

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования  
«ЮЖНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт наук о Земле

Всероссийская общественная организация  
«РУССКОЕ ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО»

# **АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ НАУК О ЗЕМЛЕ**

Сборник трудов  
II научной конференции студентов и молодых ученых  
с международным участием

(27 октября 2016 г.)

Ростов-на-Дону  
Издательство Южного федерального университета  
2016

УДК [55+91+37+504](063)  
ББК 26я43  
А437

**Организационный комитет:**

Кузнецов А. Н. (председатель), Шевченко И. К. (сопредседатель),  
Метелица А. В. (сопредседатель), Матишов Г. Г. (сопредседатель),  
Федоров Ю. А. (сопредседатель), Бойко Н. И., Бяков А. С., Вялов В. И.,  
Гамов М. И., Давиденко В. А., Закруткин В. Е., Ивлиева О. В., Сергин С. Я.,  
Сианисян Э. С., Хаванский А. Д., Богачев И. В., Григорян В. В., Дэви Н. М.,  
Наставкин А. В., Попов Ю. В., Сафонов А. И., Шишкина Д. Ю.,  
Коханистая Н. В. (ответственный секретарь)

**Редакционная коллегия:**

Кузнецов А. Н. (ответственный редактор),  
Коханистая Н. В. (ответственный секретарь),  
Михайленко А. В., Наставкин А. В., Нечипорова Т. П., Харчук В. В.,  
Цыганкова А. Е., Шишкина Д. Ю.

А437

**Актуальные проблемы наук о Земле** : сборник трудов  
II научной конференции студентов и молодых ученых  
с международным участием / Южный федеральный университет. –  
Ростов-на-Дону : Издательство Южного федерального  
университета, 2016. – 586 с.  
ISBN 978-5-9275-2107-4

Настоящее издание представляет собой сборник трудов научной конференции и содержит работы студентов и молодых ученых, посвященные современным проблемам наук о Земле. Тематика статей охватывает широкий спектр научных направлений в области региональной геологии и минерагении, нефтегазовой геологии, гидрометеорологии, физической, социально-экономической и рекреационной географии, географического образования и просвещения, туризма, экологии и природопользования.

Издание адресуется научным и педагогическим работникам, аспирантам и студентам, специализирующимся в различных областях знаний, связанных с геологией, географией, гидрометеорологией, экологией и природопользованием.

Труды конференции публикуются в авторской редакции.

УДК [55+91+37+504](063)  
ББК 26я43

ISBN 978-5-9275-2107-4

© Южный федеральный университет, 2016  
© Оформление. Макет. Издательство  
Южного федерального университета, 2016

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE  
OF THE RUSSIAN FEDERATION  
Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education  
“SOUTHERN FEDERAL UNIVERSITY”

Institute of Earth Sciences

All-Russian Non-Governmental Organization  
“RUSSIAN GEOGRAPHICAL SOCIETY”

# **CONTEMPORARY ISSUES IN EARTH SCIENCES**

Proceedings  
of the 2nd Scientific Conference of Students and Young Scientists  
with International Participation

(27 October 2016)

Rostov-on-Don  
Publishing House of Southern Federal University  
2016

UDC [55+91+37+504](063)

C76

**Organizing Committee:**

Kuznetsov A. N. (chairman), Shevchenko I. K. (co-chairman),  
Metelitsa A. V. (co-chairman), Matishov G. G. (co-chairman),  
Fedorov Yu. A. (co-chairman), Boiko N. I., Biakov A. S., Vyalov V. I.,  
Gamov M. I., Davidenko V. A., Zakrutkin V. E., Ivlieva O. V., Sergin S. Ya.,  
Sianisyan E. S., Khavanskiy A. D., Bogatchev I. V., Grigoryan V. V., Devi N. M.,  
Nastavkin A. V., Popov Yu. V., Safonov A. I., Shishkina D. Yu.,  
Kohanistaya N. V. (responsible secretary)

**Editorial board:**

Kuznetsov A. N. (editor-in-chief), Kohanistaya N. V. (responsible secretary),  
Mikhailenko A. V., Nastavkin A. V., Nechiporova T. P., Khartchuk V. V.,  
Tsygankova A. E., Shishkina D. Yu.

C76

**Contemporary Issues in Earth Sciences** : Proceedings of the  
2<sup>nd</sup> Scientific Conference of Students and Young Scientists with  
International Participation / Southern Federal University. – Rostov-on-  
Don : Publishing House of Southern Federal University, 2016. – 586 p.  
ISBN 978-5-9275-2107-4

The edition represents the proceedings of scientific conference and contains results of research of students and young scientists in the field of Earth sciences. The subject area of papers includes contemporary issues of regional geology and minerageny, oil and gas geology, hydrometeorology, physical, socioeconomic and recreational geography, geographical education, tourism, ecology and environmental management.

The edition is intended for the scientists, teachers and students dealing with geology, geography, hydrometeorology, ecology and environmental management.

The papers are published in the original.

UDC [55+91+37+504](063)

ISBN 978-5-9275-2107-4

© Southern Federal University, 2016  
© Typography & Layout. Publishing House  
of Southern Federal University, 2016



## СОДЕРЖАНИЕ

**Приветствие Директора Института наук о Земле Южного федерального университета ..... 16**

**Секция 1. Региональная геология и минерагения ..... 19**

**Андрюшенко Д.С., Наставкин А.В.** Проблема устойчивости бортов разведочных канав (Республика Алтай)..... 21

**Андрюшенко Д.С., Шарова Т.В.** Геологические особенности золотого оруденения ишинской площади (Республика Алтай) ..... 23

**Балагуров А.В., Козырь С.В.** Определение расположения максимума опорного давления впереди очистного забоя ..... 26

**Баранов И.Е., Круглов В.С., Гамов М.И.** Механическая и физико-химическая трансформация отвальных пород угольных шахт Восточного Донбасса ..... 29

**Брынько И.В., Бяков А.С., Ведерников И.Л.** Пермские колымиевые известняки омолонского массива ..... 32

**Буслаева М.Г., Грановская Н.В.** Изучение стратотипических разрезов с целью расчленения палеогеновых отложений южного склона Северо-Западного Кавказа... 35

**Воронин А.А., Талпа Б.В.** Перспективы производства цемента в северных районах Ростовской области на базе местного минерального и техногенного сырья ..... 38

**Голиченко К.В., Демченко Е.А.** Особенности мезотического палеорельефа на участке Ростов-на-Дону - Мержаново..... 40

**Гумаев Д.Н., Гакаев Р.А.** Внешние и внутренние факторы, влияющие на развитие карстовых процессов в Чеченской Республике ..... 43

**Джабагиев И.У., Труфанов А.В.** Минералого-петрографические и термобарогеохимические особенности кимберлитов месторождения Удачное (Якутия)..... 47

**Джумаян Н.Р., Наставкин А.В.** Ценные и токсичные элементы в углях Мугунского месторождения..... 49

**Доскалиев А.С.** Кальциевые метасоматиты центрального разлома Даховского поднятия (Большой Кавказ)..... 52

**Евмененко К.Р., Мельникова В.А., Чеботов Н.Н.** О разнообразии гидротермальных минералов Даховского и Белореченского месторождений ..... 53

**Ивасенко Р.Н.** Применение методов вероятностного анализа для интерпретации результатов геохимической съемки вторичных ореолов рассеяния Мякит-Хурчанского рудного узла (Колымский золотоносный пояс) ..... 57

**Китаева С.А., Пылаев А.Я., Талпа Б.В.** Минералого-технологические особенности фосфогипсов Крыма и перспективы их использования для производства инновационных материалов ..... 60

**Козубова А.П., Труфанов А.В.** Минералого-петрографические и термобарогеохимические особенности отвальных пород угольных шахт Белокалитвенского района (Ростовская область)..... 62

**Корнач М.С., Талпа Б.В.** Перспективы производства синтетического волластонита в Ростовской области на базе верхнемеловых кремнистых и карбонатных пород ..... 66

## Содержание

<b>Котов М.П., Рылов В.Г., Левченко С.В.</b> Кривогранный кристалл везувиана из алмазоносной кимберлитовой трубки Якутии.....	68
<b>Круглов В.С., Баранов И.Е., Гамов М.И.</b> Термические преобразования угольных отвалов Восточного Донбасса .....	71
<b>Лесняк Т.П., Талпа Б.В.</b> Перспективы создания высокоэнергоемких производств в Ростовской области на основе техногенных кварцитов .....	72
<b>Манюк О.С., Ревинский Ю.А., Рылов В.Г.</b> К вопросу о древнейшей истории развития горного промысла в Донбассе и в Восточном Приазовье .....	74
<b>Меркулов Д.Д., Шарова Т.В., Рыбин И.В.</b> Термобарогеохимические особенности золотоносных пород участка Марокский (Енисейский кряж) .....	77
<b>Нагорная Е.О.</b> О глубоководном осадконакоплении: краткий реферативный обзор	80
<b>Перелехов А.М., Бондарева О.С.</b> Гипсовые образования в скифских глинах побережья Таганрогского залива .....	82
<b>Потапова А.А., Талпа Б.В.</b> Перспективы производства клинкерного кирпича в Ростовской области на базе глинистых пород карбона.....	83
<b>Рагимов Ш.Ш., Шарова Т.В.</b> Особенности кимберлитов трубки «Зарница» по данным термического анализа.....	85
<b>Румянцева Е.Л., Грановский А.Г.</b> Обстановки гипсообразования в отложениях титона среднего течения р. Белой .....	89
<b>Русакова Е.Е., Талпа Б.В.</b> Перспективы производства светложгущегося кирпича в Ростовской области на основе кремнистых пород палеоцен-эоцена .....	92
<b>Рыбин И.В.</b> Термобарогеохимические особенности формирования алмазоносных гравелитов Нижне-Оленекского района Якутии .....	94
<b>Рыбин И.В., Труфанов В.Н.</b> Термобарогеохимия процессов углеводородной флюидизации ископаемых углей .....	97
<b>Рыковский Д.А., Ревинский Ю.А.</b> Особенности вещественного состава пород и руд западного фланга марокского рудопроявления (Енисейский кряж) .....	100
<b>Святенко С.В., Голубова Н.В.</b> Литологические особенности турон-коньякских известняков Восточного Донбасса.....	103
<b>Сергиенко В.В.</b> Минеральные ассоциации золоторудных рудопроявлений участка «Ясный» Афанасьевской рудоперспективной площади (Амурская область) .....	105
<b>Сукач А.С., Голубова Н.В.</b> Вещественный состав и условия образования понтических известняков Ростовского свода .....	108
<b>Усматов И.Э., Гакаев Р.А.</b> Селевой потенциал верховьев реки Хулхулау и ее притоков в Чеченской Республике.....	109
<b>Секция 2. Нефтегазовая геология .....</b>	<b>113</b>
<b>Алиев А.Р., Сианисян Э.С.</b> К вопросу о создании подземного хранилища газа на территории Республики Дагестан на базе месторождения Шамхал-Булак.....	114
<b>Ащепкова Е.А.</b> Локальный прогноз нефтегазоносности по результатам палеотектонических реконструкций (на примере Ключевского месторождения).....	117

## Содержание

<b>Ефанова К.С.</b> Количественная оценка неоднородности продуктивной части нижнемеловых отложений Азовского газового месторождения.....	120
<b>Ламакина К.Д.</b> Начало истории создания систем рациональной разработки нефтегазовых месторождений.....	123
<b>Самойленко И.Ю., Сианисян Э.С.</b> Комплексная геолого-геофизическая оценка перспектив нефтегазоносности и построение геологической модели Ейской площади Краснодарского края.....	125
<b>Тедорадзе Д.М., Сианисян Э.С.</b> Перспективы и возможности создания подземных хранилищ газа в Ростовской области .....	129
<b>Секция 3. География. Географическое образование и просвещение.....</b>	<b>133</b>
<b>Бессмертный И.В., Хованова Н.В.</b> Динамика среднегодового хода температуры воздуха, как основной показатель изменения климата, на примере г.о. Саранск .....	135
<b>Богачева М.Н., Дьяченко А.А.</b> Использование методов корреляционно-регрессионного анализа при оценке развития демографической ситуации региона .....	138
<b>Галушко М.П.</b> Влияние загрязнения атмосферного воздуха на население Ростовской области.....	140
<b>Ганноченко И.А., Богачев И.В.</b> Географические особенности размещения населения в Ростовской области .....	142
<b>Гартман Ю.В.</b> Использование краеведческих материалов в изучении школьного курса «География России» .....	146
<b>Гартман Ю.В.</b> Основные ландшафтообразующие процессы в четвертичном периоде и современная ландшафтная структура Валдайской возвышенности .....	148
<b>Гедуева М.М.</b> Селевая обстановка в ущелье реки Черек Безенгийский (Кабардино-Балкарская Республика).....	152
<b>Глушко А.Е., Михайленко А.В.</b> Оценка современного состояния растительности Ботанического сада Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского.....	156
<b>Гумаев Д.Н., Гакаев Р.А.</b> Условия проявления оползней в ландшафтах Итум-Калинской межгорной котловины .....	158
<b>Дмитрик Л.Ю., Федоров Ю.А.</b> О связи физико-химических параметров и глубины с содержанием железа в Азовском море .....	162
<b>Дробышева М.В., Меринова Ю.Ю.</b> Развитие регионального компонента в школьном географическом образовании .....	166
<b>Зиганшина Я.И.</b> Булавоусые чешуекрылые ( <i>Lepidoptera: Rhopalocera</i> ) Волновахского района (биотопическое распределение, видовой состав, сезонная динамика) .....	169
<b>Зимовец А.А., Овсепян А.Э., Федоров Ю.А.</b> Тяжелые металлы в воде устьевой области реки Северная Двина .....	171
<b>Кузнецова И.Д., Чепурная Т.А.</b> Географические закономерности распределения и динамика промыслового запаса черноморско-азовской проходной сельди .....	174

## Содержание

<b>Лебедев А.А.</b> Оценка влияния рельефа на формирование растительного покрова г. Ставрополь (по материалам дистанционного зондирования) .....	177
<b>Мандрыкина В.А., Назаренко О.В.</b> Криогенные геосистемы и болотно-аквальные ландшафты Среднегорья на участке Ештыкель .....	180
<b>Меринова Ю.Ю., Меринов Ю.Н.</b> Пространственная дифференциация развития коммунального хозяйства в Ростовской агломерации.....	182
<b>Миненкова В.В., Филобок А.А., Мамонова А.В.</b> Роль концепции развития географического образования в Российской Федерации в высшем образовании.....	186
<b>Михайленко А.В., Федоров Ю.А., Доценко И.В.</b> Влияние ветровой активности на поведение взвешенного вещества в Азовском море .....	189
<b>Михеева О.И.</b> Развитие природно-техногенных ландшафтов правобережья Нижнего Дона.....	192
<b>Найко Т.И., Назаренко О.В.</b> Особенности распространения меди в долине реки Неглинка.....	194
<b>Обухова А.В.</b> Информационные технологии как средство мотивации на уроках географии.....	197
<b>Осипова Т.В.</b> Сравнительная характеристика опасных метеорологических явлений Ростовской и Вологодской области .....	199
<b>Прозапас А.С., Овсепян А.Э., Зимовец А.А., Синюк М.А.</b> Изученность вопросов экогеохимии ртути в растительных объектах севера Европейской территории России .....	202
<b>Савицкий В.А., Федоров Ю.А., Зимовец А.А.</b> Распределение ртути в малых реках Онежского залива на примере реки Кянда.....	204
<b>Солдатенкова П.А.</b> Оценка современного состояния памятника природы «Хмелевские озера».....	207
<b>Сорокин А.В., Богачев И.В.</b> Особенности половозрастной структуры населения Ростовской области .....	210
<b>Сухоруков В.В., Гарькуша Д.Н.</b> Роль водных растений в формировании уровня содержания и потоков метана в Азовском море.....	212
<b>Сухоруков В.В., Гарькуша Д.Н., Федоров Ю.А.</b> Автомобильный транспорт как фактор воздействия на баланс метана в атмосфере Ростовской области .....	216
<b>Трубник Р.Г., Федоров Ю.А.</b> Клостридии как индикатор экологического состояния донных отложений (на примере лиманов Таманского полуострова).....	218
<b>Уткин В.А., Доценко И.В.</b> Гидрологические особенности озер территории ФГПЗ «Присурский» (на примере озер Затон и Чебак).....	221
<b>Харьковский Ю.В.</b> Идентификация мест расположения твердых бытовых отходов методом дешифрирования космических снимков.....	224
<b>Чепурная В.И., Доценко И.В.</b> Распределение и миграции полупроходных рыб в условиях осолонения Азовского моря.....	227
<b>Чупракова А.А., Михайленко А.В.</b> Динамика ландшафтной структуры горы Большое Богдо .....	228

## Содержание

<b>Швец Д.С., Сушко К.С.</b> Изучение почвенного покрова прибрежных и островных ландшафтов дельты Дона .....	232
<b>Эргель А.Б.</b> Особенности разработки учебно-методического комплекса для реализации региональных геоэкологических курсов (на примере Ростовской области) .....	235
<b>Ярославцев В.М., Федоров Ю.А.</b> $^{238}\text{U}$ , $^{234}\text{Th}$ и $^{232}\text{Th}$ в донных отложениях рек Дон и Маныч .....	239
<b>Секция 4. Гидрометеорология .....</b>	<b>243</b>
<b>Авакова А.Г., Сердюк Л.В., Беспалова Л.А., Иошпа А.Р.</b> Оценка частоты проявления опасных погодных явлений на побережье Азовского и Черного морей Ростовской области и Краснодарского края .....	245
<b>Воскобойникова Д.Н., Иошпа А.Р.</b> Исследование образования туманов в районе аэродрома г. Ростова-на-Дону .....	248
<b>Воскобойникова Д.Н., Цыганкова А.Е.</b> Условия формирования затоков североморских вод и их влияние на термохалинные характеристики Балтийского моря .....	251
<b>Гежа Н.А., Щетинин Е.А., Беспалова Л.А.</b> Динамика берегов Азовского моря на основе данных экспедиционных исследований и космомониторинга .....	254
<b>Глинка В.В., Цыганкова А.Е.</b> Динамика кос юго-восточной Балтики .....	257
<b>Ильвицкая А.А., Иошпа А.Р.</b> Влияние циркуляционных процессов на формирование температурного режима Арктического побережья .....	261
<b>Комогоров А.Ю., Беспалова Л.А.</b> Опасные экзогенные геологические процессы береговой зоны Керченского полуострова .....	264
<b>Коротун В.А., Иошпа А.Р.</b> Оценка климатических изменений в бассейне р.С.Донец на основе статистического анализа рядов осадков за пятилетний период .....	267
<b>Лебедева В.А., Иошпа А.Р., Сергин С.Я.</b> Анализ континентальности климата по данным годовой амплитуды температуры воздуха и осадков .....	269
<b>Мельянцева Д.А.</b> Динамичная стохастическая математическая модель грозовых явлений (на примере г. Луганска) .....	272
<b>Мишков Е.В., Беспалова Л.А.</b> Современное состояние гидрографической сети Калмыкии .....	276
<b>Стрюцкая А.О., Иошпа А.Р., Голушко М.В.</b> Исследования параметров мезоструйных течений на примере аэропорта Геленджик .....	278
<b>Тарадин Е.С., Харина В.В., Беспалова Л.А.</b> Опасные гидрологические явления в береговой зоне Азовского моря .....	281
<b>Ткаченко Ю.Ю., Денисов В.И., Колбасин В.А.</b> Пространственно-временная изменчивость режима осадков в Краснодарском крае .....	285
<b>Секция 5. Экология и природопользование .....</b>	<b>289</b>
<b>Асвад Омер Абдулкарим Асвад, Хорошев О.А.</b> Устойчивость ландшафтов Ирака к воздействию производственных объектов нефтяной промышленности .....	291

## Содержание

<b>Басенко Д.И., Глухов А.З.</b> Изучение фитосанирующих особенностей древесных растений в городских условиях.....	294
<b>Бирюков В.В.</b> Зарубежный опыт оценки водного стресса.....	295
<b>Брык И.В., Шишкина Д.Ю.</b> Оценка акустического воздействия на экологическую среду городских магистралей (на примере г. Ростова-на-Дону).....	298
<b>Бубнов М.О., Дэви Н.М.</b> Скорость прироста надземной фитомассы еловых древостоев на верхнем пределе распространения в горах Южного Урала.....	301
<b>Вершинина М.О., Гибков Е.В.</b> Особенности микроэлементного состава вод артезианских бассейнов Ростовской области .....	304
<b>Галимова А.А., Дэви Н.М.</b> Структура елово-лиственничных древостоев на г. Сланцевая (Полярный Урал).....	306
<b>Гафиуллина А.А.</b> Физико-химические основы получения нефтесорбентов на основе малощелочных алюмоборосиликатных стекол и оценка их эффективности в качестве сорбционного материала.....	309
<b>Гордиенко А.С., Решетняк О.С.</b> Многолетняя изменчивость качества воды в бассейне реки Кама.....	313
<b>Гордиенко С.Г., Барахов А.В., Дергачева Е.В., Бураева Е.А., Аветисян С.Р.</b> Распределение радионуклидов в почвах Ботанического сада ЮФУ.....	315
<b>Гречишников С.В., Гапонов Д.А., Шерemet Р.Д.</b> Оценка электромагнитной обстановки в Советском районе города Ростова-на-Дону.....	319
<b>Джембрий Ю.А., Чайка Л.В.</b> Иловые осадки сточных вод как органоминеральное удобрение черноземов.....	321
<b>Димитрова Н.А., Дубинина М.Н., Тагивердиев С.С., Чурсинова К.В.</b> Особенности ферментативной активности городских почв «Большого Ростова».....	324
<b>Дреева Ф.Р., Реутова Т.В., Реутова Н.В.</b> Содержание меди в природных водах Кабардино-Балкарии .....	327
<b>Енчилик П.Р., Иванов Д.Г.</b> Пространственно-временная динамика потоков CO <sub>2</sub> болотных экосистем в южной тайге Европейской части России.....	330
<b>Заиченко Е.А.</b> Эколого-геохимическая оценка почвенного покрова Приморской территории городского округа Новороссийск .....	334
<b>Запорожцева А.Ю., Нефедова В.В., Новоселетская А.А., Бакаева Е.Н.</b> Токсичность вод ручья балки Рябинына в пределах мегаполиса Ростов-на-Дону.....	337
<b>Заруднев А.А., Бураева Е.А., Саевский А.И., Дергачева Е.В., Моисеев П.В., Конин О.А.</b> Сравнительный анализ радиоактивности поверхностного слоя горных и степных почв Северного Кавказа и Ростовской области.....	340
<b>Золотой А.Л., Сафонов А.И.</b> Анализ состояния промышленных экотопов г. Донецка с помощью метода экологических шкал растений.....	342
<b>Зубков Е.А.</b> Мелиоративная обстановка на орошаемых землях Пролетарской оросительной системы .....	344
<b>Ильина А.В.</b> Распределение тяжелых металлов в почвах с. Дивноморское и его окрестностей.....	346



## Содержание

<b>Ильина А.В., Шишкина Д.Ю.</b> Санитарно-гигиеническая оценка воды источника в балке Рябинина (Ростов-на-Дону) .....	349
<b>Ильминская В.А., Давиденко В.А.</b> Использование пород отвалов угольных шахт в народном хозяйстве.....	351
<b>Кислякова Н.Ю., Терская Е.В.</b> Осолонцевание поверхностных горизонтов почв на западе Москвы под воздействием противогололедных реагентов.....	354
<b>Ковалева С.Ю.</b> Эколого-фаунистический обзор дневных булавоусых ( <i>Lepidoptera: Rhopalocera</i> ) промышленного города на примере г. Макеевки.....	358
<b>Кожевников А.В., Корнеева К.О., Хорошевская В.О., Предеина Л.М.</b> Результаты эксперимента по определению влияния молибдена на показатели развития фитопланктона.....	360
<b>Кожевников А.В., Тарадайко М.Н., Черникова Г.Г., Бакаева Е.Н.</b> Влияние молибдена на микроводорослевые тест-объекты.....	362
<b>Козубова А.П., Хаванский А.Д.</b> Управление природоохранной деятельностью в регионе в соответствии с современными требованиями и международными стандартами.....	364
<b>Козырев Д.А., Дубинина М.Н., Тагивердиев С.С., Дергачева Е.В., Плахов Г.А.</b> Содержание радионуклидов в почвах естественных ландшафтов Ростовской области.....	368
<b>Колупаева Е.В., Баян Е.М.</b> Роль химического анализа в выборе способа утилизации отхода очистных сооружений .....	371
<b>Корниенко В.О., Бригневич Е.А.</b> Экологическая оценка загрязнения воды, почвы и атмосферного воздуха тяжелыми металлами и химическими веществами г. Донецк.....	374
<b>Котова В.Е., Андреев Ю.А., Черновьянц М.С.</b> Определение ПАУ в донных отложениях озера Байкал для установления возможного источника их поступления .....	376
<b>Коханистая Е.А., Акимов Д.В., Хаванский А.Д.</b> Образование и размещение отходов производства и потребления в Ростовской области.....	380
<b>Кочина Е.В., Мачикина Д.В.</b> Оценка экологического состояния породного отвала ОП «Шахта Чайкино» .....	383
<b>Кравченко А.М., Хаванский А.Д.</b> Оценка воздействия зерноградского дорожного ремонтно-строительного управления на атмосферный воздух .....	386
<b>Кубрина В.К., Сайдулаев Х.Б., Дергачева Е.В., Нефедов В.С., Моисеев П.В., Бураева Е.А., Попов Ю.В.</b> Распределение естественных и искусственных радионуклидов в почвах Ростовской области с учетом микрорельефа местности ...	389
<b>Курилова М.С., Ганнова Ю.Н.</b> Исследование сточных вод ПАО «Донецкий городской молочный завод №2» на содержание сероводорода.....	391
<b>Малков Р.А., Шишкина Д.Ю.</b> Экологическое состояние урболандшафтов в зоне влияния автотранспорта (на примере ул. Красноармейской г. Ростова-на-Дону) .....	394
<b>Медведева Е.С., Панасенко А.Н.</b> Особенности технологий получения экологически безопасных бессвинцовых пьезоматериалов .....	397

## Содержание

<b>Миронова Е.В., Кондратова Н.Н., Гамов М.И.</b> Перспективы утилизации техногенных месторождений угольного ряда и оценка их склонности к самовозгоранию .....	400
<b>Мнускина Ю.В., Милова Е.А.</b> Определение адсорбционных характеристик трепела и возможность его применения для очистки воздуха .....	403
<b>Москалев Н.Н., Нефедов В.С., Бураева Е.А., Гриболина А.Н., Конин О.А.</b> Исследование особенностей распределения радионуклидов в системе почва-растительность на примере территории Новочеркасской ГРЭС .....	407
<b>Нагорная А.А.</b> Влияние меди и цинка на рост и развитие земляники садовой .....	408
<b>Наумчук А.Э., Сафонов А.И., Захаренкова Н.С.</b> Экологические особенности реки Грузская .....	411
<b>Олейник Т.С., Давиденко В.А.</b> Снижение пылеобразующей способности угольных пластов для сокращения пылевых выбросов в атмосферу .....	413
<b>Ошкадер А.В., Данильченко Д.С., Мерзлякова В.Е.</b> Комплексная оценка визуальной среды в г. Керчь.....	416
<b>Ошкадер А.В., Емельянцева Т.В., Сеутова А.Э.</b> Стратегия и тенденции решения водохозяйственных проблем Крыма, обусловленных прекращением подачи днепровской воды.....	419
<b>Первий А.Н., Ганнова Ю.Н.</b> Фитонцидная активность как главный фактор иммунитета растений .....	422
<b>Плахов Г.А., Тагивердиев С.С., Дубинина М.Н., Козырев Д.А.</b> Оценка загрязнения антропогенно-преобразованных и естественных почв Ростовской агломерации подвижными формами тяжелых металлов.....	425
<b>Плякин А.В., Леонтьев Д.А.</b> Оценка трансформации природно-антропогенных ландшафтов как основа эколого-экономической безопасности муниципального развития .....	428
<b>Пономарев Е.Г., Ярошенко Н.Н.</b> Сезонная численность почвенного населения в условиях стационаров участка №4 «Белокузминовское» регионального ландшафтного парка «Краматорский» (Донецкая область) .....	432
<b>Попов А.Е., Дубинина М.Н., Скрипников П.Н.</b> Влияние гуминового удобрения «ВЮ-Дон» на плодородие чернозема обыкновенного .....	435
<b>Рачкова К. С., Демьяненко Т.В.</b> Геоботаническая характеристика инвазионных видов древесно-кустарниковых растений города Донецка .....	437
<b>Редькина Е.В.</b> Судоремонтные предприятия как объекты морехозяйственной деятельности и их воздействие на морскую среду.....	439
<b>Решетняк В.Н., Гибков Е.В.</b> Минералогические особенности донных отложений в зоне влияния предприятий угледобывающей промышленности (на примере рек бассейна Северского Донца).....	442
<b>Родина А.О.</b> Оценка экологического состояния территории (на примере Белокалитвинского района Ростовской области) .....	444



## Содержание

<b>Романюк О.Л., Шишкина Д.Ю., Коханистая Н.В.</b> Особенности распределения тяжелых металлов и мышьяка в почвах урбанизированных территорий (на примере городов Волгоградской агломерации).....	447
<b>Рыбка К.Ю., Скрипчинский А.К.</b> Фито-очистные системы как часть природно-техногенного ландшафта .....	450
<b>Саркисян О.А., Karolin Gunnarsson, Gemma Martin</b> Влияние изменения температуры окружающей среды на развитие живых организмов (на примере дождевых червей).....	453
<b>Семыкина О.А., Савченко Е.Ю.</b> Видовое разнообразие и экология наземных жесткокрылых ( <i>Insecta, Coleoptera</i> ) г. Макеевки .....	455
<b>Склярченко Г.Ю., Закруткин В.Е., Родина А.О.</b> О загрязнении подземных вод вследствие угледобычи .....	457
<b>Склярченко Г.Ю., Закруткин В.Е., Родина А.О.</b> Экологический ущерб, нанесенный недропользованием, и его экономическая компенсация (на примере Ростовской области) .....	460
<b>Скрипников П.Н., Дубинина М.Н., Попов А.Е.</b> Специфика содержания органического вещества в почвах урбанизированных территорий (на примере городов Ростов-на-Дону и Аксай) .....	463
<b>Стародымова Д.П., Радченко К.А., Бычков Д.А., Фяйзуллина Р.В., Шевченко В.П., Кокрятская Н.М., Травкина А.В.</b> Геохимия тяжелых металлов в донных осадках озера Светлое (Архангельская область).....	467
<b>Стрябкова А.П., Берестовая А.А., Лукьянченко А.А.</b> Исследование возможности практического применения биогумуса, полученного из осадков сточных вод .....	470
<b>Сухарева Ю.А., Фатихова Н.И., Ягафарова Г.Г., Леонтьева С.В.</b> Очистка воды от нефтяных загрязнений при помощи высших водных растений .....	472
<b>Тарадайко М.Н., Бакаева Е.Н., Игнатова Н.А.</b> Токсичность вод по показателям природного зоопланктона и монокультуры беспозвоночных в условиях влияния кадмия.....	474
<b>Терещенко Д.А.</b> К Изучению фауны и экологии прямокрылых ( <i>Orthoptera</i> ) отделения «Меотида» биосферной особо охраняемой природной территории республиканского значения «Хомутовская степь-Меотида».....	477
<b>Трипольская О.И.</b> Экологическое состояние почв и грунтов зоны аэрации в районе строительства Севастопольской ПГУ-ТЭС .....	480
<b>Хромых О.В.</b> Изучение влияния ионов кобальта и марганца на площадь листовой пластины проростков цветковых декоративных растений .....	483
<b>Чурсинова К.В., Буздакова П.В., Попов А.Е., Котик М.В.</b> Опыт использования ГИС-технологий при построении картосхем почвенного покрова на примере г.г. Ростов-на-Дону, Аксай и Батайск.....	484
<b>Шавшина А.Н., Чайка Л.В.</b> Влияние примеси нафталина на качество почв .....	486
<b>Шапвалова Е.С., Колесников И.А., Дергачева Е.В.</b> Расчет мощности эквивалентной дозы от вторичного космического излучения территорий юга России.....	490

## Содержание

<b>Шевцова Д.И.</b> Изучение особенностей распределения золы уноса на территории Новочеркасской ГРЭС в процессе первичного выброса из подающих труб.....	493
<b>Шерemet Р.Д., Гречишникова С.В., Гапонов Д.А.</b> Электромагнитная обстановка вдоль железнодорожных и трамвайных путей в Советском районе города Ростова-на-Дону .....	496
<b>Шиманский А.Е.</b> Особенности загрязнения окружающей среды в Ставропольском крае.....	499
<b>Щербина В.В., Талпа Б.В., Хардииков А.Э.</b> О возможности утилизации горнопромышленных отходов золотодобычи Магаданской области (на примере месторождения Хугланнах) .....	502
<b>Секция 6. Туризм.....</b>	<b>505</b>
<b>Гайтуркаев Р.В.</b> Перспективы развития экологического туризма в Чеченской Республике.....	507
<b>Григорян В.В., Варданыан Р.Р.</b> Роль Матенадарана в туризме современной Армении.....	509
<b>Григорян В.В., Думикян П.А.</b> Роль музея в современной туристкой деятельности.....	512
<b>Григорян В.В., Думикян П.А.</b> Туризм и охрана природы: минусы и плюсы. Экологические эффекты природного туризма.....	515
<b>Дирр К.Ю.</b> Октоберфест как главное событийное мероприятие Баварии.....	518
<b>Каретина А.С., Бунаков О.А.</b> Туризм, как метод «мягкой силы» в дипломатии, на примере Республики Татарстан.....	521
<b>Кедрова И.В.</b> К вопросу о современной специфике внутреннего автобусного туризма Российской Федерации.....	523
<b>Китарбаева Д.К., Васкецова О.Д., Мартынова В.А.</b> Анализ соответствия гостиничных предприятий г. Астрахань принятой классификации гостиниц .....	527
<b>Кушнир К.В.</b> Динамика развития гостиничного хозяйства российского побережья Азовского моря .....	530
<b>Маерсултанов Х.Р.</b> Возможности электронного маркетинга в туристско-просветительской деятельности.....	533
<b>Миненкова В.В., Ходыкина М.Ф., Максимов Д.В., Волкова Т.А.</b> Инвестиционные проекты в туристско-рекреационном комплексе Краснодарского края .....	537
<b>Новикова Е.А., Воронина Е.А.</b> История возникновения и современное состояние медицинского туризма в мире .....	540
<b>Онищенко Е.В.</b> Оценка привлекательности российских региональных рынков для реализации лечебно-оздоровительного крымского турпродукта .....	544
<b>Пронькин Н.С., Воронина Е.А.</b> Особенности распределения туристских потоков по территории Российской Федерации и предложения по их изменению.....	547
<b>Регрут Е.В., Воронина Е.А.</b> Современное состояние и перспективы развития туризма в Чешской Республике.....	551

## Содержание

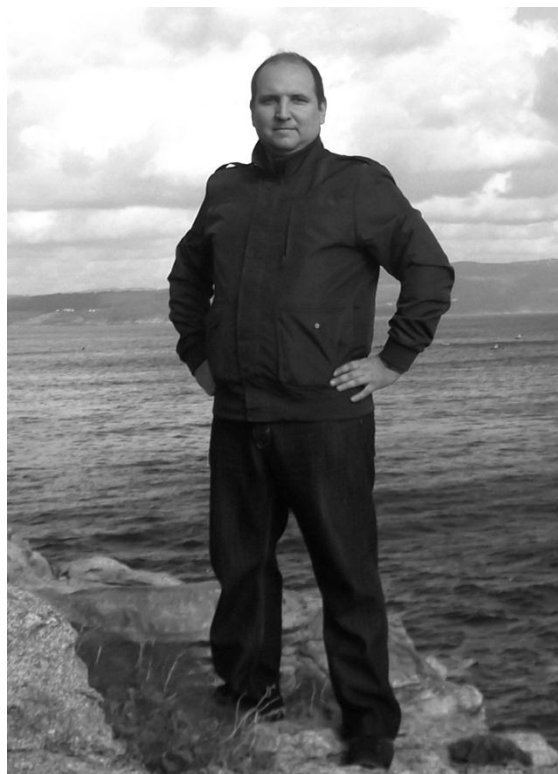
---

<b>Саяпина Н.Н.</b> Использование туристско-рекреационного потенциала реки Дон для развития туризма в Ростовской области .....	553
<b>Судоргин Н.Г.</b> Путешествие в Россию: юг - историко-культурный и событийный туризм для граждан пожилого возраста.....	557
<b>Чакина С.А.</b> История возникновения и современное состояние территории Ботанического сада города Ростова-на-Дону .....	558
<b>Шматько Л.П., Жолобова Д.Р.</b> Оценка рынка индустрии туризма и гостеприимства в Ростовской области .....	562
<b>Юсупов Р.Р., Воронина Е.А.</b> Проблемы развития туризма в Казахстане и рекомендации по их решению .....	565
<b>Сведения об участниках конференции.....</b>	<b>569</b>

**ПРИВЕТСТВИЕ  
ДИРЕКТОРА ИНСТИТУТА НАУК О ЗЕМЛЕ  
ЮЖНОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА**

Уважаемые коллеги! Дорогие друзья!

В наши дни, когда глобальные угрозы все явственнее ставят перед нами вопрос выживания человечества, сохранения планеты и ее ресурсов для будущих поколений, исследования в области наук о Земле приобретают исключительное значение, особенно в России, славящейся своими необъятными просторами, природными богатствами, уникальными ландшафтами, в т.ч. еще не тронутыми человеком. Истощение минерально-сырьевых ресурсов, борьба за ресурсы Арктики, изменение климата, активизация природных катаклизмов, техногенные катастрофы, перенаселение отдельных регионов, дефицит пресной воды и снижение качества окружающей среды – вот далеко не полный перечень проблем, которые нам вместе предстоит решать. Нас по-прежнему застают врасплох землетрясения, вулканические извержения, цунами, разрушительные ураганы, наводнения, лесные пожары и другие природные бедствия, а наши действия по преобразованию ландшафтов зачастую приводят к непредвиденным последствиям. Все это говорит о том, что мы еще недостаточно хорошо знаем и понимаем многие процессы, происходящие на Земле, и сложные взаимосвязи между ними.



Настоящее издание представляет собой сборник трудов Второй научной конференции «Актуальные проблемы наук о Земле» и содержит работы студентов и молодых ученых. Их тематика охватывает широкий спектр научных направлений в области региональной геологии и минерагении, нефтегазовой геологии, гидрометеорологии, физической, социально-экономической и рекреационной географии, географического образования и просвещения, туризма, экологии и природопользования.

В сборнике представлено 189 докладов студентов и молодых ученых, в т.ч. 134 – из г. Ростова-на-Дону и Ростовской области, 30 – из других регионов России (г. Москва, г. Санкт-Петербург, Краснодарский край, Чеченская Республика, Кабардино-Балкарская Республика, Республика Крым, Волгоградская область, Астраханская область, Республика Татарстан, Свердловская область, Республика Башкортостан, Архангельская область, Магаданская область), 25 – из-за рубежа

## Приветствие

---

(Донецкая и Луганская области, Армения, Швеция, Испания, Казахстан). География участников конференции впечатляет. Авторы докладов представляют образовательные, научные, проектно-изыскательские, производственные организации, административные структуры г. **Ростов-на-Дону** (Южный федеральный университет, Гидрохимический институт Росгидромета, Гидрохимический отдел Института водных проблем РАН, Ростовский государственный университет путей сообщения, ООО «Геострой-Ф», Донской государственный технический университет, Азовский НИИ рыбного хозяйства, Департамент федеральной службы по надзору в сфере природопользования по ЮФО, Ростовский филиал Российской таможенной академии, Территориальный фонд информации по природным ресурсам и охране окружающей среды МПР России по Южному федеральному округу, Ростовский торгово-экономический колледж, Управляющая компания «ДонГИС», РОФССЭР «Танаис», Ростовский колледж рекламы, сервиса и туризма «Сократ»), г. **Москва** (Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Московский государственный университет геодезии и картографии, Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН, Институт геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского РАН, Институт проблем экологии и эволюции РАН, Институт водных проблем РАН), г. **Санкт-Петербург** (Санкт-Петербургский горный университет), г. **Краснодар** (Кубанский государственный университет, Территориальный центр мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера), г. **Туапсе** (Филиал Российского государственного гидрометеорологического университета), г. **Сочи** (Сочинский научно-исследовательский центр РАН), г. **Керчь** (Керченский государственный морской технологический университет), г. **Грозный** (Чеченский государственный университет), г. **Нальчик** (Кабардино-Балкарский научный центр РАН), г. **Казань** (Казанский (Приволжский) федеральный университет), г. **Астрахань** (Астраханский государственный технический университет), г. **Волгоград** (ООО «ГЕО Гарант»), г. **Волжский** (Волжский институт экономики, педагогики и права, Волжский гуманитарный институт (филиал) Волгоградского государственного университета), г. **Екатеринбург** (Уральский государственный лесотехнический университет, Институт экологии растений и животных Уральского отделения РАН), г. **Уфа** (Уфимский государственный нефтяной технический университет), г. **Архангельск** (Федеральный исследовательский центр комплексного изучения Арктики РАН), г. **Магадан** (Северо-Восточный комплексный научно-исследовательский институт ДВО РАН, ООО «Золотодобывающая корпорация»), г. **Донецк** (Донецкий национальный университет, Донецкий национальный технический университет, Республиканский академический научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт горной геологии, геомеханики, геофизики и маркшейдерского дела, БООПРТЗ «Хомутовская степь-Меотида», Донецкий ботанический сад, Государственная санитарно-эпидемиологическая служба Министерства здравоохранения Донецкой Народной Республики, Шахта им. М.И. Калинина), г. **Луганск** (Луганский национальный университет им. В. Даля), г. **Алчевск** (Донбасский государственный технический университет), г. **Ереван** (Ереванский

## Приветствие

---

государственный университет), г. Гетеборг (Гетеборгский университет), г. Малага (Малагский университет).

В заключение хотелось бы поблагодарить молодых исследователей из разных регионов России и из соседних стран за то, что откликнулись на наше приглашение, и за живой интерес к изучению планеты Земля, хранящей еще немало тайн. Желаю всем плодотворной совместной работы на конференции, интересных знакомств, дискуссий и успехов !

Директор Института наук о Земле  
Южного федерального университета, к.г.н, доцент  
А.Н. Кузнецов

---

# Секция 1

## Региональная геология и минералогия

---

Редакционный совет секции:

д.г.-м.н., проф. *Гамов М.И. (председатель);*

д.г.-м.н., проф. *Бойко Н.И.;*

д.г.-м.н., проф. *Бяков А.С.;*

д.г.-м.н. проф. *Вялов В.И.;*

д.г.-м.н., проф. *Хардинов А.Э.;*

к.г.-м.н., доц. *Грановская Н.В.;*

к.г.-м.н., доц. *Наставкин А.В.;*

к.г.-м.н., доц. *Попов Ю.В.;*

к.г.-м.н., доц. *Талпа Б.В.;*

к.г.-м.н., доц. *Шарова Т.В.*





**ПРОБЛЕМА УСТОЙЧИВОСТИ БОРТОВ РАЗВЕДОЧНЫХ КАНАВ  
(РЕСПУБЛИКА АЛТАЙ)**

Андрющенко Д.С., Наставкин А.В.

Институт наук о Земле, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону  
*stanislavovna.ms@mail.ru, nastavkin@sfedu.ru*

Для предгорных территорий вследствие воздействия ряда факторов характерны опасные склоновые инженерно-геологические процессы, в том числе оползни [3]. Проблема устойчивости бортов горных выработок зависит от установления факторов, влияющих на их устойчивость. Их четыре группы [4]: физико-географические (климат, орографическая), инженерно-геологические (строение массива, условия залегания, прочность и трещиноватость пород, наличие тектонических нарушений), гидрогеологические (характер обводнения прибортового массива, питание водоносных горизонтов), горно-технические. Решение данной проблемы дает возможность установить оптимальные углы естественного откоса бортов выработок и способствует безопасному ведению горных работ.

На Кутербушинском участке Ишинской золоторудной площади, расположенном в Ишинском рудном поле, Республика Алтай, в течение 2015 - 2017 гг. Ишинской поисковой партией АО «Горно-Алтайская экспедиция» АО «Росгеология» проводятся поисковые работы на золото. Золоторудная минерализация представлена золото-медно-скарновым и жильным золото-сульфидно-кварцевым типом.

В пределах участка мраморизованные известняки, алевролиты, песчаники усть-семиинской свиты среднего кембрия прорваны многочисленными дайками гранит-порфиров, диоритов, монцонитов кызылташского комплекса среднего девона. Проявление приурочено к зоне разлома северо-восточного простирания и роям даек монцонитов, в контактах которых проявлено скарнирование. Гранитоиды обнажены лишь своей небольшой частью, но широко распространены дайки второго этапа югалинского комплекса. Проявления локализованы среди терригенных и карбонатных пород, пронизанных серией даек диоритов, кварцевых монцонитов, гранодиоритов и гранитов югалинского комплекса.

Горно-проходческие работы ведутся канавами бульдозерной проходки. В зависимости от природных и геологических условий канавы проходятся по прямой или ломаной линии, с перерывом, а также в комбинации с шурфами. Ширина полотна механизированной канавы бульдозерной проходки составляет 2-4 м, глубина канавы зависит от глубины залегания от поверхности коренных пород - 1,5-4 м, длина - 300 м.

На данном участке произошла сложная горно-геологическая проблема, связанная с оползневой формой поверхностной денудации при проходке механизированной канавы.

При документации, когда механизированная канава только начинала проходиться, от четвертичных отложений и почвенно-растительного слоя с корнями деревьев и кустарников наблюдалась определенная линия глубиной 2,2 м от поверхности, которая однозначно была диагностирована как плоскость отрыва.

## Секция 1. Региональная геология и минерагения

Первоначально она была довольно притертая, что нашло отражение при документации канавы.

Климат района работ резко континентальный с продолжительной (4 - 5 месяцев) зимой и коротким (3 - 4 месяца) жарким летом, со средним уровнем осадков до 1200 мм/год. В результате сложных погодных условий в летний период дождей 2016 г., длившихся непрерывно от 7 до 12 дней, на данном участке по механизированной канаве сошел оползень.

Параллельно нижнему борту канавы произошел отрыв покровных отложений. Величина смещения составила 7 - 8 м. Деревья, не удержавшиеся корневой системой, также были смыты. Оползневой конус двумодальный, имеет протяженность 30 м в интервале канавы от 108 до 138 м, и 20 м - в интервале от 240 до 260 м. При этом на первом участке по борту наблюдалось ступенчатое оползание покровных четвертичных отложений, мощность которых превысила 4 м. Геологическая документация и опробование были проведены до 108 м канавы, остальной тридцатиметровый интервал для опробования и документации оказался не пригоден.

Глинистые грунты, затронутые оползнем, были водонасыщены. Они выдавили нижележащие переувлажненные грунты, что затруднило ведение горно-проходческих работ на данной канаве. При зачистке полотна канавы грязевые потоки заполнили всю поверхность. Создание водоотвода по канаве было невозможным из-за наличия скальных коренных пород, которые блокировали сток воды.

Попытки ремонта канавы закончились неуспешно непроходимостью бульдозера и его увязанием в грунте, превращались в спасательную операцию отрядом проходчиков и геологом (рис.).



Рисунок – Канавы № 15 бульдозерной проходки

Вследствие реальной опасности дальнейшего движения оползня проходка канавы была задокументирована в возможных интервалах, затем остановлена. После этого была проведена механизированная засыпка горной выработки бульдозером с бортов канавы, что послужило ликвидации оползневого процесса. Был составлен акт о ликвидации канавы.

В случае положительных результатов поисковых и всех последующих стадий работ, открытия здесь месторождения и его лицензирования, на данном участке придется учесть возможность деформаций бортов карьера, планировать противооползневые мероприятия для безаварийной работы горно-добывающего предприятия. Для этого наряду с маркшейдерским мониторингом [1] рекомендованы работы по выполаживанию склонов до углов естественного откоса покровных грунтов [2].

*Авторы признательны геологам АО «Горно-Алтайская экспедиция» АО «Росгеология» Сергею Антоновичу Котенко и Василию Семеновичу Рузаеву за помощь в сборе фактического материала.*

#### Литература

1. Емельяненко Е.А., Романько Е.А., Савченко Е.В., Янбердина А.Б. Маркшейдерский мониторинг деформаций бортов карьера Сибайского месторождения // Актуальные проблемы современной науки, техники и образования. – 2012. – Т. 1. - № 70. - С. 42-44.
2. Картунова С.О., Романько Е.А., Бортновская Л.Н. Противооползневые мероприятия для месторождения «Подотвальное» ГОП ОАО «ММК» // Актуальные проблемы современной науки, техники и образования. – 2015. – Т. 1. - № 1. - С. 45-48.
3. Кривоногова Н.Ф., Созинова Т.А., Орищук Р.Н., Иванов Т.С., Федоров Д.К. Проблемы инженерно-геологического обоснования противооползневых мероприятий по береговой зоне канала Зеленчукской ГЭС // Сергеевские чтения. Научное обоснование актуализации нормативных документов инженерно-геологических и инженерно-экологических изысканий. Выпуск 12. Материалы годичной сессии Научного совета РАН по проблемам геоэкологии, инженерной геологии и гидрогеологии (23-24 марта 2010 г.). – М.: РУДН, 2010. – С. 130-136.
4. Литвиненко Н.В., Филиппова Т.В., Горбатова Е.А., Колесатова О.С. Анализ факторов, влияющих на устойчивость бортов карьеров // Актуальные проблемы современной науки, техники и образования. – 2011. - № 1. - С. 40-43.

## ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЗОЛОТОГО ОРУДЕНЕНИЯ ИШИНСКОЙ ПЛОЩАДИ (РЕСПУБЛИКА АЛТАЙ)

Андрющенко Д.С., Шарова Т.В.

Институт наук о Земле, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

*stanislavovna.ms@mail.ru, tvsharova@sfnu.ru*

На территории Горного Алтая широко распространены скарновые месторождения и перспективные проявления железа, меди, вольфрама, молибдена, олова, но Республика Алтай является одним из старейших золотодобывающих районов на территории Российской Федерации, его золотоносность известна с начала XVIII века.

Золоторудные скарновые месторождения и проявления Горного Алтая насчитывают более 200 объектов [1]. Изучены они с различной степенью детальности, и их промышленная оценка связана со значительными трудностями. Рудные тела таких месторождений обычно характеризуются высокими содержаниями золота, но имеют достаточно сложную морфологию и небольшие размеры.

Объектом данного исследования является Ишинская золоторудная площадь, расположенная в Горном Алтае, в северо-западной части Синюхинского золоторудно-россыпного узла Лебедского золотоносного района Северо-Алтайского золотоносного пояса.

Целью исследования является анализ геолого-структурных условий локализации рудных тел Ишинской площади.

Выбор направления исследований обусловлен их актуальностью в связи с проведением геологоразведочных работ на Ишинской площади и необходимостью обнаружения всех проявлений и признаков золотого оруденения для дальнейшего выявления месторождения полезного ископаемого.

Методика исследований включала полевые геологические исследования, которые проводились непосредственно одним из авторов на Ишинском рудном поле, в период прохождения производственной геологической практики 2016 г., и состояла из геологических наблюдений, документации горных выработок с отбором проб, а также анализа фондовой и опубликованной научной литературы.

Ишинская золоторудная площадь входит в состав Синюхинского рудного узла, приуроченного к Кебезенскому блоку Балхашско-Садринской структурно-формационной зоны, вытянутого в северо-восточном направлении согласно ориентировке Югалинского гранитоидного массива. В геологическом строении площади принимают участие существенно терригенные и терригенно-вулканогенные отложения кембрийской, ордовикской, девонской и четвертичной систем.

В пределах описываемой территории выделены интрузивные комплексы: среднекембрийский габбро-долеритовый, югалинский габбро-диорит-гранодиоритовый, турочакский гранодиорит-гранит-лейкогранитовый и кызылташский граносиенит-гранит-лейкогранитовый.

В тектоническом строении Ишинской площади принимают участие субширотные и субмеридиональные структуры. Наиболее крупным является Югалинский разлом, имеющий протяженность более 30 км. Его влияние выражается в дроблении пород, насыщении их большим количеством даек различного состава.

На площади очень широко распространены метаморфические и метасоматические образования, сформированные под влиянием разновозрастных интрузивных комплексов и проявленные в ороговиковании, мраморизации, скарнировании, эпидотизации, альбитизации, грейзенизации, окварцевании.

Роговики представлены пироксеновыми, эпидот-пироксеновыми, пироксен-амфиболовыми и плагиоклаз-амфиболовыми разностями с постепенными переходами между собой.

## Секция 1. Региональная геология и минерагения

Широким распространением на площади пользуются мраморы и мраморизованные известняки, имеющие белую либо светло-серую окраску.

Локализация скарнов обусловлена благоприятным составом осадочных отложений и обилием тектонических нарушений, способствующих миграции растворов. Скарны развиваются в основном вдоль контактов карбонатных и терригенных пород. По составу были выделены следующие разновидности пород: гранатовые, гранат-эпидотовые, эпидот-амфибол-гранатовые, эпидот-пироксен-гранатовые. Преобладают скарны, развивающиеся по терригенным отложениям и имеющие темные цвета: вероятно, это обусловлено составом исходных пород — переслаиванием мергелистых известняков и алевролитов. По терригенным породам скарны развиваются в зонах дробления. Скарны, образованные по карбонатным породам, имеют преимущественно светлую окраску.

Эпидотизация и альбитизация развиты на площадях, значительно превышающих площади развития скарнов, и часто располагаются по их периферии. Развиваются они по терригенным, вулканогенным и интрузивным породам, а также по дайкам основного и среднего состава. Часто эпидотизация пород сопровождается их окварцеванием.

Наиболее перспективными на золото являются вулканогенно-карбонатные скарнированные толщи кембрия-ордовика в пологой надинтрузивной зоне Югалинского гранитоидного массива (рис.). В процессе проведения полевых наблюдений выявлено, что золоторудные интервалы представлены системой кварцевых жил, минерализованными зонами, скарновыми залежами простой формы, прослеженными по простиранию от нескольких десятков до первых сотен метров. По условиям залегания рудные тела крутопадающие и пологозалегающие, мощностью 3,5 - 4 м [1].

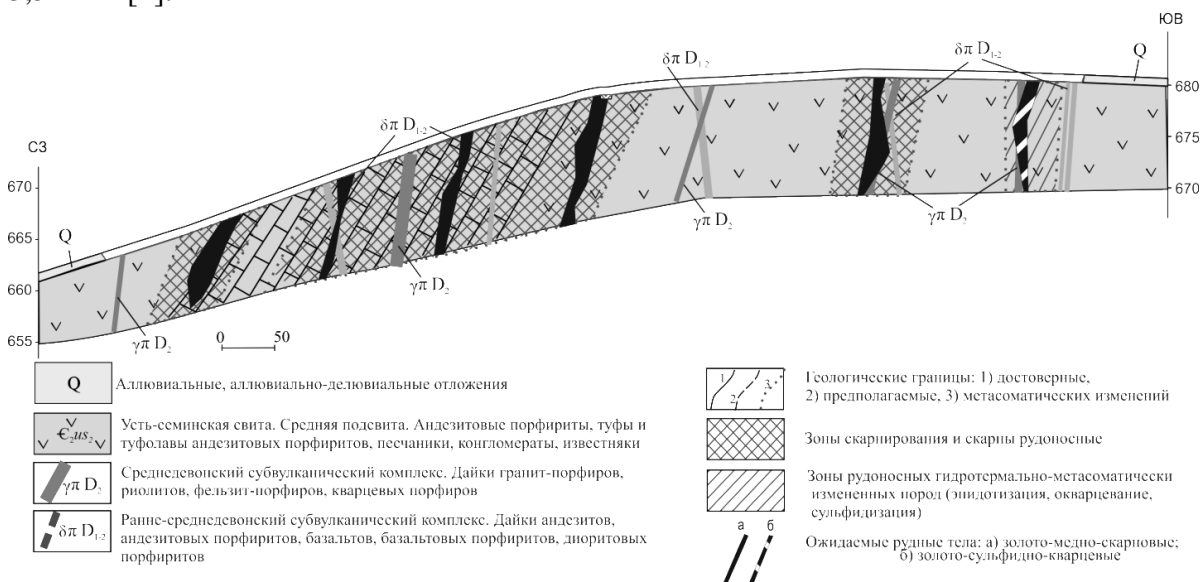


Рисунок – Геологический разрез рудовмещающей толщи Ишинской площади

В пределах Ишинской площади прогнозируется золото-медно-скарновый и золото-сульфидно-кварцевый типы оруденения жильных и минерализованных зон в карбонатно-терригенных, осадочно-вулканогенных комплексах. Наиболее важное



промышленное значение имеет золото-медно-скарновый тип, проявленный в Синюхинском рудном узле, в котором выделено Ишинское рудное поле.

**Литература**

1. Гусев А.И. Типизация золотосодержащих скарновых объектов Горного Алтая // Успехи современного естествознания. – 2013. – № 11. – С. 108-112.

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАСПОЛОЖЕНИЯ МАКСИМУМА ОПОРНОГО ДАВЛЕНИЯ  
ВПЕРЕДИ ОЧИСТНОГО ЗАБОЯ**

Балагуров А.В.<sup>1</sup>, Козырь С.В.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Республиканский академический научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт горной геологии, геомеханики, геофизики и маркшейдерского дела (РАНИМИ), г. Донецк

<sup>2</sup>Шахта им. М.И. Калинина, г.Донецк  
*anton.balagurov@gmail.com*

Среди горно-геологических и горнотехнических факторов, оказывающих влияние на работу очистных забоев, запредельное деформирование угольного пласта в призабойной части является одной из основных причин, влияющих на интенсивность отбойки угля.

При разработке пластовых месторождений зона повышенного горного давления (ПГД) характеризуется шириной зоны опорного давления, максимальным напряжением в ней, расстоянием максимума опорного давления относительно забоя лавы и шириной зоны разгрузки [3]. Поскольку работа в зоне ПГД усиливает нагрузку на крепь очистного забоя, сопровождается повышением газовыделения на выемочных участках, формирует зону отжима угля и в ряде случаев приводит к формированию вывалов в очистных забоях, определение данной зоны является важным фактором при выборе технических и технологических параметров очистного забоя.

Результаты исследований разрушения пласта в области восходящей ветви опорного давления впереди лавы, в большинстве своем, не учитывают строения вмещающего массива кровли пласта [2]. Тем не менее, установлено, что при залегании над пластом мощных и прочных породных слоев кровли и их изгибе, разрушение призабойной части пласта происходит более интенсивно, размер зоны разрушенного угля увеличивается [1].

Одним из методов исследования степени нарушенности угольного пласта впереди очистного забоя является фиксирование изменения буровой мелочи при бурении шпуров или скважин в грудь забоя из призабойного пространства. Увеличение сжимающих напряжений в угольном пласте с удалением от груди забоя приводит к увеличению выхода буровой мелочи в процессе бурения. Исходя из этого, по выходу буровой мелочи из шпуров или скважин можно судить о напряженном состоянии угольного пласта и размерах зоны его нарушенности.

Алгоритм исследования состояния угольного пласта в зоне опорного давления по выходу буровой мелочи состоит из следующих процессов:

- построение геологического разреза выемочного поля лавы;

## Секция 1. Региональная геология и минерагения

- бурение горизонтального шпура (скважины);
- сбор буровой мелочи в процессе бурения угольного пласта;
- взвешивание вышедшей из шпура (скважины) буровой мелочи через каждые 0,5 пог. м шпура (скважины).

Образцы угля для лабораторных исследований были получены в 2014-2016 гг. на шахтах им. А.Ф. Засядько, «Трудовская», им. М.И. Калинина в г. Донецке. Данные по очистным забоям, в которых проводилось бурение, приведены в таблице.

Бурение на шахтах проводилось по одной и той же технологии (рис. 1). В эксперименте принимало участие 4 человека: два горнорабочих шахты и два сотрудника РАНМИ. Горнорабочие шахты бурили скважины глубиной 4-8 м с помощью ручного электросверла для бурения шпуров (1). В процессе бурения сотрудники РАНМИ с помощью контейнера (2) собирали буровую мелочь (3). Для минимизации потери угля при бурении на расстоянии 5 см под устьем скважины устанавливался резиновый желоб (4), по которому буровая мелочь поступала в контейнер. Буровая мелочь с каждого метра скважины взвешивалась, после чего упаковывалась в герметичные пакеты.

Таблица – Горно-геологические и горнотехнические условия отработки угольных пластов

№	Показатель	ПАО «Шахта им. А.Ф. Засядько»	Шахта «Трудовская»	Шахта им. М.И. Калинина
1	Разрабатываемый пласт	I <sub>4</sub>	I <sub>4</sub>	h <sub>10</sub>
2	Мощность пласта, м	0,60-1,15	1,49-1,62	1,25-1,27
3	Угол наклона пласта, град.	8-11	10-11	18
4	Непосредственная кровля	Б <sub>2-1</sub> (0,0-0,5 м) Б <sub>3-2</sub> (11,05-29,0 м)	Б <sub>3</sub> (1-4 м)	Б <sub>4-3</sub> (0,5-1,5 м)
5	Основная кровля	A <sub>2</sub>	A <sub>1-2</sub> (2-7 м)	A <sub>2</sub> (4,5-5,89 м)
6	Непосредственная почва	П <sub>2-1</sub> (0,6-0,8 м)	П <sub>1-2</sub> (0,5 м)	П <sub>3</sub> (3,47-6,49 м)
7	Система разработки	сплошная по простиранию	столбовая по простиранию	сплошная по падению
8	Глубина работ, м	1025	690	1200
9	Длина лавы, м	270	220	130
10	Выемочный механизм	УКД-200/250	РКУ-10	1К-101У
11	Глубина захвата исполнительного органа, м	0,63 (фактический захват – 0,55)	0,63 (фактический захват – 0,57)	0,63
12	Крепление лавы	ДМ	2МКД-90ИТ	2КД-90
13	Конвейер по лаве	СП-326-70-16	СП-26У	СП-251
14	Управление кровлей	полное обрушение	полное обрушение	полное обрушение
15	Скорость подвигания очистного забоя, м/сутки	3,15	2,52	1,89
16	Абсолютное метановыделение на участке, м <sup>3</sup> /мин	15,6	0	14,98

## Секция 1. Региональная геология и минерагения

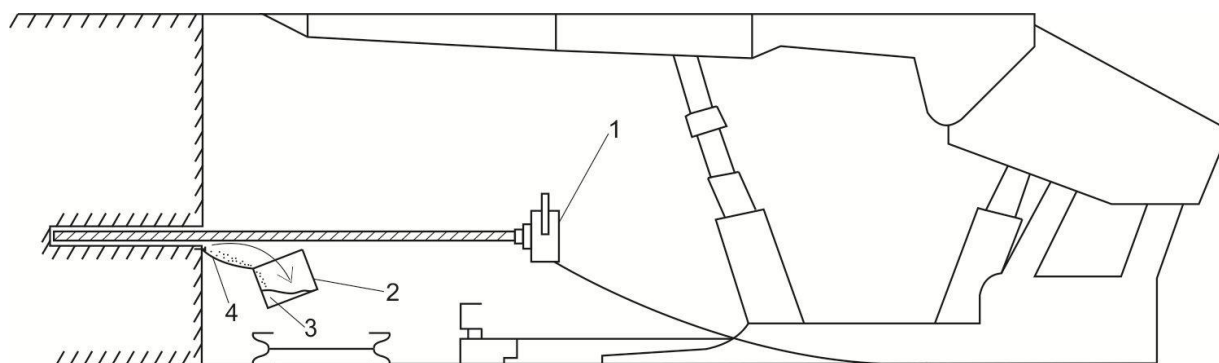


Рисунок 1 – Процесс бурения в очистном забое

Для бурения шпуров диаметром 40 мм в этих шахтах применялось ручное сверло типа СЭР-19 с набором буровых витых штанг длиной 2,0 м; 3,0 м; 3,0 м, соответственно. Вид буровых штанг приведен на рисунке 2.

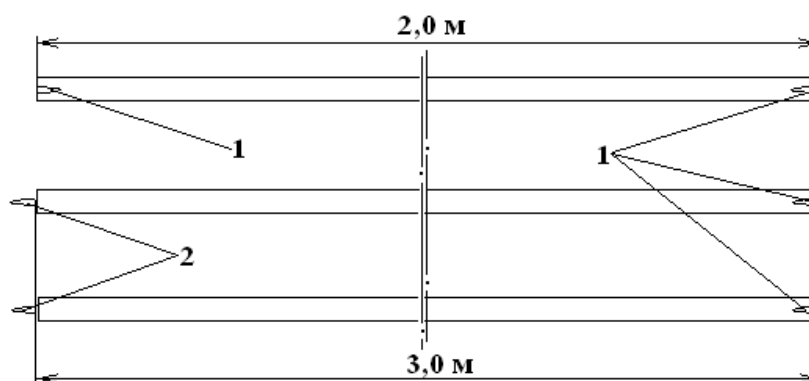


Рисунок 2 - Общий вид буровых витых штанг: 1 – полость под резец; 2 – выступ, аналогичный хвостовику резца

Первоначально определялось место бурения в лаве, в сверло вставлялась штанга длиной 2,0 м и проводилось забуривание в пласт на глубину до 0,1 м. Бурение останавливалось, и к месту выхода буровой мелочи подносилась емкость для ее сбора. Затем в процессе бурения шпура на глубину 0,5 м буровая мелочь, высыпаясь из шпура, собиралась в емкости. После того, как шпур был пробурен на глубину 0,5 м, бурение останавливалось, и буровая мелочь в емкости взвешивалась. После взвешивания результат фиксировался, буровая мелочь высыпалась и продолжалось бурение шпура на следующие 0,5 м со сбором буровой мелочи в емкость. После того, как шпур был пробурен на глубину 1,0 м, бурение останавливалось, и буровая мелочь в емкости взвешивалась. Процесс повторялся через каждые 0,5 м при бурении шпура длиной, равной сумме длин штанг (8,0 м).

После забуривания штанги №1, длиной 2,0 м на глубину 1,5 м, наращивается буровой став путем вставления в сверло штанги №2 длиной 3,0 м, а хвостовик штанги №2 вставляется в полость штанги №1. Штанга №1 не извлекается из шпура при наращивании бурового става. После пробуривания шпура длиной 4,5 м производится повторное наращивание бурового става штангой №3.



Исследования образцов были проведены в лаборатории ГУ «Институт физики горных процессов». Каждая партия угля просеивалась через сита диаметром 0,5 и 0,4 мм, затем уголь фракции 0,5 - 0,4 мм просушивался на специализированных весах-влажномерах ADGS50 AXIS при температуре 105°C в течении 1 ч. В процессе сушки каждые 5 секунд данные о состоянии образца фиксировались на компьютере, к которому были подключены весы. До начала высушивания образцов весы нагревались до температуры 100°C в течении 20 мин. для удаления влаги и получения более точных результатов. По окончании исследований были получены зависимости массы буровой мелочи и общей влажности от длины шпура.

Проанализировав полученные данные, сделан вывод, что расположение максимума опорного давления по шахтам будет следующим: ПАО «Шахта им. А.Ф. Засядько» 6 м, шахта «Трудовская» 5 м, шахта им. М.И. Калинина 3-4 м. О расположении максимума опорного давления свидетельствуют минимальная общая влажность угля и максимальная масса выхода буровой мелочи. Проанализировав горно-геологические и горнотехнические параметры очистных забоев, логично предположить, что на расстояние расположения максимума опорного давления влияет скорость подвигания лавы. Чем выше скорость подвигания лавы, тем дальше от забоя будет располагаться максимум опорного давления.

#### Литература

1. Лобков Н.И. К вопросу о механизме формирования горного давления в лавах пологого пласта // Физико-технические проблемы горного производства. – Вып. 16. – 2003. С. 81-87.
2. Лобков Н.И. Особенности формирования области полных сдвижений кровли при работе лавы в массиве угля // Физико-технические проблемы горного производства. – Вып. 15. – 2012. - С. 92-98.
3. Савостьянов А.В., Клочков В.Г. Управление состоянием массива горных пород. – К.: УМК ВО. – 1992. – 276 с.

### **МЕХАНИЧЕСКАЯ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ОТВАЛЬНЫХ ПОРОД УГОЛЬНЫХ ШАХТ ВОСТОЧНОГО ДОНБАССА**

Баранов И.Е., Круглов В.С., Гамов М.И.

Институт наук о Земле, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

*gamov@sfedu.ru*

Предметом исследований являлись эпигенетически измененные отвалы угольных шахт Восточного Донбасса, локализованные в окрестностях городов Белая Калитва и Новошахтинск.

Для наиболее распространенных типов породных отвалов (терриконики) разработаны модели механической трансформации складированного в них органо-минерального вещества (ОМВ) на разных стадиях существования отвала [1, 3]:

- 1 - стадия гравитационной сегрегации ОМВ при отсыпке отвала (рис.);
- 2 - стадия автотермодеструкции ОМВ в очаге самовозгорания;

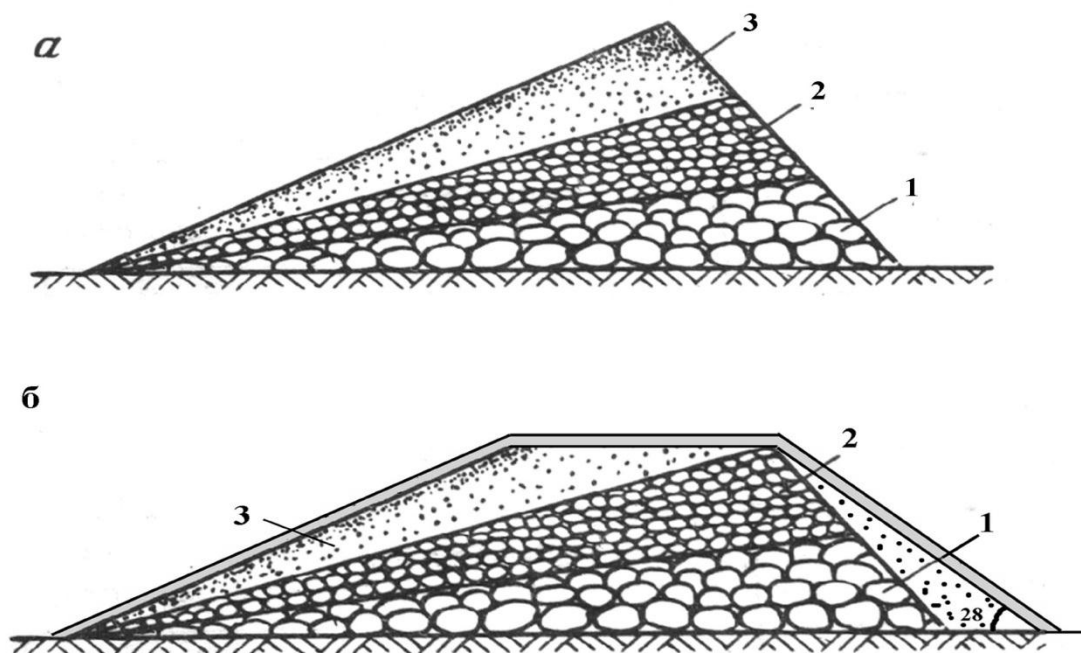


Рисунок - Техногенная зональность терриконика до (а) и после (б) рекультивации.  
Зоны: 1 – крупноблоковая, 2 – среднеблоковая, 3 – мелкоблоковая.

3 - стадия преобразования ОМВ при тушении, геомеханической рекультивации и эпигенетической трансформации «остановленного» отвала.

Опытно-экспериментальными исследованиями доказано, что при отсыпке отвала «под откос» наиболее крупные куски породы, скатываясь по склону отвала, концентрируются вблизи его основания, а мелкие фракции, насыщенные включениями углефицированного вещества (до 25-30% и более), задерживаются в верхней части терриконика (рис.). Отмеченная вертикальная зональность отвалов конической формы, вызванная механической сегрегацией углеотходов, наиболее контрастно проявлена в террикониках высотой более 20 метров, что необходимо учитывать при прогнозировании мест вероятного зарождения очагов самовозгорания.

Механизм самовозгорания породных отвалов, содержащих в необходимом объеме химически активное вещество в виде углефицированной органики и сульфидов железа, сводится главным образом к реализации следующих физико-химических процессов:

- окисляющее воздействие воздуха, подводимого через толщу грубообломочных пород основания терриконика к очагу разогрева;
- прогрессирующий характер аккумуляции тепла, выделяющегося в результате протекания экзотермических реакций окисления химически активных горючих и минеральных компонентов.

Процесс горения отвалов, протекающий иногда в течение нескольких десятилетий, создает условия для частичной или полной термодеструкции складированных в них отходов угледобычи. При этом начальная стадия трансформации

угольного вещества (инкубационный период, предшествующий самовозгоранию) сопровождается эманациями, в основном, окисленных ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{SO}_2$ , пары воды) газов. В период разогрева, самовозгорания и активного горения отвалов на их вершинах и склонах фиксируются многочисленные фумаролоподобные выходы преимущественно восстановленных легких и тяжелых углеводородных газов, а также  $\text{H}_2\text{S}$  и  $\text{H}_2$ .

Несмотря на специфику образования и накопления техногенных образований, методика их геологического изучения принципиально не отличается от способов исследования природных объектов, в которых для оценки и характеристики флюидных компонентов широко используются методы термобарогеохимии.

К настоящему времени накоплен значительный фактический материал по термобарогеохимии углей, существенно дополняющий известные представления о физико-химических особенностях процессов углеобразования, в частности о температурных и барических параметрах углефикации каустобиолитов, природе газов, находящихся в угольных пластах, и их взаимодействии с органическим веществом, процессах генерации и динамике газовой выделения при различных внешних воздействиях на вещество угля и вмещающие породы при их эпигенетической трансформации.

На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы о природе флюидов, выделяющихся при горении и эпигенезе шахтных отвалов.

2. Вода в парообразном состоянии при низких температурах (до  $150^\circ\text{C}$ ) образуется в результате десорбции влаги с поверхности угольных частиц и ее удаления из трещин и макропор. Она имеет экзогенный и реликтовый характер. При более высоких температурах (выше  $200^\circ\text{C}$ ) выделение  $\text{H}_2\text{O}$  в газовой фазе связано с термической деструкцией гидроксилсодержащих групп типа  $\text{COOH}$  или  $\text{OH}\dots\text{O}=\text{C}$ , а также с эффектами декриптации микропор, содержащих  $\text{H}_2\text{O}$  в жидкой фазе.
3. Кислород является типичным окклюдируемым газом и имеет атмосферное происхождение.
4. Углекислый газ имеет двойственную природу: его выделение при низких температурах обусловлено явлением десорбции метаморфогенных газов, а при повышенных температурах связано с термической деструкцией карбонильных групп макромолекул угля. Основная часть  $\text{CO}_2$  образуется как результат горения угольных частиц. Вполне вероятно также, что часть  $\text{CO}_2$  выделяется в результате декриптации микропор флюидных включений во вмещающих породах и имеет эндогенное (мантийное, магматическое, гидротермальное) происхождение.
5. Водород, выделяющийся в основном при высоких температурах пиролиза углей, образуется в результате реакций диспропорционирования алифатических и ароматических групп макромолекул угля, взаимодействия углеводородных газов с угольным веществом, а также в процессе взаимодействия метана с углекислотой (реакций конверсии).
6. Метан и другие углеводородные газы генерируются в результате термодеструкции макромолекул угля с отрывом метильных групп  $\text{CH}_3$  и рекомбинации свободных радикалов. Они выделяются также при декриптации микропор в угле и разрушении надмолекулярных структур, где их нахождение связано с метаморфогенными

процессами.

7. Оксид углерода образуется в результате отщепления карбонильных групп в боковых цепях макромолекул угля, а также путем разрыва гетероциклов и неполного протекания реакций конверсии метана.
8. Сероводород выделяется при взаимодействии сульфидов с водородом по схеме:  $\text{FeS}_2 + \text{H}_2 \rightarrow \text{FeS} + \text{H}_2\text{S}$ . Он образуется также в результате термодеструкции вещества углей и других компонентов отвала, содержащих органическую серу.
9. Азот имеет наиболее проблематичное происхождение. Не вызывает сомнения, что определенная его часть связана с десорбцией атмосферных газов. Вместе с тем постоянное выделение азота во всем температурном диапазоне нагревания углей свидетельствует о его реликтовом и, возможно, глубинном происхождении. Теоретически не исключено образование азота в результате пиролиза аммиака, выделяющегося при термической деструкции макромолекул угля, однако реакция  $2\text{NH}_3 \rightarrow \text{N}_2 + 3\text{H}_2$  протекает с заметной скоростью лишь при температуре 900-1000°C.

Среди новых данных, полученных методами термобарогеохимии, особого внимания заслуживает факт обнаружения в составе летучих, выделяющихся в процессе термовакуумной обработки углей, непредельных углеводородов и, в частности, ацетилена. Факт этот привлекает внимание потому, что в последнее время появились сообщения о возможной роли ацетилена и его производных в развитии экстремальных газодинамических явлений в угольных шахтах - внезапных выбросов угля и газа [2]. Предполагается присутствие ацетилена, дренирующегося сквозь пирометаморфиты терриконики, которое может приводить к образованию различных ацетилидов тяжелых металлов, являющихся весьма взрывоопасными и токсичными веществами.

#### Литература

1. Трунов Б.Д. Методические рекомендации по изучению и использованию в народном хозяйстве породных отвалов угольных шахт Ростовской области. - Ростов- на-Дону: ВНИГРИУголь, 1987. - 94 с.
2. Труфанов В.Н., Гамов М.И., Рылов В.Г., Майский Ю.Г., Труфанов А.В. Угледородная флюидизация ископаемых углей Восточного Донбасса. - Ростов-на-Дону: Изд-во РГУ, 2004. - 272 с.
3. Труфанов В.Н., Рылов В.Г., Мещанинов Ф.В. Пирометаморфная трансформация шахтных углеотходов в горящих террикониках Восточного Донбасса // Известия вузов. Сев.-Кав. регион. Естеств. науки. – 2006. - № 1. – С. 88-94.

### ПЕРМСКИЕ КОЛЫМИЕВЫЕ ИЗВЕСТНЯКИ ОМОЛОНСКОГО МАССИВА

Брынько И.В., Бяков А.С., Ведерников И.Л.

Северо-Восточный комплексный научно-исследовательский институт им. Н.А. Шило

ДВО РАН, г. Магадан

*ibrynko@mail.ru*

Проблема образования пермских «колымиевых» известняков Северо-Востока Азии существует давно. На Омолонском массиве эти известняки формируют мощные непрерывные отложения до 120 м (разрез по руч. Водопадный).

Сейчас существуют две точки зрения на их образование.

Согласно первой, известняки состоят из дезинтегрированных обломков призматического слоя раковин иноцерамоподобных двустворок. Но при этом возникают закономерные вопросы: какова же была биологическая продуктивность сообществ двустворчатых моллюсков, которые могли образовать такие мощные накопления? Каким образом они могли так легко распадаться на призмы? Почему среди этих известняков мы часто не видим обломков самих раковин двустворок? Частично ответы на эти вопросы даны в статье одного из авторов [1], где было высказано предположение об органическом составе вещества, скрепляющем призмы раковин этих иноцерамоподобных двустворок.

Вторая гипотеза была предложена В.Г. Ганелиным, который предположил бактериальное происхождение этих пород [2]. В пользу нее, помимо особенностей микроскопического строения призм, из которых сложены колымиевые известняки, говорят замысловатые текстуры призматических корок, которые не похожи на раковины иноцерамоподобных двустворок. Образование этих пород, названных карбонатолитами, связано с жизнедеятельностью неких гипотетических прокариот, фиксирующих морской карбонат – строгих анаэробов, но факультативных фотохемоавтотрофов [2]. При этом нет неопровержимых доказательств и в пользу этой гипотезы, поскольку при изучении данных пород с помощью электронного микроскопа не была доказана их бактериальная природа.

В связи с этим представляет интерес сравнение «колымиевых» известняков из разновозрастных пермских отложений Омолонского массива по р. Мунугуджак и руч. Водопадный. Макро- и микроскопическое изучение шлифов позволило получить следующую информацию.

Наиболее древние, изученные нами, известняки (р. Мунугуджак) имеют среднеджигдалинский возраст, что, согласно Региональной схеме пермских отложений Колымо-Омолон-Чукотского региона, примерно соответствует верхней половине артинского яруса [3]. В разрезе по р. Мунугуджак эти известняки слагают рулонскую толщу. Здесь они имеют серый цвет; средне- и толстослоистые, мергелистые, содержат прослой ракушечников, сложенные раковинами брахиопод *Lissochonetes omolonesis* (Lich.). Терригенная примесь представлена кварцем и полевым шпатом. Форма зерен различная: призматическая, таблитчатая, остроугольная, размер зерен 0,05 - 0,35 мм, вверх по разрезу количество примеси увеличивается с 1 до 5%. Размер разрозненных призмочек составляет 0,05 × 0,3 мм, они, в основном, расположены хаотически, кроме шлифа 80-2/ИБ-14, где призмочки размещены параллельно слоистости; количество таких призм колеблется от 85 до 95% объема породы. Встречаются обломки призматического слоя раковин двустворок, размер призм в поперечном сечении – 34 призмы/мм. Цемент породы, в основном, хлорит-карбонатный, с содержанием в породе до 10%. Мощность «колымиевых» известняков составляет 70 м.

Одновозрастными с рулонскими являются джигдалинские известняки, мощностью 4 м, расположенные по руч. Водопадный. Эти известняки отличаются от рулонских темно-серым цветом, отсутствием запаха сероводорода, окремнением, плитчатостью, присутствием примеси пиритизированного тонкодисперсного



растительного детрита. Терригенная примесь представлена теми же минералами, кроме них встречены опал и халцедон, размер зерен 0,1 - 0,15 мм. В породе количество терригенной примеси достигает 3%. Размер разрозненных хаотически расположенных призмочек 0,05 × 0,3 мм. Размер обломков призматического слоя раковин иноцерамоподобных двустворок в поперечном сечении колеблется в пределах 36 – 38 призм/мм. Цемент породы опаловый.

Вышележащие «колымиевые» известняки омолонской свиты имеют омолонский возраст, что, согласно [3], примерно соответствует казанскому-уржумскому ярусам Общей стратиграфической шкалы. Для этих известняков характерной особенностью является преимущественно карбонатный состав (меньше глинистой составляющей, чем у рулонских известняков), присутствие запаха сероводорода, битумов, которые приурочены к стилолитовым швам и заполняют поровое пространство. Терригенная примесь идентична вышеупомянутым, размер зерен до 0,15 мм, и составляет 1-5% в породе. Размер дезинтегрированных призм, которыми нацело сложена порода, 0,05 × 0,4 мм. В нижней части свиты наблюдаются прослой щебенчатых известковистых алевролитов, мощность прослоев варьирует от 5 до 15 см. В средней и верхней частях свиты встречены прослой брахиоподового ракушечника [5]. Цемент у «колымиевых» известняков карбонатный. В средней части свиты наблюдаются своеобразные биогермы, имеющие концентрическое строение. Мощность таких построек достигает 5 м. В них отмечаются ихнофоссилии, хаотически рассеянные кубики и шарики пирита. Внешнюю оболочку тела биогерма покрывает кайма темного известняка. В шлифах встречаются едва уловимые отдельные фрагменты призмочек размером 0,02 × 0,2 мм. Цемент у этих известняков глинистый. Мощность омолонской свиты составляет 107 м.

Еще выше по разрезу «колымиевые» известняки встречены в верхах хивачской свиты, имеющей, согласно [3], вятский возраст; их мощность в разрезе руч. Водопадный составляет около 2 м. Известняки серого цвета, с запахом сероводорода, состоят из двух слоев: нижнего, имеющего мощность до 90 см, и верхнего, мощностью около 70 см; между ними - прослой алевролита (?) 20 см. Терригенная примесь идентична ранее упомянутой, размер обломков менее 0,05 мм; содержание их в породе около 1%. Размер разрозненных призм 0,05 × 0,7 мм, содержание их в породе до 85%. Наблюдаются окатанные зерна хлорита размером 0,25 мм различной формы, преимущественно овальной. Встречаются обломки призматического слоя раковин иноцерамоподобных двустворок, в поперечном сечении призма имеют размер 20 призм/мм. Матрикс - глинисто-хлоритовый.

Присутствие или отсутствие запаха сероводорода может указывать на разные условия образования известняков. Самое высокое процентное содержание призмочек наблюдалось в слоистых известняках средней части среднеомолонской свиты, самое низкое - в биогермных известняках, встреченных в нижней части среднеомолонской свиты. Состав, размер, форма и количество терригенной примеси везде одинаковое, также как и размер разрозненных призмочек. Разный размер призм в обломках

призматического слоя двустворок (мунугуджакских, водопадненских) может говорить о различном видовом составе иноцерамоподобных двустворок.

*Работа выполнена при поддержке РФФИ, проект № 14-05-00217.*

#### Литература

1. Бяков А.С. Основные типы ископаемых комплексов двустворчатых моллюсков и обстановки осадконакопления в перми Северо-Востока Азии // Бюллетень МОИП. Отделение геологии. - 1999. - Т. 74. Вып. 5. - С. 30-34.
2. Ганелин В.Г. Средне-позднепалеозойский рубеж и особенности позднепалеозойского седименто- и биогенеза на Северо-Востоке Азии // Стратиграфия в начале XXI: тенденции и новые идеи. - М.: Геокарт, ГЕОС, 2013. - С.183-202.
3. Кашик Д.С., Ганелин В.Г., Караваева Н.И. и др. Опорный разрез перми Омолонского массива. - Л.: Наука, 1990. - 200 с.
4. Ganelin V.G. Brachiopods in the Late Paleozoic benthic biota of Northeast Asia // 6<sup>th</sup> Intern. Brachiopod Congress: abstracts. - Melbourne, 2010. - P. 43-44.
5. Ganelin V.G., Biakov A.S. The Permian biostratigraphy of the Kolyma-Omolon region, Northeast Asia // Journal of Asian Earth Science. - 2006. - Vol. 26. - № 3-4. - P. 225-234.

## ИЗУЧЕНИЕ СТРАТОТИПИЧЕСКИХ РАЗРЕЗОВ С ЦЕЛЬЮ РАСЧЛЕНЕНИЯ ПАЛЕОГЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ЮЖНОГО СКЛОНА СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО КАВКАЗА

Буслаева М.Г., Грановская Н.В.

Институт наук о Земле, Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону

*maria.singlefox@gmail.com, grannv@sfedu.ru*

Стратотипические разрезы палеогеновых отложений южного склона Северо-Западного Кавказа локализованы вдоль Черноморского побережья от Анапы до Сочи. Они представлены флишем и достигают мощности свыше 1000 м. На этой территории уже более 100 лет изучаются эталонные разрезы маастрихт-ипрских отложений по известным обнажениям в районах г. Анапы, села Западная Озерейка, бухты Инал, Казачей Щели, Агойского перевала, г. Туапсе. В каждом из названных участков выхода палеогеновых пород специалистами применялось различное литолого-стратиграфическое деление (И.М. Губкин, 1915; О.С. Вялов, 1934, 1937; Б.Н. Келлер, 1938; Б.Н. Келлер, В.В. Меннер, 1945; В.А. Гроссгейм, 1959, 1960; Ю.Г. Леонов, В.П. Алимарина, 1964; С.Л. Афанасьев, 1984, 2004 и др.) [2]. В результате этого к началу нынешнего столетия в схеме расчленения отложений маастрихта-палеоцена фигурирует большое число свит, которые часто не согласованы в разных работах. Причем под одним и тем же названием можно найти упоминания различных по возрасту отложений, а установленный временной интервал базируется на фораминиферах по данным пятидесятилетней давности (Ю.Г. Леонов, В.П. Алимарина, 1964; С.Л. Афанасьев, Н.И. Маслакова, 1967 и др.). В настоящее время ушли далеко вперед не только палеонтология и зональность фораминифер, но и изменено положение с отделами, подотделами и ярусами палеогена. В текущем году появились новые работы по радиоляриям палеоцена изучаемой территории, выполненные

Д.В. Кочергиным, Ю.В. Агарковым и А.Ю. Агарковым [4, 5, 1], свидетельствующие о стратиграфической перспективности данной группы микрофауны.

Актуальность настоящих исследований связана с необходимостью полного обновления биостратиграфической основы региональной схемы черноморского склона Северо-Западного Кавказа.

Цель исследований: описание опорных и стратотипических разрезов, их комплексная биостратиграфическая характеристика и уточнение возраста в соответствии с современными зональными шкалами по фораминиферам, нанопланктону, диноцистам, радиоляриям, диатомеям.

Методика работ заключалась в полевом послойном описании нескольких геологических разрезов (Западно-Озере́йского, Инальского, Казачей Щели и Агойского) с литологическим и микрофаунистическим опробованием. Литологические пробы отбирались из всех типов осадочных пород. Микропалеонтологическому опробованию подвергались кремнистые разности осадочных пород (кремнистый известняк и силициты). Исследования выполнялись в составе палеонтологической экспедиции совместно с сотрудниками МГУ, Геологического института РАН, Палеонтологического института РАН, ООО «Центральное горно-геологическое агентство», А.С. Алексеевым, М.С. Афанасьевой, Л.Ф. Копаевич, В.Н. Беньямовским, Д.В. Кочергиным.

Результаты исследований. В геологическом отношении исследуемый сектор стратифицированных образований относится к флишевой формации палеогена, которая хорошо развита в Северо-Западной краевой структурной зоне мегантиклинория Большого Кавказа, в ее причерноморской полосе. В изученных разрезах принимают участие в разной степени дислоцированные карбонатно-терригенные отложения следующих свит: снегуревской, сукко, навагирской, Казачьей Щели, инальской, кадошской, свиты Цице, свиты Горячего Ключа, агойской и спонголитовой.

Палеогеновый флиш представлен тонким переслаиванием аргиллитов, алевролитов и песчаников с прослоями известняков, известковистых аргиллитов, глинистых известняков, кремнистых известняков, редко опок. В Западно-Озере́евском секторе изученных разрезов преобладают терригенные породы, по направлению от Новороссийска к Сочи увеличивается карбонатность отложений. Кремнистые разности осадочных пород наблюдаются в разрезах палеогеновых отложений Агойского сектора, что указывает на их более глубоководные условия образования.

В ходе исследований были обнаружены следующие геологические особенности данных разрезов: конволютная слоистость (рис. 1), отчетливые гиероглифы в подошвенной части некоторых пластов, многочисленные «катуны» песчаника диаметром до 0,05 м в рыхлых глинистых породах в нижней части слоя, следы биотурбации, слепки бактериального матта, следы деятельности членистоногих (*Thalassinoides*). Часто встречаются ходы червей-илоедов (фукоидов *Chondrites* флиша) округлого поперечного сечения (рис. 2), выполненные переработанным материалом вмещающей породы с сохранением ненарушенной слоистости. Иногда в глинистом материале обнаруживаются образцы макрофауны.





Рисунок 1 - Конволютная слоистость в песчанике. Разрез Западно-Озеревский



Рисунок 2 - Известняк биотурбированный. Разрез Западно-Озеревский

Дальнейшее изучение литологического состава проб и их микропалеонтологический анализ будут проводиться в лабораториях ГИН РАН и ЮФУ с использованием методов химического травления, оптической и электронной микроскопии. Собранный представительный материал позволит уточнить как свитное деление палеозойских отложений, так и его биостратиграфическое обоснование.

Предварительные результаты лабораторных исследований показали наличие образцов микрофауны, что в дальнейшем позволит более точно коррелировать стратиграфическое расчленение стратотипических разрезов представленной территории.

В результате полного комплекса полевых и лабораторных исследований планируется получить новую стратиграфическую шкалу расчленения фрагментов палеогеновых отложений Черноморского сектора Северо-Западного Кавказа.

*За организацию и помощь в проведении исследований авторы приносят благодарность директору ООО «Центральное горно-геологическое агентство» Д.А. Кочергину.*

**Литература**

1. Агарков Ю.В., Агарков А.Ю. Позднедатские радиолярии Новороссийского синклинория Западного Кавказа // 100-летие Палеонтологического общества России. Проблемы и перспективы. Материалы LXII сессии Палеонтологического общества при РАН. – СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2016. – С. 8-9.
2. Афанасьев С.Л. Геология Западного Кавказа. - М.: Воентехиздат, 2004. – 167 с.
3. Гроссгейм В.А. Палеоцен и эоцен флишевой зоны южного склона Северо-Западного Кавказа // Известия вузов. Геология и разведка. – 1959. – № 1. – С. 13-22.
4. Кочергин Д.В. Новые находки радиолярий в палеоцене южного склона Западного Кавказа // Палеострат-2016. – М.: ПИН РАН, 2016. – С. 44-45.
5. Кочергин Д.В. Первые данные о радиоляриях палеоцена из опорного разреза свиты Цице на р. Туапсе: биостратиграфия и палеообстановки // Проблемы региональной геологии Северной Евразии. Материалы конференции. – М.: МГРИ-РГГРУ, 2016. – С. 7-10.

**ПЕРСПЕКТИВЫ ПРОИЗВОДСТВА ЦЕМЕНТА В СЕВЕРНЫХ РАЙОНАХ  
РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ НА БАЗЕ МЕСТНОГО МИНЕРАЛЬНОГО И  
ТЕХНОГЕННОГО СЫРЬЯ**

Воронин А.А., Талпа Б.В.

Институт наук о Земле, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону  
*talpabv@gmail.com*

В настоящее время стройиндустрия Ростовской области испытывает большую потребность в вяжущих веществах, особенно в цементе, который является основой для получения многих строительных материалов и изделий. В Ростовской области существует только один цементный завод малой производительности, который не может существенно решить проблему. Поставки цемента осуществляются из Новороссийска, Карачаево-Черкесской республики, Белгородской, Волгоградской областей и других регионов России. Между тем, Ростовская область обладает необходимым сырьевым потенциалом для организации производства цемента.

Под цементным сырьем понимаются горные породы и отходы промышленности, в результате технологической переработки которых получают вяжущий материал - цемент (портландцемент, глиноземистый цемент и др.), являющийся одним из основных материалов для строительного производства.

Для производства 1 т цементного клинкера (полупродукт, получаемый при обжиге тонкоизмельченной смеси известковых пород с глинистыми) расходуется 1,7 - 2,1 т основного минерального сырья средней влажности, причем 76 - 82 % составляет карбонатный компонент, 18 - 25 % - глинистый.

Анализ минерально-сырьевой базы природного и техногенного сырья на территории Ростовской области позволил установить, что наиболее перспективным для организации производства цемента является Миллеровский горно-промышленный узел. Здесь зарегистрировано девять месторождений и участков мела и мергелей с общими запасами 28673 тыс. м<sup>3</sup>, имеющих меловой возраст. Все они относятся к нераспределенному фонду недр. Следует отметить, что на этой территории разведано несколько месторождений природного газа.

## Секция 1. Региональная геология и минерагения

В геологическом строении мезозойско-кайнозойского чехла рассматриваемой территории до глубины, доступной для открытой разработки, принимают участие верхнемеловые, палеоценовые, эоценовые, олигоцен-миоценовые и четвертичные отложения.

Верхнемеловые отложения распространены повсеместно. Они обнажаются в долинах рек Калитвы, Глубокой, Полной, а также их притоков и представлены кампанским и маастрихтским ярусами.

Нами была рассчитана шихта (табл. 1 - 3), состоящая из мела (мергель) Рогаликского месторождения (карбонатный компонент), отвалы шахты 3/2-бис пос. Юбилейный (глинистый компонент) и шлам Тагмета.

При расчете смеси: карбонатная порода + глинистая порода + корректирующая добавка состав клинкера задается по двум характеристикам - по коэффициенту насыщения и силикатному модулю, из формул которых выводится расчетная система уравнений, решаемая относительно третьего компонента, где X – число весовых частей карбонатной породы, необходимой на 1 весовую часть добавки; Y – число весовых частей глинистой породы, необходимой на 1 весовую часть добавки.

Таблица 1 - Химический состав исходных компонентов (в %), значения силикатного и алюминатного модулей

Компонент	Содержание оксидов							Сумма	Значения модулей	
	SiO <sub>2</sub> , %	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , %	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , %	CaO, %	MgO, %	SO <sub>3</sub> , %	ппп, %		п	р
Мел (мергель) Рогаликского месторождения	12,60	2,90	0,47	43,64	0,61	0,15	39,25	99,62	3,74	6,17
Отвалы шахты 3/2-бис пос. Юбилейный	49,49	19,26	8,25	0,37	1,91	0,19	12,00	91,47	1,80	2,33
Шламы Тагмета	3,39	0,05	83,17	0,67	0,25	0,82	7,82	96,17	0,04	0,00

Таблица 2 - Химический состав исходных компонентов (в пересчете на 100%)

Компонент	Содержание оксидов							Сумма	Коэффициент пересчета, k
	SiO <sub>2</sub> , %	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , %	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , %	CaO, %	MgO, %	SO <sub>3</sub> , %	ппп, %		
Мел (мергель) Рогаликского месторождения	12,65	2,91	0,47	43,81	0,61	0,15	39,40	100,00	1,0038
Отвалы шахты 3/2-бис пос. Юбилейный	54,11	21,06	9,02	0,40	2,09	0,21	13,12	100,00	1,0933
Шламы Тагмета	3,53	0,05	86,48	0,70	0,26	0,85	8,13	100,00	1,0398

Таблица 3 - Минералогический состав портландцементного клинкера в результате обжига рассчитанной нами шихты

Содержание основных минералов клинкера, %						
C <sub>3</sub> S	C <sub>2</sub> S	C <sub>4</sub> AF	C <sub>3</sub> A	CaSO <sub>4</sub>	MgO	Сумма
55,10	23,38	11,29	8,86	0,45	1,07	100,15

Принимаем среднее значение коэффициента насыщения  $K_H=0,88$  и значение силикатного модуля равным  $n=2,4$ . Тогда, подставляя в формулу значения содержания оксидов, имеем:

$$X = \frac{34178,9920}{634,9335} = 53,83,$$

$$Y = \frac{1392,8852}{634,9335} = 2,19$$

Таким образом, получаем, что на 1 весовую часть 3-го компонента приходится 53,83 весовых частей 1-го и 2,19 весовых частей 2-го компонента, или смесь состоит из 94,40 % 1-го компонента, 3,85 % 2-го компонента и 1,75 % 3-го компонента.

Рассчитанная нами шихта является оптимальной для производства цемента на основе карбонатных пород Роголиковского месторождения и техногенных ресурсов Ростовской области и рекомендуется к внедрению.

### **ОСОБЕННОСТИ МЭОТИЧЕСКОГО ПАЛЕОРЕЛЬЕФА НА УЧАСТКЕ РОСТОВ-НА-ДОНУ - МЕРЖАНОВО**

Голиченко К.В., Демченко Е.А.

Институт наук о Земле, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

*karina.golichenko@mail.ru*

Верхнемиоценовые отложения, покрывающие восточную часть Ростовского свода и смежных эпигерцинских структур Скифской плиты и Донбасса, характеризуются наличием частых несогласий, изменчивостью состава и невыдержанностью развития по площади. Причинами тому служат как изменчивость береговой линии морского бассейна, связанная с колебаниями уровня Восточного Паратетиса, так и влияние тектонических процессов [3]. Тектонические дислокации описаны в залегающих на правобережье Дона и вдоль северного побережья Таганрогского залива сарматских и мэотических отложениях [2, 3], а характер обломочных компонентов в среднесарматских породах позволяет предполагать активный размыв пород Донбасса, что может служить указанием на его воздымание в этот период [4]. Учитывая, что тектонический фактор является одним из определяющих формирование рельефа, нами проведено исследование, направленное на выявление сохранившихся особенностей палеорельефа, контролировавшего накопление мэотических осадков.

Исследовалась площадь развития прибрежно-морских верхнемэотических отложений, охватывающая полосу от г. Ростова-на-Дону (где мэотические породы развиты западнее низовья р. Темерник) до ст. Мержаново (западнее которой эти отложения плохо обнажены или размывы). Материалы получены в ходе прохождения летней полевой геологической практики, когда были изучены строение и состав разреза среднесарматских – хапровских отложений, данные бурения (проведенного при геологической съемке территории в 1960-х годах) и анализ ранее опубликованных работ.

## Секция 1. Региональная геология и минерагения

Мэотический регион залегает с разрывом на среднем сармате, причем на разных его горизонтах. Преимущественно базальные конгломераты мэотиса лежат с разрывом на известняках верхней карбонатной толщи, но в районе ст. Сафьяново они перекрывают нижнюю глинистую толщу (рис. 1), указывая на наличие пологих складок в сарматских отложениях, эродированных в ходе мэотической трансгрессии.

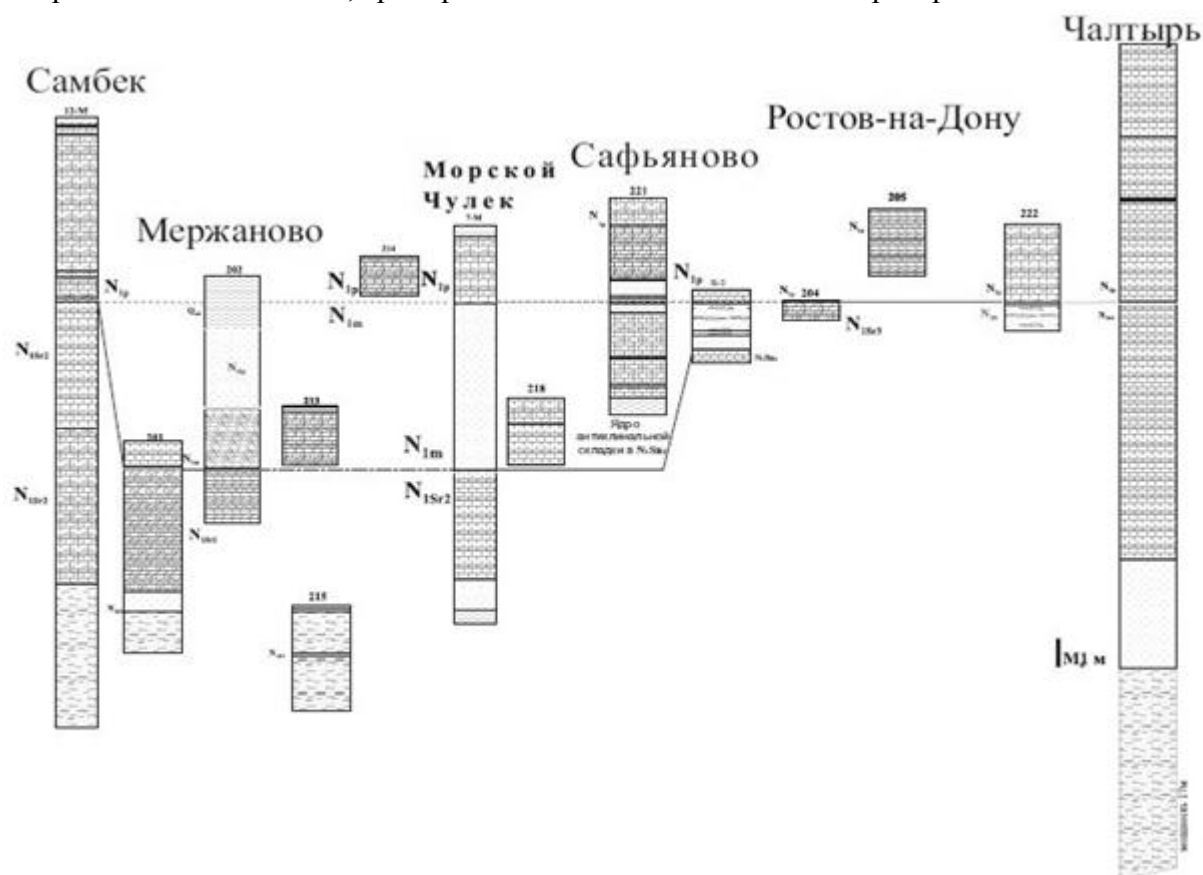


Рисунок 1 – Схема сопоставления изученных обнажений и скважин

Изменение состава, хорошо видимое в обнажениях, позволяет выделить на изученной территории несколько литолого-фациальных комплексов. На восточной окраине Ростовского свода развит аллювиальный комплекс, отвечающий яновской свите (неоднозначно датированной верхним сарматом – мэотисом). Косая слоистость и наличие пресноводной ихтиофауны позволяет определить происхождение песков в древней широкой заболоченной речной долине. К западу от балки Б.Лог распространен терригенно-карбонатный прибрежно-морской комплекс, для которого типичны известняки-ракушечники, сложенные обломками пеллеципод рода *Congerina* (что указывает на значительную опресненность и мелководность бассейна). В составе прибрежно-морских отложений прослеживается смена песчано-известняковых отложений (Ростова-на-Дону – Сафьяново) на известняки органогенно-детритовые с мелкодетритовыми элементами и органогенно-детритовые с целыми створками раковин и среднетерритовыми элементами, с высокой долей глинисто-терригенных компонентов, иногда с оолитами (западнее ст. Сафьяново) (рис. 2а). Часто известняки перекристаллизованы (наиболее сильно в условиях палеоводоносного горизонта).



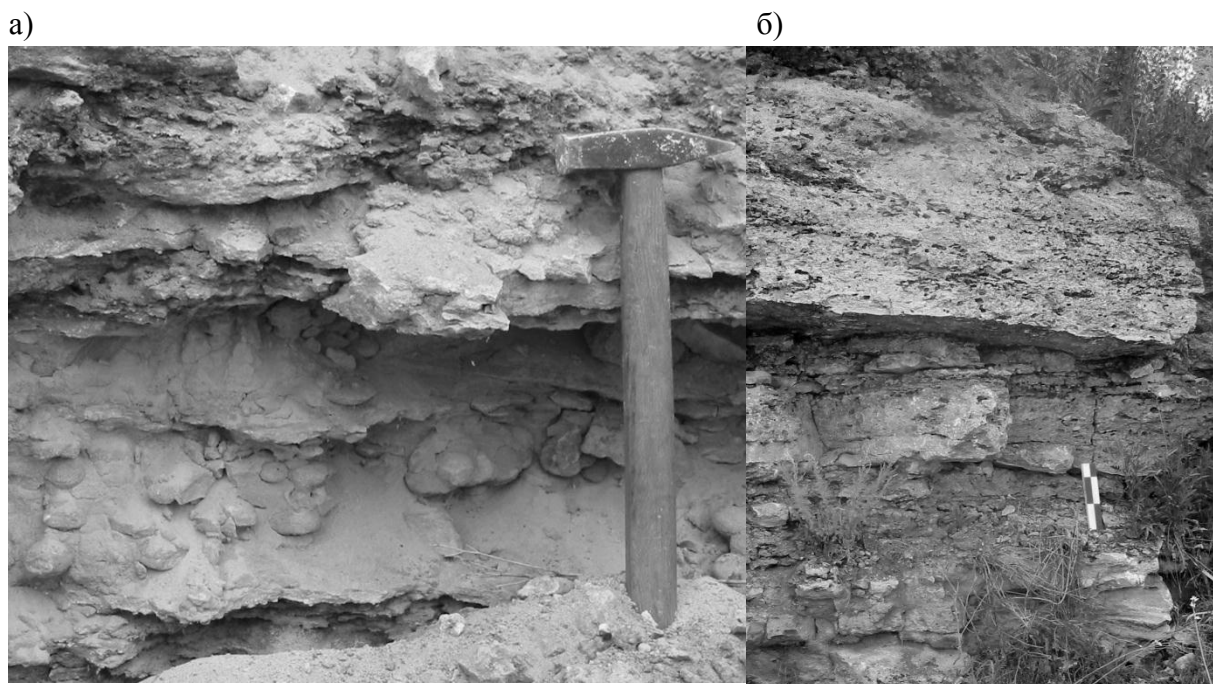


Рисунок 2 – Некоторые особенности строения изученных обнажений мэотиса:  
а) песчано-известняковая толща (п. Сафьяново), б) конгломератовая толща (п. Синявка)

Анализ строения обнажений и данных бурения (см. рис. 1) выявляет небольшой по площади палеозалив, борта которого сложены известняками. Западный его борт прослеживается, по данным бурения, в районе пос. Самбек и Вареновка (скв. 12-М), восточный – по долине р. Темерник (где мэотические отложения прилегают к верхнему сармату). Восточная часть залива характеризуется наиболее мелководными существенно песчаными отложениями, связанными, видимо, с накоплением яновской аллювиальной толщи. На западе преобладают известняки-ракушечники, их значительное пространственное распространение свидетельствует о том, что, скорее всего, они отвечают не изолированным участкам накопления битой ракушки, банкам и прибрежным косам, типичным для современного Азовского моря, а значительным участкам морского дна. Особенно выделяется участок развития грубообломочных пород (видимой мощностью более 5 м) в северной части пос. Синявка (рис. 2б). Их развитие может объясняться накоплением в понижении палеорельефа продуктов абразии поднятий рельефа, соответствующих антиклиналям в сарматской толще.

Полученные данные позволяют оконтурить небольшой палеозалив на участке Вареновка – Самбек – Синявка – Ростов-на-Дону и предполагать сохранность некоторых элементов палеорельефа, связанного со складчатыми дислокациями сарматской толщи. Мэотическое наступление моря происходило на изученной территории в форме ингрессий в понижения палеорельефа, местами, видимо, представленного глубокими оврагами, способствовавшими формированию локальных участков галечного осадконакопления.

*Авторы выражают признательность доценту Ю.В. Попов за консультации и предоставленные материалы.*

**Литература**

1. Геология СССР. Т. 46. Ростовская, Волгоградская, Астраханская области и Калмыцкая АССР. Геологическое описание. - М.: Недра, 1969. – 666 с.
2. Попов Ю.В. Строение, состав и литофациальные особенности сарматских и мезотических толщ Северо-Восточного Приазовья как индикаторы палеотектонического режима // Ленинградская школа литологии. Материалы Всероссийского литологического совещания, посвященного 100-летию со дня рождения Л.Б. Рухина. – СПб., 2012. – С. 78 - 80.
3. Попов Ю.В., Талпа Б.В. Геологическое строение и ресурсный потенциал верхнемиоценовых толщ северо-восточного Приазовья // Инновационные перспективы Донбасса. Материалы II Международной научно-практической конференции. - Том 7. – Донецк, 2016. – С.5-10.
4. Придатко А.А. Новые данные о литологическом составе среднесарматских пород северо-западного Приазовья // Неделя науки 2014. Сборник тезисов. – Ростов-на-Дону: ЮФУ, 2014. – С.54-57.

**ВНЕШНИЕ И ВНУТРЕННИЕ ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА РАЗВИТИЕ  
КАРСТОВЫХ ПРОЦЕССОВ В ЧЕЧЕНСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ**

Гумаев Д.Н., Гакаев Р.А.

Чеченский государственный университет, г. Грозный

*rustam.geofak@yandex.ru*

Развитие карста и особенно его проявления зависят от множества факторов, в том числе и относящихся к разряду географических условий и динамики, изменяющейся во времени и пространстве. Одни из них влияют на скорость, другие - на условия, особенности и характер карста или являются основными факторами, без которых возникновение и развитие карста невозможно. В совокупность природных процессов при развитии карста, кроме химического растворения, играющего ведущую роль, входят другие геологические процессы, тесно взаимосвязанные: размыв, суффозия, выветривание, размокание пород, перераспределение горного давления, растрескивание, отслаивание, оседание, обрушение пород, отложение переносимых водой растворенных веществ и обломочного материала и другие процессы.

Исследованиями верхнемеловых отложений Пастбищного и Скалистого хребтов установлено, что большая трещиноватость характерна для зон перегибов слоев, для участков, осложненных разрывными дислокациями. Не менее важным условием для возникновения и развития карста является наличие движущейся воды, способной растворять горные породы. Карстовые воды могут быть охарактеризованы тремя показателями: коэффициентом водообмена, общим количеством вод, участвующих в растворении, и агрессивностью вод по отношению к тем или другим карстующимся породам. В карстующихся массивах с глубиной наблюдается вертикальная зональность интенсивности водообмена. Она связана, прежде всего, с положением отдельных участков и горизонтов массива относительно местных и региональных базисов эрозии, а также со снижением с глубиной водопроницаемости пород.



Карст принимает непосредственное участие в формировании рельефа, выражающееся в образовании карстовых воронок, котловин, полей, карстовых останцев, карстово-эрозионных лугов и балок, карстовых уступов.

Значительную роль в формировании рельефа карста играют пути изменения интенсивности эрозионных процессов. Активное развитие карста, образование карстовых воронок и карстовых котловин происходит и при довольно значительных углах наклона земной поверхности. Часто наблюдаемое более широкое распространение карстовых воронок на слабонаклонных участках еще не свидетельствует о более интенсивном здесь развитии карста по сравнению с крутыми склонами. Интенсивность развития карста зависит, прежде всего, от конкретных геолого-геоморфологических условий и факторов, а углы наклона определяют только морфологию карста [3, 7].

В карстовых областях расход вод обычно не соответствует зональной величине стока. В одних районах, вследствие инфильтрации поверхностных вод в карстовые массивы, расход резко сокращается, а в других он может резко увеличиться в результате выхода крупных карстовых источников. Пример такого изменения стока можно наблюдать у горных рек Чанты-Аргун, Басса и Хулхулау. Уровень стока реки Чанты-Аргун от селения Итум-Кали до Чишки меняется в сторону увеличения, и, в известной степени, это происходит из-за впадения множества родниковых источников, имеющих, в большинстве своем, карстовое происхождение. По существующему мнению, степень влияния карста на речной сток зависит от увлажненности водосбора, степени его закарстованности, а также направленности и величины подземного водообмена.

Учитывая значительное количество осадков выпадающих в весенне-осенний периоды между Боковым и Главным Кавказским хребтами на высоте 1500 - 2000 м - до 1000 мм/год, таяние горных ледников и снежников, где берут начало все горные реки республики, указывает на справедливость высказывания. В пользу этого говорит и то, что резко усилился паводковый режим горных рек Чанты-Аргун, Шаро-Аргун, Сунжа. Более интенсивное карстование в гипсовых отложениях в субсеквентных долинах объясняется тем, что при врезании реки в эти толщи некоторая часть русловых вод просачивалась в трещиноватые карбонаты, пополняя подземные воды. Примеры такой интенсивности можно наблюдать в окрестностях селений Гухойское, Улус-Керт, Махкеты, Нашхой.

Многочисленны также реки, исчезающие среди карстовых массивов. При малом количестве воды они могут совсем уйти в подрусловые пустоты, например, река Басса, которая трижды теряется в карстовых известняках верхнего мела. Первый раз река уходит в карст в 200 метрах от истока, представляющего карстовый источник. После того как он под землей протекает около 200 м, выходит на поверхность в виде трех источников. Затем через 100 м она снова исчезает и выходит на поверхность, пройдя 80 м. Еще ниже река исчезает на 30 м по течению.

Горные территории Веденского, Шатойского и Галанчожского районов характеризуются наличием озер, генезис котловин которых теснейшим образом связан

с карстовыми процессами. Некоторые из озер занимают карстовые воронки или блюдца различного происхождения (поверхностного выщелачивания, провальные, просасывания) и в этом случае имеют обычно округлую форму. Примером можно назвать озеро Галанчо́ж в Галанчо́жском районе, озеро Голубое в Шатойском районе и озеро в окрестности селения Борзой. Встречаются карстовые озера сложной формы, котловины которых образованы чаще всего путем слияния нескольких карстовых воронок [1].

В Чеченской Республике достаточно часто встречаются поверхностные формы карста, такие как крутонаклонные желоба периодических и постоянных водопадов в тонкослоистых верхнемеловых известняках, а также уступы водопадов в массивных известняках ущелья Аргуна, при образовании которых одновременно с механическим размывом подготавливается растворение.

Наряду с коррозионным и эрозионным воздействием воды, в разрушении карбонатных пород на дневной поверхности большую роль играет процесс биохимического воздействия организмов. В результате поселения на известняковых склонах мхов и лишайников, образования различных грибковых налетов, подвергается разрушению тонкий поверхностный слой породы. Результатом этих процессов является образование ниш в известняках и доломитах, карров и таких форм, как Аргунские водопады.

В трещиноватых карстующихся породах, выходящих на дневную поверхность, стекающие дождевые и талые воды образуют разнообразные углубления в виде лунок, бороздок, разделенных гребнями и выступами. Такие формы, представляющие собой уже не формы микро-, а мезорельефа, наблюдаются в областях среднегорного рельефа Пастбишного хребта и областях куэстового рельефа Скалистого хребта в селениях Борзой, Хал-Келой, Харачой.

Чаще всего в плане карстовые воронки имеют форму окружности, а также овальную, неправильную формы. К карстовым воронкам относят обычно впадины, имеющие блюдцеобразную, чашеобразную и коническую форму. Размеры типичных воронок колеблются от 1 до 200 м и более в поперечнике. Глубина их меняется от 0,5 до 30 м. Карстовые воронки наблюдались на северных склонах Андийского и Пешхойского хребтов.

В карстовых областях наряду с отрицательными формами имеются и выпуклые образования в виде различных выступов и холмов, которые часто можно наблюдать в горной части республики. Это карстовые останцы в селениях Гучум-Кале и Гухой в бассейнах рек Чанты-Аргун и Осу-Хи Нашхойского хребта в Галанчо́жском районе [4, 6].

Глобальные изменения экологического состояния окружающей среды, в том числе и физических факторов развития карста, привели к тому, что активизировались не только карстовые, но и связанные с карстом оползневые процессы в Шатойском, Веденском и Нажай-Юртовском районах.

Заметно воздействие карстовых процессов на почвенно-растительный покров и, в конечном счете, на ландшафты горной части Чеченской Республики. И это становится

наиболее актуально в связи с активным включением горных ландшафтов как в сельское хозяйство, так и в рекреационную деятельность, в свете строительства крупных рекреационных объектов.

В ряде районов развитие карста приводит к образованию новых типов почв, что связано, прежде всего, с изменением степени увлажнения почвенного покрова. Иссущающее влияние карста в междуречье верховьев рек Беной-Яссы и Ярык-Су явилось причиной того, что здесь преобладают лугово-степные почвы, являющиеся как бы пятном в горном поясе развития буроземно-лесных почв [2, 5].

Экологические факторы на участках развития карста часто представляют резкий контраст с зональными. Это приводит к появлению нехарактерных для зоны растительных сообществ и увеличению в целом пестроты растительного покрова. В то же время растительность является важным фактором формирования агрессивности карстовых вод, и он же выступает как гидрологический фактор. Растительность, способствуя увеличению агрессивности карстовых вод, повышает интенсивность карстовых процессов. Наибольшее значение при этом играет количество органических веществ, поставляемых растительным покровом в почву в виде биокостного вещества.

Общеизвестно, что при прохождении через лесной массив атмосферные осадки, участвующие в питании карстовых вод, обогащаются органическими кислотами, смолами, эфирными маслами, что многократно усиливает растворение карстующихся пород. Корневая система, вырабатывая ионы водорода, создает кислую среду, а инфильтрационные воды, проходя через эту зону, повышают свою агрессивность.

### Литература

1. Гакаев Р.А. Карстующиеся породы и их роль в интенсификации локального карстования в горной Чечне // Науки о Земле: вчера, сегодня, завтра. Материалы II Международной научной конференции. - 2016. - С. 19-22.
2. Гакаев Р.А. Условия и факторы возникновения процессов карстообразования в горной Чечне // Вестник Чеченского государственного университета. - 2016. - № 1. - С. 47-50.
3. Гакаев Р.А. Условия формирования поверхностных карстовых форм в ландшафтах Чеченской Республики // Сергеевские чтения. Инженерная геология и геоэкология. Фундаментальные проблемы и прикладные задачи Юбилейная конференция, посвященная 25-летию образования ИГЭ РАН / Ответственный редактор В.И. Осипов. - 2016. - С. 130-135.
4. Гакаев Р.А. Формы проявления карста в Чеченской Республике и их основные характеристики // Глобализация и география. Материалы международной научной конференции. - 2012. - С. 351-355.
5. Гакаев Р.А., Килоев Д.Д. Физико-географические особенности формирования карста в Чеченской Республике // Экологические проблемы. Взгляд в будущее. Посвящается 100-летию юбилею Южного федерального университета. Посвящается 100-летию юбилею кафедры физической географии, экологии и охраны природы ЮФУ. – Ростов-на-Дону: Изд-во ЮФУ, 2015. - С. 88-93.
6. Гакаев Р.А., Рашидов М.У. Условия формирования подземных карстовых ландшафтов в Чеченской Республике // Безопасность жизнедеятельности: наука, образование, практика. Материалы VI Межрегиональной научно-практической конференции с международным участием. - Сахалинский государственный университет. - 2016. - С. 260-264.
7. Мусин А.Г. Карст и ландшафтные особенности закарстованных территорий. – Грозный: Изд-во ЧИГУ, 1979.

**МИНЕРАЛОГО-ПЕТРОГРАФИЧЕСКИЕ И ТЕРМОБАРОГЕОХИМИЧЕСКИЕ  
ОСОБЕННОСТИ КИМБЕРЛИТОВ МЕСТОРОЖДЕНИЯ УДАЧНОЕ (ЯКУТИЯ)**

Джабагиев И.У., Труфанов А.В.

Институт наук о Земле, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

*dzhabagiev94@mail.ru, smaf2007@mail.ru*

Месторождение Удачное расположено в пределах Далдынского кимберлитового поля в северной части Далдыно-Алакитского алмазоносного района, на территории Мирнинского улуса Республики Саха (Якутия). Как и многие другие кимберлитовые трубки Якутской алмазоносной провинции, месторождение сложено породами двух фаз внедрения, одной из которых соответствуют порфиновые кимберлиты, другой - кимберлитовые брекчии со сферотакситовой текстурой (автолитовые кимберлитовые брекчии) [1].

Порфиновые кимберлиты слагают краевые части рудного тела, а также присутствуют в виде крупных обломков в кимберлитовых брекчиях, что свидетельствует о принадлежности их к ранней фазе внедрения. Доля этих порфиновых кимберлитов незначительна. Основной же объем рудного тела выполнен автолитовыми кимберлитовыми брекчиями.

В соответствии с поставленной задачей, нами после полевых наблюдений был осуществлен комплекс лабораторных исследований, включавший в себя макро- и микроскопическое изучение основных пород месторождения с применением цифрового микроскопа Bresser LCD Micro, выявление их термобарогеохимических особенностей на основе вакуумной декриптометрии и газовой хроматографии с использованием установок ВД-5 и ЛХМ-8МД по общепринятым методикам [2].

В результате проведенных работ было установлено, что порфиновые кимберлиты месторождения Удачное представляют собой кимберлитовую породу серого, темно-серого и желтовато-серого цвета с характерным голубоватым оттенком. Визуально породы имеют порфиновый облик. В них фиксируется низкое (2 - 5 %) содержание ксеногенного материала. Участки с повышенным содержанием обломочного материала, как правило, приурочены к приконтактовым зонам кимберлитового тела. Ксенолиты осадочных пород представлены обычно единичными обломками угловатой или угловато-округлой формы.

Автолитовая кимберлитовая брекчия – это порода буровато-зеленого, желтовато-серого до светло-серого цвета с атакситовой, флюидалной и автолитовой текстурой. Атакситовая текстура представлена распространенными морфологическими типами: шлирово-такситовой, параллельно-шлировой и брекчиевидно-такситовой. Шлирово-такситовая текстура весьма характерна для автолитовой брекчии в пределах всего разреза трубки Удачная и обусловлена неравномерным распределением ксенолитов вмещающих пород и автолитов. В автолитовой брекчии отмечается параллельно-шлировая текстура за счет чередования отдельных зон мощностью от 2 до 10 см и более, содержащих переменное количество ксенолитов, автолитовых обособлений и вкрапленников. Шлиры, обогащенные составными компонентами пород

(до 60-70%) с нечеткими, слабоизвилистыми контурами, имеют протяженность до 1 – 3 м. Параллельно-шлировая текстура отмечается в автолитовой брекчии преимущественно в приконтактных участках трубки Удачная.

Флюидальная текстура в автолитовой брекчии выражена не всегда одинаково хорошо. При большом количестве изометричных эллипсоидных обломков вмещающих пород и кимберлитов ранних фаз внедрения текстурно-структурные элементы проявлены достаточно слабо. В то же время, в случае присутствия флогопита таблитчатой формы и заметного содержания удлиненных обломков, следы течения в породе выделяются довольно резко.

Брекчиевидно-такситовая текстура часто переходит в автолитовую, при этом содержание автолитовых обособлений незначительно уменьшается, а их границы становятся более резкими и отчетливыми. Содержание автолитов колеблется от 6 до 8 % породы.

По результатам вакуумно-декриптометрических исследований пород месторождения, для обоих типов был установлен трехмодальный характер эффектов газовыделения в интервалах температур: 40 - 160; 280 - 420; 460 - 800°C. Однако для порфировых кимберлитов и автолитовых брекчий отмечается ряд специфических особенностей.

Так, общая флюидонасыщенность порфировых кимберлитов составляет 357,2 у.е., при этом большее количество газовыделений наблюдается в низко- и среднетемпературном интервалах, в то время как высокотемпературная область практически не содержит флюидных включений. Данный факт, по-видимому, связан с разрушением первичных высокотемпературных включений, которые могли быть вскрыты или уничтожены взрывом во время второй фазы внедрения магматического субстрата. Низко- и среднетемпературные включения являются эпигенетическими и связаны с поствулканическими метасоматическими и гидротермальными преобразованиями вследствие передислокации флюидной составляющей и концентрации вещества на термобарогеохимических барьерах при более низких термодинамических параметрах. Газово-хроматографический анализ этих кимберлитов позволил определить состав включений, который для низкотемпературной области характеризуется наличием значительного количества метана, чья доля составляет 50 - 55%, углекислого газа (до 30%) и паров воды (около 12%). В подчиненном количестве присутствуют непредельные углеводороды (не более 3%). В среднетемпературном интервале включения представлены углекислотой (до 61%), метаном (26%) и азотом (11%).

Общая флюидонасыщенность автолитовых кимберлитовых брекчий существенно выше и составляет 754,3 у.е. При этом значительное количество эффектов декриптации наблюдается в средне- и высокотемпературном интервалах. Это, по-видимому, связано с присутствием сингенетических включений, характеризующих состояние системы в момент вскрытия трубки, а также последующие трансформации кимберлитового материала в процессе преобразования матричного субстрата.

Газовохроматографический анализ автолитовой кимберлитовой брекчии позволил определить состав включений, который для низкотемпературной области характеризуется наличием значительного количества углекислого газа, чья доля составляет 45%, метана (до 30%), азота (18%) и паров воды (около 7%). Для среднетемпературной области содержание газов меняется и выглядит следующим образом: углекислый газ (60%), азот (28%) и метан (12%). Аналогичное соотношение газов характерно и для высокотемпературной области, где отмечается наличие углекислого газа (65%), азота (28%), метана (7%). Паров воды в средне- и высокотемпературной области не обнаружено.

Проведенные исследования показали, что в центральной части трубки наблюдается доминирование автолитовой кимберлитовой брекчии, связанной со второй фазой внедрения кимберлитового расплава. Судя по результатам термобарогеохимических исследований, этот расплав был пересыщен газовой фазой, состоящей из углекислого газа и углеводородов, что способствовало возникновению своеобразной высокомиграционноспособной «эмульсии» и образованию отдельных «взвешенных» в этой эмульсии твердофазных фрагментов (алмазных зародышей, различных минералов и обломков пород). Концентрация капель кимберлитового расплава, обладавшего огромным поверхностным натяжением, приводила к возникновению зонально построенных округлых стяжений кимберлита с центральными ядрами («затравками»), представленными разнообразными по величине и составу обломками (автолитами).

Таким образом, можно предположить, что алмазность кимберлитов трубки Удачная непосредственно связана не только с минералого-петрографическими особенностями, но и с распределением газовой составляющей флюидных включений, а также степенью флюидонасыщенности рассматриваемых пород.

### Литература

1. Зинчук Н.Н., Специус З.В., Зуенко В.В., Зуев В.М. Кимберлитовая трубка «Удачная». - Новосибирск: Изд-во Новосиб. ун-та, 1993. – 147 с.
2. Труфанов В.Н., Гамов М.И., Дудкевич Л.К., Майский Ю.Г., Труфанов А.В. Основы прикладной термобарогеохимии. - Ростов н/Д, 2008. - 280 с.

## ЦЕННЫЕ И ТОКСИЧНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ В УГЛЯХ МУГУНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Джумаян Н.Р., Наставкин А.В.

Институт наук о Земле, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону  
*narinedzhumayan@mail.ru, nastavkin@sfned.ru*

Одним из основных источников топлива на сегодняшний день остается уголь. Мугунский угольный разрез относится к Иркутскому угольному бассейну, который расположен в южной части Иркутской области, протягивается на 500 км вдоль северо-восточного склона Восточного Саяна от г. Нижнеудинск до озера Байкал [3].



## Секция 1. Региональная геология и минерагения

Главные месторождения бассейна: Черемховское, Азейское, Мугунское, Новометелкинское, Каранцайское. Угленосная толща Иркутского угольного бассейна сложена ниже- и среднеюрскими породами континентального типа, которые подстилаются докембрийскими и нижнепалеозойскими метаморфическими, изверженными и осадочными породами.

Угли относятся к среднезольным, с содержанием золы 7-15%, редко до 23%, но на некоторых месторождениях имеют высокое содержание серы (в среднем 5-6%) [2]. В таблице 1 приведен усредненный химический состав золы углей Мугунского разреза.

Таблица 1 - Качество золы углей разреза «Мугунский» (по [6])

Химический состав (на бессульфатную массу), %							
SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	CaO	MgO	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O
52,3	34,5	3,5	1,1	6,2	1,6	0,8	0,1

Наличие серы в углях ведет к росту: эксплуатационных затрат; расхода топлива на котельный агрегат; затрат на складирование топлива; ремонтных затрат по замене поверхностей нагрева, ремонт или замену газоходов котлов и дымовых труб; экологических платежей из-за увеличения сверхнормативных выбросов вредных веществ [2].

К технологически вредным элементам относятся, помимо серы, фосфор (в углях, используемых для получения доменного и литейного кокса); мышьяк (в энергетических углях, применяемых для производства германия); хлор (в энергетических углях). Содержание потенциально токсичных и токсичных элементов-примесей в углях Мугунского разреза представлено в таблице 2.

Таблица 2 - Содержание потенциально токсичных и токсичных элементов-примесей в углях Мугунского разреза (по [5])

Элементы	Содержание, г/т	Элементы	Содержание, г/т
Бериллий	3,4	Ртуть	0,1
Свинец	10,0	Мышьяк	10,0
Ванадий	14,7	Никель	10,0
Фтор	200,0	Хром	6,6

С.И. Арбузов с соавторами провели исследования распределения ртути в одном из угольных пластов Мугунского месторождения [1]. Было установлено колебание ее содержания в пределах угольного пласта: нормальные содержания в угле составили около 0,12 г/т. Обогащенными оказались припочвенная (0,20 г/т) и прикровельная зоны пласта (0,80 г/т). Причем в последней были отмечены самые контрастные аномалии (рис.).

Технологически ценными элементами в углях являются молибден, никель, кобальт, олово и цинк. Они действуют как катализаторы при использовании углей для производства жидкого топлива. Их содержание в углях Мугунского разреза представлено в таблице 3.



## Секция 1. Региональная геология и минерагения

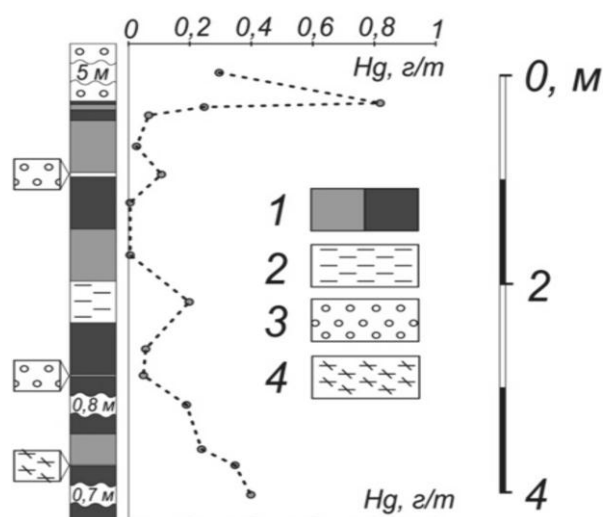


Рисунок - Распределение ртути в пласте 2 Мугунского месторождения (по [1]).  
1 – уголь; 2 – аргиллит; 3 – алевролит; 4 – сульфидный горизонт.

Таблица 3 - Содержание потенциально ценных элементов-примесей в углях Мугунского разреза (по [5])

Элементы	Содержание, г/т	Элементы	Содержание, г/т
Бор	46,0	Скандий	1,5
Галлий	1,8	Стронций	21,0
Вольфрам	1,4	Титан	100,0
Серебро	0,02	Цинк	15,0
Иттербий	1,6	Цирконий	45,0
Лантан	5,0	Ниобий	7,5
Молибден	3,3		

Таким образом, в углях разреза «Мугунский» содержание большинства потенциально ценных элементов близко к кларковым, но не достигает значений, при которых требуется детальное опробование углей на эти элементы. Лишь содержание иттербия (1,6 г/т) превышает минимальное промышленное значение для товарных углей (1,5 г/т) [4]. В незначительно повышенных концентрациях присутствует ниобий — 7,5 г/т угля.

### Литература

1. Арбузов С.И., Осипова Н.А., Зайцева Ю.П., Белая Е.В. Геохимия ртути в углях Сибири // Сборник трудов Второго международного симпозиума «Ртуть в биосфере: эколого-геохимические аспекты» / Отв. за выпуск д.х.н. Л.М. Левченко, к.т.н. А.А. Галицкий. - Новосибирск: ИНХ СО РАН, 2015. – С. 27-31.
2. Бочкарев В.А. Опытное сжигание смеси мугунского и ирбейского углей в котлоагрегате // Вестник Иркутского государственного технического университета. - 2014. - № 11. - С. 222-227.
3. Угольная база России. Том III. Угольные бассейны и месторождения Восточной Сибири (Красноярский край, Канско-Ачинский бассейн; Республика Хакасия, Минусинский бассейн; Республика Тыва, Улугхемский бассейн и др. месторождения; Иркутская область, Иркутский бассейн и угольные месторождения Предбайкалья). – М.: ООО «Геоинформцентр», 2002. – 488 с.
4. Ценные и токсичные элементы в товарных углях России: Справочник. – М.: Недра, 1996. – 240 с.

5. Щадов И.М. Исследование микроэлементов в углях и углеотходах на разрезах Иркутской области, Республики Бурятия и Забайкальского края // Известия вузов. Горный журнал. - 2010. - № 5. - С. 14-19.
6. Энергетические угли восточной части России и Казахстана: справочник / В.В. Богомолов, Н.В. Артемьева, А.Н. Алехнович. – Челябинск: Изд-во УралВТИ, 2004. - 304 с.

## КАЛЬЦИЕВЫЕ МЕТАСОМАТИТЫ ЦЕНТРАЛЬНОГО РАЗЛОМА ДАХОВСКОГО ПОДНЯТИЯ (БОЛЬШОЙ КАВКАЗ)

Доскалийев А.С.

Институт наук о Земле, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону  
*noertmort@mail.ru*

Для кристаллических комплексов Даховского поднятия, представляющего собой горстовый блок палеозойских пород в горной части Адыгеи, характерно развитие метасоматических процессов. Преимущественно метасоматоз связан с воздействием гранитоидных интрузией, при этом наиболее широко проявлен поздний среднетемпературный площадной калиевый метасоматоз (для всей площади поднятия типична микроклинизация и развитие биотита по роговой обманке). Эволюционное развитие метасоматической системы с переходом к кислотной ветви привело к окварцеванию и мусковитизации, вплоть до локального образования грейзенизированных пород с участками развития полевошпат-кварцевых жил, несущих молибденовую минерализацию [3]. Значительно менее развиты и слабо изучены участки проявления основного кальциевого метасоматоза, проявленные в развитии эпидотизированных пород [4], гранатовых скарнов (содержащих гранаты гроссуляр-андрадитового состава) [1] и родингитов [5]. Все указанные проявления кальциевого метасоматоза локализованы в зоне крупного Центрального разлома, ограничивающего Даховский горст и играющего важную роль в развитии территории.

Кальциевые метасоматиты представляют интерес и в связи с их обогащенностью радиоактивными и редкоземельными элементами: в измененных амфиболитах и гранодиоритах эпидот ассоциирует с алланитом (содержащим La ~3.0%, Ce ~7.9%, Nd ~3.9%) [4], а в родингитах отмечено присутствие торита, ураноторита (U 9 - 10%), циркона (с Th до 7,5 - 10,3%, Hf 0,8 - 1%), алланита, цериевого монацита [5]. Для родингитов характерна повышенная радиоактивность при высокой удельной активности радия (продукта распада урана) и тория:  $^{226}\text{Ra}$  – 467-537,3 Бк/кг;  $^{232}\text{Th}$  – 63,4 - 69 Бк/кг [2].

Проведенный анализ опубликованных материалов, изучение обнажений и отобранных образцов горных пород позволяют сформулировать ряд заключений о размещении и составе кальциевых метасоматитов.

1. Проявления кальциевого метасоматоза приурочены к зоне влияния Центрального разлома.
2. Максимальное проявление этого метасоматоза отмечается непосредственно в зоне разлома, где присутствуют тектонические линзы пренит-вюаньтитовых родингитов, залегающие среди интенсивно дислоцированных серпентинитов. В

амфиболитах и гранодиоритах, примыкающих к разлому (изученных в приустьевой части балки Липовой) метасоматические ассоциации с амфиболами актинолит-тремолитового ряда, эпидотом и другими кальциевыми силикатами развиты на удалении не более десятков метров от нарушения.

3. Кальциевые метасоматиты характеризуются обогащенностью радиоактивными и редкоземельными элементами, а также постоянным присутствием апатита и в меньшей степени ксенотима. Изучение минерального состава серпентинитов, ассоциирующих с родингитами (образцы из обнажения по балке Липовой и старой разведочной канавы по балке Коваленко), показало что в них практически отсутствуют минералы названных элементов (за исключением редких зерен ксенотима). Это дает основание предполагать их привнос специфичными флюидами, поступающими по зоне Центрального разлома.

#### Литература

1. Грушевенко А.А. Гранатсодержащие минеральные ассоциации Даховского кристаллического массива (Большой Кавказ) // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. - 2016. - № 4-6. - С. 1119-1122.
2. Попов Ю.В., Бураева Е.А., Цицуашвили Р.А. Удельная активность  $^{40}\text{K}$ ,  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{232}\text{Th}$  в кристаллических породах Даховского поднятия (Большой Кавказ) // Успехи современного естествознания. – 2014. – № 9 (часть 2). – С. 115-119.
3. Попов Ю.В., Пустовит О.Е. Минеральный состав и закономерности локализации кварц-молибденитового жильного оруденения Даховского рудного узла (Северо-Западный Кавказ) // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Серия: Естественные науки. - 2011. - № 5. - С. 70-73.
4. Попова Н.М. Новые данные о метасоматических процессах в зоне влияния Центрального разлома Даховского горста (Большой Кавказ): результаты проектного обучения // Материалы Всероссийской молодежной конференции «Развитие студенческих научных обществ и молодежных инновационных центров для решения задач регионального социально-экономического развития». – Ростов-на-Дону: ЮФУ, 2012. - С. 141-144.
5. Труфанов В.Н., Попов Ю.В., Цицуашвили Р.А., Труфанов А.В., Гончаров А.Б. Родингиты Даховского кристаллического массива (Северо-Западный Кавказ) // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Серия: Естественные науки. – 2011. – № 5. – С. 73-77.

### О РАЗНООБРАЗИИ ГИДРОТЕРМАЛЬНЫХ МИНЕРАЛОВ ДАХОВСКОГО И БЕЛОРЕЧЕНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Евмененко К.Р., Мельникова В.А., Чеботов Н.Н.

Институт наук о Земле, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону  
*valeria.melnikova2015@yandex.ru*

Белореченское баритовое и Даховское урановое месторождения, образующие единый горнорудный объект в горной части Адыгеи, известны своим минеральным разнообразием – здесь насчитывается более 80 минеральных видов [3], из которых более 60 имеют гидротермальное происхождение. Многообразие минерального состава и парагенезисов гидротермальных жил может определяться насыщенностью рудоносных растворов различными химическими элементами и (или) вариациями

## Секция 1. Региональная геология и минерагения

параметров среды минералообразования. Анализ данных о специфике минералов (их видового состава, взаимоотношений, типоморфных особенностей) в ассоциациях, соответствующих разным этапам и стадиям рудного процесса, является основой для генетических построений.

Авторами предпринята попытка систематизации данных о минеральном разнообразии гидротермальных жил названных месторождений на основании анализа опубликованных работ, содержащих обобщенные и систематизированные сведения [1 - 3] и собственных исследований, проведенных с применением электронно-зондовых методов. Образцы для исследований отобраны в штольне №3 и отвалах штолен по ручью Березовому. Работы проведены в ЦКП «ЦИМС» ЮФУ. При анализе данных о геологическом строении района месторождения использованы опубликованные данные [1 - 4] и комплекс научно-образовательных материалов, характеризующих территорию полигона ЮФУ «Белая речка», в пределах которой находится месторождение [5].

В строении месторождения выделяется несколько последовательно сформировавшихся систем гидротермальных жил, характеризующихся разными минеральными ассоциациями [3]: I – доломитовые жилы с уран-сульфидной минерализацией, II - доломитовые жилы с уран-арсенидной минерализацией, III – доломитовые жилы с самородным мышьяком, IV - баритовые жилы, V - флюоритовые жилы, VI – пирит- и марказит-кальцитовые жилы. Еще ряд минеральных ассоциаций, не рассматриваемых в нашей работе, связаны с дорудными гидротермальными жилами [3], зонами метасоматической переработки вмещающих пород [4] и зонами окисления гидротермальных минералов [3, 4]. Нашими исследованиями установлено присутствие антимонита и галенита (рис. 1-1, 1-2) в ассоциации с желтым флюоритом, образующим тонкие секущие барит прожилки.

Анализ видового состава минералов отражает неравномерность распределения числа видов в выделенных системах жил (рис. 2): пики наибольшего разнообразия отвечают формированию доломитовых жил с уран-арсенидной минерализацией, отвечающих основным рудным телам уранового месторождения (известного как

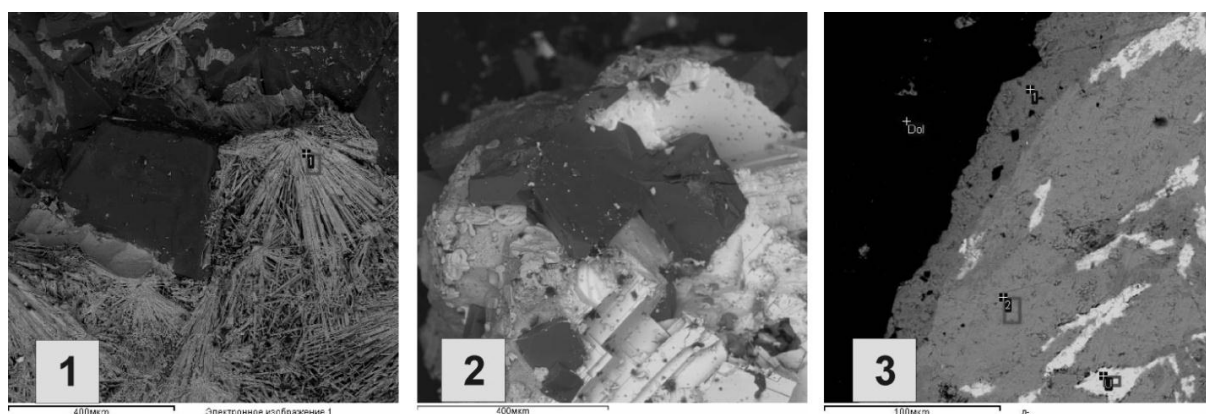


Рисунок 1 – Некоторые минеральные ассоциации: 1 – антимонит с флюоритом; 2 – галенит (и продукты его окисления) с флюоритом; 3 – сростания никелина (2) с герсдорфитом (1) и ураном (U) в доломитовой жиле

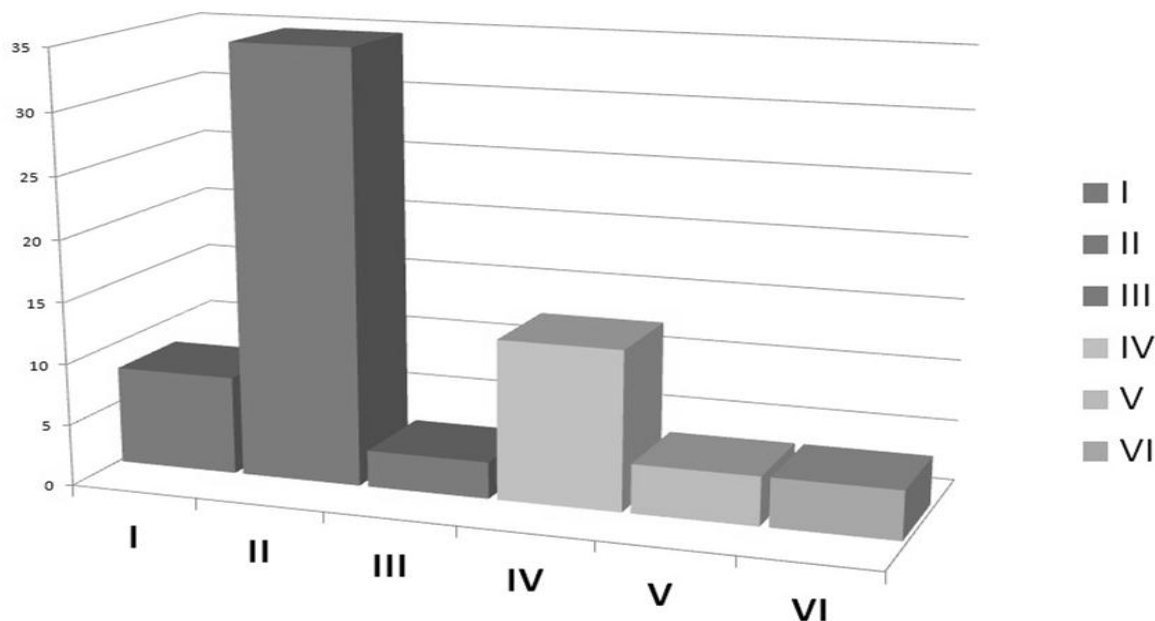


Рисунок 2 - Число минеральных видов в выделенных системах жил

Даховское), и баритового месторождения. Их формирование разделено стадией формирования редких маломощных доломитовых жил с самородным мышьяком (не во всех работах выделяемых в самостоятельную систему [2]). Преобладающим классом минералов всех жил являются сульфиды и сульфосоли (рис. 3), в доломитовых жилах II системы образующие тонкие сростания с арсенидами и урановыми минералами (рис. 1-3). Ведущими элементами доломитовых жил, наряду с Ca и Mg, на ранней стадии выступают Ni, Zn, Pb, U, S; на стадии формирования основных рудных жил (II) наблюдается элементное разнообразие (Ni, Zn, Pb, U, Ag, Sb, Hg), повышается роль As – около четверти минералов представлено арсенидами (рис. 3); на завершающей стадии формирования доломитовых (с никелем и ураном) жил отмечается резкое снижение минерального разнообразия и высока роль подвижного мышьяка. Для баритовых жил отмечается изменение преобладающего элементного состава (Ba, Pb, Fe, Zn). На основании этого можно предполагать изменение источника рудных растворов для Даховского и Белореченского месторождений и частое изменение условий рудообразования при формировании рудных жил II и IV систем, что отражается также в наличии нескольких генераций основных минералов и строении минеральных агрегатов [1-3]. Примечательным является присутствие минералов фтора, фосфора и ртути практически во всех жилах, связанное, видимо, с транспортировкой этих подвижных элементов по зонам разломов. Ртуть в целом типична для глубинных разломов, что указывает на важную роль Центрального разлома в транспортировке глубинного рудного вещества.

## Секция I. Региональная геология и минерагения

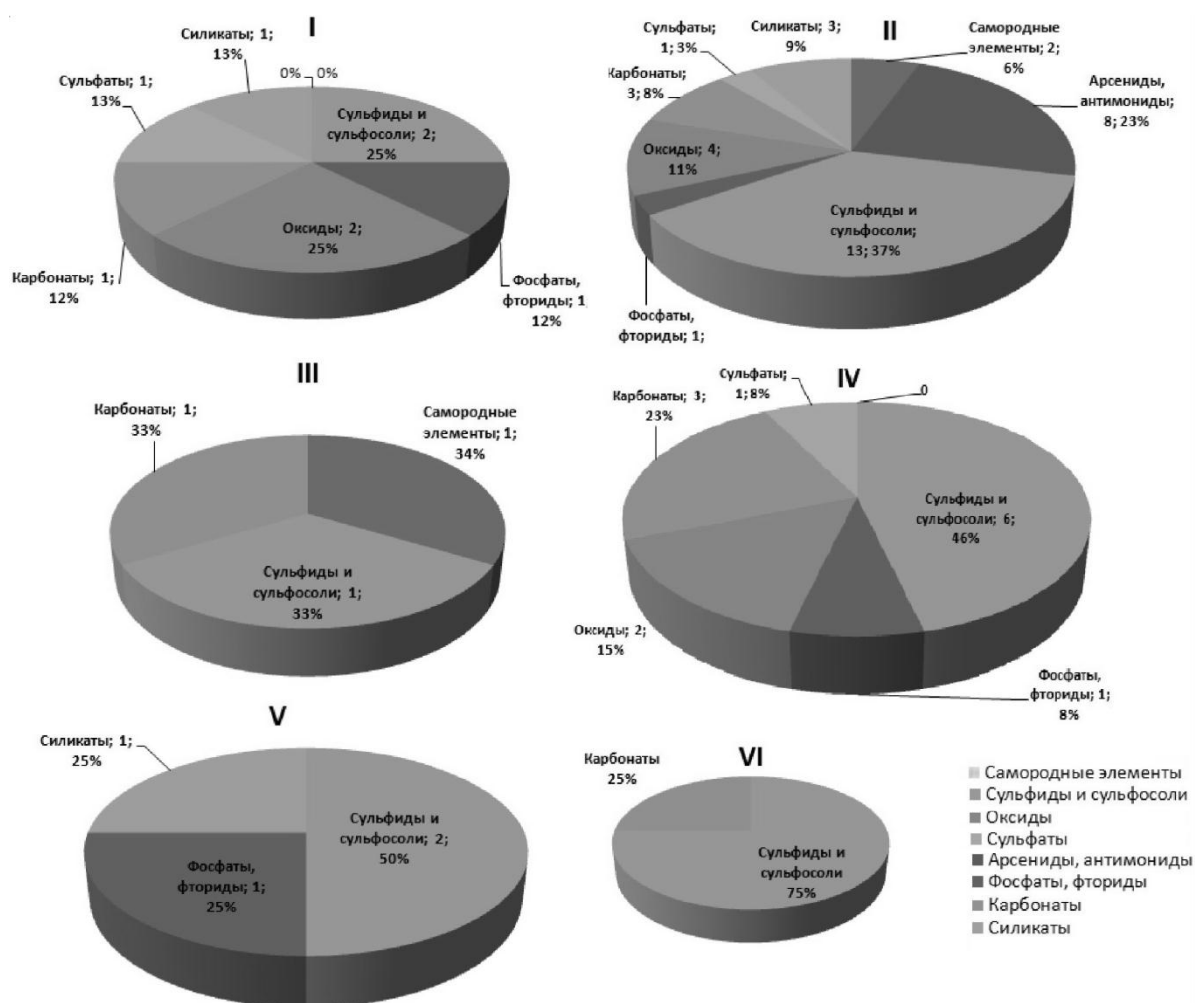


Рисунок 3 – Общая характеристика разнообразия минерального состава основных систем жил

### Литература

1. Грановская Н.В. Минералогия и термобарогеохимия Белореченского баритового месторождения (Северо-Западный Кавказ) // Записки Всесоюзн. минерал. о-ва. – 1984. - № 4. - С. 454-463.
2. Мелков В.Г., Сергеева А.М. Углеродистое вещество в эндогенном процессе минералообразования (на примере урано-карбонатного с арсенидами и диарсенидами никеля месторождения) // Записки Всероссийского минералогического общества. - Ч. СХХI. - № 2. - 1992. - С. 16-25.
3. Пеков И.В., Левицкий В.В., Кривовичев В.Г. Минералогия Белореченского месторождения (Северный Кавказ, Россия) // Минералогический альманах. – 2010. – Т. 15. – Вып. 2. – 96 с.
4. Попов Ю.В., Цицуашвили Р.А. Закономерности и факторы локализации продуктов окисления руд в природно-технической системе Белореченского месторождения Даховского рудного узла (Большой Кавказ) // Горный информационно-аналитический бюллетень. Специальный выпуск 60-2. – С.-Пб.: Горная книга. – 2015. – С. 576-585.
5. Попов Ю.В., Цицуашвили Р.А. Концепция развития естественнонаучных межвузовских полигонов полевых практик // Международный журнал экспериментального образования. - 2016. - № 3-2. - С. 230-233.



**ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ ВЕРОЯТНОСТНОГО АНАЛИЗА ДЛЯ  
ИНТЕРПРЕТАЦИИ РЕЗУЛЬТАТОВ ГЕОХИМИЧЕСКОЙ СЪЕМКИ  
ВТОРИЧНЫХ ОРЕОЛОВ РАССЕЯНИЯ МЯКИТ-ХУРЧАНСКОГО РУДНОГО  
УЗЛА (КОЛЫМСКИЙ ЗОЛОТОНОСНЫЙ ПОЯС)**

Ивасенко Р.Н.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Институт наук о Земле, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

<sup>2</sup> ООО «Золотодобывающая корпорация», п. Ягодный, Магаданская область

Мякит-Хурчанский рудный узел объединяет ряд рудопроявлений и россыпных месторождений золота на юго-западе Балыгычанского рудного района Колымского золотоносного пояса. Направление поисковых работ, проводимых ООО «Золотодобывающая корпорация», в качестве одной из приоритетных задач определяет выявление вероятностной степени схожести проявлений с месторождением Бутарное для выполнения прогнозной оценки.

В строении рудного узла принимают участие интенсивно дислоцированные терригенные толщи триаса и нижней юры и интрузивы, преимущественно принадлежащие позднеюрскому гранит-гранодиоритовому комплексу нормального ряда (басугуньинский комплекс). Проявления рудного золота структурно и минералогически подразделяются на три типа. Первый тип представлен зонами грейзенизации и березитизации с кварцевым и убого-сульфидно-кварцевым прожилкованием в пределах кислых штоков. К этому типу относятся месторождение Бутарное, проявления Фронт и Галлюцинация. Второй тип оруденения – рудопроявления Кункуйское, Плацдарм, Хурчан - тяготеет к разломным зонам в штоках гранитоидов басугуньинского комплекса, где отмечается сульфидная и сульфидно-кварцевая минерализация. Третий тип тяготеет к малым интрузивным телам (дайкам) басугуньинского комплекса и локализован в их экзоконтактовой части (Безалаберный, Олимп); рудные тела представлены кварцевыми жилами и зонами прожилкования с сульфидной минерализацией.

В качестве математической основы для вероятностного анализа выбран байесовский метод, сущность которого заключается в выявлении степени схожести исследуемого объекта с априорно выделенным эталоном на принципе сопоставления подобий. В основу сопоставления подобий вкладывается соответствие классов содержаний и их корреляция между элементами.

Знание априорных вероятностей объектов  $P(H_i)$  и распределений вероятностей их признаков  $P(X/H_i)$  позволяет по конкретным значениям признаков  $X$  (т. е. анализируемых элементов) определить вероятность принадлежности распознаваемой пробы к тому или иному геологическому объекту. Эти вероятности (вероятности гипотез) вычисляются по формуле полной вероятности Байеса [2]:

$$P(H_i/X) = \frac{P(H_i)P(X/H_i)}{\sum P(H_i)P(X/H_i)}$$

С привлечением выборочного материала о распределении содержаний элементов в альтернативном объекте, т. е. в породах, не затронутых рудным процессом,



## Секция 1. Региональная геология и минерагения

вероятности гипотез через отношение правдоподобия преобразуются в удобный для практического использования информационный критерий, в свою очередь являющийся модификацией алгоритма Кульбака [2]:

$$I(A, B) = \ln \frac{P(X/A)}{P(X/B)}.$$

Если  $I > 0$ , то проба относится к объекту А (золотоносная совокупность), если  $I < 0$ , то проба представляет объект В (безрудная совокупность), и, наконец, когда  $I = 0$ , проба считается нераспознанной.

Теоретически представленные выше математические приемы работают следующим образом. В основу моделирования вкладываются две эталонных выборки – рудная и фоновая. В каждой выборке по каждому элементу рассчитывается процент проб в каждом классе содержаний. Таким образом, например, для двух выборок в 73 пробы мы будем иметь следующие процентные величины классов содержаний по золоту (табл.).

Таблица - Пример распределений количества проб по классам содержаний золота

г/т		% проб		г/т		% проб	
от	до	рудная выборка	фоновая выборка	от	до	рудная выборка	фоновая выборка
0,001	0,0015	36,11	<b>60,81</b>	0,046	0,068	<b>2,78</b>	1,35
0,0015	0,0022	2,78	2,70	0,068	0,1	<b>6,94</b>	1,35
0,0022	0,0031	1,39	1,35	0,1	0,15	5,56	0,00
0,0031	0,0046	0,00	1,35	0,15	0,22	1,39	0,00
0,0046	0,0068	5,56	2,70	0,22	0,31	0,00	0,00
0,0068	0,01	0,00	0,00	0,31	0,46	0,00	0,00
0,01	0,015	<b>5,56</b>	16,22	0,46	0,68	0,00	0,00
0,015	0,022	<b>6,94</b>	4,05	0,68	1	0,00	1,35
0,022	0,031	<b>12,50</b>	5,41	1	1,5	1,39	0,00
0,031	0,046	<b>11,11</b>	1,35				

Принимая процентные величины классов содержаний совокупностей в качестве процентов вероятности, согласно алгоритму Кульбака, информационная мера пробы с классом содержания золота 0,031-0,046 для объекта равна

$$I((0,031 - 0,046)AB) = \ln \frac{11,11}{1,35} = 2,1.$$

Аналогичный показатель для класса содержаний 0,001-0,0015 составляет

$$I((0,001 - 0,0015)AB) = \ln \frac{36,11}{60,81} = -0,52.$$

Таким образом, для эталона класс содержаний золота 0,031-0,046 является рудным, а 0,001 - 0,0015 – априорно безрудным.

Подобный информационный критерий рассчитывается для всех классов содержаний и по всему спектру элементов, формируя своеобразную вероятностную модель эталонов.

На втором этапе рассчитанные информационные меры для каждого класса содержаний применяются к исследуемой выборке. То есть пробе в исследуемой выборке при содержании золота в диапазоне 0,031-0,046 присваивается информационная мера по золоту 2,1, в диапазоне 0,001 - 0,0015 – (-0,52). Аналогично присваиваются информационные меры по всему спектру элементов. Учитывая, что критерий является линейной величиной, допустимо суммировать значения всех критериев в пробе, таким образом, получая совокупную меру для каждой пробы, знак которой указывает на принадлежность пробы к рудному либо безрудному эталону.

Принимая во внимание особенности данного метода, необходимо учитывать ряд требований к входным данным. И эталонные выборки, и исследуемая выборка должны быть сформированы из проб, отобранных в ходе работ одного исполнителя, проанализированы одной лабораторией и иметь подобные распределения. В нашем случае применимы геохимические данные, полученные в ходе геохимических работ В.В. Буржайкина [3] (результаты геохимической съемки масштаба 1:50000 на Мякитской площади). В пределах площади съемки были выбраны два эталонных объекта, по которым были сформированы пары эталонных (рудных и безрудных) выборок. Эталонная модель рудного объекта охарактеризована на основе проб ( $n=72$ ), отобранных по вторичным ореолам рассеяния в контуре рудных тел месторождения Бутарное. В эталон фоновой модели были заложены пробы ( $n=72$ ), в пределах которых не выявлено аномалий золота и других элементов.

В результате расчетов и переноса суммарного показателя информационного критерия Кульбака проб на карту проявлений рудного золота установлены следующие закономерности:

- 1) наибольшие показатели информационного критерия схожести ( $>4$ ) приходятся на проявления Фронт и в меньшей степени на проявление Галлюцинация;
- 2) в пределах проявлений Олимп, Кункуйское, Плацдарм, Безалаберный, Хурчан показатели информационного критерия  $>2 > -0,1$ , то есть относятся к «рудной» (минимальное значение для проб над рудными телами месторождения Бутарное = 0,1) выборке, но обладают незначительной степенью схожести с эталоном;
- 3) для фоновых областей показатели информационного критерия закономерно меньше 0.

Полученные закономерности позволяют с геохимических позиций оценить перспективность объектов, относящихся к трем выделенным на изучаемой территории типам рудопоявлений. Наибольшую относительную степень схожести с месторождением Бутарное имеют проявления Фронт и Галлюцинация, принадлежащие первому типу и генетически связанные с зонами интенсивной флюидно-гидротермальной проработки. Проявления второго и третьего типа хоть и имеют показатели выше 0 («сигнал-руда»), но по сравнению с проявлениями первого типа относительная степень схожести с эталоном для них невелика, как невелика и степень схожести геологического строения. В целом, использование байесовского метода показало эффективность его применения в условиях относительно неконтрастного

геохимического поля, специфика которого во многом определяется единственным моногенным магматическим комплексом.

*Автор выражает признательность за консультации доценту ЮФУ, к.г.-м.н. Ю.В. Попову и специалистам ООО «Золотодобывающая корпорация» - зам. ген. директора Н.Л. Алевской и ведущему геологу П.А. Шерстобитову.*

#### Литература

1. Ассадулин Э.Э. К прогнозу золотоносности пород по элементам-примесям // Известия АН СССР. – 1986. – № 1. - С. 113.
2. Беус А.А., Григорян С.В. Геохимические методы поиска и разведки месторождений твердых полезных ископаемых. - М.: Недра, 1975.
3. Бурзайкин В.В. Отчет по геологическому доизучению М 1:50000 с общими поисками в южной части Хурчан-Оротуканской зоны ТМА, листы Р-56-89-А,Б,В,Г;101-Б в 1991- 95 гг. в 2 книгах (Берентальская партия), 1995 г., ТФИ-24451.

### МИНЕРАЛОГО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ФОСФОГИПСОВ КРЫМА И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ИННОВАЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Китаева С.А., Пылаев А.Я., Талпа Б.В.

Институт наук о Земле, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

*kitaevasvetlana@bk.ru*

Природным сырьем для изготовления гипсового вяжущего служит гипсовый и ангидритовый камень, которые широко распространены в земной коре. Гипс многие столетия применяется в качестве строительного материала. Наряду с природным гипсом используется и так называемый синтетический гипс, получаемый в качестве отхода при производстве фосфорной и плавиковой кислот, а также при очистке газов от оксидов серы.

При имеющемся дефиците на полуострове Крым естественных сырьевых источников природного гипса и наличии накопленного в отвалах большого количества фосфогипса Армянского филиала ООО «Титановые Инвестиции» – «Крымский Титан» (рис. 1), загрязняющего окружающую среду, особый интерес представляет утилизация фосфогипса путем его переработки в гипсовое вяжущее.



Рисунок 1 - Крупнотоннажные отходы фосфогипса Армянского филиала ООО «Титановые инвестиции» - «Крымский ТИТАН»

## Секция 1. Региональная геология и минерагения

Лабораторные и технологические исследования проведены в ЦКП «Строительные инновации», «Центр исследований минерального сырья и состояния окружающей среды» ЮФУ.

В исследованиях использовали фосфогипс из отвалов Армянского филиала ООО «Титановые инвестиции» - «Крымский ТИТАН» полуострова Крым, обладающий следующими свойствами: комковатый мелкодисперсный порошок ( $3950 \div 4609 \text{ см}^2/\text{г}$ ) бело-сероватого цвета с влажностью  $\approx 18 \%$ , который легко рассыпается при надавливании рукой. В процессе высушивания пробы при температуре  $100 \div 110^\circ\text{C}$  выделялись газы с сильным кислотным запахом. Термогравиметрические исследования показали, что кривая ДСК фосфогипса имеет выраженный двойной эндотермический эффект дегидратации двуводного гипса, выявляющийся в интервале  $100\text{--}180^\circ\text{C}$ , достигающий максимума при температуре  $150^\circ\text{C}$  (рис. 2).

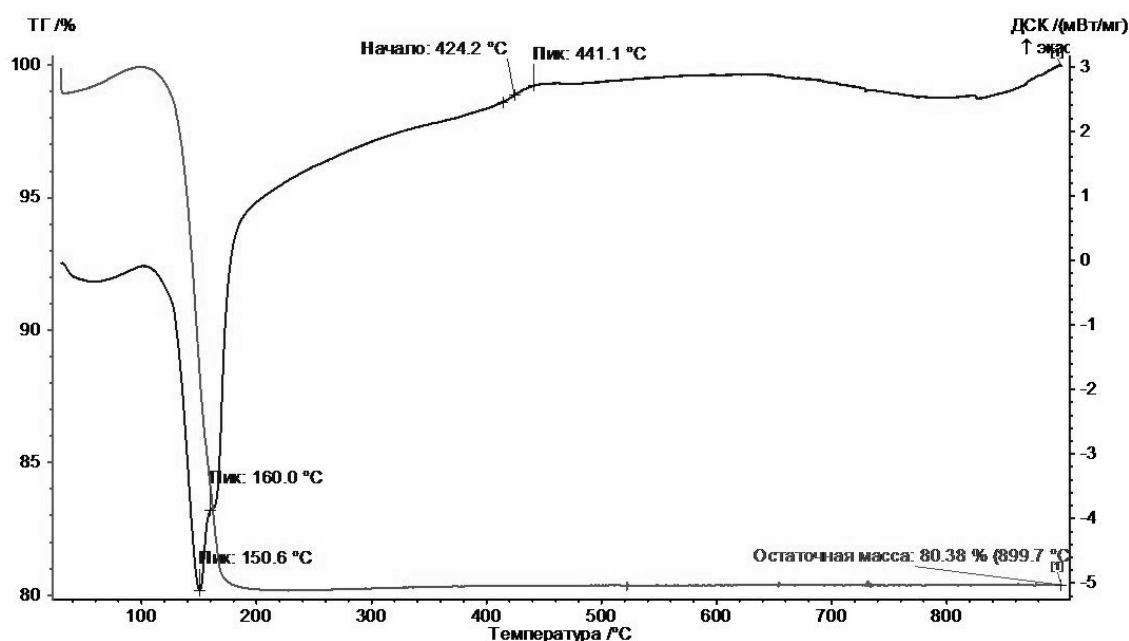


Рисунок 2 – Результаты дифференциального термического анализа фосфогипса

В исследованиях использовалась технология переработки сырья, включающая следующие операции:

- Этап 1 - нейтрализация кислот фосфогипса известковым молоком при кратковременном помоле в лабораторной мельнице в течение 1 часа.
- Этап 2 - удаление фильтрованием водного раствора до образования пастообразного продукта с влажностью  $\approx 30 \%$ .
- Этап 3 - тепловая обработка (термические исследования показали, что реакция дегидратации фосфогипса прекращается при температуре  $180^\circ\text{C}$ ) пробы фосфогипса до  $180^\circ\text{C}$  в течение пяти часов в сушильном шкафу (вариант 1) и в течение двух часов в микроволновой печи (вариант 2).
- Этап 4 - помол в лабораторной мельнице в течение 0,5 часа. Микроволновая обработка связана с предположением о возможном снижении расхода энергии на производство гипсового вяжущего.

В результате проведенных поисковых исследований фосфогипса были получены образцы гипсовых вяжущих (рис. 3), обладающие следующими свойствами по ГОСТ 125-79: при термообработке в сушильном шкафу получен нормально-твердеющий строительный гипс с маркой Г4; при термообработке в микроволновой печи получен нормально-твердеющий строительный гипс с прочностью  $\approx 0,8$  МПа, то есть с прочностью меньшей допустимой минимальной марки Г2, однако высушивание этих образцов привело к увеличению прочности до 2,47 МПа.

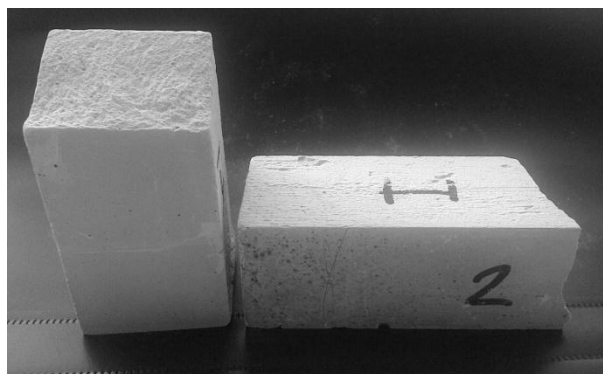


Рисунок 3 - Образцы гипсового вяжущего

Полученное фосфогипсовое вяжущие с маркой Г2-4, в соответствии с «ГОСТ 28013-98\*. «Растворы строительные. Общие технические условия», может быть использовано для изготовления штукатурок.

Обожженный после нейтрализации кислот фосфогипс может быть также использован для изготовления широкой номенклатуры сухих гипсовых смесей и перлитогипсовых строительных блоков.

Для принятия решения об организации промышленного производства гипсовых вяжущих и изделий на их основе из фосфогипса Армянского филиала ООО «Титановые Инвестиции» – «Крымский Титан» необходимо провести дополнительные обстоятельные научно-исследовательские, опытно-конструкторские и технологические работы, направленные на изучение однородности состава и свойств фосфогипса в отвалах; разработку и оптимизацию параметров технологии; изучение экологичности технологии переработки и получаемых строительных материалов; исследование поведения гипсовых вяжущих в условиях возможной эксплуатации изделий.

**МИНЕРАЛОГО-ПЕТРОГРАФИЧЕСКИЕ И ТЕРМОБАРОГЕОХИМИЧЕСКИЕ  
ОСОБЕННОСТИ ОТВАЛЬНЫХ ПОРОД УГОЛЬНЫХ ШАХТ  
БЕЛОКАЛИТВЕНСКОГО РАЙОНА (РОСТОВСКАЯ ОБЛАСТЬ)**

Козубова А.П., Труфанов А.В.

Институт наук о Земле, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону  
*po4etu4kina@yandex.ru, smaf2007@mail.ru*

Предметом наших исследований явились отвальные породы угледобывающих шахт, расположенных в Белокалитвенском районе Ростовской области. Изучаемая

территория примыкает к южной части Восточно-Европейской равнины и приурочена к Краснодонской синклинали, в строении которой принимают участие отложения свит  $C^7_2$  и  $C^1_3$ . Свита  $C^7_2$  выходит на поверхность на крыльях котловины, а свита  $C^1_3$  слагает ее ядро. Слагающие эти свиты породы в основном состоят из песчаников, аргиллитов, алевролитов, песчанистых и глинистых сланцев, в которых залегают пласты известняков и углей.

Активная разработка месторождений угля привела к образованию крупных отвалов угольных шахт, которые со временем превратились в одну из главных причин негативного воздействия на окружающую среду, проявляющуюся в изменении естественных природных ландшафтов, отчуждении сельхозугодий, повышении запыленности и загрязненности воздуха тяжелыми и токсичными элементами, а также продуктами термического преобразования отвальных пород.

На основе проведенных полевых исследований установлено, что в структуре отвала может быть выделено две зоны окислительного и одна зона восстановительного термического преобразования пород, что обусловлено конусообразной формой большинства отвалов и наличием признаков гравитационной сегрегации. Конусообразная форма и обилие пустот между глыбами в нижней части террикона создает эффект «тяги» с активным вовлечением в окислительный процесс кислорода из воздуха. Однако, большая часть органического вещества, как правило, сосредоточена в верхних частях отвала, поэтому пожар, прежде всего, охватывает приповерхностные слои пород, которые горят наиболее интенсивно и быстро перегорают. В более глубоких слоях горение протекает медленнее и дольше. Такое развитие пожара объясняется неодинаковыми условиями доступа воздуха к очагам, расположенным на разной глубине от поверхности отвала. На последней стадии горения поверхностные очаги исчезают полностью. Прекращается и образование горючих газов, хотя температура на глубине может оставаться достаточно высокой еще долгое время за счет ранее накопленных газов.

Как показывают наблюдения, в пределах отвала породная масса имеет различную степень термического преобразования, что обусловлено особенностями вещественного состава пород, распределением локальных очагов пожара и различной интенсивностью горения. На основании этого признака в горелых терриконах выделяются неизменные, обожженные, горелые, переплавленные породы. Кроме того, внутри отвалов обычно присутствуют участки неперегоревших, но сильно прокаленных пород. Аналогичные образования пород впервые были описаны Б.В. Чесноковым в отвалах Челябинского угольного бассейна и были названы им «черными блоками». Их размеры достигают от см до десятков метров в поперечнике. Образование «черных блоков» происходит во внутренних частях отвалов за счет прокалывания пород в условиях затрудненной аэрации, т. е. в среде, близкой к восстановительной [2].

Таким образом, даже по макроскопическим признакам устанавливается неоднородность состава отвальных масс, обусловленная разнообразием и различной степенью изменения слагающих их пород.



Среди неизменных пород в составе отвальных масс выделяют псаммитовые породы, которые представлены преимущественно кварцевыми и полимиктовыми песчаниками различного гранулометрического состава - от тонко- и мелкозернистых с размером терригенных зерен 0,07 - 0,25 мм до крупнозернистых (размер зерен до 1,0 мм). Помимо кварца главнейшими порообразующими компонентами являются полевые шпаты, слюды, обломки темноцветных пород и зерна пирокластического материала.

Алевролиты характеризуются темно-серой, часто почти черной окраской, слоистой, реже массивной текстурой. Они отличаются полиминеральностью терригенного материала, в котором отмечаются кварц, обломки горных пород, слюды, углефицированный растительный детрит, полевые шпаты и другие минеральные компоненты. Очень часто алевролиты содержат пирит, до 6,15%, замещающий либо остатки растительных тканей, либо образующий шаровидные и глобулярные выделения. Незначительная часть пирита заполняет послойные прожилки в алевролитах.

Глинистые сланцы и аргиллиты макроскопически представляют собой сланцеватую, реже массивную породу темно-серого и черного цвета. Для них характерны повышенное содержание слюдистых минералов и включения обрывков углефицированных растительных тканей. В однородной массе аргиллитов иногда присутствуют зерна пирита. В отдельных случаях эти породы обогащены кальцитом, что фиксируется их реакцией с соляной кислотой.

Породы карбонатного состава в отвалах представлены известняками темно-серого цвета, которые интенсивно перекристаллизованы. Основную массу известняков слагают органические остатки - раковины фораминифер, членики стеблей морских лилий, обломки раковин остракод и брахиопод, замещенные перекристаллизованным микрозернистым кальцитом. Промежутки между органическими остатками заполнены пелитоморфным кальцитом с примесью углистого материала, распределенным неравномерно и образующим скопления в виде линзочек и гнезд.

К термоизмененным породам относятся обожженные породы, претерпевшие наименьшие изменения. Макроскопически они лишь по цвету отличаются от исходных пород, сохраняя первоначальные структурно-текстурные особенности. Цвет обожженных пород варьирует от желтовато-бурых до красновато-бурых. У них частично на поверхности появляются железистые пленки, при этом изменений текстурно-структурных особенностей, как правило, не наблюдается. В алевролитах и аргиллитах термическое воздействие проявляется в слабом изменении пелитовой составляющей, выраженном в появлении редких хлопьевидных выделений оксидов железа.

Горелые породы макроскопически представляют собой плотные массы от красновато-бурого до кирпично-красного и вишнево-красного цвета. В горелых песчаниках отмечаются новообразования андалузита, обогащенного углистым веществом, волосовидных кристаллов силлиманита и редких мельчайших зерен тридимита. Края угловатых зерен кварца на границе с цементом инкрустированы



агрегатами мельчайших игольчатых зерен муллита. Для горелых песчаников характерна следующая минеральная ассоциация: кварц + ортоклаз + гематит + муллит + стекло кислого состава.

Переплавленные породы обычно имеют темно-серый цвет, участками с буроватыми оттенками и обладают характерной кавернозной и пористой текстурой. Зачастую обломки оплавленных пород содержат ксенолиты слабоизмененных пород и образуют брекчиевидные глыбы, макроскопически напоминающие спекшиеся агломератовые туфы со шлаковой текстурой. Макроскопически породы сложены сероватой, бесцветной стекловатой массой, на отдельных участках, особенно по краям пустот, окрашенной в красновато-бурые тона. Стекловатая масса содержит микролиты муллита, кордиерита, реликтовые зерна кварца с расплывчатыми краями и волокнистые образования силлиманита. Переплавленные породы содержат кварца 5 %, муллита – 10 %, кордиерита – 10 %, тридимита и кристобалита – 20 %, стекла - 25 %. Часто в них присутствует значительное количество (до 20 %) ноздреватого, пористого железистого материала.

«Черные блоки» - плотные породы черного цвета не только с поверхности, но и по всему объему, иногда с металлическим блеском. Вся масса породы пропитана углеродистым веществом, содержание углерода в них составляет 15 - 20%.

Прокаливанию главным образом подвергались аргиллиты, изначально содержащие наибольшее количество органического вещества. Таким образом, для черных блоков характерен следующий минеральный парагенезис: кварц, кристобалит, тридимит, силлиманит, муллит, когенит, муассанит, шпинель, кордиерит и графит.

Для выявления термобарогеохимических особенностей выделенных типов пород отвала был проведен комплекс вакуумно-декриптометрических и газовой хроматографических исследований [1]. Анализ вакуумных декриптограмм различных типов отвальных пород показал, что все они в целом имеют ряд общих закономерностей в эффектах газовой выделения, однако не лишены и определенных различий. Общим для всех декриптограмм является наличие мощного низкотемпературного эффекта в районе 100°C, однако, характер, диапазон и интенсивность газовой выделения у разных типов пород различна.

Во-первых, при общем положительном тренде значений суммарного коэффициента флюидоактивности наблюдается резкое снижение этого показателя для «черных блоков» (т.е. пород, претерпевших термическую проработку в бескислородной обстановке).

Во-вторых, в выделенном ряду отчетливо прослеживается увеличение количества эффектов газовой выделения. При этом у горелых пород и «черных блоков» наблюдается достаточно простая одномодальная кривая, в то время как для остальных пород отмечается наличие двух-, трех- и полимодальных кривых.

В-третьих, установлено, что чем меньше степень термической проработки, тем большее количество нескрытых включений обнаруживается в среднетемпературном интервале (180 - 300°C). Подобные различия отмечаются и в составе выделившихся газов. Так, для неизмененных и обожженных пород характерным является наличие

паров воды, CO<sub>2</sub> и азота. В то время как в переплавленных породах вода практически полностью отсутствует либо находится в весьма подчиненном количестве, для «черных блоков» характерным является появление H<sub>2</sub>S и непредельных углеводородов (C<sub>m</sub>H<sub>n</sub>). Еще большая разница отмечается в изменении коэффициента окисленности (K<sub>o</sub>), рассчитанного как отношение суммы окисленных газов к сумме восстановленных, также отчетливо «отбивается» зона бескислородного пропаривания.

Таким образом, выделенные типы пород существенно различаются по своим термобарическим параметрам и составу содержащихся в них газов. Причем отмеченные особенности носят типоморфный характер, что позволяет дифференцировать отвальные породы по термобарогеохимическим признакам.

#### Литература

1. Труфанов В.Н., Гамов М.И., Дудкевич Л.К., Майский Ю.Г., Труфанов А.В. Основы прикладной термобарогеохимии. - Ростов н/Д, 2008. - 280 с.
2. Чесноков Б.В. Минерализация «черных блоков» в горелых отвалах Челябинского угольного бассейна // Ежегодник 1986 / Информ. материалы. – Свердловск: УрО АН СССР, 1987. - С. 66-67.

### **ПЕРСПЕКТИВЫ ПРОИЗВОДСТВА СИНТЕТИЧЕСКОГО ВОЛЛАСТОНИТА В РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ НА БАЗЕ ВЕРХНЕМЕЛОВЫХ КРЕМНИСТЫХ И КАРБОНАТНЫХ ПОРОД**

Корнач М.С., Талпа Б.В.

Институт наук о Земле, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону  
*habanero1349@mail.ru*

Волластонит - природный силикат кальция с химической формулой CaSiO<sub>3</sub>. Образуется при контактовом и глубинном региональном метаморфизме карбонатных пород при внедрении кислых магм. Чаще всего встречается на контакте известняков с магматическими породами, где образует значительные скопления.

Волластонит уникален благодаря своей игольчатой структуре, белому цвету, высокой твердости и низкому коэффициенту термического линейного расширения.

В связи с этим волластонит используется при герметизации подземных сооружений, так как позволяет формировать такую структуру герметика, которая пропускает воздух, но задерживает воду; используется при производстве теплоизоляционных и огнеупорных материалов; добавляется в состав красок и абразивов для повышения прочности и водостойкости; благодаря своим микроармирующим свойствам используется для приготовления сухих строительных смесей.

Также, в связи с ухудшающейся экологической обстановкой, необходимо заметить, что волластонит является отличным заменителем таких веществ, как асбест и волокнистый тальк, но поскольку запасы природного волластонита в мире ограничены, то перед нами ставится задача получить его синтетический аналог.

## Секция 1. Региональная геология и минерагения

В данный момент основными экспортёрами волластонита в Россию являются такие государства, как Финляндия и Казахстан, поэтому перед нами возникает задача - наладить производство отечественного сырья.

Нами был проведен анализ патентных исследований, опубликованных материалов и было установлено, что в настоящее время наиболее целесообразно производить синтетический, а не природный волластонит. Традиционно для синтеза волластонита используют смеси, содержащие: кварцевые пески (кремнистый компонент) и известняки или мраморы (карбонатный компонент). Шихту из этих материалов перемалывают, смешивают в необходимой пропорции и затем обжигают при температурах до 1300°C. Предварительные лабораторные исследования проведены нами в ЦКП «Строительные инновации» ЮФУ.

Анализ геологической ситуации в Ростовской области показал, что на территории южного обрамления Донбасса на дневную поверхность выходят и разрабатываются месторождения мела и известняков позднемелового возраста.

Лысогорское месторождение, расположенное в Куйбышевском районе Ростовской области, сложено верхнемеловыми мелями с высоким содержанием  $\text{CaCO}_3$ . В них встречаются включения кремня до 10 - 15%, который является вредной примесью и в процессе разработки уходит в отвалы. На данный момент в отвалах скопилось до нескольких тысяч тонн кремня (рис. 1, 2) — минерального образования, состоящего из кристаллического и аморфного кремнезема ( $\text{SiO}_2$ ). Кремь образовывался, когда из морских водоемов осаждался кремниевый гель. В результате раскристаллизации геля и образовался кремь.



Рисунок 1 - Включения кремня в меле Лысогорского месторождения



Рисунок 2 - Отвалы кремня на Лысогорском месторождении мела

Результат наших исследований заключается в следующем: в Ростовской области имеется надежная сырьевая база карбонатного и кремнистого компонентов (мел и кремь), необходимых для синтеза волластонита. При положительном результате планируемых нами экспериментов будут решены важные народно-хозяйственные проблемы: геоэкологическая, т.е. утилизация отходов промышленного производства, и экономическая, т.е. импортозамещение зарубежного волластонита отечественным.

### **КРИВОГРАННЫЙ КРИСТАЛЛ ВЕЗУВИАНА ИЗ АЛМАЗОНОСНОЙ КИМБЕРЛИТОВОЙ ТРУБКИ ЯКУТИИ**

Котов М.П., Рылов В.Г., Левченко С.В.

Институт наук о Земле, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону  
*electrum77@mail.ru*

Кривогранные кристаллы всегда вызывают интерес минералогов способами и условиями своего образования. Перечень минералов, чьи индивиды образуют кривогранные формы, довольно значителен [1].

В качестве объекта исследования был выбран полиэдрический кристалл темно-зеленого цвета, размером 15 x 25 мм, отобранный одним из авторов во время преддипломной практики, из кимберлитовой трубки Якутии, где он встречается в виде самостоятельных мономинеральных обособлений, принимаемых местными геологами за оливин (рис. 1).

Предварительное определение рентгенофазового состава данного минерала проведено в ЦКП «Центр исследований минерального сырья и состояния окружающей



## Секция 1. Региональная геология и минерагения

среды» (ЦКП ЦИМС) Института наук о Земле ЮФУ на рентгеновском дифрактометре ДРОН-7 (Cu антикатод, Ni фильтр, U= 40 кV, I=20 mA).

По данным рентгенометрических исследований (табл. 1), кристалл относится к везувиану - водному алюмосиликату Ca, Mg, Fe переменного состава, отвечающему формуле  $Ca_{19}Fe(Mg,Fe,Al)_8Al_4[SiO_4]_{10}[Si_2O_7]_4(OH,F,O)_8$ . Пространственная группа - P4/n. Спецификация - «искаженный» структурный тип [2].

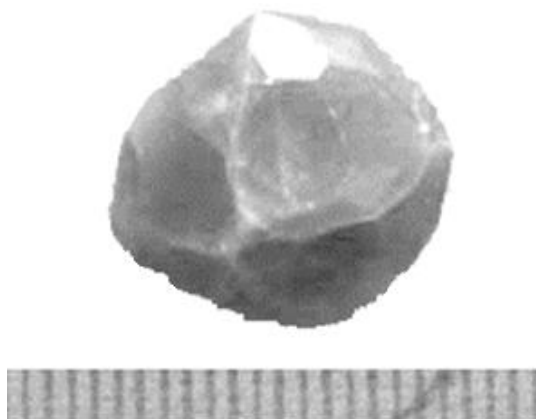


Рисунок 1 - Обр. № 130-м. Кристалл везувиана (Якутия), принимаемый местными геологами за «оливин»

Таблица 1 – Рентгенограмма обр. № 130-м

№ п/п	h	k	l	$d_{(hkl)}$	$I/I_0^*100, \%$
1	0	0	2	5,913	23,30
2	2	2	2	4,028	25,00
3	0	0	4	2,960	100,00
4	4	3	2	2,754	91,70
5	5	2	2	2,596	58,60
6	6	2	0	2,460	46,90
7	3	4	6	1,665	26,90
8	2	5	6	1,628	23,40
9	6	6	4	1,558	20,30
10	7	7	4	1,388	21,10

Везувиан (идокраз) - характерный минерал в контактово-метасоматических образованиях, возникших за счет известняков или доломитов, вмещающих тела кимберлитов. В ассоциации с ним встречаются гранаты (гроссуляр, пироп), диопсид, эпидот, кальцит, хлориты, скаполиты. Мегакристаллы везувиана зелено-бурого цвета до 2 см в длину, открытые академиком Э. Лаксманом в 1790 г. по берегам Вилюя близ впадения р. Ахтарагды, были названы вилуитом [4].

Изучение вещественного состава везувиана произведено в лаборатории электронной микроскопии ЦКП ЦИМС методом электронно-зондовой микроскопии с использованием растрового электронного микроскопа VEGA II LMU, оснащенного системой рентгено-флуоресцентного энергодисперсионного микроанализа INCA ENERGY 450/XT и волнового микроанализа INCA WAVE 700 (аналитик Ю.В. Попов). Метрологические аспекты режимов пробоподготовки и прецизионных измерений при проведении микроанализа выбирались с учетом рекомендаций, изложенных в работе [3].

Результаты рентгено-флуоресцентного микроанализа, выполненного по 6-ти разным точкам монокристалла (табл. 2) и пересчитанные на оксиды (табл. 3), хорошо согласуются с составом, приведенным А.Г. Бетехтиным [4] для классического везувиана –  $Ca_3(Mg,Fe,Al)_2[SiO_4]_2 [OH]_4$ . Незначительные различия выявлены только в содержаниях примесных компонентов – MgO, MnO, TiO<sub>2</sub>. Удельный вес кристалла, установленный пикнометрическим методом, составил  $3,39 \pm 0,02$  г/см<sup>3</sup>.

Фотография крупного кристалла везувиана веретенообразной формы из трубки Зарница (при косом освещении), в сравнении с идеально ограненным мегакристаллом вилуита, приведена на рис. 2 а, б.

## Секция 1. Региональная геология и минерагения

Таблица 2 - Результаты измерений в разных участках исследуемого образца № 130-м (вес. %)

Спектр	Mg	Al	Si	Ca	Ti	Cr	Mn	Fe	O	Итог
1	0,30	8,57	17,38	25,32	0,61	-	0,05	4,87	39,95	97,07
2	0,22	8,37	17,61	25,47	0,80	-	0,10	5,40	39,13	98,00
3	0,34	8,29	17,35	25,18	0,67	0,12	0,08	5,32	39,57	96,93
4	0,28	8,18	17,62	24,88	0,58	0,13	0,10	5,48	39,82	97,08
5	0,26	8,00	17,41	24,86	0,72	-	0,14	5,44	39,43	96,26
6	0,23	8,30	17,75	25,19	0,66	0,23	-	5,97	40,47	98,80

Примечание. Вероятные примеси: Na, V. (Аналитик Ю.В. Попов).

Таблица 3 - Силикаты, близкие по составу к везувиану [4]

Минералы	Содержание компонента, %							Формула минерала	Сингония
	CaO	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	MgO	FeO+Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MnO	TiO <sub>2</sub>		
Обр. № 130-м (среднее по 6 измерениям)	34,5	15,2	37,4	0,46	7,3	0,3	0,9	Ca <sub>3</sub> Al <sub>2</sub> Fe,Ti [SiO <sub>4</sub> ] <sub>2</sub> [OH] <sub>4</sub>	Тетрагональная
Везувиан	33-37	13-16	35-39	2-6	4-9	<3,5	<4,7	Ca <sub>3</sub> (Mg, Fe, Al) <sub>2</sub> [SiO <sub>4</sub> ] <sub>2</sub> [OH] <sub>4</sub>	Тетрагональная
Гроссуляр	37,3	22,7	40,0	Сл.	Сл.	Сл.	Сл.	Ca <sub>3</sub> Al <sub>2</sub> [SiO <sub>4</sub> ] <sub>3</sub>	Кубическая
Диопсид	25,9	Сл.	55,6	18,5	Сл.	Сл.	Сл.	CaMg[Si <sub>2</sub> O <sub>6</sub> ]	Моноклиная
Геденбергит	22,2	-	48,4	-	29,4	<7	-	CaFe[Si <sub>2</sub> O <sub>6</sub> ]	Моноклиная

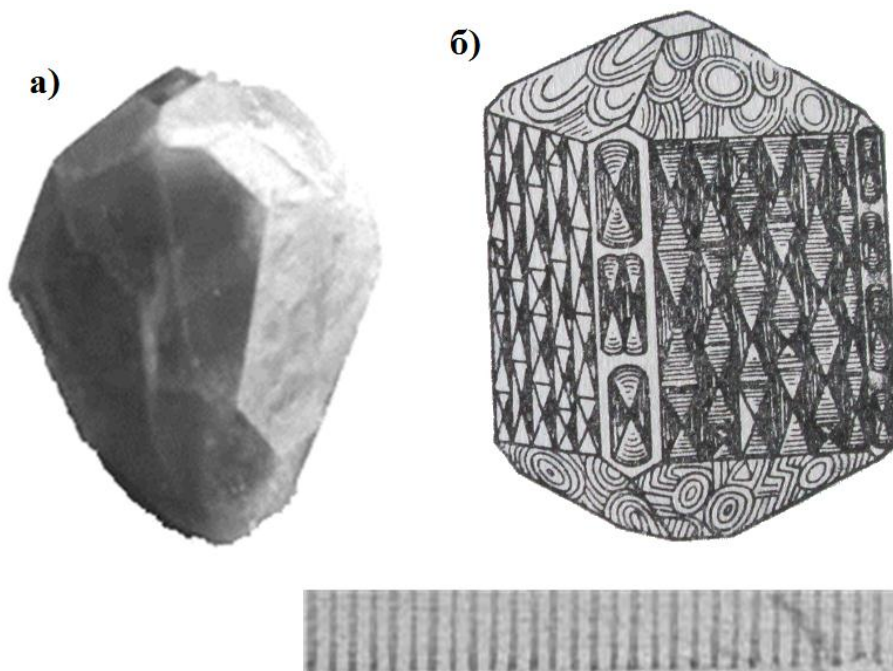


Рисунок 2 – а) Обр. № 130-м. Кривогранный кристалл везувиана при косом освещении (вид сбоку); б) Прекрасно ограненный кристалл вилуита (разновидность везувиана), покрытый конвертоподобными возвышениями по граням призмы [4]



Сравнение указывает на кривогранность кристаллов везувиана из трубки Зарница. Гониометрические исследования кристалла везувиана необычной формы показали отсутствие в его кристаллографической формуле центра инверсии, что привело к искажению структурного типа минерала до пространственной группы  $R 4/n$ .

Систематизация сведений, почерпнутых из публикаций, позволяет предположить полигенез кристаллов везувиана. Ростовые дефекты кривогранных кристаллов, спровоцированные кинетическими особенностями процессов кристаллизации, являются метастабильными. Видимо, это следствие особенностей кристаллической решетки минералов в наблюдаемой стадии онтогенического развития индивида.

Кривогранность кристаллов везувиана указывает на экстремальный характер минералообразования в алмазоносных кимберлитовых трубках Якутии и может быть использована в поисковых целях.

#### Литература

1. Антонов А.В., Бродская Р.Л., Бильская И.В. и др. Возможный механизм образования кривогранных кристаллов // Сборник трудов XII съезда РМО: «Минералогия во всем пространстве сего слова». - Санкт-Петербург, 2015. - С. 3-6.
2. База структурных данных минералов. [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <http://database.iem.ac.ru/mincryst/rus/search.php>. - свободный. Яз. русс. Дата обращения 29.09.2016.
3. Бернер А.И., Гимельфарб Ф.А., Ухорская Т.А. Метрологические аспекты рентгено-спектрального микроанализа // Журнал аналитической химии. - 1982. - Т. 37. - № 2. - С. 338-348.
4. Бетехтин А.Г. Минералогия. - М.: Госгеолгиздат, 1950. – 956 с.

### ТЕРМИЧЕСКИЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ УГОЛЬНЫХ ОТВАЛОВ ВОСТОЧНОГО ДОНБАССА

Круглов В.С., Баранов И.Е., Гамов М.И.

Институт наук о Земле, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

*kruglove-viktor@ya.ru, gamov@sfedu.ru*

Предметом исследований явились термопреобразованные и эпигенетически измененные отвалы угольных шахт Восточного Донбасса, локализованные в окрестностях городов Белой Калитвы и Новошахтинска, а также поселка Углекаменного.

Исследуемые отвалы сложены различными литологическими разностями пород, которые типичны для угленосных толщ Донбасса (рис.). Это преимущественно аргиллиты, алевролиты, песчаники - как неизменные, так и затронутые процессами выветривания. В горелых частях отвала наблюдаются породы с различной степенью термической деструкции и дезинтеграции. В очагах пожаров и на их обрамлении образовались горелые и переплавленные породы, «черные блоки», а также обожженные породы с сохраненными реликтами первичных структур.

В процессе пирометаморфизма при горении породных отвалов происходит зональное изменение исходных терригенных пород. По мере приближения к очагу горения в алевропесчаниках и алевролитах уменьшается количество глинистого

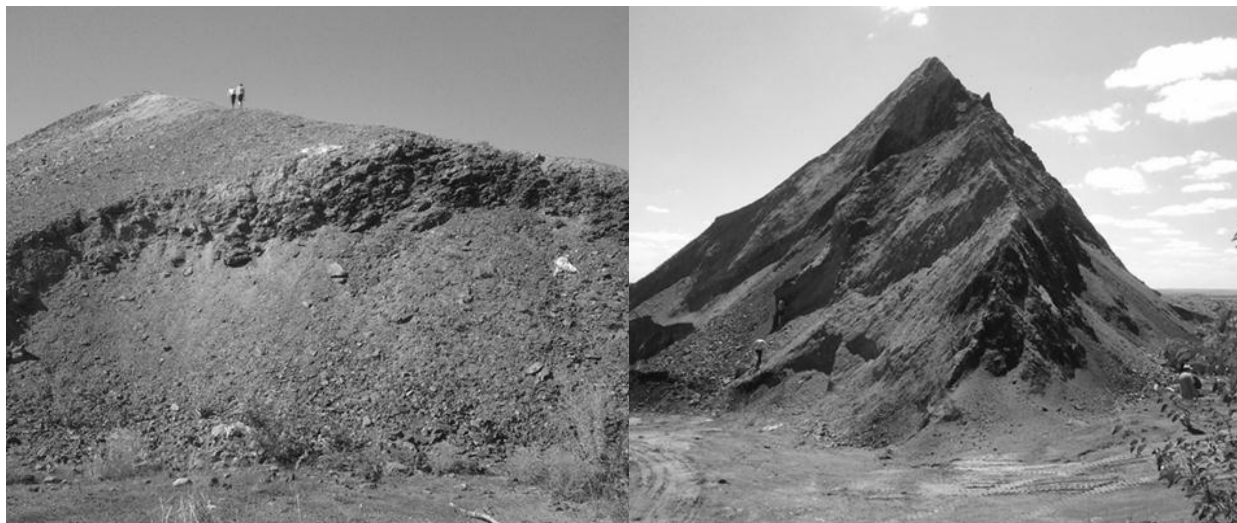


Рисунок – Зонально-термоизмененные породы шахтных отвалов  
а - терриконик пос. Углекаменный; б - терриконик Белокалитвинского района

вещества с образованием пор при выделении воды из глин. Происходит уничтожение углистого вещества с выделением углерода и его соединений. При более сильных воздействиях температур (500-800°C) происходит перекристаллизация исходных осадочных пород с образованием техногенных микрозернистых роговиков с оксидами железа и титана, а также пирометаморфических пород - шлаков, термобрекчий, клинкеров с новообразованным стеклом, оксидами алюминия и кремнезема.

С поверхности перегоревших отвалов атмосферными осадками сносятся легкоподвижные продукты разрушения новообразованных минералов. Так, на горящих терриконах образуются легкорастворимые азотсодержащие минералы (нашатырь), сульфаты, самородная сера. Все это приводит к загрязнению поверхностных и подземных вод, почв различными токсичными элементами и их соединениями. Вследствие неравномерного нагрева породных отвалов образуются пустоты, трещины, осыпи, термические оползни на склонах терриконов, происходят выбросы пород, пыли и газов.

## **ПЕРСПЕКТИВЫ СОЗДАНИЯ ВЫСОКОЭНЕРГОЕМКИХ ПРОИЗВОДСТВ В РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ НА ОСНОВЕ ТЕХНОГЕННЫХ КВАРЦИТОВ**

Лесняк Т.П., Талпа Б.В.

Институт наук о Земле, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

*leselal@yandex.ru*

Ростовская область является регионом с избыточными энергоресурсами (месторождения угля, нефти, газа, атомная энергетика и высокий потенциал ветроэнергетики). В ряде районов имеются неразрабатываемые месторождения нефти и газа, которые из-за их небольших объемов не представляют интерес для ПАО «Газпром». На базе таких месторождений целесообразна организация высокоэнергоемких производств. Анализ минерально-сырьевой базы Ростовской

области позволил установить, что такие производства целесообразно сосредоточить в Тарасовском горно-промышленном узле, расположенном в северной части Ростовской области в пределах Тарасовского района. Район имеет выгодное географо-экономическое положение. Через Тарасовский район проходят железная дорога и автомобильная дорога М-4 Москва - Ростов-на-Дону (Дон-2), соединяющие южные и центральные районы России.

В исследуемой районе, а именно в окрестностях поселка Тарасовский Ростовской области, располагаются достаточные ресурсы линзовидных кварцитов, которые представляют огромный интерес к использованию в промышленных целях. Эти кварциты активно разрабатывались в советское время. При их разработке и переработке скопилось огромное количество кварцитовых отходов, исчисляемых сотнями тысяч тонн. Эти техногенные кварциты уже в достаточной степени подготовлены для дальнейшего применения (добыты из карьеров, доставлены на промплощадки, передроблены и отсеяны).

Кварциты практически на 100 % сложены кварцем. Кварц — один из самых распространенных минералов в земной коре. Кварциты представляют собой крепкую и прочную горную породу, которая трудно поддается обработке, но в то же время является достаточно высокоэнергоемким материалом для внедрения его в промышленный оборот: прочность на сжатие 100 - 450 МПа, средняя объемная насыпная масса 2,6 т/м<sup>3</sup>, средняя плотность 2,68 г/см<sup>3</sup>. По результатам исследований, удельная эффективная активность естественных радионуклидов в пробах кварцита составляет 88 - 194 Бк/кг, что не превышает нормативное значение для 1 класса строительных материалов.

Кварцит отличается очень высокой твердостью и относится к труднообрабатываемым материалам, однако поддается полировке очень высокого качества. Текстуру он имеет массивную, сланцеватую, пятнистую. Структура: зернистая (обычно гранобластовая), афанитовая.

Внедрение его в промышленное производство в качестве сырья имеет важное значение. Являясь высокоэнергоемким материалом, кварцит может быть использован для различных отраслей промышленности и стать надежным выгодным сырьем. В рамках импортозамещения кварцит может сыграть огромную роль как сырьевая база, весьма существенным свойством которого служит огнеупорность породы, значение которой доходит до +1770°C.

В настоящее время, особенно в последние годы, на фоне экономического и политического развития отношений России с другими странами, как нельзя лучше встает вопрос о расширении и внедрении в практическую деятельность таких разработок. В частности, касаясь развития использования кварцита как высокоэнергоемкого материала в промышленном масштабе.

Нами был проведен анализ состояния минерально-сырьевой базы Тарасовского и прилегающих районов для организации высокотехнологичных современных энергоемких производств перспективных материалов. Проведен сбор сведений по сырьевым материалам, их геологической изученности, количеству запасов или

прогнозных ресурсов, распространенности, перспективным потребителям продукции и другим данным, влияющим на экономическую целесообразность организации новых производств.

Проведенными нами исследованиями установлено, что на основе техногенных кварцитов и других полезных ископаемых Ростовской области возможна организация производств кремнийсодержащих высокоэнергоемких материалов: технического кремния, карбида кремния, карбида кальция, пеностекла, силицидов, силицированного графита, силала, силумина, силикомарганца, силикохрома, сильхрома, галогенидов кремния, силанов, кремниевой кислоты, нитрида кремния и других высокотехнологичных перспективных продуктов, востребованных как на внутреннем, так и на внешнем рынках.

Большинство указанных материалов производят при температурах от 1600 до 2200°C, поэтому наличие энергоресурсов является обязательным. Следует дополнительно отметить, что в пос. Тарасовский имеются высококвалифицированные специалисты по добыче нерудных полезных ископаемых, работавшие ранее в Тарасовском рудоуправлении, а предприятия возможно разместить на бросовых землях выработанных карьеров по добыче кварцитов.

## **К ВОПРОСУ О ДРЕВНЕЙШЕЙ ИСТОРИИ РАЗВИТИЯ ГОРНОГО ПРОМЫСЛА В ДОНБАССЕ И В ВОСТОЧНОМ ПРИАЗОВЬЕ**

Манюк О.С., Ревинский Ю.А., Рылов В.Г.

Институт наук о Земле, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону  
*manyukstroika@mail.ru, yarevinskiy@sfedu.ru, rylov@sfedu.ru*

В истории развития горнодобывающей промышленности любого региона скрыт некий цивилизационный подтекст. История изучения добычи различных полезных ископаемых на территории современного Приазовья и Донбасса актуальна и в настоящее время. Как могло так быть, что металлы плавил на севере, а цивилизации, якобы, были на Юге или на Востоке?

Целью данной статьи является постановка вопросов истории горного промысла в Центральном Донбассе с позиций развития добычи меди, железа, серебра в древнейшие времена.

Задачей является изучение роли рудных месторождений на территории Донбасса, истории развития металлургии, торговых центров тех времен, анализ геологической информации о генетических типах месторождений, их распространенности на сопредельных территориях, роли и значении известных к настоящему времени древних цивилизаций.

Объектом исследования являются преимущественно медные месторождения, в меньшей степени - железорудные и серебряные.

Предметом исследований являются научные статьи по геологии и минералогии рудных месторождений Донбасса, опубликованная историческая литература.

Задолго до нашей эры на территории современного Донбасса древними людьми разрабатывались различные медные, серебряные и железорудные месторождения. Основным источником меди были песчаники Бахмутской котловины, на что указывают многочисленные находки бронзовых изделий из местных медных руд различных месторождений.

В 1975-79 гг. данные рудники обследовались С.И. Татариновым [2], был выявлен комплекс из шести каменных горнов-плавилен ямного типа и впервые найдены ошлакованные медью тигли; литейные формы из глины и камня для отливки кайл, дротиков, кельтов, плоских тесел. Позже раскопками открыты первые жилища горняков-металлургов эпохи поздней бронзы. Все это позволяет говорить о возникновении в Центральном Донбассе в середине II тыс. до н.э. мощного горно-металлургического центра, базировавшегося на запасах окисленных и сульфидных медных руд с арсенопиритом, антимонитом, галенитом, что давало не только «чистую» медь, но и сплавы с мышьяком, сурьмой, свинцом.

Древние рудники Бахмутской котловины преимущественно имеют овальную или прямоугольную форму площадью от первых сотен до 15 тыс. м<sup>2</sup>. По периферии рудников размещались рудные и породные отвалы. Это рудники у сел Покровское, Медной Руды, Картамыша, Выскривки, Клиновое. Содержания меди колеблются от 2 до 16% при мощности пласта не более 0,4 м.

Месторождения бурых железняков расположены по рекам Северский Донец, Лозовая, Лугань, Корсунь, по Бахмутскому району и вблизи него [1]. Вблизи с. Закотное археологами установлено древнее поселение людей XIII - XI века до н.э., обломки железной руды и следы металлургического производства. Железные руды данного района двух типов – лимонитовые конкреции в песчано-глинистых отложениях юры и триасовые прослои сидерита. Содержания железа в них не менее 29%. В рудах отмечается повышенное содержание магния, никеля и кобальта.

В бронзовом веке Донбасс представлял собой горно-металлургическую область, включающую горно-металлургический центр в приустьевой части р. Бахмут (с середины II тыс. до н.э.) и среднедонецкий центр металлообработки в XIV-XI вв. до н. э. По мнению С.И. Татаринова [2], в скифско-античное время данный центр продолжал снабжать железом и медью не только Лесостепную Скифию, но и Северо-Восточное Приазовье. Точное датирование горных выработок весьма сложно, так как последующие раскопки полностью уничтожают предыдущие. По нашему мнению, указанная хронология имеет более ранний нижний возрастной предел.

В 2010 году в Сербии археологи обнаружили древнейшие в мире изделия из выплавленной меди – 5340 - 4640 лет до н.э. [3]. Они относятся к культуре Винча (культура крашеной керамики). Район Донбасса, возможно, осваивался позже и относится к среднестоговой культуре (4500-3500 лет до н.э.).

Согласно данным А.А. Тюняева [3], ранее 8-7-го тыс. до н.э. современные люди не зафиксированы нигде, кроме как на территории центральной части Восточной Европы и, частично, в Южной Сибири. По мнению английского исследователя Дж. Мидома, «...археологические данные доказывают существование высокой



цивилизации в период 15-11 тыс. до н.э.». На Русской равнине в это время существовало около 2-3-х тысяч отдельных поселений. И, напомним, что мезолитических поселений не было нигде больше на Земле!

Месторождения меди в Ближневосточном регионе практически отсутствуют. По мнению археолога, специалиста в области истории меди Л.И. Авиловой, «Месопотамия лишена рудных источников и вообще очень бедна природными ресурсами (в особенности Южная). В этих условиях месопотамское металлопроизводство, в основном, базировалось на «импортном сырье». Ближайшие из медных источников находятся на крайнем западе, в Передней Азии и на Северном Кавказе. Поэтому ожидать, что на Ближнем Востоке медь неминуемо должна была быть освоена раньше, чем в других регионах, – нет никаких оснований. Естественно, обработка меди могла возникнуть в том регионе, в котором и медь есть, и люди были. Такими регионами являются: в мезолите – Московско-Тульский регион России, а потом в результате неолитического расселения такими регионами стали Северные Балканы и Донбасс.

С Древним Египтом связывают открытие серебра [3] в XXI в. до н.э. Е.Н. Черных [4] проанализировал гораздо более ранние, нежели египетские, данные по металлургии 4-3-го тыс. до н.э. Базой данных для его исследования послужили многообразные металлические изделия, обнаруженные в различных памятниках южной половины Восточной Европы, Кавказа, Малой Азии и Балкано-Карпатья. Вывод: за 1000 - 1500 лет до начала использования серебра в Древнем Египте на Русской равнине люди уже знали и умели плавить серебро!

Таким образом, проведенный анализ истории горнодобывающей промышленности Донбасса позволяет сделать два основных вывода:

1. История Донбасса, по данным изучения развития горной промышленности и металлообработки, имеет более древнюю историю, чем «великие» цивилизации Шумера и Египта.
2. Геологическими данными подтверждается существование высокоразвитой цивилизации, как минимум в мезолите, на территории Восточной Европы, современной России с сопредельными государствами, что требует последующих исследований.

#### Литература

1. Манюк О.С., Сбитнева Т.Н. Некоторые результаты геологических исследований древних рудников Донецкой области // Архигеология и археологическая минералогия-2014. – Научное издание. - Миасс: Институт минералогии УрО РАН, 2014. – С. 128-130.
2. Татаринов С.И. Древние горняки-металлурги. – Славянск: Печатный двор, 2003. – 131 с.
3. Тюняев А.А. Русский Китай, экспорт цивилизации (мультидисциплинарные исследования). – М.: Белые Альвы, 2014. – 840 с.
4. Черных Е.Н. Древний металл и символы // Советская археология. - 1991. – № 1. – С. 162-166.



**ТЕРМОБАРОГЕОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЗОЛОТОНОСНЫХ ПОРОД  
УЧАСТКА МАРОКСКИЙ (ЕНИСЕЙСКИЙ КРЯЖ)**

Меркулов Д.Д., Шарова Т.В., Рыбин И.В.

Институт наук о Земле, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

*merkulovmitya@yandex.ru, tvsharova@sfedu.ru, ivrybin@sfedu.ru*

Золото является одним из ведущих полезных ископаемых Енисейского кряжа. Здесь известно несколько десятков объектов рудного и россыпного золота. Объектом данного исследования является участок Марокский, расположенный в центре Енисейской минерагенической провинции, в южной части Северо-Енисейского золотоносного района, в Нижне-Чиримбинском золоторудном узле, в зоне динамического влияния Ишимбинского глубинного разлома.

В геологическом строении участка принимают участие стратифицированные образования нижнего протерозоя, рифея и четвертичной системы. Рудовмещающими являются отложения сухопитской серии нижнего-среднего рифея. Золоторудные интервалы, представленные системой кварцевых прожилков и жил в метасоматически измененных породах кординской, горбилюкской и удерейской свит, приурочены к разрывным нарушениям и зонам трещиноватости. Протяженность рудных зон более 300 м, мощность — более 10 м, среднее содержание золота — не менее 2,0 г/т.

Рудные интервалы на 80 - 95% сложены преимущественно кварцем. Сульфиды присутствуют в виде единичных вкраплений, гнездовых скоплений и прожилков во вмещающих породах, кварцевых жилах и прожилках, их общее количество составляет 1-3%. Среди сульфидов наиболее распространены: арсенопирит, пирротин, пирит, халькопирит, лимонит, редко наблюдаются сфалерит, галенит, визуально отмечаются единичные знаки золота [1].

Выбор направления исследований обусловлен их актуальностью в связи с проведением геологоразведочных работ на участке Марокский и необходимостью получения более точной информации о генетических особенностях золотого оруденения.

Целью настоящих исследований является определение термобарогеохимических условий образования золотого оруденения участка Марокский.

Для исследования были отобраны образцы из кварцевых прожилков и вмещающих их березитизированных хлорит-серицит-кварцевых сланцев горбилюкской свиты.

Исследования включали полевые работы и лабораторные исследования методами вакуумной декриптации и газовой хроматографии. Вакуумная декриптометрия проводилась на декриптографе ВД-5, а определение состава выделяющихся при нагревании газообразных продуктов на хроматографе ЛХМД-80, конструктивно соединенном с вакуумным декриптографом ВД-5.

Термобарогеохимические исследования золотоносного кварца показывают широкий температурный диапазон консервации флюидных включений от 100 до 540°C. Типовая вакуумная декриптограмма состоит из трех эффектов газовыделений рис., а).

## Секция 1. Региональная геология и минерагения

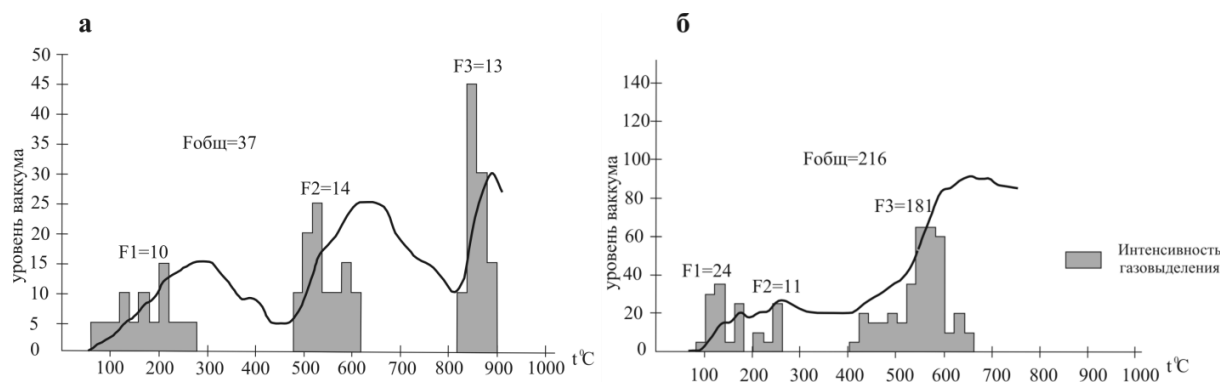


Рисунок – Типовые вакуумные декриптограммы:

а – золотосного кварца (фр. 0,4-02 мм; 100 мг);

б – хлорит-серицит-кварцевого сланца горбилокской свиты (фр. 0,4-02 мм; 50 мг)

Самый мощный эффект газовой выделений составляет 14 у.е. (F4). Самый слабый эффект составляет 10 у.е. (F1).

Первый эффект газовой выделений расположен в интервале температур 60-280°C. Низкотемпературные эффекты, предположительно, связаны с разложением вторичных минералов, а в интервале температур 160-250°C, вероятно, вскрываются первичные газовой-жидкие включения. Методом газовой хроматографии определен следующий состав выделившихся газов: N<sub>2</sub> – 79,77%, CO<sub>2</sub> – 11,95%, O<sub>2</sub> – 8,27%, H<sub>2</sub>O – 0,01% (табл.).

Таблица – Результаты газовой-хроматографического анализа (фр. -0,4+0,2 мм) 1:1 Д-100

№ пробы	Температурный интервал, °С	Содержание газов, %								
		CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O	N <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	C <sub>n</sub> H <sub>m</sub>	CH <sub>4</sub>	CO	H <sub>2</sub> S	SO <sub>2</sub>
Сланец (25 мг)	40-220	43,24	0,01	27,26	-	-	29,49	-	-	-
	360-620	71,04	0,01	28,1	-	-	0,01	0,84	-	-
Кварц (50 мг)	60-280	11,95	0,01	79,77	8,3	-	-	-	-	-
	480-620	38,7	0,01	61,16	0,1	-	-	-	-	-
	820-900	65,66	0,01	33,84	-	0,01	-	0,48	-	-

Второй эффект газовой выделений расположен в интервале температур 480-620°C. Эффекты газовой выделений в данном интервале температур, возможно, связаны с раскрытием углекислотных включений и α→β переходом (560-620°C). В составе выделившихся газов преобладает N<sub>2</sub>=61,16%, CO<sub>2</sub>=38,7%, в подчиненном количестве находятся O<sub>2</sub> – 0,13%, H<sub>2</sub>O–0,01%. Третий эффект газовой выделений расположен в интервале температур 820-900°C. Здесь зафиксировано выделение следующих газов: CO<sub>2</sub> – 65,66%, N<sub>2</sub> – 33,84%, CO – 0,48%, H<sub>2</sub>O – 0,01%, C<sub>n</sub>H<sub>m</sub> – 0,01%.

Общий коэффициент флюидоактивности равен 37 у.е. В первом и втором эффектах газовой выделений подавляющее большинство составляют восстановленные газы, а именно, в первом эффекте N<sub>2</sub> – 79,77%, во втором – N<sub>2</sub> – 61,16%. В третьем доминируют окисленные газы – CO<sub>2</sub> – 65,66%, CO – 0,48%; ∑<sub>окисл</sub> – 66,14%.

Типовая декриптограмма березитизированного хлорит-серицит-кварцевого сланца горбилокской свиты полимодальная и состоит из трех эффектов газовой выделений

(рис., б). Самый мощный эффект газовой выделений составляет 181 у.е. ( $F_3$ ). Самый слабый эффект – 11 у.е. ( $F_2$ ).

Первый эффект газовой выделений расположен в интервале температур 40-140°C. Второй эффект газовой выделений расположен в интервале температур 160-220°C. Эффекты газовой выделений в интервале температур от 40 до 220°C, вероятно, связаны с разложением серицита и хлорита, что скрывает информацию о газовой-жидких включениях.

При проведении газовой-хроматографического анализа первый и второй эффекты газовой выделений было целесообразно объединить в один по причине их очень близкого расположения. В результате суммарный эффект газовой составляющей следующий:  $CO_2$  – 43,24%,  $CH_4$  – 29,49%,  $N_2$  – 27,26%,  $H_2O$  – 0,01%.

Третий эффект газовой выделений расположен в интервале температур 360-620°C и характеризуется следующим составом газов:  $CO_2$  – 71,04%,  $N_2$  – 28,1%,  $CO$  – 0,84%;  $H_2O$  – 0,01%,  $CH_4$  – 0,01%. Эффект выделения газовой составляющей в данном интервале температур соответствует декриптации флюидных включений и сопоставим с температурами динамометаморфизма рудовмещающих толщ.

Общий коэффициент флюидоактивности равен 215 у.е. В первом и втором эффектах газовой выделений подавляющее большинство составляют восстановленные газы, а именно:  $CH_4$  – 29,49%,  $N_2$  – 27,26%,  $\sum_{\text{восст.}}$  – 56,75%. В третьем доминируют окисленные газы –  $CO_2$  – 71,04%,  $CO$  – 0,84%;  $\sum_{\text{окисл.}}$  – 71,88 %.

В результате термобарогеохимических исследований было установлено, что для вмещающих хлорит-серицит-кварцевых сланцев и золотоносного кварца характерно наличие эффектов выделения флюидных компонентов в интервале температур 160-260°C, который отражает продуктивный гидротермально-метасоматический этап золотого оруденения. Исходя из состава выделяющихся газов, можно предположить, что образование золотоносных пород происходило в большей степени под воздействием углекислого газа, азота и в меньшей метана.

Полученные данные подтверждаются результатами исследований А.А. Томиленко и Н.А. Гибшер [2], согласно которым золотоносные кварцевые жилы сформированы гомогенными и гетерогенными флюидами при температурах в интервале от 200 до 500°C. Давление достигало 2,0 и более кбар, также увеличивалась и соленость флюидов до 20-25 мас.% (NaCl-экв.). В газовой составляющей флюидов кварца увеличивалась доля  $CO_2$  (до 41,0 моль.%), а во флюидах самородного золота эта доля достигала 62,0 моль.%, обогащены флюиды золотоносных кварцев  $CH_4$  и  $N_2$ , содержание которых в отдельных порциях флюида достигало 88,7 и 66,4 моль.%, соответственно.

На основании проведенных исследований и анализа литературных данных можно предположить, что начальный этап формирования слабо золотоносных кварцевых жил был связан с региональным метаморфизмом. Формирование золотоносных кварцевых жил, вероятно, обусловлено наложенной гидротермальной деятельностью, активную роль в которой играли коровые флюиды, активизированные в глубоких зонах углеродисто-терригенной толщи под воздействием тектоно-

магматической активизации. Основной рудоконтролирующей структурой золотого оруденения являлся Ишимбинский глубинный разлом, его основная роль заключается в образовании и подновлении рудовмещающих структур, путей транспортировки флюидов из зоны гранитизации, образовании рудоносных минерализованных зон, комплекса метасоматических пород и руд.

#### Литература

1. Меркулов Д.Д., Шарова Т.В. Вещественный состав рудных минералов золотоносных пород участка Марокский (Енисейский кряж) // Актуальные проблемы наук о Земле. Сборник трудов научной конференции студентов и молодых ученых с международным участием; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону: Издательство Южного федерального университета, 2015. – С. 58-60.
2. Томиленко А.А., Гибшер Н.А. Термобарогеохимические индикаторы генезиса золото-кварцевых жил Енисейского кряжа // Самородное золото: типоморфизм, минеральные ассоциации, условия образования месторождений, задачи прикладных исследований: Материалы всероссийской конференции, посвящ. Н.В. Петровской (1910-2010). – Москва, ИГЕМ РАН, 29-31 марта, 2010. – М.: ИГЕМ РАН. – Т. 2. - С. 250-252.

## О ГЛУБОКОВОДНОМ ОСАДКОНАКОПЛЕНИИ: КРАТКИЙ РЕФЕРАТИВНЫЙ ОБЗОР

Нагорная Е.О.

Институт наук о Земле, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону  
*nagornaja.5062@yandex.ru*

Начало изучению глубоководных отложений океана положено научной экспедицией на корвете «Челленджер» (1872-1876 гг.), в ходе которой впервые были получены их образцы. За почти 150-летнюю историю исследований установлены основные особенности распределения, состава и условий образования осадков, но многие аспекты процессов формирования и минерального состава остаются недостаточно изученными. Особенно это касается *эвпелагических осадков* (Krummel O., 1907), формирующихся в центральных частях океанов и содержащих во фракции крупнее 5 мкм менее 25% терригенных и вулканогенных частиц. Они представлены глинами и илами, особенности состава которых определяются формированием в условиях минимального поступления терригенного материала (ввиду удаленности от континентов), малой доли биогенного материала (при активной роли биологических процессов в океанском осадконакоплении в целом [6]) и очень низких суммарных темпов осадконакопления. В силу этих причин в составе преобладают аутигенные минералы: смектиты, цеолиты (чаще филлипсит, клиноптилолит, гейландит [5]), палагониты - продукты взаимодействия базальтового расплава с водой, железо-марганцевые конкреции и корки (рис.).

Интерес к глубоководным отложениям связан как с решением теоретических задач, так и практических аспектов. Их металлогенический потенциал связан со следующими типами месторождений: железо-марганцевых конкреций, кобальто-марганцевых корок, металлоносных осадков (рудных илов), глубоководных

## Секция 1. Региональная геология и минерагения

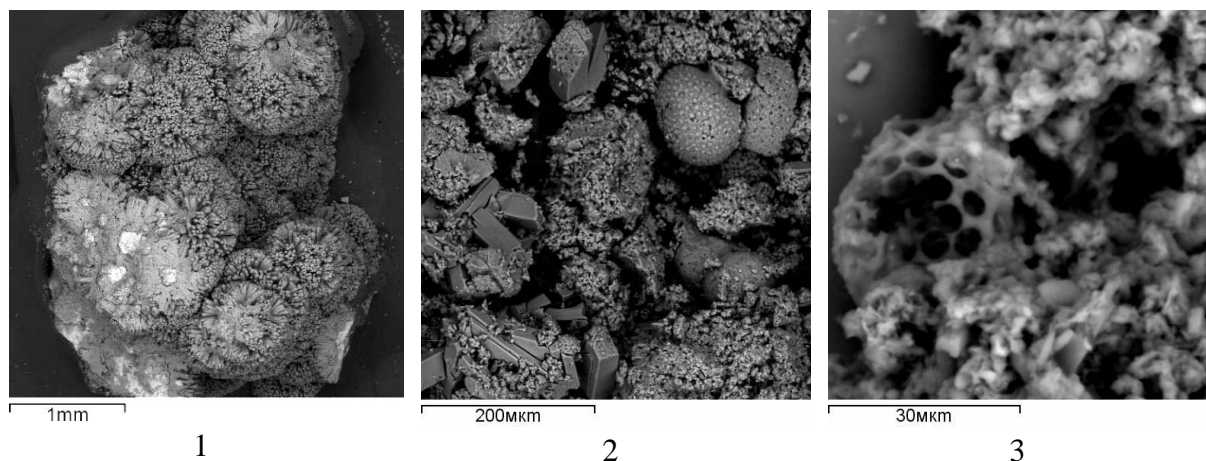


Рисунок – Состав эвпелагических осадков. Результаты электронно-зондовых исследований: 1 – цеолиты, обрастающие железо-марганцевые конкреции; 2 - глинисто-цеолитовая масса с относительно крупными (до 100 мкм) кристаллами цеолитов и сфероидальными агрегатами гидроксидов железа, 3 – кремнистые биогенные фрагменты в цеолитовой глине (Тихий океан; иллюстрации предоставлены доцентом Ю.В. Поповым)

полиметаллических сульфидов [4]. Руды названных месторождений отличаются уникальной обогащенностью цветными металлами, содержания меди и цинка в рудах варьируют от первых до нескольких десятков процентов (меди до 56%, цинка до 56,1%, серебра до 10,9 кг/т, золота до 135 г/т [2]).

В пространственном распределении перечисленных типов месторождений сульфидных и окисных руд выявляются признаки упорядоченности. В целом, вблизи гидротермальных источников рудного вещества, ассоциирующих с вулканически и тектонически активными областями дна, формируются месторождения преимущественно сульфидных, преобладающе массивных руд с повышенными содержаниями цветных металлов. По мере удаления от таких областей признаки первичной природы источников рудных элементов постепенно утрачиваются, что обуславливает формирование либо неконсолидированных, либо массивных гидрогенных окисных руд черных металлов. На участках дна, наиболее удаленных от источников рудного вещества, в силу дефицита последнего реализуется конкреционный способ его локации.

Наряду с этими общими закономерностями известны факты, указывающие на более сложную картину распределения и более сложные факторы, ее определяющую. В качестве примера можно привести данные о тенденции асимметричного развития процессов рудообразования в океане [1].

К настоящему времени опробованы технологические схемы переработки железомарганцевых конкреций [3], что еще больше повышает значимость исследования глубоководных отложений.

*Автор выражает признательность за консультации к.г.-м.н. Ю.В. Попову.*

### Литература

1. Андреев С.И. Геодинамика и рудогенез Мирового океана // Геология и полезные ископаемые Мирового океана. - 2005. - № 2. - С. 12-29.



2. Андреев С.И., Черкашев Г.А., Аникеева Л.И., Степанова Т.В., Батуев Б.Н., Лазарева Л.И. Глубоководные сульфидные руды океана: достижения и проблемы изучения // Разведка и охрана недр. - 2005. - № 6. - С. 69-76.
3. Гасик М.И. Железомарганцевые конкреции Мирового океана: юрисдикция, геология, геохимия, металлургия // Геология и полезные ископаемые Мирового океана. - 2005. - № 1. - С. 34-50.
4. Глумов И.Ф., Глумов А.И., Казмин Ю.В., Юбко В.М. Минеральные ресурсы международного района морского дна Мирового океана // Геология и полезные ископаемые Мирового океана. - 2005. - № 1. - С. 11-27.
5. Котельников Д.Д., Зинчук Н.Н. Условия образования и эволюция цеолитов в осадочном чехле земной коры // Известия высших учебных заведений. Геология и разведка. – 2004. - № 4. – С.19-24.
6. Лисицын А.П. Терригенная седиментация, климатическая зональность и взаимодействие терригенного и биогенного вещества в океане // Литология и полезные ископаемые. - 1977. - № 6. - С. 3 -21.

## **ГИПСОВЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ В СКИФСКИХ ГЛИНАХ ПОБЕРЕЖЬЯ ТАГАНРОГСКОГО ЗАЛИВА**

Перелехов А.М., Бондарева О.С.

Институт наук о Земле, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

*am-per@mail.ru*

Во время учебной геологической практики первого курса нами были изучены коренные выходы скифских глин, залегающих вдоль побережья Таганрогского залива. Хорошая обнаженность пород в обрывистых берегах позволила рассмотреть не только мощные выходы (видимая мощность 8 - 10 м) рельефообразующих пород, но и заключенные в них гипсовые включения.

Выявленные нами гипсы были представлены отдельными кристаллами и поликристаллами размером до 10 см, а также «пустынными» розами, имеющими наименьшее распространение. Отдельные кристаллы и поликристаллы имеют красновато-оранжевый оттенок. Присутствуют кристаллы двух типов: кристаллы круглой формы, более белые и прозрачные внутри, и красновато-оранжевые, внутри более мутные, в виде сростков. Пустынные розы сложены конкрециями дисковых кристаллов гипса, плоской частью направленных вверх.

Согласно литературным источникам, гипс образуется большей частью как химический осадок соленосных водоемов и в результате гидратации безводного сульфата кальция - ангидрита – в осадочных породах.

В результате изучения палеогеографических карт четвертичного периода [1] было установлено, что территория современного Таганрогского залива в раннем плейстоцене представляла собой мелководный морской бассейн с повышенной соленостью. Постепенное изменение климата и химизма воды к середине плейстоцена в сторону снижения солености и превращение территории залива в слабосоленую лагуну заметно снизили концентрации гипсовых растворов в глинистых осадках. С течением времени, в связи с изменением береговой линии, слой глин начал



перекрываться лессовыми и почвенными отложениями, что способствовало гидратации осадка и формированию гипсовых проявлений.

Скифские глины большинством исследователей рассматриваются как континентальные образования. Они неслоистые, комковатые, содержат большое количество карбонатного материала (вскипают при контакте с соляной кислотой), в них довольно часто встречаются отдельные кристаллы и сростки прозрачно-белого и розового гипса. Континентальное происхождение этих глин подтверждается наличием в них погребенных горизонтов древних почв.

Причины развития гипсов в глинистых толщах эоплейстоцена, возможно, объясняются близким расположением мелководного бассейна лагунного типа и климатическими условиями времени накопления скифских глин, которые способствовали обогащению пород кальцием и сульфатами.

#### Литература

1. Краснов И.И., Хаин В.Е., Федоров П.Ф. Атлас палеогеографических карт 1:5000000. - М: ВСЕГЕИ, Госгеолтехиздат, 1969.

### **ПЕРСПЕКТИВЫ ПРОИЗВОДСТВА КЛИНКЕРНОГО КИРПИЧА В РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ НА БАЗЕ ГЛИНИСТЫХ ПОРОД КАРБОНА**

Потапова А.А., Талпа Б.В.

Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону, Россия

*nast.a.siya@mail.ru*

Клинкерный кирпич - кирпич, который производится из специального вида глинистого сырья. В процессе изготовления оно обжигается до полного спекания (при температуре около 1200°C), что придает данным кирпичам различные оттенки и практически полную водонепроницаемость. Одной из особенностей клинкерных кирпичей является высокая прочность, позволяющая использовать их для кладки тротуаров, мостовых. Такие тротуары и мостовые, построенные еще в средние века в европейских городах, эксплуатируются и до сегодняшнего дня.

Клинкерный кирпич отличается целым набором полезных качеств: высокие прочность и морозостойкость, жаропрочность, экологичность.

Благодаря этим качествам он может прослужить не одно столетие. На рис. 1 и 2 изображены фотографии стены и центральной площади в городе Сиена, выложенные клинкерным кирпичом. Они существуют уже почти 800 лет. Это доказывает его уникальные свойства.

На данный момент основными экспортёрами клинкерного кирпича в Россию являются зарубежные страны. На рынке представлены марки клинкера из Голландии, Германии, Испании, Польши и Китая. Как правило, поставщики предлагают поставку клинкерного кирпича необходимого цвета под заказ, но самые популярные и экономичные варианты могут быть в наличии на складе, однако в связи с высоким курсом евро цена одного кирпича достигает 160 рублей.



Рисунок 1 – Стена из клинкерного кирпича в городе Сиена



Рисунок 2 – Центральная площадь в городе Сиена, выложенная клинкерным кирпичом

В России клинкерный кирпич производится на единственном заводе, расположенном в Калининградской области, и поставка его на Юг России в связи с высокими транспортными затратами также увеличивают его стоимость. Поэтому мы ставим перед собой задачу наладить его производство в Ростовской области, а на первом этапе проанализировать состояние и перспективы развития минерально-сырьевой базы глинистого сырья необходимого качества для производства клинкерного кирпича.

Анализ минерального состава глинистых пород зарубежных производителей показал, что самый важный сырьевой ингредиент клинкерного кирпича это — тугоплавкая глина. Для нее свойственна высокая пластичность, а также высокий температурный интервал спекания, который она выдерживает, прежде чем начать деформироваться. Как правило, это глинистые породы каолинитового и каолинит-гидрослюдистого типа.

Запасы таких глин на Юге России весьма ограничены. В настоящее время разрабатывается только одно месторождение тугоплавких глин – Владимировское в Ростовской области.

Многофакторный анализ, проведенный нами и коллегами из Ростовского государственного строительного университета, позволил выделить в качестве наиболее перспективного сырья для производства клинкерного кирпича на Юге России аргиллитоподобные глины, где они имеют достаточно широкое распространение [1 - 3].

Под аргиллитоподобными глинами понимают слабосцементированную связную осадочную глинистую горную породу с нечетко выраженной слоистостью, образующуюся в результате уплотнения и эпигенеза глин, которая при взаимодействии с водой медленно расщепляется и распадается на мелкие отдельности, способные при слабом механическом воздействии диспергироваться и образовывать пластичное тесто. Минеральный состав аргиллитоподобных глин преимущественно каолинит-гидрослюдистый. Лабораторные и технологические исследования проведены в ЦКП «Строительные инновации», «Центр исследований минерального сырья и состояния окружающей среды» ЮФУ.

В Ростовской области крупные проявления и месторождения аргиллитоподобных глин связаны с каменноугольными отложениями Восточного Донбасса. В основном это углевмещающие пласты глинистых пород, которые добываются совместно с углем и после обогащения отделяются и складировются. Негорелые терриконы, образовавшиеся после переработки угля, как раз содержат в себе аргиллитоподобные глины.

### Литература

1. Котляр А.В., Талпа Б.В. Камневидные глинистые породы Восточного Донбасса перспективное сырье для производства стеновой керамики // Сборник трудов научной конференции студентов и молодых ученых с международным участием; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону: Издательство Южного федерального университета, 2015. - С. 49-51.
2. Котляр А.В., Талпа Б.В. Особенности аргиллитоподобных глин юга России как сырья для производства клинкерного кирпича // Сборник трудов научной конференции студентов и молодых ученых с международным участием; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону: Издательство Южного федерального университета, 2015. - С.51-53.
3. Талпа Б.В., Котляр А.В. Минерально-сырьевая база литифицированных глинистых пород юга России для производства строительной керамики // Строительные материалы. – 2015. - № 4. – С. 1-3.

## ОСОБЕННОСТИ КИМБЕРЛИТОВ ТРУБКИ «ЗАРНИЦА» ПО ДАННЫМ ТЕРМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

Рагимов Ш.Ш., Шарова Т.В.

Институт наук о Земле, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

*shamil.ragimov.2017@mail.ru, tvsharova@sfnu.ru*

Все месторождения алмазов на территории Республики Саха (Якутия) приурочены к Якутской алмазоносной провинции, в составе которой выделяются:

Мало-Ботуобинский, Далдыно-Алаakitский, Анабарский, Средне-Мархинский, Приленский, Муно-Тюнгский, Нижне-Оленекский и Моркокинский алмазоносные районы. Объектом данного исследования является кимберлитовая трубка «Зарница», которая расположена на северо-западе Республики Саха (Якутия), в контуре Далдыно-Алаakitского района Якутской алмазоносной провинции, граничащей на западе с Красноярским краем.

Коренное месторождение алмазов – трубка «Зарница» – открыто Л.А. Попугаевой в 1954 г. при проведении шаговой съемки по парагенетическим спутникам на водоразделе ручья Дьяахаа и его левого притока. На дневной поверхности кимберлитовая трубка «Зарница» имеет изометричную форму. Размер рудного тела 520 x 540 м. В разведанной части трубка имеет простую морфологию и представляет собой диатрему конусовидной формы.

Вмещающие породы, прорываемые кимберлитовой трубкой «Зарница», представлены карбонатными отложениями нижнего ордовика (олдондинская свита) и верхнего кембрия. По структурно-текстурным особенностям в трубке выделяются три разновидности кимберлитов: кимберлитовая автолитовая брекчия, кимберлитовая брекчия и мелкопорфировый кимберлит (жильный тип). В разведанной части (до глубины 700 м) преобладает кимберлитовая автолитовая брекчия, практически полностью выполняющая рудное тело в интервале 0-400 м. Кимберлитовая брекчия слагает рудное тело с глубины 400 м. Жильный тип кимберлитов отмечается по всему разрезу.

Цель настоящей работы – исследовать фазовые превращения и химические реакции, протекающие в различных типах кимберлитов трубки «Зарница», методом термического анализа.

Методика исследований включала полевые наблюдения с отбором образцов и лабораторные исследования: термический и масс-спектрометрический анализы. Термический анализ кимберлитов трубки произведен на приборе термогравиметрического и дифференциального термического анализа NETZSCH STA 449 C Jupiter и масс-спектрометре QMS 403 C Aeolos. Навески проб – 40-60 мг, температура нагрева – 20-900°C.

На термограмме кимберлитовой брекчии (рис., а) фиксируется три эндотермических (60-120, 120-150, 500-750°C) и один экзотермический (интенсивный 800-830°C) эффект. Кривые изменения массы в интервалах температур экзотермических эффектов регистрируют уменьшение массы – 2,11%, 1,75% и 10,21%, соответственно.

На термограмме кимберлитовой автолитовой брекчии фиксируется пять эндотермических (слабые – 200-220, 420-440, средние 460-540, 580-660, 680-760°C) и один экзотермический (интенсивный 800-840°C) эффекты (рис., б). Максимальное уменьшение массы соответствует эндотермическим эффектам в интервале температур 420-760°C.

На термограмме мелкопорфирового кимберлита фиксируется два эндотермических (слабый 70-100, средний 500-640°C) и один экзотермический

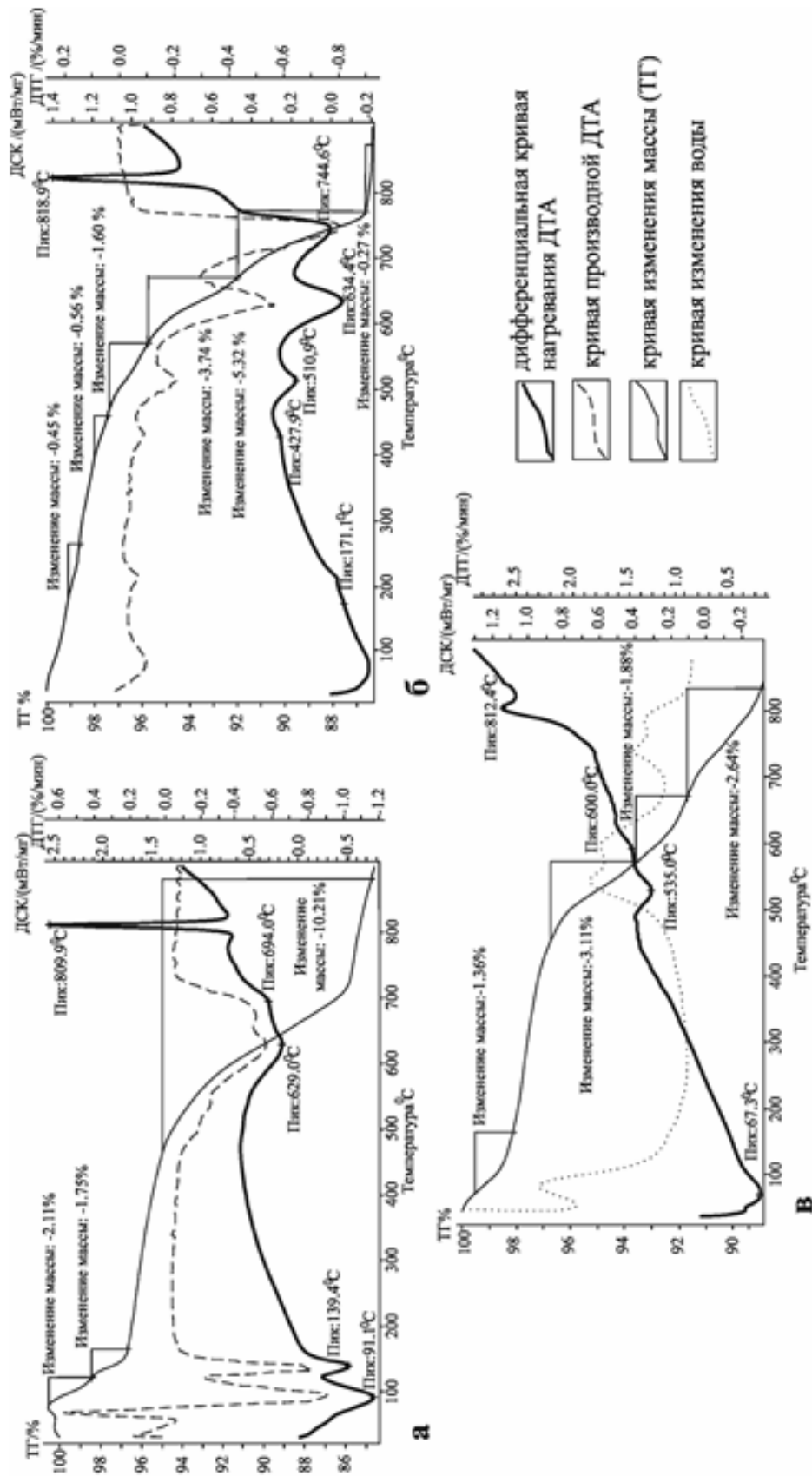


Рисунок – Термограммы кимберлитов  
 а – кимберлитовой брекчи; б – автолитовой брекчи; в – мелкorporфирового кимберлита



(780-820°C) эффекты (рис., в). На кривой изменения массы устанавливается изменение массы для первого эндоэффекта на 1,36 % и интенсивное изменение массы для второго эндоэффекта – 4,97%.

Сравнение термограмм различных видов кимберлитов позволяет характеризовать их по различным типам термических эффектов.

Эндотермические эффекты слабой интенсивности в интервале температур 60-220°C связаны преимущественно с выделением воды. Наиболее интенсивно этот процесс проявлен для кимберлитовой брекчии – изменение массы при данном виде термического эффекта достигает 3,86 %.

Эндотермические эффекты незначительной интенсивности, но с широким полем температурного интервала установлены во всех 3-х случаях – от 460 до 760°C. Данный вид эндоэффекта характеризуется максимальным изменением массы – от 4,5 до 10,21 %, наиболее активно выраженным для кимберлитовой брекчии. Данный вид термических эффектов, в соответствии с [1], связан с разрушением структуры основных минералов кимберлитов, чаще всего серпентинизированных, а также с выделением структурной воды и гидроксильных групп. Наиболее активно этот процесс проявлен для кимберлитовой автолитовой брекчии, для которой в пределах температур 460-760°C установлено три эндоэффекта. Данный вид эффектов характерен для пород, претерпевших наложение процесса карбонатизации. Содержания карбонатов в серпентинизированных карбонатизированных кимберлитах достигает 40-50%. Наиболее часто в эту стадию происходит образование таких вторичных минералов, как магнезит, брейнерит, доломит. Исходя из полученной термограммы кимберлитовой автолитовой брекчии, можно утверждать, что минеральный состав данного вида кимберлитов характеризуется повышенным содержанием карбонатов.

Экзотермический эффект значительной интенсивности в интервале температур 780-840°C, хорошо проявлен для кимберлитовой автолитовой брекчии и кимберлитовой брекчии и менее выражен в мелкопорфировом кимберлите. Данный эффект характеризует процесс образования из продуктов распада новых минеральных фаз, наиболее вероятно это кристаллизация форстерита или энстатита [1].

Масс-спектрометрические анализы выделенных газов при нагревании различных видов кимберлитов дали следующие результаты: при эндотермических эффектах выделяется вода и гидроксильные группы, при этом начало эффекта совпадает с началом дегидратации. При экзотермическом эффекте в мелкопорфировом кимберлите в интервале температур 760-840°C, когда происходит кристаллизация магниевых силикатов, выделение воды происходит в самом начале данного эффекта. Для кимберлитовой автолитовой брекчии характерно выделение воды, отмеченное при разрушении серпентинитов – пики эндотермических эффектов, соответственно, 503,3°C и 628,3°C и отсутствие воды в интервале 760-840°C, который отмечен для мелкопорфирового кимберлита.

Выделение углекислого газа (CO<sub>2</sub>) и метана (CH<sub>4</sub>) для кимберлитовой автолитовой брекчии происходит в интервале температур 660-740°C. Очевидно, это связано с разрушением карбонатов брекчии.



Таким образом, на основании проведенных термических исследований различных типов кимберлитов трубки «Зарница» можно сделать следующие выводы:

1. Термический анализ позволил установить для трех разновидностей кимберлитовых пород два типа эндотермических эффектов, первый из которых в интервале температур 60-220°C, второй в интервале 460-760°C и один тип экзотермического эффекта в интервале температур 780-840°C.
2. Эндотермический эффект в интервале температур 460-760°C для кимберлитовой автолитовой брекчии характеризуется наличием повышенных содержаний карбонатов, что коррелируется с алмазоносностью данного типа кимберлитов.
3. Экзотермический эффект во всех типах кимберлитовых брекчий характеризуется значительной интенсивностью, что является дополнительным критерием алмазоносности трубки «Зарница».
4. Установлен газовый состав различных типов кимберлитов трубки «Зарница»: вода и гидроксильные группы, углекислый газ, метан.

#### Литература

1. Иванова В.П., Касатова Б.К., Красавина Т.Н., Розина Е.Л. Термический анализ минералов и горных пород. - Л.: Недра, 1974. - 393 с.

### ОБСТАНОВКИ ГИПСООБРАЗОВАНИЯ В ОТЛОЖЕНИЯХ ТИТОНА СРЕДНЕГО ТЕЧЕНИЯ р. БЕЛОЙ

Румянцева Е.Л., Грановский А.Г.

Институт наук о Земле, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону  
*katyarumyan96@gmail.com, granovskyag@mail.ru*

Проявления гипса на территории Горной Адыгеи широко развиты в верхнеюрских отложениях Скалистого хребта, где они вместе с солями, доломитами и глинами образуют эвапоритовую формацию. Известны два месторождения гипса – Победнинское и Фарсовское, расположенные вблизи поселка Каменноостский. Они являлись объектом наших исследований, основной целью которых было изучение особенностей состава, строения и разновидностей гипса, а также восстановление возможных обстановок гипсообразования. Полученные результаты могут быть использованы при прогнозной оценке и поисках гипса в Адыгее. Фактический материал для работы был собран в период прохождения учебных геологических практик на Белореченском геологическом полигоне Южного федерального университета.

В тектоническом отношении рассматриваемая территория относится к раннеальпийской (келловей-эоценовой) эпохе формирования осадочного чехла Скифской платформы и располагается в зоне Предкавказских прогибов, испытавших верхнеюрскую трансгрессию, охватившую всю южную часть Скифской платформы. Интенсивность прогибания в позднеюрское время в бассейне реки Белой была незначительной, отличалась небольшой мощностью отложений, грубообломочными фациями, периодическим обмелением, образуя зону накопления лагунных (титон) или континентальных (готерив, баррем) осадков [2].

## Секция 1. Региональная геология и минерагения

---

Выходы верхнеюрских отложений узкой полосой протягиваются от истоков р. Мезмай на западе до верхнего течения р. Шедок на востоке, слагая Скалистый хребет Северного Кавказа. В составе верхнеюрских пород в описываемом районе можно выделить три литолого-стратиграфических комплекса, соответствующих оксфорд-кимериджскому, кимеридж-раннетитонскому и средне-позднетитонскому возрастам, отвечающих, соответственно, гепергемской, мезмайской и гуамской свитам.

Образования гепергемской свиты сложены, в основном, карбонатными породами и характеризуются большим разнообразием литологического состава - от доломитов и доломитизированных органогенных и обломочных известняков до мергелей и горючих сланцев (рис.).

На известняках гепергемской свиты залегают отложения мезмайской свиты, сложенные лагунными образованиями, нижняя часть которых представлена мощной эвапоритовой толщей, содержащей большие запасы гипса, ангидрита и (восточнее) каменной соли. Отложения свиты включают прослой гипса, глин, мергелей, доломитов и известняков. Гипсы приурочены к нижней части разреза или к зонам трещиноватости, где они, возможно, являются гипергенными образованиями [1]. Примерно в средней части свиты располагаются горизонты гипсов и ангидритов мощностью до 50 м с частыми прослоями карбонатных пород (мергелей, известняков). Гипс молочно-белый, с включениями обломков незамещенного ангидрита, часто трещиноватый, с маломощными прослоями известковистых глин и алевролитов. Ангидриты плотные, голубовато-серые, с примесью терригенного материала, с тонкими (0,1-3 см) прослоями глин и трещинами, выполненными прозрачным гипсом. На них залегают глинистые известняки серого до темно-серого цвета, иногда разбитые трещинами, выполненными белым гипсом. Выше по разрезу залегают красноцветные глины с прожилками розового гипса, венчающие собой верхнюю гипсоносную подсвиту мезмайской свиты. Отмечается слоистость, выраженная переслаиванием галита и ангидрита с мощностью слоев от 1 до 50 мм. На плоскостях напластования отмечаются знаки ряби, свидетельствующие о мелководных условиях осадконакопления.



Рисунок - Известняки гепергемской свиты в основании гипсоносной толщи

Породы, слагающие мезмайскую и гуамскую свиты, имеют розовый, бурый, красно-бурый, темно-вишневый цвет, на который накладываются серые и зеленые пятна. Красящий пигмент обусловлен как присутствием его из области красноцветных кор выветривания, так и разложением в области седиментации железосодержащих минералов. Зеленые и голубовато-серые оттенки обусловлены примесью органического вещества, вокруг скоплений которого создавалась восстановительная обстановка, способствующая сохранению закисных форм железа.

Мезмайская свита на подстилающих породах залегает несогласно или ее контакты с подстилающими породами тектонические. Она трансгрессивно перекрывается меловыми отложениями. Титонский возраст мезмайской свиты надежно установлен в бассейне р. Курджипис.

На гипсоносных отложениях мезмайской свиты залегают породы верхнего титона, относящиеся к гуамской свите, которая венчает разрез верхнеюрских отложений. В разрезе свиты появляются сначала лепешковидные включения, а выше залегают редкие прослои гипсов, доломитов и алевролитов в толще пестроцветных глин. Гуамская свита представлена красноцветной доломито-терригенной формацией, сложенной доломитами, доломитизированными песчаниками и прослоями пестроцветных глин и гипсов.

Гипсы разнообразны как по своей структуре, так и по цвету. На территории полигона встречаются гипсы розового, голубоватого, белого, желтого, красного, почти прозрачного цветов. Его структуры чаще зернистые, встречаются также тонковолокнистые и зернистые массы. Гипсы чередуются с тонкими прослоями глин, ангидритов, карбонатов и образуют прожилки параллельно-волокнистой текстуры (селенит), а также плотные сплошные мелкозернистые агрегаты, напоминающие мрамор. Иногда гипс встречается в виде землистых агрегатов, а также слагает цемент песчаников. Продуктом гипергенного преобразования гипса является селенит – тонковолокнистая разновидность, выполняющая трещины в породах.

Нами были отобраны образцы гипса разного цвета: голубого, белого, желтого, почти прозрачного цветов, с желтыми и красными вкраплениями, а также образцы селенита и ангидрита. Столь большое разнообразие текстур и цветов гипса связано с двумя основными факторами: условием образования и наличием химических и механических примесей.

Образование гипса происходило при формировании плитного чехла платформы и приурочено к лагунам либо к мелководному бассейну с жарким и сухим климатом. Гипс осаждался из богатых сульфатами водных растворов при усыхании морских лагун или соленых озер. Обычно гипс образует пласты, прослои и линзы среди осадочных пород, часто в ассоциациях с ангидритом, галитом, целестином, самородной серой, иногда с битумами и нефтью. Гипс, наряду с NaCl, может выделяться из раствора лишь в начальных стадиях испарения, когда концентрация других растворенных солей еще не высока. При достижении определенной концентрации NaCl и особенно MgCl<sub>2</sub> вместо гипса будут кристаллизоваться ангидрит и затем другие соли. Таким образом, гипс является наиболее ранним химическим осадком лагун и располагается в нижних

частях залежей, часто подстилается известняками. Аналогичная картина наблюдается в разрезах изученных нами пород, где основные залежи гипса залегают на известняках гепергемской свиты и располагаются в нижней и средней частях мезмайской свиты, а верхняя часть сложена пестроцветными глинами с редкими прослоями гипса и соли.

Значительная часть гипса в породах мезмайской свиты образовалась, вероятно, в результате гидратации ангидрита, который, в свою очередь, осаждался при испарении морской воды. Этот процесс происходил под влиянием поверхностных (вадозных) вод в условиях повышенной трещиноватости вмещающих пород. На скорость образования и мощности пластов гипса влияет несколько факторов [3]. Наиболее важным из них является количество воды, поступавшее в морской бассейн, а также относительная влажность климата, мешающая осаждению гипса из испаряющихся растворов. Другим важным фактором является присутствие в бассейне карбонатного вещества. Гипс также может образовываться в зоне выветривания сульфидов и самородной серы, при этом возникают плотные или рыхлые массы, обычно загрязненные глинистыми и другими примесями - так называемые гипсовые шляпы. Разнообразный цвет гипса связан чаще всего с наличием примесей глины и ожелезнением, в результате чего гипс приобретает желтый, бурый, красный цвета. Примеси глин образуют узоры неправильной формы, а также придают красные и серые цвета.

На территории Республики Адыгея гипсы отвечают требованиям ГОСТ на использование их в качестве формовочных и строительных сортов. Наличие чистого розового гипса позволяет использовать его для украшений. Месторождения благоприятны для разработки их открытым способом, некоторые из них эксплуатируются в настоящее время.

#### Литература

1. Бойко Н.И., Седлецкий В.И., Талпа Б.В. Прогнозирование неметаллических полезных ископаемых на Северном Кавказе. – Издательство Ростовского университета, 1986.
2. Грановский А.Г. Белореченский учебный полигон геологической практики Южного федерального университета: строение, история развития, минерагения // Известия вузов. Геология и разведка. - 2013. - № 3. - С. 19-25.
3. Рединг Х.Г. Обстановки осадконакопления и фации. Т. 2. – М.: Мир, 1990. - 270 с.

### **ПЕРСПЕКТИВЫ ПРОИЗВОДСТВА СВЕТЛОЖГУЩЕГОСЯ КИРПИЧА В РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ НА ОСНОВЕ КРЕМНИСТЫХ ПОРОД ПАЛЕОЦЕН-ЭОЦЕНА**

Русакова Е.Е., Талпа Б.В.

Институт наук о Земле, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

*lenarusakova41@mail.ru*

Очень долгое время кирпичи изготавливались из легкоплавкой глины. При обжиге этих глин в них окислялось железо (содержание окислов железа в таких глинах достигает 12 и более процентов), и кирпичи приобретали красную окраску. А для производства светложгущихся кирпичей было необходимо использовать тугоплавкие

маложелезистые, редко встречающиеся глины, затрачивать большое количество энергоресурсов на их обжиг.

В Ростовской области на настоящий момент самыми актуальными задачами в области производства стеновой керамики являются: снижение материало- и энергоемкости изготовления изделий, ускорение технологического процесса и улучшение теплотехнических свойств, а также снижение производственных затрат. Но для их решения необходимо высококачественное сырье. Во многих регионах России, и особенно в Южном Федеральном округе, запасы традиционного качественного глинистого сырья весьма ограничены.

Так, ученым ЮФУ и РГСУ пришлось искать решение всем этим задачам. В ходе многолетних работ в этой области было выявлено, что для производства светложгущейся керамики могут быть использованы кремнистые породы, в частности, опоки и их разновидности (опоковидные породы) палеоцен - эоценового возраста, широко распространенные на территории Ростовской области [2 - 4]. Данные породы могут стать основной сырьевой базой производства светложгущейся керамики.

Было изучено более 10 месторождений и проявлений опок и опоковидных пород Ростовской области.

Опока - кремнистая микропористая осадочная порода, состоящая в основном из мельчайших (менее 0,005 мм) частиц кремнезема. Средняя плотность составляет 1100-1600 кг/м<sup>3</sup>, пористость достигает 55 %. Постоянной составляющей опок являются глинистые минералы, присутствующие в том или ином количестве. Типичными опоками являются опоки, сложенные более чем на половину хемогенным опалом, содержание его доходит до 90 %, 10-40 % глинистых минералов и до 10 % песчаных частиц. Встречаются примеси кремневых остатков организмов (радиолярий, спикул губок, панцирей диатомей), также мелких обломков кварца и полевых шпатов, зерен глауконита и глинистого вещества. Порода прочная, обладает большой пористостью и гигроскопичностью. Отличается хорошими теплозвукоизоляционными свойствами.

Минералогический состав и структурные особенности опок и опоковидных пород в значительной степени оказывают влияние на их технологические свойства и свойства полученных изделий. Особенности состава опок - присутствие аморфных, кристаллических и переходных фаз, тонкозернистая структура, наличие смешанных образований - делают их прекрасным сырьем для производства светложгущейся стеновой керамики [1].

В последние годы была разработана уточненная геолого-технологическая классификация опок и опоковидных пород, используемых в качестве сырья для производства стеновой керамики, в зависимости от содержания глинистого и карбонатного компонентов.

Проведенный нами анализ геологического строения Ростовской области позволил установить, что наиболее перспективными для развития керамической промышленности по производству светложгущегося кирпича являются северные и северо-западные районы, где широко развиты палеоцен-эоценовые отложения, сложенные кремнистыми породами, которые при обжиге дают черепок желтого и



розового оттенка. Первоочередные объекты для дальнейших исследований сосредоточены в Тарасовском районе Ростовской области (Тарасовский горно-промышленный узел). Здесь получили широкое распространение верхнемеловые, палеогеновые и четвертичные отложения разнообразного литологического состава (известняк, мел, мергель, опока, глина, пески, кварцит). Кроме того, здесь выявлены месторождения нефти, газа, минеральных и пресных вод, а в непосредственной близости на территории Восточного Донбасса действуют угольные шахты, добывающие высококачественные угли.

#### Литература

1. Котляр В.Д., Талпа Б.В. Критерии оценки опок и опоковидных пород в качестве сырья для производства стеновой керамики // Осадочные формации Юга России и связанные с ними полезные ископаемые. Материалы Всероссийской научной конференции (г. Ростов-на-Дону, 14-18 марта 2011г.). - Ростов-на-Дону: Изд-во СКНЦ ВШ ЮФУ, 2011. - С. 88-91.
2. Котляр В.Д., Талпа Б.В., Бондарюк А.Г. Стеновые керамические материалы на основе опок Баканского месторождения // Материалы Международной научно-практической конференции «Строительство-2009». - Ростов-на-Дону: РГСУ, 2009.
3. Талпа Б.В., Котляр В.Д., Терехина Ю.В. Оценка кремнистых опоковидных пород для производства керамического кирпича // Строительные материалы - 2010. - № 12. - С. 8-10.
4. Talpa B., Kotlyar V. Siliceous clay is perspective raw materials for effective wall ceramic // Clays, Clay Minerals and Layered Materials – CMLM, 2013. - P. 107.

### **ТЕРМОБАРОГЕОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ АЛМАЗОНОСНЫХ ГРАВЕЛИТОВ НИЖНЕ-ОЛЕНЕКСКОГО РАЙОНА ЯКУТИИ**

Рыбин И.В.

Институт наук о Земле, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

*ivrybin@sfedu.ru*

Российская Федерация является одной из ведущих стран мира по запасам и объемам добычи алмазов. Около 99% добычи и реализации алмазов в России осуществляется акционерной компанией «АЛРОСА» на территории Республики Саха (Якутия).

В пределах Якутии также имеются потенциально-алмазоносные районы, одним из которых является Нижне-Оленекский район, который расположен в пределах Приморской и Северо-Сибирской низменностей и, частично (юго-восточная часть площади), Средне-Сибирского плоскогорья.

В геологическом строении территории принимают участие венд-кембрийские, кембрийские, пермские, триасовые, юрские, меловые, неогеновые и четвертичные осадочные породы [1-3]. По сложности геологического строения выделяются площади I, II, и IV категорий [4]. К I категории относятся площади развития моноклинально и горизонтально залегающих карбонатных и терригенно-карбонатных пород верхнего протерозоя-нижнего палеозоя с единичными разрывными нарушениями, распространенными на южном фланге территории; ко II категории – площади



## Секция 1. Региональная геология и минерагения

распространения терригенных, зачастую фациально-изменчивых отложений верхнего палеозоя, мезозоя и неоген-четвертичных образований различных генетических типов; к IV категории – терригенные фациально-изменчивые отложения мезозоя, смятые в сложные складки, нередко перевернутые, с многочисленными надвигами. Площади I категории занимают 5%, II категории – 87% и IV – 8% территории района.

Целью проведенных нами исследований является разработка термобарогеохимических (ТБХ) критериев поисков алмазоносных гравелитов Нижне-Оленекского района (Республика Саха (Якутия)).

Задачами исследований являются:

- 1) установление вакуумно-декриптометрических характеристик пород-коллекторов (гравелитов) и минералов-спутников алмазов на примере пиропов;
- 2) определение газового состава гравелитов и пиропов.

Методика исследования включала полевые наблюдения и лабораторные исследования гравелитов и пиропов Нижне-Оленекского района. Выполнялись термобарогеохимические анализы гравелитов и пиропов на вакуумном декриптографе ВД-5 и газовом хроматографе ЛХМ-80. К породам-коллекторам Нижне-Оленекского района относятся гравелиты возраста  $T_2^1$ - $T_3^k$ , которые представляют собой плотную крепкую породу темно-коричневого до черного цвета. Размеры минеральных зерен 1 - 2 мм. Зерна окатанные. При микроскопическом изучении обнаруживается псефитовая структура и оолитовая текстура (рис. 1, 2). Минеральный состав гравелитов: кварц, плагиоклазы, мусковит, хлорит. Из вторичных изменений следует отметить интенсивную лимонитизацию рассматриваемых пород, причем «рубашка» гидроокислов железа отмечается вокруг самих окатанных зерен пород, составляющих основу гравелита. Наблюдается раскристаллизация опалового цемента до халцедонового (рис. 3, 4).

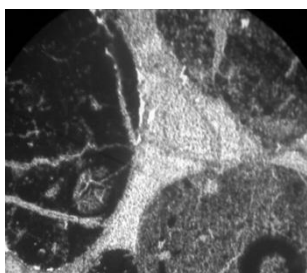


Рисунок 1 - Гравелит  
(ув.70<sup>x</sup>, николи II)

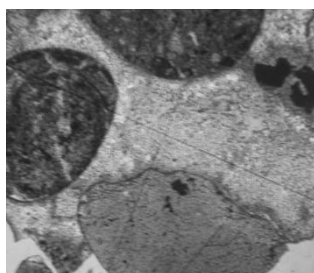


Рисунок 2 - Гравелит  
(ув.70<sup>x</sup>, николи II)

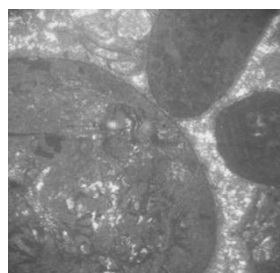


Рисунок 3 - Гравелит  
(ув.70<sup>x</sup>, николи ×)

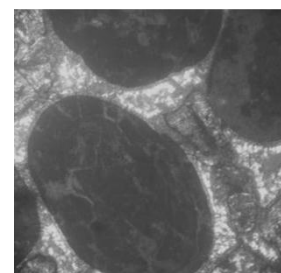


Рисунок 4 - Гравелит  
(ув.70<sup>x</sup>, николи×)

Исследование пород-коллекторов с использованием методов термобарогеохимии [5] позволило установить наличие нескольких эффектов газовой выделения, которые заметно отличаются по своей интенсивности и составу флюидной фазы друг от друга.

## Секция 1. Региональная геология и минерагения

Гравелиты имеют мощный низкотемпературный эффект, что, по-видимому, связано с потерями воды из опалового цемента. При этом отмечаются весьма слабые эффекты в интервалах температур от 160°C до 540°C.

Состав выделившихся газов в низкотемпературном интервале представлен парами  $H_2O$ ,  $CO_2$  и  $N_2$ .

Средне-высокотемпературный эффект отмечается пестротой газового состава, которая проявляется в наличии (помимо  $H_2O$ ,  $CO_2$  и  $N_2$ )  $H_2$ ,  $H_2S$ ,  $CO$ ,  $C_2H_6$  (рис. 5, а).

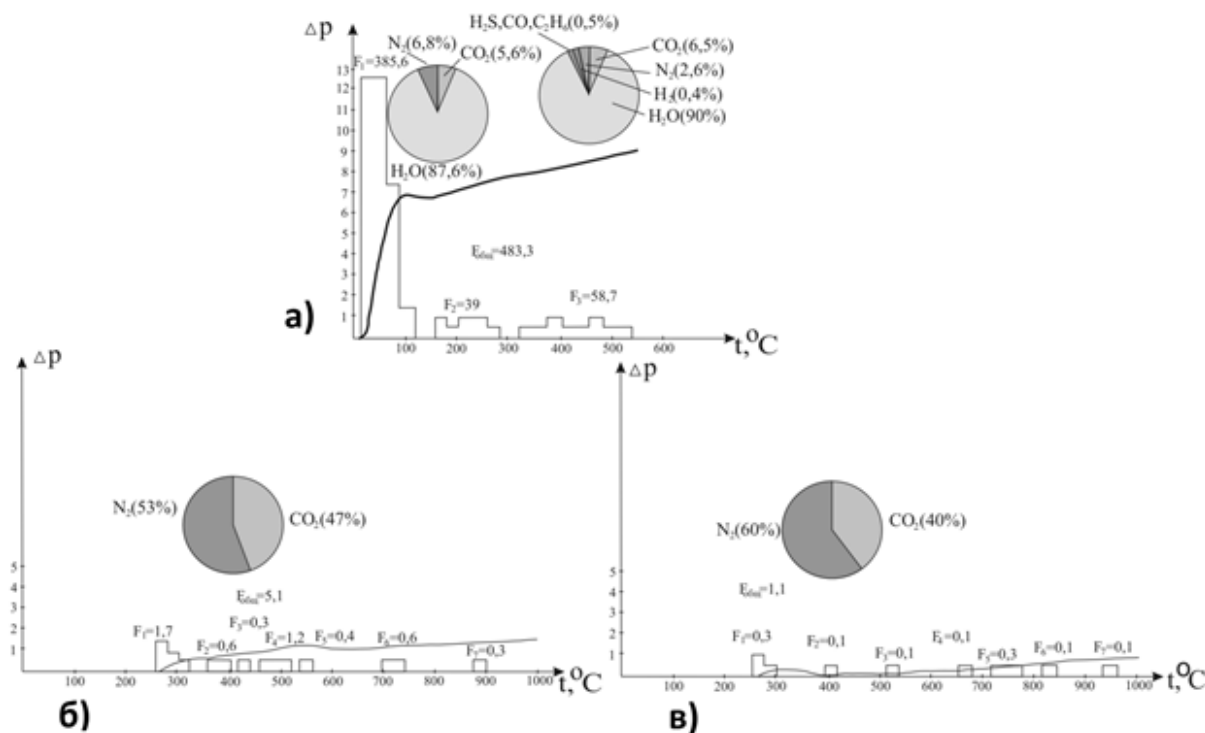


Рисунок 5 - Термобарогеохимия пород-коллекторов (гравелитов) и минералов-спутников алмазов (пиропов) Нижне-Оленекского района Республики Саха (Якутия)  
 а) флюидонасыщенность и состав газов гравелитов, б) флюидонасыщенность и состав газов пиропов центральной части Нижне-Оленекского района из пород-коллекторов ( $T_2$ - $T_3k$ ),  
 в) флюидонасыщенность и состав газов пиропов северной части Нижне-Оленекского района из пород-коллекторов ( $T_2$ - $T_3k$ )

Исследование пиропов, как минералов-индикаторов кимберлита, отобранных из гравелитов центральной и северной части Нижне-Оленекского района, показало наличие нескольких слабо выраженных максимумов газовой выделению в интервалах температур от 280°C до 960°C (рис. 5, б, в).

Флюидонасыщенность образцов весьма слабая, о чем свидетельствует незначительная величина  $F$ -показателя (от 0,1 до 1,7 у.е.) в отдельных пиках и суммарного  $F$ -показателя от 1,1 до 5,1 у.е.

По данным газовой хроматографии, состав содержащихся в гранатах газов весьма прост: это  $N_2$  (53-60%) и  $CO_2$  (47-40%).

Таким образом, по наличию флюидных включений и по составу газов исследованные гранаты однотипны, что свидетельствует о едином магматическом

очаге и о сложных процессах последующего переотложения гранатов и концентрации в гравелитах.

Данные вакуумной декриптометрии и газовой хроматографии свидетельствуют о значительных вторичных преобразованиях этих пород.

Из всего вышесказанного можно сделать вывод, что исследование гравелитов с использованием методов термобарогеохимии позволило установить наличие нескольких эффектов газовыделения. Выделяется мощный низкотемпературный эффект, что, по-видимому, связано с потерями воды из опалового цемента, и средне-высокотемпературный эффект, который отмечается пестротой газового состава, которая проявляется в наличии (помимо  $H_2O$ ,  $CO_2$  и  $N_2$ )  $H_2$ ,  $H_2S$ ,  $CO$ ,  $C_2H_6$ .

#### Литература

1. Белик Ю.П. Отчет о ревизионных работах по оценке перспектив коренной алмазности слабо изученных площадей северной части Якутской алмазной провинции за 1981-85 гг. - Нюрба, 1985. - Фонды АмГРЭ.
2. Егоров А.Ю. Отчет о поисковых работах на алмазы на участке Тас-Ары. Палеогеография междуречья рр. Оленек-Лена-Омолой (листы S-51-В,Г; S-52-В,Г; R-51-А,Б; R-52-А,Б) в позднепалеозойские и мезозойские эпохи региональных перерывов в осадконакоплении в связи с алмазностью (1980-1983 гг.). - М., 1983. - Фонды АмГРЭ.
3. Зинчук Н.Н., Коптиль В.И. Типоморфизм алмазов основных площадей геологоразведочных работ АК «АЛРОСА» в Западной Якутии // Геологические аспекты минерально-сырьевой базы акционерной компании «АЛРОСА»: современное состояние, перспективы, решения. - Мирный, 2003. - С. 85-108.
4. Ломакин Ю.А. и др. Отчет о результатах исследований по теме: «Обобщение геолого-геофизических материалов по районам деятельности Амакинской экспедиции с целью составления каталогов алмазоперспективных территорий, работ на алмазы», выполненных в 1993-1996 гг. - Фонды АмГРЭ, 1997.
5. Труфанов В.Н., Грановская Н.В., Грановский А.Г и др. Прикладная термобарогеохимия. - Ростов-на-Дону: Изд-во РГУ, 1992.

### ТЕРМОБАРОГЕОХИМИЯ ПРОЦЕССОВ УГЛЕВОДОРОДНОЙ ФЛЮИДИЗАЦИИ ИСКОПАЕМЫХ УГЛЕЙ

Рыбин И.В., Труфанов В.Н.

Институт наук о Земле, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

*ivrybin@sfnu.ru, trufanov@sfnu.ru*

Присутствие зон нарушений в угольных месторождениях осложняет проведение горнодобывающих работ, приводит к мгновенным выбросам метана, взрывам, подземным пожарам, а в итоге - к человеческим жертвам. Исследование измененных в зонах тектонических нарушений и трещиноватости толщ углей и углевмещающих пород, условий их изменения на протяжении геологической истории, чрезвычайно актуально. Кварц-углеродистые метасоматиты – породы, которые возникли в процессе метасоматоза и образовались путем проработки угленосных толщ флюидами, приуроченными к областям нарушений. Так как данные метасоматиты в значительных количествах складываются в терриконах и часто обогащены макро- и

микроэлементами, то вопросы их комплексного использования приобретают значительную актуальность.

В настоящем сообщении приводятся новые данные по углеводородной флюидизации ископаемых углей. Эта проблема впервые была выявлена П.Ф. Иванкиным и В.Н. Труфановым в 1987 г. и в дальнейшем была развита в наших работах при изучении угольных месторождений Восточного Донбасса, Кузбасса и Дальнего Востока [1, 3]. Методами молекулярной термобарогеохимии и экспериментальной геотехнологии, разработанными сотрудниками «Геотехцентра» Южного федерального университета [2] и включающими вакуумную декриптометрию, газовую хроматографию и автоклавное моделирование фазовых переходов систем «уголь-флюид», были последовательно исследованы месторождения бурых углей Приморья, газовые угли Талдинской площади Кузбасса, Краснодонецкое, Садкинское, Обуховское и Быстрианское месторождения Восточного Донбасса, представленные углями средних и высоких степеней метаморфизма. Таким образом, методами термобарогеохимии были исследованы процессы углеводородной флюидизации практически всех марок углей от Б-1 до А-12, что дает возможность выявить динамику флюидного режима и РТХ-параметров формирования для широкого спектра угольных месторождений [4, 5].

Установлено, что углеводородная флюидизация бурых углей происходит при температурах 80-120°C и относительно низких давлениях в пределах 250-300 атм.

Для длиннопламенных, газовых, жирных и коксующихся углей характерно закономерное возрастание РТ-параметров флюидизации от 150-200 до 250-300°C при давлениях порядка 500-800 атм. Флюидизация углей более высоких степеней метаморфизма (ОС, К, Т) происходит при температурах 300-350°C и давлениях в пределах 1000-1250 атм. Наконец, угли антрацитового ряда отличаются максимальными значениями РТ-параметров флюидизации, достигающими 400-450°C при давлениях до 1500-2000 атм.

В составе флюидов, по данным газовой хроматографии, присутствуют  $H_2O$ ,  $CO_2$ ,  $N_2$ ,  $CO$ ,  $H_2$ ,  $CH_4$ ,  $H_2S$ ,  $SO_2$ , этан, пропан и тяжелые углеводороды.

Газовый состав флюидов отличается четко выраженной закономерностью, заключающейся в существенном возрастании степени восстановленности флюидов при переходе от относительно низких к более высоким по энергоемкости стадиям флюидизации.

По результатам термобарогеохимических исследований, выделены следующие генетические типы зон флюидизации в угольных пластах: техногенные; инфильтрационные; элизионно-катагенетические; геодинамические; магматические, каждая из которых характеризуется определенными значениями РТХ-параметров флюидных систем.

Детальные исследования углей средних стадий метаморфизма и сопровождающих их кварц-углеродистых метасоматитов методом полихронной вакуумной декриптометрии выявили неизвестные ранее факты фазовых переходов в системе «уголь-флюид», появляющиеся в виде четко выраженных эффектов

## Секция 1. Региональная геология и минерагения

газовыделения в диапазонах температур 420-800°C. По-видимому, в данном случае имеют место неоднократные переходы фазовых флюидных включений в клатратные соединения – включения и твердогазовые растворы, которые разрушаются при последующих циклах термовакуумных исследований. Аналогичные явления вполне вероятны в угольных пластах, трансформируемых в результате тектонических нарушений и процессов углеводородной флюидизации.

Кроме того, выявлены многочисленные факты обогащения зон флюидизации редкими, рассеянными и благородными металлами, причем коэффициенты мультипликативных отношений содержаний этих элементов-примесей к базовым элементам возрастают на 1-2 порядка, что представляет значительный практический интерес. Выделены минеральные парагенезисы золото-полиметаллических рудопроявлений Восточного Донбасса, связанные с процессами углеводородной флюидизации (табл.).

Таблица - Минеральные парагенезисы золото-полиметаллических рудопроявлений Восточного Донбасса

Этапы минерализации	Магматогенно-пневматолитовый скарновый		Пневматолитово-гидротермальный метасоматический		Гидротермальный полисульфидный				Гидрогенно-инфильтрационный гипергенный		
	I	II	I	II	I	II	III	IV	I	II	
Стадии минерало- и рудообразования											
Температура, °С	950-700	650-400	525-475	425-375	450-380	325-280	240-180	150-100	80-50	<50	
Давление, 10 <sup>5</sup> Па	150-120	120-100	80-75	70-60	100-80	60-50	35-30	20-15	5-1	0,3-0,2	
Основные газовые компоненты флюидов	N <sub>2</sub> -H <sub>2</sub> -CO	CO <sub>2</sub> -CO-H <sub>2</sub> O	CH <sub>4</sub> -CO-H <sub>2</sub> S-H <sub>2</sub> O		CO <sub>2</sub> -CH <sub>4</sub> -H <sub>2</sub> O				H <sub>2</sub> O-CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O	
Солевой состав растворов			Хлоридно-карбонатный сульфатный		Хлоридно-бикарбонатный				Бикарбонатно-сульфатный		
<b>СИЛИКАТЫ</b>											
Пироксены											
Амфиболы											
Плагиоклазы											
Гранаты											
Хлориты											
Серицит											
Диксит											
Каолинит											
<b>ОКИСЛЫ И ГИДРООКИСЛЫ</b>											
Магнетит											
Кварц											
Халцедон											
Опал											
Лимонит											
<b>СУЛЬФИДЫ И АРСЕНИДЫ</b>											
Пирротин											
Пирит											
Арсенопирит											
Халькопирит											

## Секция I. Региональная геология и минерагения

*Продолжение таблицы*

Этапы минерализации	Магматогенно-пневматолитовый скарновый		Пневматолитово-гидротермальный метасоматический		Гидротермальный полисульфидный				Гидрогенно-инфильтрационный гипергенный	
	I	II	I	II	I	II	III	IV	I	II
Стадии минерало- и рудообразования										
Молибденит										
Сфалерит										
Галенит										
Антимонит										
Киноварь										
<b>КАРБОНАТЫ</b>										
Сидерит										
Доломит										
Анкерит										
Кальцит										
Арагонит										
<b>ФТОРИДЫ</b>										
Флюорит										
<b>САМОРОДНЫЕ</b>										
Золото										
Серебро										
Ртуть										

Таким образом, термобарогеохимические исследования процессов углеводородной флюидизации ископаемых углей вносят существенный вклад не только в разработку концепции углеобразования, но и дают новые прогнозные критерии для оценки качества углей и перспектив комплексного освоения угольных месторождений.

### Литература

1. Иванкин П.Ф., Труфанов В.Н. Об углеводородной флюидизации ископаемых углей // Доклады АН СССР. - 1987. - Т. 292. - № 5. - С. 1214-1216.
2. Труфанов В.Н., Гамов М.И., Дудкевич Л.К., Майский Ю.Г., Труфанов А.В. Основы прикладной термобарогеохимии. - Ростов-на-Дону: Изд-во ЮФУ, 2008. – 280 с.
3. Труфанов В.Н., Гамов М.И., Рылов В.Г., Майский Ю.Г., Труфанов А.В. Углеводородная флюидизация ископаемых углей Восточного Донбасса. - Ростов-на-Дону: Изд-во РГУ, 2004. - 272с.
4. Труфанов В.Н., Рыбин И.В., Труфанов А.В. Термобарогеохимия процессов флюидизации ископаемых углей. Учебно-методическое пособие. - Ростов-на-Дону: ЮФУ, 2013. - 23 с.
5. Хрусталева Г.К., Труфанов В.Н. Геология и промышленные типы месторождений твердых горючих ископаемых. - Ростов-на-Дону: Изд-во ЮФУ, 2007. – 240 с.

## **ОСОБЕННОСТИ ВЕЩЕСТВЕННОГО СОСТАВА ПОРОД И РУД ЗАПАДНОГО ФЛАНГА МАРОККОСКОГО РУДОПРОЯВЛЕНИЯ (ЕНИСЕЙСКИЙ КРЯЖ)**

Рыковский Д.А., Ревинский Ю.А.

Институт наук о Земле, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

*rykovskiy93@mail.ru, yarevinskiy@sfedu.ru*

В металлогеническом отношении на Енисейском кряже ведущее место принадлежит золоту, подчиненное значение имеют олово, сурьма, редкие металлы [2].



История геологического изучения Енисейского кряжа связана с развитием золотодобычи и началась в 1845-71 гг. с открытия и отработки россыпей в приустьевой части р. Мароко. В 2012 г. завершились поисковые работы на Нижне-Чиримбинской площади (90 км<sup>2</sup>), расположенной в пределах Нижне-Чиримбинского рудного узла. В результате работ в пределах узла выявлены Яхотинское, Марокское рудопроявления, Западная золотоносная зона.

В геологическом строении Западной золотоносной зоны принимают участие стратифицированные образования нижнего протерозоя, рифея и четвертичной системы. Рифейские породы претерпели региональный метаморфизм зеленосланцевой фации и наложенные динамотермальные преобразования и рассланцевание.

Западная золотоносная зона Марокского рудопроявления представляет собой систему разреженных линейных штокверков, образующих маломощные золоторудные интервалы 1-10 м, редко до 25 м, приуроченные к разрывным нарушениям и субпараллельным им зонам трещиноватости. Линейные штокверки сложены разноориентированными, линейными и извилистыми, иногда ветвящимися прожилками и единичными жилами кварцевого, карбонатно-кварцевого, хлорит-биотит-кварцевого, альбит-кварцевого составов в поле развития березитизированных, окварцованных, альбитизированных, в разной степени сульфидизированных пород кординской, горбилоской и удерейской свит раннего-среднего рифея.

Актуальность проводимых исследований обусловлена необходимостью изучения вещественного состава пород и руд не только центральной части перспективного Марокского рудопроявления, но и его флангов.

Методика исследований основана на отборе проб и образцов пород и руд непосредственно на западном фланге Марокского рудопроявления, описании аншлифов с помощью поляризационного микроскопа ПОЛАМ Р-312, анализе фондовой и опубликованной научной литературы.

Чаще всего вмещающие породы Западной золотоносной зоны представлены метапесчаником, переходящим в кварцит. В состав породы входят: кварц – 70%, хлорит – 25%, серицит – 5%. Кварц имеет аллотриоморфные очертания. Серицит и хлорит цементируют основную массу кварца. Выделения хлорита достигают 0,03 мм. Образец пересекают крупные прожилки кварца. Местами порода насыщена мелкими кристаллами арсенопирита размером 0,03-0,05 мм, неравномерно распределенного по основной массе породы.

Вмещающими являются кварц-хлорит-серицитовые образования. Серицит образует разнообразные по размерам листочки, более распространены тонкочешуйчатые формы. Хлорит образует неправильные чешуйки, сростающиеся с серицитом, цементирующие зерна кварца. Кварц мелкозернистый, равномернозернистый, форма зерен аллотриоморфная.

Сульфиды присутствуют в виде единичных вкраплений, гнездовых скоплений и прожилков во вмещающих породах, кварцевых жилах и прожилках, их общее количество составляет 1-3%. Видимые рудные минералы представлены арсенопиритом, пирротинном, пиритом, также визуально отмечаются единичные знаки золота [1].

Выделения арсенопирита неправильной формы в кварце 0,3 мм, арсенопирит разбит трещинами. Также пирит присутствует и во вмещающей породе в виде множественных, небольших размеров кристаллов.

Основная масса рудоносных образований представлена тонкозернистым кварцем с включениями тонкодисперсного гематита 0,001-0,003 мм, реже больше. В прожилке кварца встречаются кристаллы магнетита псевдокубических очертаний размером 0,005-0,03 мм. Также в прожилке присутствуют крупные выделения пирита до 0,5 мм, чаще пирит корродирован или замещен гематитом.

В целом, по данным минералогических и минераграфических исследований данного геологического объекта, установлено, что рудные минералы представлены: арсенопиритом (1 - 12%), скородитом (до 7%), пирротинном (ед.зн. - 2%), пиритом (1 - 2%), марказитом (до 1%), пирит-мельниковитом (до 1%), халькопиритом (ед. зн.); отмечаются также сфалерит, галенит, ильменит и магнетит. Широко распространен в зонах лимонит, развивающийся как по сульфидам, так и по железистому карбонату. Золото свободное и в сростании с кварцем, арсенопиритом, реже - со слюдой, пиритом, гранатом и рутилом. Золото – крупное с размером зерен от 0,1 до 0,5 мм (75,6 %), от 0,5 до 1,0 мм (5,7 %). Зерна размером от 0,05 до 0,1 мм составляют 18,5%. Отмечаются единичные зерна размером до 3 мм. По 22 атомно-абсорбционным анализам монофракций арсенопирита установлено содержание золота от 4-30 до 848 г/т, в 10 монофракциях пирита – от 1 до 4713 г/т, в 7 монофракциях пирротина от 1 до 159 г/т, в монофракциях галенита содержание золота 9 г/т.

По результатам фазового анализа, состав золота в руде достаточно прост: подавляющая часть золота при тонком измельчении руды свободное – 83,33%, практически вся оставшаяся часть (16,07%) находится в открытых сростках. Результаты фазового анализа свидетельствуют о возможности извлечении золота гравитационными методами с высокими показателями.

В составе самородного золота отмечаются незначительные (сотые процента) примеси Co, Ni, Al, S, As, Se и Te. Отмечены существенно повышенные концентрации железа до 0,52 - 0,83 мас.%, зафиксированные в выделениях самородного золота, образующего вкрапленность в гидрогетите, что, вероятно, является следствием метасоматического замещения пирита.

Таким образом, в результате проведенных исследований вещественного состава можно сделать следующие основные выводы:

1. Прожилково-жильное оруденение связано с разрывными нарушениями северо-восточного простирания и носит секущий характер по отношению к основным структурам изучаемого района.
2. В процессе изучения пород и руд золота в них выявлено не было, но высокое содержание сульфидов-спутников (арсенопирита и пирита) позволяют сделать выводы о том, что в данных породах присутствует золото, как оно присутствует и в сходных геологических условиях.
3. Более густая вкрапленность сульфидов в сланцах обычно тяготеет к контактам с кварцевыми жилами и прожилками, а также к измененным прокварцованным

участкам и прослоям вмещающих пород. Чем дальше от контактов, тем реже становится густота вкрапленности и уменьшается размерность зерен сульфидов.

Выделены интервалы, несущие разноориентированные, часто простирающиеся поперек основного простиранья пород, жилы мощностью до 0,1, редко до 0,2 м, сопровождающиеся сетью тонких 1-2 мм прожилков хлорит-биотит-кварцевого, кварц-карбонатного состава, с сульфидами (пирит, арсенопирит) и интервалы с повышенным содержанием разноориентированных прожилков от нитевидных до 0,5-1,0 см кварцевого и кварц-карбонатного состава.

#### Литература

1. Меркулов Д.Д., Шарова Т.В. Вещественный состав рудных минералов золотоносных пород участка Морокский (Енисейский кряж) // Актуальные проблемы наук о Земле. Сборник трудов научной конференции студентов и молодых ученых с международным участием; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону: Издательство Южного федерального университета, 2015. – С. 58-60.
2. Сазонов А.М., Ананьев А.А., Полева Т.В., Хохлов А.Н., Власова В.С., Звягина Е.А., Федорова А.В., Тишин П.А., Леонтьев С.И. Золоторудная металлогения Енисейского кряжа: геолого-структурная позиция, структурные типы рудных полей // Журнал Сибирского федерального университета. Серия: Техника и технологии. 2010. Т. 3. № 4. – С. 371-395.

### ЛИТОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ТУРОН-КОНЬЯКСКИХ ИЗВЕСТНЯКОВ ВОСТОЧНОГО ДОНБАССА

Святенко С.В., Голубова Н.В.

Институт наук о Земле, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону  
*golubova@sfsu.ru*

Турон-коньякские известняки получили широкое распространение в пределах исследуемой территории. Они в основном вскрыты скважинами, а выходы их на дневную поверхность немногочисленны [1].

В тектоническом отношении район исследования относится к зоне Манычских прогибов [1]. Манычские прогибы (Тузлов-Манычский, Маныч-Гудиловский, Восточно-Манычский) простираются от района г. Новочеркаска до Каспийского моря, разделены поперечными поднятиями и отделяют Предкавказскую часть Скифской плиты и Ростовский свод от Восточного Донбасса и вала Карпинского. Прогибы выражены по мезозойскому и нижнепалеогеновому структурным этажам и наложены на Манычскую систему разломов фундамента.

Известняки турон-коньяка залегают на породах различного возраста: с угловым несогласием на горизонтах карбона, верхнего или среднего альба.

Отложения турон-коньякского возраста изучены на Дарьевском, Лысогорском месторождениях, в районе поселков Болдыревка, Новоспасовка. Макроскопически породы представляют собой белые, светло-серые известняки, бурно реагирующие с соляной кислотой, мелоподобные, массивные, микрозернисто-пелитоморфные. В них встречаются детрит и целые ракушки иноцерамов; конкреции кремня серого, темно-серого, сложенного халцедоном, разнообразной, часто причудливой, формы и размеров. Иногда конкреции образуют в известняках четко видные прослои. В

карбонатных породах присутствуют сросшиеся конкреции окисленного марказита, дендриты марганца.

Отобранные образцы известняков подверглись минералого-петрографическому исследованию в литологической лаборатории, термогравиметрическому, электронно-микроскопическому анализам, определению карбонатности и нерастворимого остатка в «Центре исследований минерального сырья и состояния окружающей среды» Института наук о Земле ЮФУ.

При изучении известняков в шлифах под микроскопом было установлено, что основная масса породы в проходящем свете серая, темно-серая. В скрещенных николях наблюдаются перламутровые цвета интерференции, что указывает на кальцитовый ее состав. Из органических остатков в известняках обнаружены, в основном, фораминиферы, фрагменты иноцерамов. Раковинки фораминифер мелкие, их диаметр составляет 0,01-0,05 мм. Стенки фораминифер имеют тонкофибровое строение, редко они выполнены мелкими зернами кальцита в результате перекристаллизации. Внутренние камеры сложены микро- мелкозернистым кальцитом, иногда выражены монокристаллами этого карбонатного минерала. Встречены фораминиферы, в которых внутренние камеры выщелочены или замещены халцедоном, ангидритом, развивающимся по кальциту. Терригенный материал, имеющий алевритовую размерность (0,01-0,04 мм), представлен редкими зернами кварца, халцедона, тонкими пластиночками гидромусковита.

Определение карбонатности и нерастворимого остатка в известняках проводилось весовым способом. Содержание карбоната кальция в породах превышает 96,5.

Электронно-микроскопические исследования известняков были выполнены на растровом электронном микроскопе Tescan VEGA LMU II. При изучении известняков установлено, что основная масса кальцитовых частиц представляет собой кокколиты, являющиеся минерализованными фрагментами известковых планктонных золотистых водорослей – кокколитофорид [2]. По своей природе это - фитопланктоногенные известняки, сложенные породообразующими организмами (рис.).

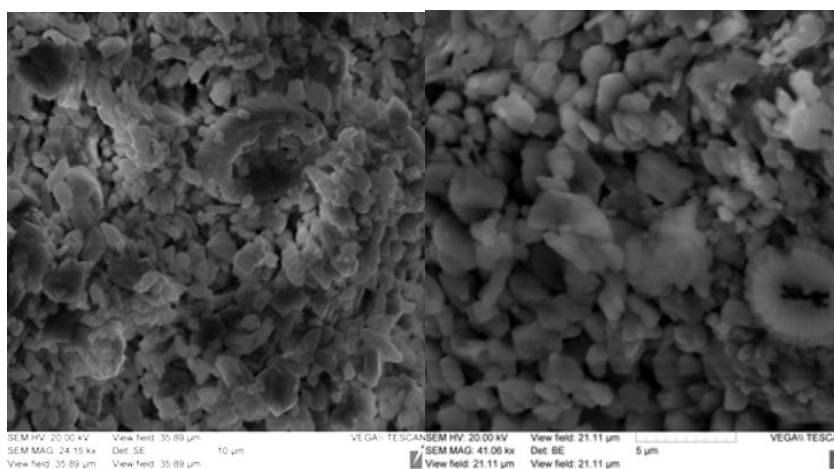


Рисунок - Кокколитофориды в турон-коньякском известняке

Таким образом, результаты исследования турон-коньякских известняков свидетельствуют о том, что их формирование происходило за счет массового накопления кокколитофорид в теплых водах на относительно небольшой глубине. Они представляют собой чистые разности карбонатных пород, что обусловлено генетическими особенностями и являются перспективными для поисков высококачественного карбонатного сырья, удовлетворяющего требованиям химической, металлургической, содовой и цементной промышленности.

#### Литература

1. Геология СССР. Т.46. - М.: Недра, 1970. - 666 с.
2. Шуменко С.И. Известковый наннопланктон мезозоя Европейской части СССР. – М.: Наука, 1976. – 140 с.

### **МИНЕРАЛЬНЫЕ АССОЦИАЦИИ ЗОЛОТОРУДНЫХ РУДОПРОЯВЛЕНИЙ УЧАСТКА «ЯСНЫЙ» АФАНАСЬЕВСКОЙ РУДОПЕРСПЕКТИВНОЙ ПЛОЩАДИ (АМУРСКАЯ ОБЛАСТЬ)**

Сергиенко В.В.

Институт наук о Земле, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону  
*ogame232@mail.ru*

Объектом исследования являются золоторудные проявления участка Ясный Афанасьевской рудоперспективной площади (Селемджинский район Амурской области). Их изучение связано с проводящимися поисковыми работами, направленными на выявление рудных тел с легкообогатимыми рудами в окрестностях золотоизвлекательной фабрики в Селемджинском районе (введенной в эксплуатацию в 2010 г. на базе разведанных запасов месторождения Албын).

Целью работы является изучение минерального состава и стадийности формирования золоторудной минерализации участка Ясный Афанасьевской рудоперспективной площади. Фактической основой послужили материалы, собранные во время производственной практики в ООО «НПГФ «Регис» летом 2015 г.

Методика исследований включала оптические и электронно-зондовые исследования рудных ассоциаций. Микроанализ выполнен с использованием энергодисперсионного микроанализатора INCA Energy 450 на базе растрового электронного микроскопа Tescan.

В строении участка принимают участие стратифицированные терригенные образования девона и карбона, а также интрузивные образования, образующие Златоустовский габбро-плагиогранитовый, Селитканский диорит-гранодиорит-гранитовый и Ингаглинский гранодиорит-гранитовый комплексы, и перекрывающие четвертичные накопления. На участке известно несколько рудопроявлений, которые локализованы в зонах окварцевания среди пород златоустовской свиты. Рудные тела, как правило, приурочены к кварцевым жилам, с хорошо выраженной брекчиевой текстурой: ранний кварц (с адуляром и темноцветными силикатами) цементируется кварцем более поздних генераций. Жилы и зоны окварцевания контролируются



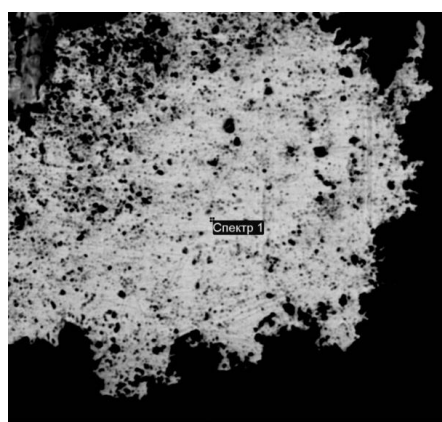
## Секция 1. Региональная геология и минерагения

преимущественно северо-восточными тектоническими нарушениями. Содержание золота в кварцевых жилах — от «следов» до 2 кг/т.

В результате исследований изучена последовательность формирования минеральных ассоциаций, относящихся к нескольким стадиям.

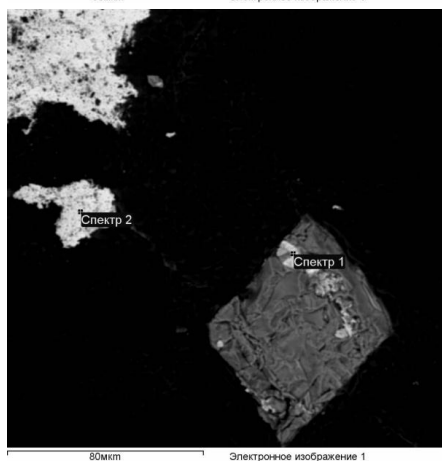
Дорудная стадия представлена высокотемпературной гидротермально-метасоматической хлорит-полевошпат-кварцевой ассоциацией. Состав этой минеральной ассоциации: кварц + калиевый полевой шпат (адуляр) + плагиоклаз ± мусковит ± хлоритизированные темноцветные силикаты ± ильменит ± титанит ± монацит; ведущим минералом выступает кварц. Рудная стадия подразделена на раннюю и позднюю. Ранняя рудная стадия связана с полевошпат (адуляр) - кварцевым агрегатом мелко-тонкокristаллической структуры. Типичная минеральная ассоциация: арсенопирит + пирит + кварц + адуляр ± серицит ± золото самородное. Золото этой стадии охарактеризовано результатами предшествующих работ: это видимое золото высокой пробыности (870-910).

Поздняя рудная стадия связана со сливным тонкокristаллическим кварцем (цементирующим кварц более ранних генераций). Состав минеральной ассоциации: кварц + арсенопирит + галенит + сфалерит + золото самородное (дисперсное) ± пирит. Информация о структуре и составе ассоциации приведена на рисунках 1, 2, 3. Эта форма золота на участке Ясный выявлена и описана впервые, т.к. оно сильно дисперсное и трудно выявляется без использования электронной микроскопии.



Результаты полуколичественного анализа (в вес.%, без учета кислорода)

Элемент	Вес. %	Атомный %
Ag	26,14±0,30	~40
Au	70,95±0,37	~60



Результаты полуколичественного анализа (в вес.%, в пересчете на 100%)

Участок	Ag	Au
Спектр 1	30,85	69,15
Спектр 2	26,92	73,08

Рисунок 1 - Форма и состав частиц золота



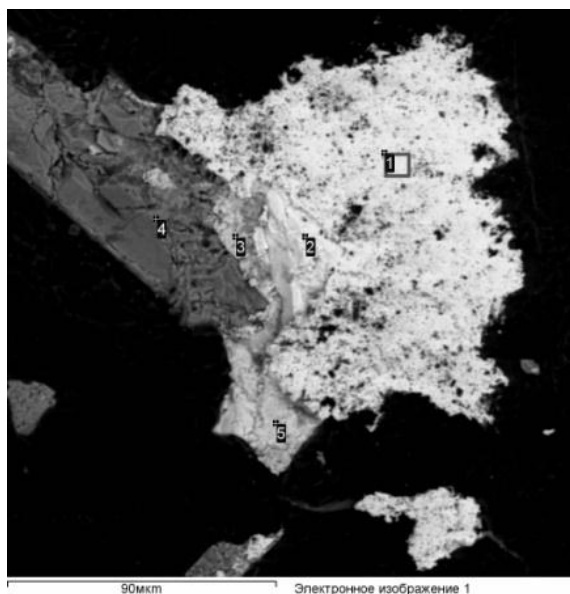


Рисунок 2 - Золото (1) с галенитом (2, 3, 5) и арсенопиритом (4)

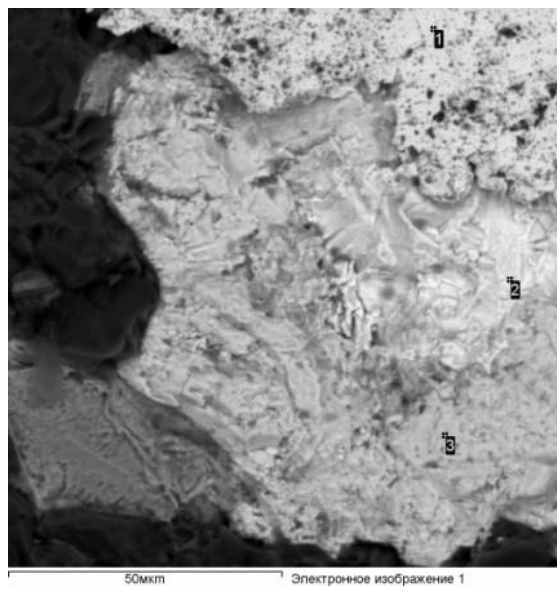


Рисунок 3 - Золото (1) с галенитом (3) и арсенопиритом (2)

Золото присутствует в виде тонких включений среди арсенопирита, либо образует самостоятельные сростания с галенитом и арсенопиритом (частицы золота при этом имеют размер до 50-100 мкм). Микроанализом примерно определена пробаность золота, близкая к 700-850.

Пострудная стадия представлена карбонатами, слагающими прожилки и гнезда, и скородитом, развивающимся по арсенопириту. Состав минеральной ассоциации: кальцит + скородит ± анкерит.

Результаты исследований приводят к следующим заключениям и выводам.

1. Рудопроявления соответствуют золото-кварц сульфидной рудной формации. Этой формации соответствуют и руды близрасположенного Албынского месторождения.
2. Перспективы рудного золота связаны с тонкодисперсным золотом поздней рудной ассоциации (учитывая отрицательную оценку по результатам предшествующих работ перспективности на крупнофазное высокопробное золото).
3. Впервые изучены особенности тонкодисперсного золота: золото относительно низкопробное, примерно в интервале 700-850, основная постоянно присутствующая примесь – Ag; размер агрегатов золота 10-100 мкм. Присутствует в обилии в сростаниях с арсенопиритом и галенитом, а также в виде самостоятельных агрегатов размером до 100 мкм.

*Выражаю признательность коллективу ООО НППФ «Регис» за предоставленный материал и замечания к работе, а также доценту Ю.В. Попову за консультации и содействие в проведении исследований.*

## ВЕЩЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ И УСЛОВИЯ ОБРАЗОВАНИЯ ПОНТИЧЕСКИХ ИЗВЕСТНЯКОВ РОСТОВСКОГО СВОДА

Сукач А.С., Голубова Н.В.

Институт наук о Земле, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону  
*golubova@sfedu.ru*

Понтические отложения получили широкое распространение в пределах Ростовского свода. Объектом исследования явились карбонатные породы – известняки, известняки-ракушечники, которые залегают на породах мэотического, сарматского ярусов и палеогена [2].

В тектоническом отношении район исследования относится к Ростовскому своду, представляющему собой небольшой относительно приподнятый участок Русской плиты, лежащий на восточном погружении Украинского щита. Здесь выделяются два основных структурных этажа – допалеозойский кристаллический фундамент и платформенный чехол. Последний образован меловыми породами, несогласно облекающими фундамент, а также отложениями палеогена, неогена и антропогена, лежащими почти горизонтально.

Известняки понтического яруса были изучены в обнажениях у поселков Большой Лог, Александровка, Сафьяново. Макроскопически они представляют собой желтовато-серые, буро-желтые породы, тонко-, толстоплитчатые, органогенно-детритовые, бурно реагирующие с соляной кислотой, часто ожелезненные, локально перекристаллизованные. Встречаются пористые, ноздреватые разности. В известняках присутствуют целые раковины и детрит пелеципод *Monodacna pseudocatillus* и *Prosodacna schirvanica*, являющихся руководящими видами для понтического яруса. Встречаются и другие формы: *Cardium sabdentatum*, *Congerina novorossica*, а также редкие гастроподы *Hidrobia* [4].

Образцы известняков были проанализированы с помощью минералого-петрографического метода исследования в литологической лаборатории кафедры минералогии и петрографии. Было определено содержание карбонатного материала и нерастворимого остатка в породах весовым методом, а также выполнен термогравиметрический анализ в «Центре исследований минерального сырья и состояния окружающей среды» ЮФУ.

В результате определения карбонатности и нерастворимого остатка в известняках было установлено, что содержание кальцита колеблется от 88,6 до 94,1%, а нерастворимого остатка от 5,9 до 11,4%.

Под микроскопом в шлифах известняки обнаруживают органогенно-обломочную структуру. Ракуша и детрит сложены кальцитом с радужными цветами интерференции при включенном анализаторе (скрещенные николи) и сцементированы карбонатом кальция. В известняках наблюдаются процессы перекристаллизации и ожелезнения. Порода пористая, чаще всего поры свободные. Терригенный материал выражен, в основном, зернами кварца алевритовой и песчаной размерности. При изучении нерастворимого остатка известняков под биноклем были определены кварц, циркон, рутил, ильменит, пирит, глинистые минералы.

Диагностика карбоната в породах проводилась термогравиметрическим методом на приборе NETZSCH STA 449 C Jupiter при скорости нагрева 10°C/мин в потоке воздуха 75 мл/мин до температуры 1000°C. На полученной термограмме наблюдается эндотермический эффект, свидетельствующий о разрушении структуры кальцита при температуре диссоциации 894,7°C. Результат термогравиметрического анализа свидетельствует о том, что порода состоит из кальцита [3].

Обилие раковинного материала в известняках понта, значительная песчаность отложений указывают на мелководность условий накопления исходного для них материала [1]. Их образование происходило в условиях устойчивого мелководья.

#### Литература

1. Власов Д.Ф. Фации понтических отложений Танаисского залива // Ученые записки Ростовского государственного университета. - Т. 53. - Вып. 9. – Ростов-на-Дону: РГУ, 1958. – С. 155-165.
2. Геология СССР. Т. 46. – М.: Недра, 1970. – 666 с.
3. Иванова В.П., Касатов Б.К., Красавина Т.Н. и др. Термический анализ минералов и горных пород. – Л.: Недра, 1974. – 339 с.
4. Щиров В.Т. Геологические маршруты в окрестностях города Ростова-на-Дону. – Ростов-на-Дону, 2015. – 112 с.

## СЕЛЕВОЙ ПОТЕНЦИАЛ ВЕРХОВЬЕВ РЕКИ ХУЛХУЛАУ И ЕЕ ПРИТОКОВ В ЧЕЧЕНСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ

Усматов И.Э., Гакаев Р.А.

Чеченский государственный университет, г. Грозный

*rustam.geofak@yandex.ru*

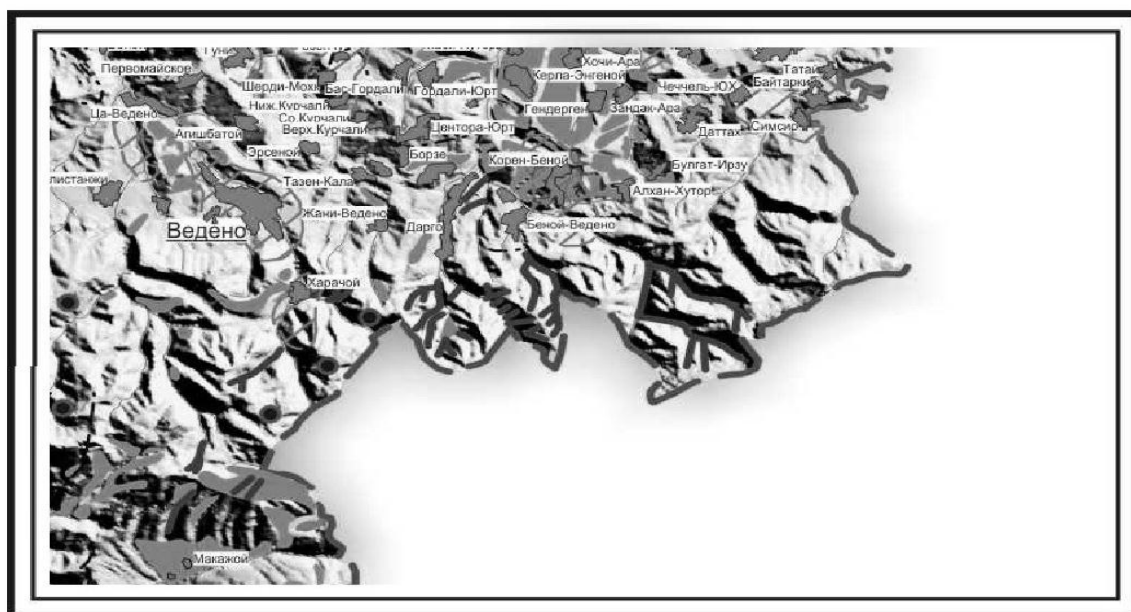
Формирование селей в Чеченской Республике обусловлено сочетанием геологических, климатических и геоморфологических условий: наличием селеформирующих грунтов, источников интенсивного обводнения этих грунтов, а также геологических форм, способствующих образованию достаточно крутых склонов и русел. Сложность орографии, гидрографии, выпадения атмосферных осадков и геологического строения территории создают высокую вероятность возникновения селевых процессов. Увлажнение пород увеличивает их массу и, соответственно, действие на них гравитационных сил, что сопровождается ослаблением прочности структурных связей в них, изменением консистенции грунтов до пластичной и даже текучей. Это все приводит к снижению прочности (трения и сцепления) горных пород на склоне.

Непосредственными причинами зарождения селей служат ливни, интенсивное таяние снега и льда, прорыв водоемов, реже – землетрясения. Для образования селевых потоков необходимо наличие: достаточного количества продуктов разрушения горных пород на склонах бассейна; достаточного объема воды для смыва или сноса со склонов рыхлого твердого материала и последующего его перемещения по руслам; крутого уклона склонов и водотока [3, 5].

## Секция 1. Региональная геология и минерагения

По селеопасному районированию верховья реки Хулхулау отнесены к IV категории, они приурочены к Пастбищному и Лесистому хребтам (рис.). Очаги имеют небольшую протяженность, сели формируются редко и малой мощности. Формированию здесь селей препятствует сильная дренированность территории, обусловленная закарстованностью известняков, и залесенность склонов. С ливневым характером осадков лишь незначительная часть влаги инфильтруется, а большая часть быстро стекает со склона. Также образование селей связано с антропогенной деятельностью в горных районах, строительством и неумеренным выпасом скота. Территория селеопасности относится к зонам переувлажнения.

На режим и количество атмосферных осадков здесь влияют два фактора: атмосферная циркуляция и наличие высоких хребтов Кавказских гор. Выпадение осадков по сезонам года отличается большой неравномерностью, что связано, прежде всего, со вторжением влажных воздушных масс, которые приносит атлантический циклон. Сумма осадков в селеопасной зоне Чеченской Республики за год 800-1000 мм и более. Одной из важнейших особенностей территории является интенсивность



### Условные обозначения

- — — — — административная граница республики
- - - - - границы административных районов
-  Катыр-Юрт населенные пункты
-  реки и иные водотоки
-  оползнеопасные участки
-  селевые русла
-  карстовые, термокарстовые воронки

Рисунок - Селевые русла верхней части бассейна реки Хулхулау

современных поднятий со скоростью 4-6 мм/год, что приводит к высоким темпам процессов глубины эрозии и провоцирует развитие оползней. Рельеф участка прямой, эрозионно-тектонический, низкогорный, абсолютные отметки водоразделов и отдельных вершин - 600-1000 м, резкая расчлененность имеет перепад высот в 400-600 м. Густота эрозионной сети составляет 2,7 км на км<sup>2</sup> [2, 4].

В геологическом строении принимают участие песчано-глинистые отложения сарматского яруса, перекрытые в большинстве четвертичными образованиями различного генезиса. Чередование глин с песчаниками и наличие пачек известняково-ракушечников на склонах с согласным залеганием пород формируют своеобразную скульптуру структурных наклонных поверхностей, по которым повсеместно развиваются соскальзывающие оползни. Основным деформирующимся горизонтом для всего участка являются глины сарматского яруса. Характеристика механизма образования экзогенных геологических процессов следующая. При неблагоприятных условиях (увлажненность) слаболитифицированные глины изменяют свой состав, структуру, состояние, деформационные характеристики в сторону ухудшения и не могут удерживать породы на склоне в устойчивом состоянии. Здесь решающим фактором является замачивание склонов при длительном воздействии осадков, а кратковременные ливни при быстром сбросе воды из бассейна не успевают водонасытить грунты до необходимой концентрации. Такие оползни носят пульсирующий характер развития [1].

Весенняя активизация склоновых процессов возможна при холодном осенне-зимнем сезоне, когда осадки накапливаются в виде снега, первоначально выпав на непромерзлую землю. В этом случае при весеннем снеготаянии практически вся талая вода будет фильтроваться в грунт. Выпадение же снега на промерзшую землю приведет к преобладанию поверхностного стока над инфильтрацией при его весеннем таянии. Ненашедшие выхода воды начинают заполнять рыхлые приповерхностные отложения. При этом повышается уровень грунтовых вод, увеличивается гидродинамическое давление. Чем длительнее будет период отрицательных среднесуточных температур воздуха в зимнее время, тем больший объем горных пород, прилегающих к местам разгрузки подземных вод, на склоне испытает увлажнение и будет подготовлен к сплыву весной [6, 7].

В местах, где имеются значительные уклоны русел, наличие рыхлого материала или глинистых, легко разрушающихся пород, формируются небольшие наносоводные селевые потоки, вызванные ливневыми осадками высокой интенсивности. Развитию селевого проявления, в целом, в верховьях реки Хулхулау способствуют геоморфологические особенности: прямой эрозионно-тектонический рельеф с четким морфологическим отражением, нарушенный неогеновой складчатостью (антиклинальными выступами и флексурами). Увлажнение пород увеличивает их массу и действие на них гравитационных сил, что сопровождается ослаблением прочности структурных связей в них, изменением консистенции грунтов до пластичной и даже текучей. Это все приводит к снижению прочности (трения и сцепления) горных пород на склоне.



Литература

1. Гакаев Р.А. Генезис селевых русел бассейна реки Аргун (Чеченская Республика) // Антропогенная трансформация геопространства: история и современность. Материалы II Международной научно-практической конференции; Ответственный редактор С.Н. Канишев. - Волгоградский государственный университет, 2015. - С. 208 - 211.
2. Гакаев Р.А. Морфологическая типизация селевых очагов горной части Чеченской Республики // Геология, геоэкология, Эволюционная география. Материалы XIII Международного семинара. - 2014. - С. 185 - 188.
3. Гакаев Р.А. Условия возникновения селей и селевая активность в ландшафтах Шатойской межгорной котловины // Экологическая геология: теория, практика и региональные проблемы. Материалы четвертой Международной научно-практической конференции / Под ред. И.И. Косиновой. - Воронежский государственный университет, 2015. - С. 292 - 295.
4. Гакаев Р.А., Гацаева Л.С., Керимов И.А. Геоморфологические особенности возникновения селей в горной части Чеченской Республики // Международная научная конференция, посвященная 500-летию армянского книгопечатания и 65-летию основания СНО ЕГУ. Материалы Международной научной конференции, посвященной 500-летию армянского книгопечатания и 65-летию основания СНО ЕГУ. - 2013. - С. 93-96.
5. Гакаев Р.А., Даукаев А.А. Очаги селеобразования и селевая опасность в горной Чечне // Анализ, прогноз и управление природными рисками в современном мире (ГЕОРИСК-2015). Материалы 9-й Международной научно-практической конференции. Научный Совет РАН по проблемам геоэкологии, инженерной геологии и гидрогеологии. - 2015. - С. 154-158.
6. Гакаев Р.А., Усманов И.М. Характеристика образования селей и районирование Чеченской Республики по активности их проявления // Экологические проблемы. Взгляд в будущее. Сборник трудов VI Международной научно-практической конференции. - 2010. - С. 65-66.
7. Керимов И.А., Гакаев Р.А., Даукаев А.А., Гацаева Л.С. Сели и их проявление в Чеченской Республике // Современные проблемы геологии, геофизики и геоэкологии Северного Кавказа. Материалы Всероссийской научно-технической конференции / Отв. ред. Г.Г. Матишов. - 2011. - С. 433-434.



---

# Секция 2

## Нефтегазовая геология

---

Редакционный совет секции:

д.г.-м.н., проф. *Сианисян Э.С. (председатель);*

к.г.-м.н., доц. *Андреев В.М.;*

к.г.-м.н., доц. *Доценко В.В.;*

преп. *Харчук В.В.*

**К ВОПРОСУ О СОЗДАНИИ ПОДЗЕМНОГО ХРАНИЛИЩА ГАЗА НА  
ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН НА БАЗЕ  
МЕСТОРОЖДЕНИЯ ШАМХАЛ-БУЛАК**

Алиев А.Р., Сианисян Э.С.

Институт наук о Земле, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону  
*artur23tabik@mail.ru, edward@sfedu.ru*

Создание подземных хранилищ газа (ПХГ) на юге России и, в частности, на территории Республики Дагестан не вызывает сомнений. Оценка возможности создания подземного хранилища является комплексной задачей, включающей исследование и прогноз потребления газа, оценку геологических, технических, технологических, экономических и экологических условий.

Объем неравномерности газопотребления республики Дагестан за последние годы увеличился с 630 до 769 млн. м<sup>3</sup> и к 2020 г. составит около 900 млн. м<sup>3</sup> в год (по данным НИИ газэкономика). Относительная неравномерность газопотребления в целом по Дагестану высока – порядка 32 %.

Объем годового потребления газа в Республике Дагестан с 2011 г. по 2016 г. увеличился на 57,4% и составил в 2016 г. 2663,5 млн. м<sup>3</sup>/год. Объем неравномерности газопотребления с 2011 по 2016 г.г. увеличился на 40,1% и составил в 2016 г. 769,0 млн. м<sup>3</sup>. Это свидетельствует о том, что уже в 2016 г. на территории Дагестана необходимо было иметь газохранилище с активным объемом газа 770 млн. м<sup>3</sup> или покрывать эту неравномерность за счет поставок газа по магистральному газопроводу из других источников.

Относительная неравномерность потребления газа по Республике Дагестан в 2011 - 2016 г.г. изменялась в пределах 27,8-33,2 %. Среднее значение относительной неравномерности за 6 лет составило 30,5%.

Максимальная суточная потребность в газе по Республике Дагестан по прогнозу составит в 2017 году 24,6 млн. м<sup>3</sup>, а к 2020 году возрастет до 25,8 млн. м<sup>3</sup>.

Исходя из прогнозного анализа неравномерности газопотребления, активный объем ПХГ в республике Дагестан к 2020 г. должен быть равен 924 млн. м<sup>3</sup>.

Существующие ПХГ (Северо-Ставропольское, Краснодарское, Кушевское) расположены на значительном удалении от Дагестана, что не позволяет с достаточной оперативностью обеспечить надежность газоснабжения республики.

Для создания ПХГ выбрано месторождение Шамхал-Булак, расположенное в северо-западной части республики Дагестан на территории Буйнакского и Кизилюртовского районов. Выбор месторождения Шамхал-Булак в качестве объекта для создания ПХГ обусловлен его близостью к основным промышленным центрам республики. Создание ПХГ Шамхал-Булак позволит стабилизировать газоснабжение Республики Дагестан, создаст основу для устойчивого развития экономики рассматриваемого региона.

Общих теоретических расчетов, позволяющих учитывать эти факторы в работе системы газоснабжения, не существует. Предпосылки для регулирования строятся, главным образом, на конкретных накопленных данных.

Месторождение Шамхал-Булак было открыто в 1969 г. (при опробовании отложений нижнего мела в скважине № 1 получен приток газа с дебитом 150 тыс. м<sup>3</sup>/сут). Оно приурочено к структурной ловушке. Продуктивные отложения залегают на глубинах 2000-3600 м. Промышленная нефтегазоносность связана с отложениями палеогена, мела, юры [1]. По запасам месторождение относится к мелким. Углеводородное сырье представлено газоконденсатной системой с нефтепроявлениями по периферийным частям структуры. В 1995 г. отбор газа из верхнемеловых и фораминиферовых отложений месторождения прекращен.

Верхнемеловые отложения с размывом залегают на подстилающих нижнемеловых отложениях и характеризуются преимущественно карбонатным составом. Породы неравномерно трещиноватые. В процессе проходки этих отложений наблюдались катастрофические поглощения бурового раствора и газонефтепроявления (скв. 3, 5, 17, 20, 27). Отложения являются основным продуктивным комплексом. Термодинамические исследования этих отложений свидетельствуют об их аномальности, начальное давление колеблется от 15,2 МПа до 24,42 МПа при температуре от 100°С до 115°С [1].

Фораминиферовая свита представлена мергелями и глинистыми известняками. В процессе проходки этих отложений наблюдались катастрофические поглощения бурового раствора и газонефтепроявления. Мощность фораминиферовых отложений достигает 200 м в скв. 23. Отложения характеризуются наличием продуктивных пластов. Термодинамические исследования этих отложений свидетельствуют об их аномальности, начальное давление колеблется от 14,2 МПа до 23,96 МПа, при температуре от 95°С до 114°С.

Майкопская серия представлена глинами и является региональной покрывкой.

Месторождение Шамхал-Булак расположено в пределах Дагестанского клина и входит в состав Среднекаспийского нефтегазоносного бассейна. В тектоническом отношении представляет собой сложно построенную брахиантиклинальную складку. Самая высокая отметка верхнемеловых отложений (минус 1718 м) вскрыта в скв. 20. Размеры складки по замкнутой изогипсе минус 2400 м составляют 18,4 × 2 км при высоте 680 м. Структура имеет широтное простирание, согласуясь с общим направлением миоценовой складчатости. Для нее характерно сравнительно пологое (38°) северное крыло и крутое (до 45°) южное крыло, осложненное продольным взбросом. Южное крыло структуры осложнено тектоническим нарушением с крутым углом падения (до 90°).

До начала проектирования объекта ПХГ на базе истощенного месторождения Шамхал-Булак для уточнения существующих геологических построений необходимо провести 3D сейсмические исследования. Особое внимание при этом следует уделить фораминиферо-верхнемеловым отложениям и наличию выдержанных проницаемых контрольных горизонтов в надпродуктивной толще.

Также до начала работ по созданию ПХГ необходимо провести анализ текущего технического состояния скважин. По ликвидированным скважинам необходимо дать оценку возможности их восстановления для использования в качестве контрольных и

наблюдательных. По скважинам, находящимся в консервации и ожидании ликвидации, необходимо провести полный комплекс ГИС по определению как технического состояния самой скважины, так и по состоянию пласта (коэффициент газонасыщенности, ГВК).

При бурении новых скважин рекомендуется провести отбор керна из интервала залегания форамениifero-верхнемеловых отложений для изучения коллекторских свойств пласта и направления трещин в карбонатном коллекторе.

Кроме того, для построения адекватной цифровой 3D геологической модели во всех скважинах должен быть проведен полный комплекс ГИС, позволяющий достоверно определить основные параметры модели (пористость, проницаемость, распространение коллекторов, эффективные газонасыщенные толщины и др.) [1, 3].

Очевидно, что во всех скважинах, выходящих после бурения необходимо проводить исследования для определения фильтрационных параметров.

На территории Республики Дагестан в настоящее время действующих ПХГ нет. Регулирование сезонной неравномерности происходит за счет использования резервов газопроводной системы, а также частичного использования мощностей Северо-Ставропольского ПХГ.

До начала проектирования и обустройства ПХГ Шамхал-Булак считаем необходимым провести: сейсмические исследования с целью уточнения геологического строения объекта; поверхностную газовую съемку в пределах горного отвода месторождения для выявления возможно негерметичных ликвидированных скважин и снятия фоновой газонасыщенности [2]; геофизические исследования и получение современного оцифрованного материала для построения 3D геолого-технологической модели.

Учитывая тот факт, что информация, полученная при разработке месторождения, не всегда дает достоверное представление о геологическом строении и режиме работы залежи, считаем необходимым предусмотреть поэтапное создания ПХГ Шамхал-Булак [4]: I этап – активный объем 500 млн. м<sup>3</sup>; II этап – активный объем 750 млн. м<sup>3</sup>; III этап – активный объем 1000 млн. м<sup>3</sup>.

Капитальные вложения в строительство ПХГ Шамхал-Булак по рекомендуемому варианту оцениваются в 2914,2 млн. руб. (без НДС), в т. ч. бурение рабочих скважин – 545 млн. руб., переликвидация скважин – 155,7 млн. руб. Удельные капитальные вложения оцениваются в 3885,5 руб/1000м<sup>3</sup>.

Долгосрочный резерв газа не может быть подан потребителю в текущем сезоне, а растущие суточная потребность в газе и величина объема неравномерности в республике Дагестан требуют создания гарантированной части активного объема. Поэтому, вместо того, чтобы увеличивать до бесконечности долгосрочный резерв на Северо-Ставропольских ПХГ считаем целесообразным создание ПХГ Шамхал-Булак.

### Литература

1. Анализ разработки месторождения Шамхал-Булак // Отчет ЦНИЛ ПО «Дагнефть», Махачкала, 1984.
2. Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности. ПБ 08-624-03 // Москва, Госгортехнадзор РФ, 2003.

3. Правила создания и эксплуатации подземных хранилищ газа в пористых пластах // (ПБ 08-621-03), Серия 08, Выпуск 11, 2003. - 48 с. Утверждены постановлением Госгортехнадзора России от 05.06.03 № 57, зарегистрированы Министерством юстиции РФ 18.06.03, регистрационный № 4715.
4. Разработка технологических и технико-экономических решений по созданию подземного хранилища газа на территории Республики Дагестан. Книга 1: Основные технологические и технико-экономические решения по созданию подземного хранилища газа // Бузинов С.Н., Перипеличенко В.Ф. и др. Отчет о НИР, ООО «ВНИИГАЗ», пос. Развилка, М.О. 2004 г.

**ЛОКАЛЬНЫЙ ПРОГНОЗ НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ  
ПАЛЕОТЕКТОНИЧЕСКИХ РЕКОНСТРУКЦИЙ (НА ПРИМЕРЕ  
КЛЮЧЕВСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ)**

Ащепкова Е.А.

Институт наук о Земле, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону  
*ashepkova1@gmail.com*

Палеотектонические условия осадконакопления и характер изменения их во времени и пространстве является важнейшим фактором, определяющим особенности формирования и размещения углеводородных скоплений различного ранга в земной коре.

Эти условия во многом определяют тектонические, палеогеографические, литолого-фациальные и формационные, геохимические, геотермические, гидрогеологические и другие критерии регионального, зонального и локального прогноза нефтегазоносности территорий и акваторий [6].

К основным задачам, решаемым на стадии оценки зон нефтегазонакопления (ЗНГН) [4], относится определение времени формирования локальных ловушек и фазового состояния углеводородов (УВ), заполнивших эти ловушки.

Очевидно, что для положительной оценки перспектив конкретной ЗНГН необходимо, чтобы ловушки как часть природного резервуара были сформированы до завершения пребывания материнской толщи в главной зоне нефте- или газообразования.

Решение обозначенной выше задачи рассмотрено на примере Кудиновско-Романовской ЗНГН, входящей в состав Нижневожской нефтегазоносной области Волго-Уральской провинции.

В ее разрезе к числу регионально продуктивных относятся верхнедевонские отложения.

В пределах этой зоны расположено Ключевское месторождение, в разрезе которого доказана промышленная нефтегазоносность пород семилукско-рудкинского, старооскольского, воробьевского, евлановско-ливенского и воронежского горизонтов.

В верхней части семилукско-рудкинского горизонта открыта пластовая сводовая литологически экранированная залежь нефти, имеющая размеры  $1,67 \times 1,85$  км.

## Секция 2. Нефтегазовая геология

Терригенный коллектор этой залежи, развитой на склонах биогермной постройки, представлен песчаниками и алевролитами.

Наиболее крупной по величине начальных геологических запасов нефти в разрезе Ключевского месторождения является массивная водоплавающая залежь рифогенного класса в отложениях семилукско-рудкинского горизонта.

Известняки, слагающие биогермную двукупольную постройку, характеризуются каверново-трещинно-поровым типом пустотного пространства. Размеры залежи -  $2,2 \times 1,7$  км.

Водонефтяной контакт обеих залежей семилукско-рудкинского горизонта определен на абсолютной отметке минус 2723 м. Этот факт, а также одинаковые значения плотности нефти могут свидетельствовать о наличии гидродинамической связи между залежами.

К нефтегазоматеринским относятся среднедевонские осадочные образования [2].

Особенности геологического развития Ключевского месторождения изучены путем анализа палеотектонических графиков, методика построения которых изложена в работе В.Б. Неймана [3].

График величины прогибания (рис. 1) характеризует изменение во времени глубины залегания кровли семилукско-рудкинского горизонта (кривая 1) и кровли среднедевонских отложений (кривая 2), а график темпа прогибания - скорость осадконакопления на отдельных этапах геологической истории (кривая 3).

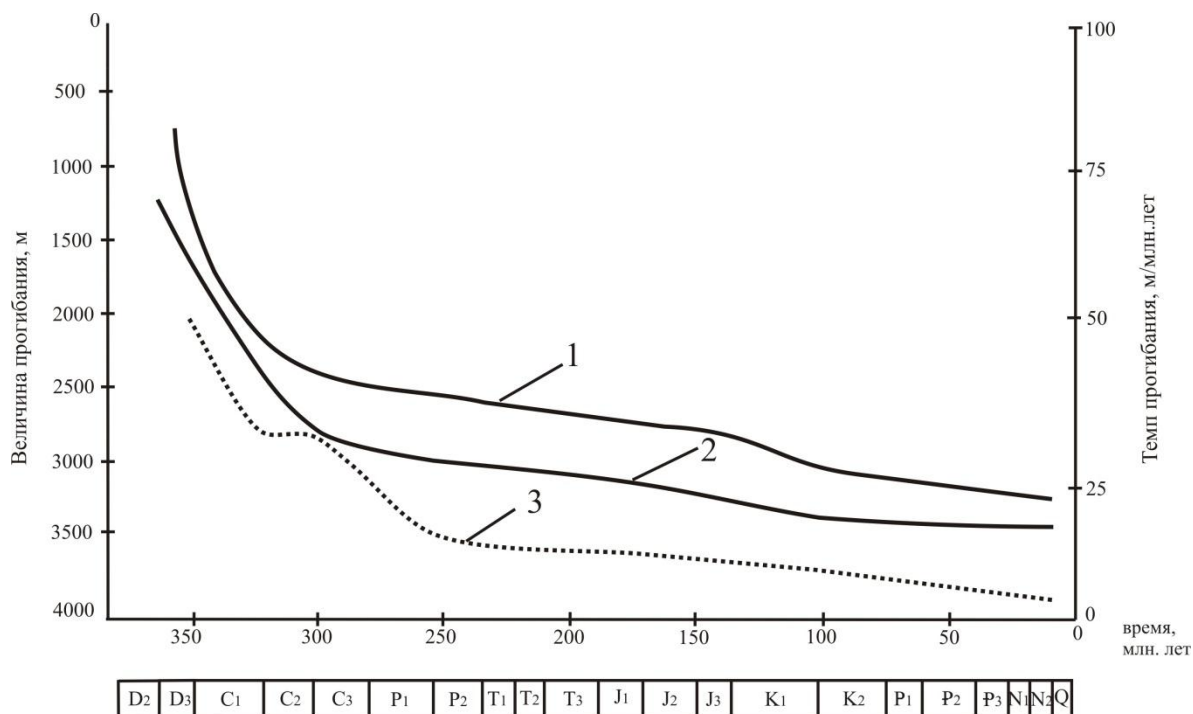


Рисунок 1 – Графики величины и темпа прогибания (Ключевское поднятие)



## Секция 2. Нефтегазовая геология

Он свидетельствует о том, что в течение среднедевонского времени рассматриваемый участок являлся частью эпиконтинентального бассейна, в котором происходило активное осадконакопление, в том числе накопление и захоронение рассеянного органического вещества.

Известно, что в платформенных областях главная фаза нефтеобразования проявляется на этапе погружения нефтегазоматеринских толщ на глубину 2 – 3 км [5].

Согласно рисунку 1, нефтегазоматеринские породы вошли в этот интервал глубин в середине раннекаменноугольной эпохи и пребывали в нем до начала мезозойской эры.

Отметим, что графики величины прогибания являются основой для построения хронотермобарических диаграмм, используемых при прогнозе фазового состояния углеводородных скоплений на стадии подготовки перспективных локальных объектов к поисково-оценочному бурению [1].

График формирования ловушки структурного класса (тектонической толщи по В.Б. Нейману) в отложениях семилукско-рудкинского горизонта Ключевского месторождения (рис. 2) построен по материалам бурения и исследования скважин №№ 352 и 357-Ключевские.

Он показывает, что ловушка была сформирована к началу среднекаменноугольной эпохи.

Последующие структурные перестройки обусловили незначительные изменения ее амплитуды, но не привели к раскрытию объекта.

Таким образом, во время генерации нефтяных УВ среднедевонской толщей пород ловушка в отложениях семилукско-рудкинского горизонта Ключевского поднятия была уже сформирована.

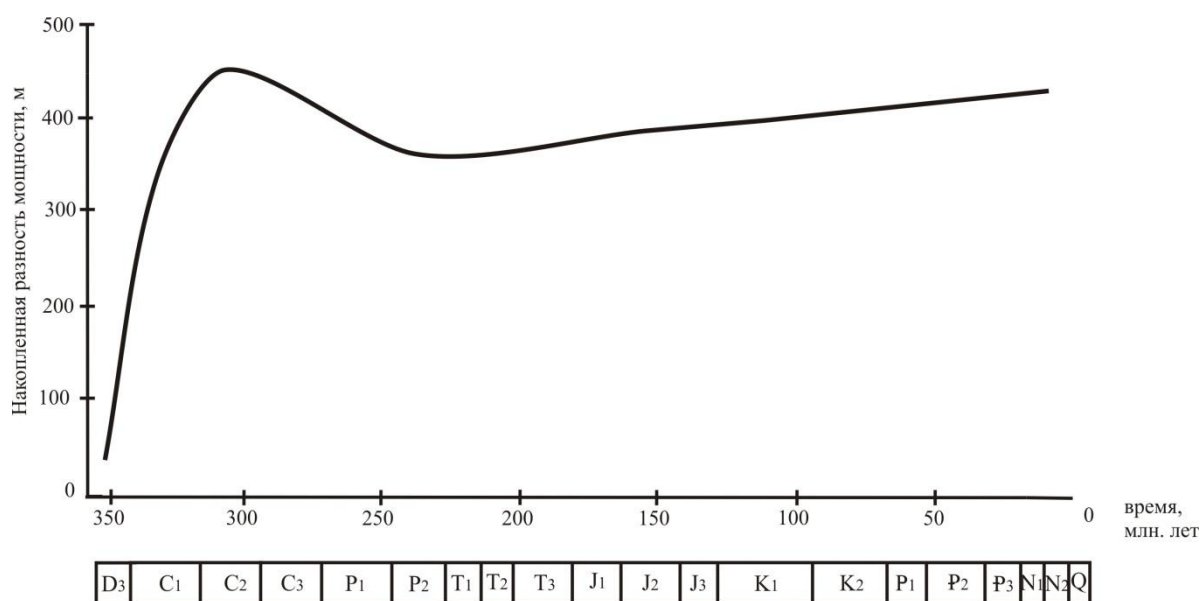


Рисунок 2 - График формирования ловушки в отложениях семилукско-рудкинского горизонта Ключевского месторождения

Можно уверенно предполагать, что и другие, не опробованные в настоящее время локальные объекты, выявленные в пределах Кудиновско-Романовской ЗНГН, окажутся продуктивными.

### Литература

1. Андреев В.М., Ащепкова Е.А., Ефанова К.С. Построение модели углеводородного скопления на стадии подготовки объектов к поисковому бурению (на примере Северо-Донбасского нефтегазоносного района) // XII Международная научно-практическая конференция «Новые идеи в науках о Земле»: доклады. Т. 1. – М.: МГРИ–РГГРУ, 2015. – С. 118-119.
2. Ларская Е.С., Шейн В.С. Геодинамическая эволюция и нефтегазоматеринские толщи бассейнов востока Восточноевропейского континента и его складчатого обрамления // Геология нефти и газа, 1997. № 12. С. 20 – 30.
3. Нейман В.Б. Теория и методика палеотектонического анализа. – М.: Недра, 1984. – 80 с.
4. Об утверждении Временных положений и классификаций / Приказ МПР России от 07.02.2001 № 126. – М.: Геоинформмарк, 2001. – 17 с.
5. Словарь по геологии нефти и газа. – Л.: Недра, 1988. – 679 с.
6. Теоретические основы поисков и разведки нефти и газа: в 2-х кн. Книга 1. Теоретические основы прогнозирования нефтегазоносности недр // А.А. Бакиров, Э.А. Бакиров, Г.А. Габриэлянц и др. – М.: Изд. центр РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина, 2012. – 412 с.

## КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА НЕОДНОРОДНОСТИ ПРОДУКТИВНОЙ ЧАСТИ НИЖНЕМЕЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ АЗОВСКОГО ГАЗОВОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Ефанова К.С.

Институт наук о Земле, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

*karina.efanova.94@mail.ru*

Азовское газовое месторождение расположено в Азовском районе Ростовской области. В тектоническом отношении месторождение приурочено к Азовскому поднятию, расположенному в наиболее приподнятой части Ростовского свода.

Рассматриваемое месторождение является многопластовым, в его разрезе открыто 7 газовых залежей: четыре залежи в нижнемеловых и три в верхнемеловых отложениях. Продуктивные отложения нижнего мела (I, II, III, IV купола) литологически представлены светло-серыми, кварцевыми, разномерными, слабосцементированными песчаниками и алевролитами серыми, разномерными неокон-аптского возраста и альбскими глинистыми алевролитами и песчаниками.

В пределах четырех куполов нижнего мела выявлены газовые залежи, не связанные между собой, с различным гипсометрическим положением газоводяного контакта. Это позволяет оценивать неоднородность продуктивных отложений отдельно по каждому объекту.

Первое поднятие (I купол) расположено в восточной части Азовской площади. Контролируемая им залежь является пластовой сводовой литологически экранированной. Продуктивные отложения неоднородны по литологическому составу,

## Секция 2. Нефтегазовая геология

толщине, коллекторским свойствам. Параметры пластов изменяются в широких пределах как по разрезу, так и по площади.

Одним из графических способов отображения литолого-фациальной неоднородности продуктивной части разреза является геолого-статистический разрез. Этот вид модели нижнемеловых отложений представлен на рисунке 1.

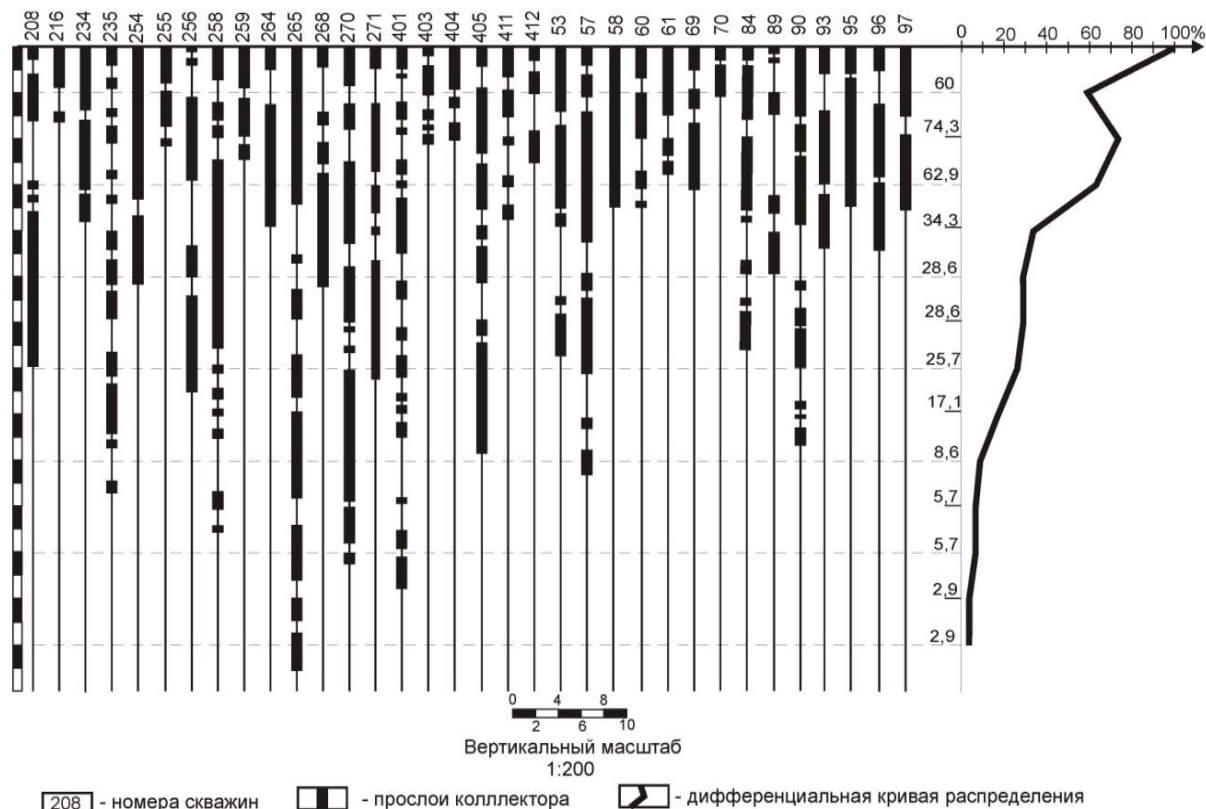


Рисунок 1 - Геолого-статистический разрез продуктивного пласта нижнемеловых отложений I купола Азовского месторождения

Расчленение разрезов нижнемеловых отложений, вскрытых скважинами, на проницаемые и непроницаемые интервалы проводилось по ГИС с учетом керновых данных и результатов опробования скважин.

Общая толщина данных отложений изменяется от 4,4 м (скважина № 70) до 47,2 м (скважина № 401), а эффективная - от 4 м (скважина № 70) до 38,6 м (скважина № 265).

Количественно степень неоднородности характеризуется рядом статистических показателей, в том числе коэффициентами песчанистости и расчлененности [1]. Рассчитанные по 35 скважинам значения этих параметров равны, соответственно, 0,7 и 4,9.

Следует отметить, что численные значения коэффициентов песчанистости и расчлененности используются при обосновании коэффициента извлечения нефти – важнейшего параметра, используемого при подсчете запасов.

Кроме того, для количественной оценки неоднородности используются и другие аналитические зависимости, обобщающие результаты изучения продуктивного пласта

## Секция 2. Нефтегазовая геология

комплексом геолого-геофизических методов исследования. К ним относятся коэффициенты распространения коллекторов по объему и площади залежи [2]. Значение  $K_v$  близко коэффициенту песчанистости и может быть вычислено только после построения соответствующей карты эффективных толщин (рис.2) с последующим определением средневзвешенных значений эффективных толщин. Коэффициент распространения коллекторов по объему для залежи I купола равен 0,75.

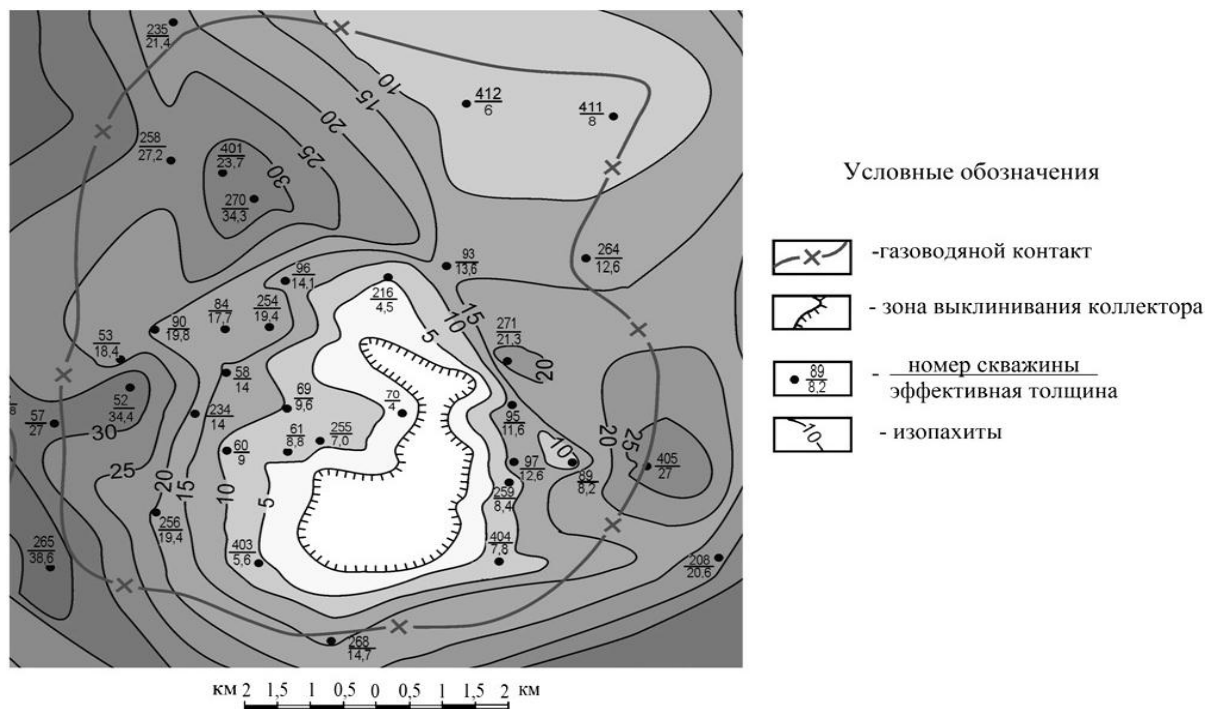


Рисунок 2 - Карта эффективных толщин продуктивных пластов нижнемеловых отложений Азовского месторождения

Нижнемеловые отложения на куполе I имеют почти повсеместное распространение, за исключением центральной части, где располагается зона выклинивания коллектора. Площадь этой зоны и общая площадь залежи использовались для расчета коэффициента распространения коллекторов по площади залежи, численно равного 0,93.

Степень гидродинамической связи отдельных прослоев коллекторов нижнемеловых отложений Азовского месторождения количественно оценена коэффициентами слияния по скважинам и по площади (коэффициент литологической связанности) [2]. Отметим, что в залежи I купола эффективные толщины нижнемеловых отложений сливаются в один слой только в скважине № 58. Это обуславливает низкие значения упомянутых выше коэффициентов, которые равны 2,9% и 1,3%, соответственно.

Коэффициент слияния пластов лежит в основе выделения эксплуатационных объектов, так как отдельный пласт может рассматриваться как самостоятельный объект разработки в том случае, когда он не имеет сообщения с другими пластами в пределах выделенного эксплуатационного поля.

Детальная корреляция разрезов продуктивных пластов нижнемеловых отложений показала, что на отдельных участках происходит выклинивание прослоев коллектора. Для количественной характеристики этого явления был рассчитан коэффициент выклинивания [3], показывающий долю выклинивающихся прослоев-коллекторов от эффективной мощности рассматриваемого пласта в разрезе скважины, равный 0,18.

### Литература

1. Быков Н.Е., Фурсов А.Я., Максимов М.И. Справочник по нефтепромысловой геологии. – М.: Недра, 1981. – 525 с.
2. Иванова М.М. Нефтегазопромысловая геология. Терминологический справочник. – М., Недра, 1983. – 262 с.
3. Пулькина Н.Э., Зимина С.В. Изучение неоднородности продуктивных пластов. – Томск, Изд-во Томского политехнического университета, 2012. – 79 с.

## НАЧАЛО ИСТОРИИ СОЗДАНИЯ СИСТЕМ РАЦИОНАЛЬНОЙ РАЗРАБОТКИ НЕФТЕГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Ламакина К.Д.

Институт наук о Земле, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

*LamakinaKristina@gmail.com*

История показывает, что интерес к нефти у человека прослеживается с древнейших времен. Было известно множество мест выхода нефти на поверхность и способы ее добычи были довольно примитивны: сбор нефти с поверхности земли и водоемов, обработка песчаника или известняка, пропитанного нефтью, рудознатцами и промысловыми людьми. С XVIII в. ведется кустарная добыча; сооружаются колодцы, с 1848 г. бурятся скважины. В 1735 г., по свидетельству петербургского академика И. Лерхе, в Балаханах близ Баку находилось в эксплуатации больше 50 нефтяных колодцев [1].

Инженеры и ученые Академии наук России начинают исследования, описывают выходы нефти, асфальта, озокерита, высказывают соображения о связи нефти с определенными породами и тектоническими структурами, догадки о происхождении нефти (М.В.Ломоносов, Гернгос-2-ой, Г.В. Абих [2]).

После предложения Ф.А Семенова в 1844 году произвести углубление колодцев с помощью «земляного бура», а так же бурения новых скважин начинается вестись отсчет времени до промышленного применения нефтяных скважин, начало которому заложено с 60-х годов XIX в. Условно этот период можно назвать зарождением, который продлился до 1868 г.

**Период становления** можно определить как 1869 - 1899 гг. Появляются первые попытки утилизации попутного нефтяного и природного газа для местных нужд, а концу периода из нефти начинают получать мазут, смазочные масла и бензин. Горные инженеры и геологи описывают нефтепроявления и месторождения нефти на основании маршрутных исследований, сопровождаемых расчистками и шурфами (Н.А. Соколовский, А.М. Коншин, Н.Н.Барбот де Марни, И.Н. Стрижов) [4].

Осмысливаются новые понятия (пористый пласт, подземный резервуар, залежь и т.д.), связь нефти с пористыми пластами, тектоническими структурами, разломами. Так же в 1865 году инженер Иваницкий предложил использовать для откачки нефти из скважин глубинные насосы, но это предложение не было использовано следующие 20 лет. До конца XIX в. отбор нефти идет бессистемно, неограниченный отбор нефти и газа приводил к быстрому падению пластового давления и прекращению фонтанирования. Далее следует период оформления в самостоятельную науку (1900 -1928гг.).

К 1900 г. И.Н.Стрижовым был описан целый спектр проблем стоящих перед Российской нефтяной отраслью. Основной целью было увеличение добычи нефти в России за счет отыскания новых нефтяных месторождений и ввод их в разработку. Так же стоит отметить его доклад в 1902 г., где поднимается вопрос о необходимости ограничивать отбор газа из нефтяных пластов и предложение накачивать в них воздух для повышения продуктивности скважин. Однако нежелание нефтепромышленников вкладывать средства в работы по рационализации процессов не позволило осуществить в России эти передовые идеи [5]. Метод нагнетания в пласты воздуха был осуществлен в 1903 г. в США, а в 1912 г. широко применялся под названием метод Мариэтта. К этому времени в России колодцы полностью утрачивают свое значение. Скважины теперь в полной мере заняли свою нынешнюю позицию и их используют для поиска, разведки и разработки месторождений. Переработка нефти так же не стоит на месте, теперь она перерабатывается полностью: на бензин, керосин, масла, мазут. Утилизируется попутный нефтяной и природный газ [3].

В СССР с 1920 г. научные исследования в области разработки нефти и газа начинают развиваться под руководством Л.С. Лейбензона, основателя школы советских ученых-нефтяников.

**Развитие новых направлений в геологии нефти и газа (1929-1957г).** В 1934 г. Л.С. Лейбензоном опубликована капитальная монография «Подземная гидравлика воды, нефти и газа», которая положила основание рациональным методам разработки нефтяных месторождений. Дальнейшие исследования в этом направлении, выполненные советскими инженерами и учеными, позволили создать новую систему разработки нефтяных месторождений, с применением законтурного заводнения с самого начала эксплуатации. Тем временем в нефтяных НИИ полным ходом идет разработка биогенной гипотезы происхождения УВ. А поиски нефти в новых областях, а так же ее добыча осуществляется силами экспедиций (Ухтинская экспедиция ОГПУ, Канско – Тасеевская экспедиция ГУЛАГа). В связи с развитием производства в геологическую практику внедряются: геофизические методики поиска и разведки нефтяных и газовых месторождений, параметрическое и опорное бурение, промыслово – геофизические методы исследования скважин. К 1951 году Н.А. Кудрявцевым были сформулированы основные положения глубинной гипотезы образования нефти и формирования ее залежей.

**Период совершенствования** берет свое начало в 1958 году и продолжается по настоящее время. К этому времени специалисты, пережившие годы репрессий, возвращаются к научной деятельности. Замедленное развитие газового дела в конце



XIX и начале XX века объясняется бурным подъемом нефтяной отрасли и недооценкой роли природного газа в промышленном развитии страны. До начала XX в. добыча природного газа из собственных месторождений не велась, как и не существовало таких понятий, как газовое и газоконденсатное месторождение несмотря на появившиеся к тому времени работы исследователей С.М. Лисичкина, В.А. Соколова и других.

Как только газ перестал быть топливом «местного значения», а газовая промышленность выделилась в самостоятельную отрасль, начался ее интенсивный рост. Если говорить о капитальной работе, осветившей газовое дело, то непременно следует упомянуть книгу М.Х. Шахназарова [6], которая вплоть до 1946 г. была учебником и справочником для первых специалистов газовиков. Что касается современной газовой промышленности, то это не только газовые промыслы, установки подготовки газа, но и фундаментальная наука (физика, химия и физическая химия).

В настоящий период нефтегазовой промышленности в соответствии с требованиями времени совершенствуется: проведение исследований на всех этапах и стадиях ГРП; оценка перспектив новых регионов, прогнозных ресурсов УВ и подсчета запасов УВ; изучение коллекторов и покрышек, опробование перспективных горизонтов и исследование скважин, освоение новых территорий, включая шельфовые зоны.

### Литература

1. Введенский Б.А. Большая советская энциклопедия, Том 29, 1995. – 518 с.
2. Галкин А.И., Галкина Л.В., Сианисян Э.С. История геологии нефти и газа в России: Изученность и проблемы. Издательство Южного федерального университета, 2015.- С.113-121.
3. Фейгин В. Газовая промышленность России: состояние и перспективы.//Вопросы экономики. №1 - 1998.
4. Джафаров Ф.К., Бакиров А.Р. Об истории нефтегазового дела в России СССР.// Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). № 54 – 2011.
5. Стрижев И.Н. Коренной вопрос нефтепромышленности // Русская мысль.- 1900.-Кн.8.- С.105-123.
6. Шахназаров М.Х. "Естественный газ, его добыча и утилизация". – М.-Л.: Нефтяное издательство НТУ ВСНХ СССР, 1928.

## **КОМПЛЕКСНАЯ ГЕОЛОГО-ГЕОФИЗИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ И ПОСТРОЕНИЕ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ЕЙСКОЙ ПЛОЩАДИ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ**

Самойленко И.Ю., Сианисян Э.С.

Институт наук о Земле, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

*edward@sfedu.ru, isamoylenko@lukoilvnm.ru*

Построение модели изучаемых объектов или процессов – неотъемлемая часть любого современного исследования, которая позволяет с необходимой степенью точности провести анализ их свойств. Когда речь идет о модели геологической системы, нужно учитывать множество взаимосвязанных факторов, которые, в свою

## Секция 2. Нефтегазовая геология

очередь, зависят от целей исследования. В связи с постоянно развивающимися технологиями поиска и разведки месторождений нефти и газа, чтобы уменьшить риски и наиболее достоверно выделить приоритетные направления геологоразведочных работ, геологическая модель требует постоянной актуализации.

Так, территория, условно названная Ейской площадью (рис. 1), которая включает в себя Ейский полуостров и северо-восточную часть акватории Азовского моря, долгое время не попадала в поле зрения исследователей как перспективная, с точки зрения нефтегазоносности. В результате, геологическая модель данной площади принципиально не обновлялась с 1980-х годов. В тоже время обобщение и анализ данных геологоразведочных работ разных лет, а так же материалы, полученные за последние годы, показали, что в пределах исследуемой площади имеется ряд антиклинальных структур в нижнемеловых отложениях, ранее не выделявшихся. Это явилось основанием для пересмотра и актуализации геологической модели Ейской площади.

Для систематизации и анализа имеющейся информации и рационального исследования изучаемой территории составлена общая схема, наглядно представляющая этапность проведения работ и формирование представлений о геологическом строении во времени, которая применима для любой территории (рис. 2) [1].

Подход к анализу геолого-геофизической изученности Ейской площади по приведенной схеме позволил выявить сильные и слабые стороны существующих геологических моделей, а также выделить рациональный комплекс методов, состоящего из литофизического и сейсмогеологического моделирования, структурного

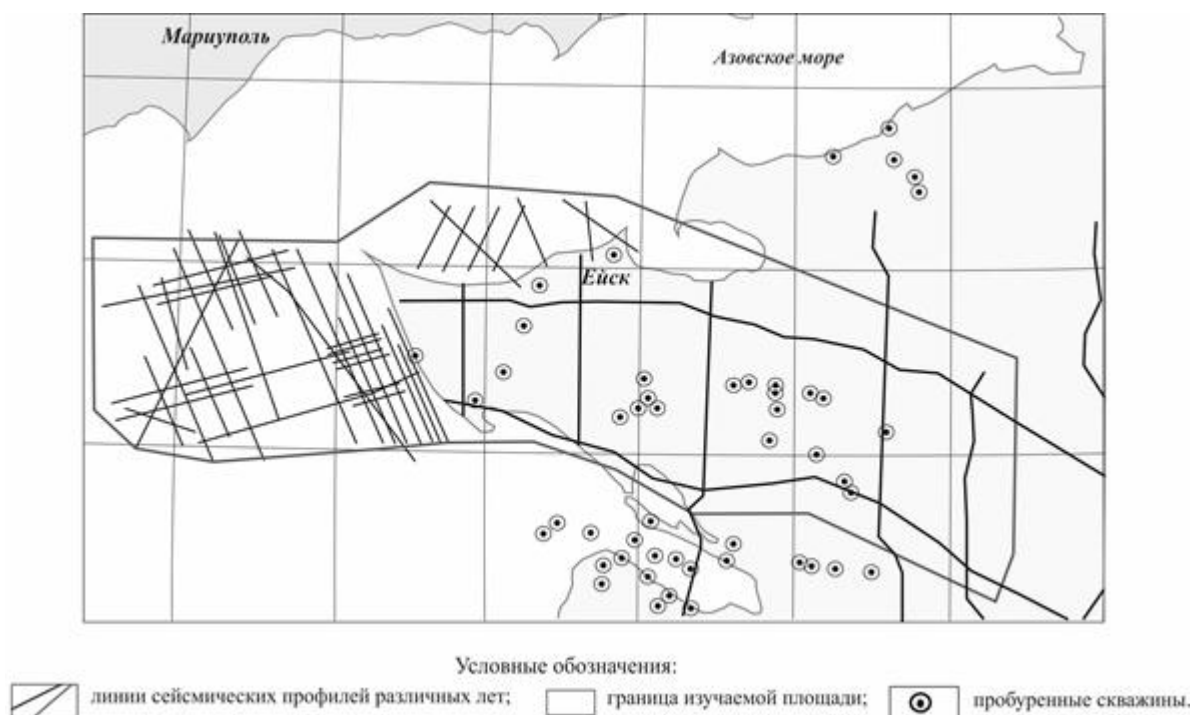


Рисунок 1 – Схема расположения и геолого-геофизическая изученность Ейской площади

## Секция 2. Нефтегазовая геология

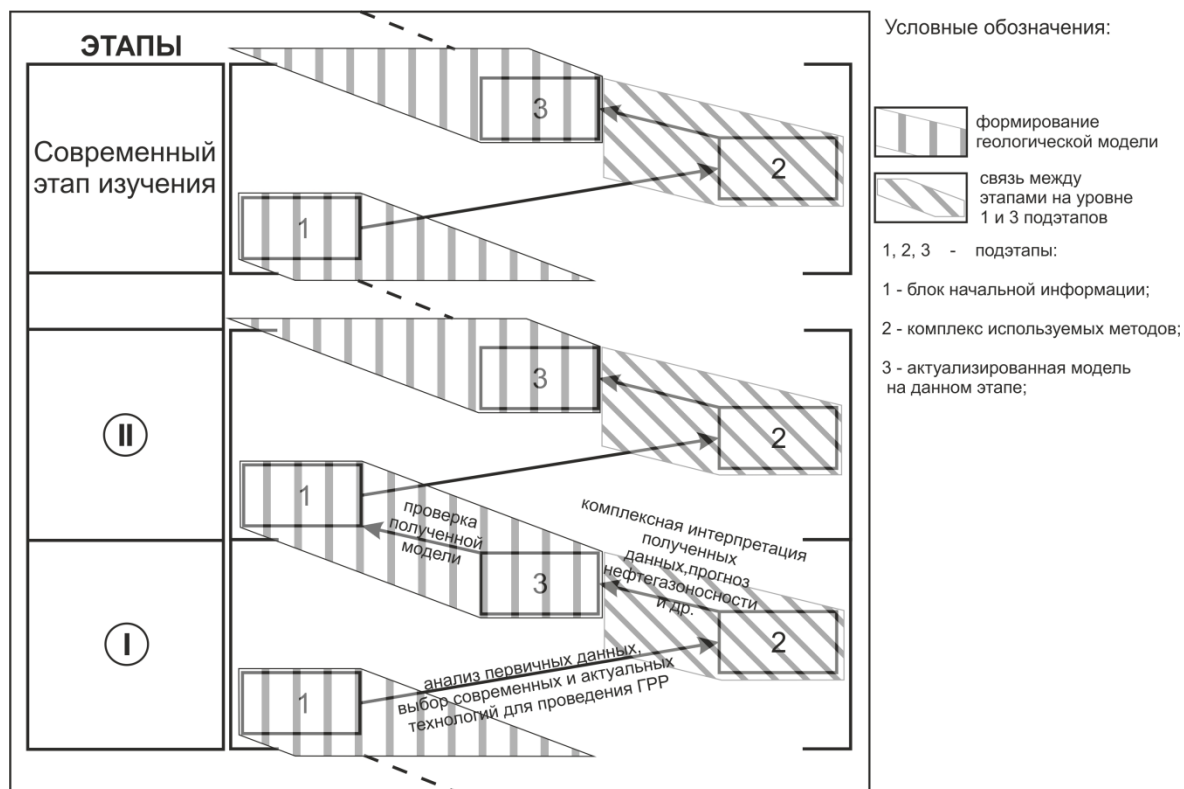


Рисунок 2 – Схема основных закономерностей накопления информации и развития представлений о геологическом строении территорий

анализа, сейсмостратиграфического анализа с выделением сейсмофаций различного таксономического уровня и палеогеографического анализа обстановок осадконакопления. Применение этого комплекса позволило получить максимум информации из имеющихся данных с целью построения актуальной геологической модели и обоснования дальнейших направлений геологоразведочных работ.

Нижнемеловой комплекс является основным с точки зрения перспектив газоносности, так как является в наибольшей степени изученным и его продуктивность подтверждена открытием множества месторождений на сопредельных площадях (Староминское, Ленинградское, Каневское).

Структурный анализ, проведенный с использованием данных бурения и результатов интерпретации материалов сейсморазведки, позволил проследить точные границы распространения тектонических элементов в пределах Ейской площади и выделить связанные с ними структуры (рис 3). Уточненное положение и строение вышеперечисленных структурных элементов позволило создать геологическую модель, в которой отражены общие закономерности строения площади. Представленная модель свидетельствует о наличии большого числа разнотипных объектов, которые представляют поисковый интерес и требуют дальнейшего уточнения их строения. Следует подчеркнуть, что ранее по материалам прошлых лет они не могли быть выделены вследствие их сложного строения и недостаточной точности используемых методов поисков. Представление о строении тех объектов, которые были выделены

## Секция 2. Нефтегазовая геология

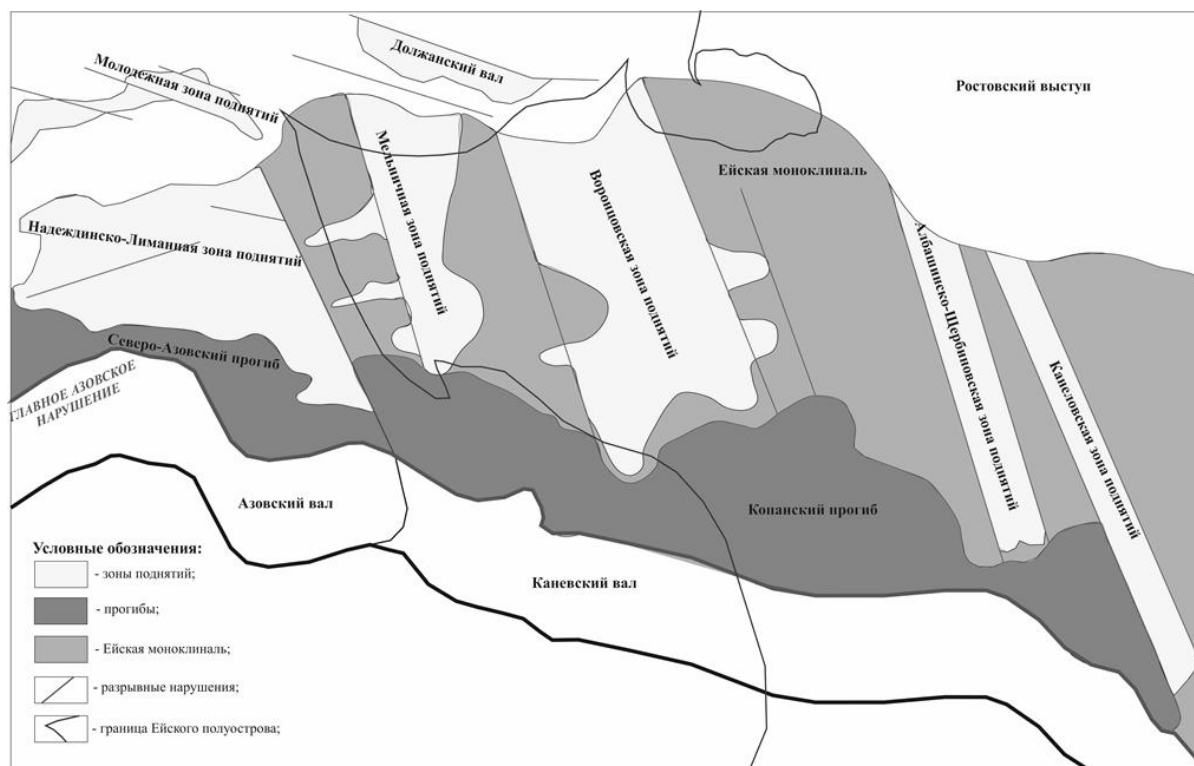


Рисунок 3 - Схема тектонического районирования Ейской площади и сопредельных площадей МОГТ-2Д

ранее, иное по сравнению с нашими моделями, основанными на результатах комплексной интерпретации данных сейсморазведки и бурения [2].

По данным палеогеографического анализа нижнемеловое время на данной территории характеризуется преимущественно мелководными субконтинентальными условиями накопления осадков.

Основными перспективными участками являются выделенные автором зоны поднятий, в пределах которых выделяется ряд антиклинальных структур. Подавляющее число структур по нижнемеловым отложениям находится в хороших, с точки зрения палеогеографии, условиях. Кроме этого, одним из направлений является поиск неантиклинальных ловушек. Пространственное распространение данного типа объектов установлено по результатам сейсмофациального анализа.

Предложенные авторами подходы и методы позволили выделить и обосновать несколько перспективных зон в пределах Ейской площади, приуроченных к серии параллельных субмеридиональных горстообразных поднятий. На основе палеогеографического и сейсмофациального анализов установлено распространение зон с лучшими коллекторскими свойствами, которые также определяют перспективность территории для поисков УВ.

### Литература

1. Самойленко, И. Ю. Перспективы газоносности Ейской площади на основе новой методологии анализа и обработки геолого-геофизических данных [Текст] / И.Ю. Самойленко, Э.С. Сианисян // Геология нефти и газа. – 2015. – № 5. – С. 45-54.
2. Сианисян, Э. С. Типы нефтегазопроисковых объектов Ейской площади [Текст] / Э.С. Сианисян, И. Ю. Самойленко // Прогноз и разработка нефтегазоперспективных

месторождений НК «ЛУКОЙЛ» : тез. докл. Междунар. науч.-техн. конф. / Филиал ООО «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг» «ВолгоградНИПИморнефть». – Волгоград : [б. и.], 2014. – С. 53-55.

## **ПЕРСПЕКТИВЫ И ВОЗМОЖНОСТИ СОЗДАНИЯ ПОДЗЕМНЫХ ХРАНИЛИЩ ГАЗА В РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

Тедорадзе Д.М., Сианисян Э.С.

Институт наук о Земле, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

*Davidskiy2014@yandex.ru*

Подземные хранилища газа (ПХГ) в значительной мере способствуют надежности снабжения потребителей газом. Особенно важны ПХГ в России с ее климатическими особенностями и удаленностью источников ресурсов от конечных потребителей. Магистральные газопроводы, по которым газ транспортируется от месторождений к местам потребления, работают с относительно постоянной производительностью. Однако потребление газа характеризуется крайней неравномерностью, вызванной сезонными, периодическими (месячными, недельными, суточными), а также рыночными колебаниями спроса. Для сглаживания неравномерности нужны специальные компенсаторы - газохранилища, способные накапливать избытки газа, хранить их и, в случае увеличения спроса, отдавать их потребителям. Хранение значительного количества газа в хранилищах, сооружаемых на поверхности, практически невозможно. Наиболее эффективным и безопасным является подземное хранение газа при большом давлении. В России действует не имеющая мировых аналогов Единая система газоснабжения (ЕСГ), ее неотъемлемая часть - система ПХГ.

Закачка газа - это процесс его нагнетание в газовую залежь при заданных проектом технологических показателях. Газ из магистрального газопровода поступает на площадку очистки газа от механических примесей, затем на пункт замера и учета газа, затем в компрессорный цех, где компримируется и подается на газораспределительные пункты (ГРП) по коллекторам. На ГРП общий газовый поток разделяется на технологические линии, к которым подключены шлейфы скважин. Обязка технологических линий позволяет измерить производительности каждой скважины, температуру и давление газа при закачке. Процесс хранения включает системный технологический, геологический и экологический контроль за объектом хранения газа и созданными производственными фондами.

Отбор газа из подземного хранилища является практически таким же технологическим процессом, как и добыча из газовых месторождений, но с одним существенным отличием: весь активный (товарный) газ отбирается за период от 60 до 180 суток. Проходя по шлейфам, он поступает на газосборные пункты, где собирается в газосборный коллектор. Из него газ поступает на площадку сепарации для отделения пластовой воды и механических примесей, после чего направляется на площадку

очистки и осушки. Очищенный и осушенный газ поступает в магистральные газопроводы.

Самый дорогостоящий из всех способов хранения газа - в сжиженном виде, но такое решение применяется в тех случаях, когда вблизи крупных потребителей невозможно построить хранилища другого типа.

В процессе создания хранилища часть газа заполняет поры в пласте-коллекторе и создает необходимое давление. Этот газ называется буферным. Его объем составляет примерно половину от всего объема газа, закачиваемого в хранилище. Газ, который потом будут извлекать из ПХГ, называется активным или рабочим газом.

Самое большое в мире ПХГ - Северо-Ставропольское. Его объем – 43 млрд. кубометров активного газа. Однако газ занимает значительно больший объем, чем твердое тело или жидкость. Поэтому найти для него герметичные резервуары было бы затруднительно, если бы природа уже не построила их сама. Пористые пласты песчаника в земной коре, герметично закупоренные сверху куполом из слоя глины, являются природными ПХГ. Природные резервуары, вмещающие залежи углеводородов (УВ), представляют собой квазистационарную систему, формирование которой происходило в течение длительного геологического времени, и, уже на этапах поиска и разведки месторождений, устойчивость этой системы нарушается. Техногенное воздействие на природные резервуары существенно возрастает на заключительных стадиях разработки месторождений, а на подземных хранилищах газа (ПХГ), по причине многократного, циклического и интенсивного изменения пластового давления и газо- и водонасыщенности коллекторов, может достигать своего максимума.

В результате подобной техногенной «агрессии» на объектах эксплуатации (месторождений и ПХГ) могут активизироваться геотектонические и гидрогеохимические процессы природно-техногенного генезиса, а именно - просадки земной поверхности, поверхностное разломообразование, образование разуплотненных зон в породах, техногенных залежей в вышележащих горизонтах, преобразования в составе грунтов, изменения гидрогеохимического равновесия в пластах и др. Эти процессы могут нанести ущерб ландшафтной среде.

Объемы добычи газа Ростовской области, расположенной в пределах Северо-Донбасского нефтегазоносного района, обеспечивают потребности ее в этом источнике энергии менее чем на 10%. Превышение потребления запланированных объемов газа, сокращение «Газпромом» его поставок промышленным предприятиям в условиях аномально низких температур зимой могут обернуться волной снижения темпов социально-экономического развития. В создавшихся условиях одним из эффективных путей развития газовой отрасли в регионе является создание ПХГ. Это избавит область от нестабильности и зависимости от «большой газпромовской трубы» и сэкономит средства на прокладку газораспределительной сети.

Строительство ПХГ ведется как в солях, так и в пористых пластах. Каждый из этих вариантов имеет свои достоинства и недостатки. Геологические условия



рассматриваемой территории позволяют остановиться на втором варианте. Самыми перспективными структурами являются Синявская, Миусская и Красно-Деркульская.

Синявское поднятие вытянуто в широтном направлении и имеет размеры  $10,5 \times 7$  км. Амплитуда его небольшая – единицы метров, углы падения колеблются в пределах долей градуса. На Синявской структуре из отложений среднего эоцена (черкесская свита) с глубины 250-300 м получен газ. Запасы, подсчитанные по категориям В и С<sub>1</sub> и утвержденные в ГКЗ СССР, составляли  $\approx 9,8$  млрд. м<sup>3</sup>. При этом запасы газа по категории В  $\approx 2,75$  млрд. м<sup>3</sup>, по категории С<sub>1</sub>  $\approx 7,07$  млрд. м<sup>3</sup> (из них в акватории Таганрогского залива Азовского моря находится приблизительно 590 млн. м<sup>3</sup>). По мере истощения запасов газа Синявскую структуру можно будет использовать в период пиковых нагрузок, создав на ее базе ПХГ.

Миусское поднятие имеет размеры  $8 \times 4$  км. Амплитуда его  $\approx 20-25$  м, средние углы падения слоев – 25'. По данным геофизики к северу от Миусского поднятия отмечено повышенное залегание кристаллического фундамента – Носовский выступ. Район Миусского поднятия и Носовского выступа представляет интерес для подземного газохранилища, т.к. он находится вблизи от трассы газопровода и тяготеет к промышленным городам Таганрогу и Мариуполю (Украина).

Основным перспективным горизонтом на этих площадях для подземного хранения газа является черкесская свита нижнего и среднего эоцена, которая газоносна на Синявском поднятии. Породы-коллекторы, содержащие газ, залегают на глубине около 300 м. По данным каротажа выделяются три пласта-коллектора, из которых наиболее мощный средний (до 12 м). Общая мощность продуктивного горизонта черкесской свиты изменяется по площади от 7 до 19 м.

На Миусской площади рекомендуются два горизонта: в кровле верхнего мела (глубина 353-256 м) и в среднем эоцене (глубина 319-332 м).

Таким образом, в настоящей работе рассмотрены и охарактеризованы отдельные объекты, геологические условия которых могут удовлетворять условиям создания ПХГ в Ростовской области. Учитывая геополитическое расположение Южного федерального округа, сложившуюся инфраструктуру, возможности низкзатратного строительства и эксплуатации ПХГ, его создание имеет довольно высокую экономическую и политическую целесообразность.

### Литература

1. Гаврина А.Л., Сианисян Э.С. Строительство ростовского подземного хранилища газа – перспективное направление развития системы газоснабжения региона // Газовый бизнес, 2008, № 1-2. - С.16-19.
2. Перспективы нефтегазоносности Ростовской области на основе новых методов геоинформатики / Резников А.Н., Назаренко В.С., Сианисян Э.С. и др. // Сб. Геология и минерально-сырьевая база Ростовской области. – г. Ростов-на-Дону.- 2000. - С. 117-123.
3. Проблемы изучения нефтегазоносности Ростовской области и пути их решения / Резников А.Н., Назаренко В.С., Андреев В.М., Доценко В.В., Сианисян Э.С. // Научный альманах Южного федерального округа.-2001.-вып.1.-С. 22-24.
4. Сианисян Э.С., Харчук В.В., Сианисян С.Э. Анализ структурно-литологических условий Северо-Донбасского нефтегазоносного района и Западно-Предкавказской газонефтеносной области с целью создания подземных хранилищ газа // Осадочные

породы, полезные ископаемые и почвы, процессы гипергенеза: труды Всероссийской конференции – Ростов-на-Дону, Изд. СКНЦ ВШ, 2007 – С. 107-117.

5. Сианисян Э.С., Харчук В.В., Сианисян Т.Э. Геологические условия создания подземных хранилищ газа в пределах Северо-Донбасского нефтегазоносного района и Западно-Предкавказской газонефтеносной области // Научно-технический журнал «Южно-Российский вестник геологии, географии и глобальной энергии» – Астрахань, Изд. дом «Астраханский университет», 2006 – С. 55-59.

---

# Секция 3

## География.

# Географическое образование и просвещение

---

Редакционный совет секции:

д.г.н., проф. *Федоров Ю.А. (председатель);*

д.г.н., проф. *Богучарсков В.Т.;*

д.г.н., проф. *Хаванский А.Д.;*

к.г.н., доц. *Доценко И.В.;*

к.г.н., доц. *Латун В.В.;*

к.г.н., ст. преп. *Михайленко А.В.*



## ДИНАМИКА СРЕДНЕГОДОВОГО ХОДА ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА, КАК ОСНОВНОЙ ПОКАЗАТЕЛЬ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА, НА ПРИМЕРЕ Г.О. САРАНСК

Бессмертный И.В., Хованова Н.В.

Институт наук о Земле, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

*bessmertny74@gmail.com, natalluz@mail.ru*

Одной из глобальных проблем современного мира, влияющих на все сферы человеческой деятельности, является изменение климата. В данной работе рассмотрена динамика изменения одного из основных климатических показателей – температуры воздуха на примере городского округа Саранск.

Цель работы – проанализировать среднегодовой и среднемесячный (на примере января и июля) ход температуры воздуха в г. Саранске за период наблюдения с 1945 по 2015 гг. Для решения поставленной цели были определены следующие задачи: проанализировать среднемесячный и среднегодовой ход температуры воздуха по данным авиаметеорологической станции Саранск, выявить закономерности его изменения.

Саранск – административный центр республики Мордовия (54° с.ш., 45° в.д.). Согласно многолетним наблюдениям климат Саранска умеренно-континентальный, который характеризуется довольно холодной зимой и относительно теплым летом. Климат Саранска, прежде всего, обусловлен его географическим положением [2].

Анализируя годовой ход температуры воздуха в городе Саранске, можно сделать вывод, что большую часть периода с 1945 по 1985 гг. составляли года с отрицательными отклонениями по отношению к ныне уставленной климатической норме (рис.1.).

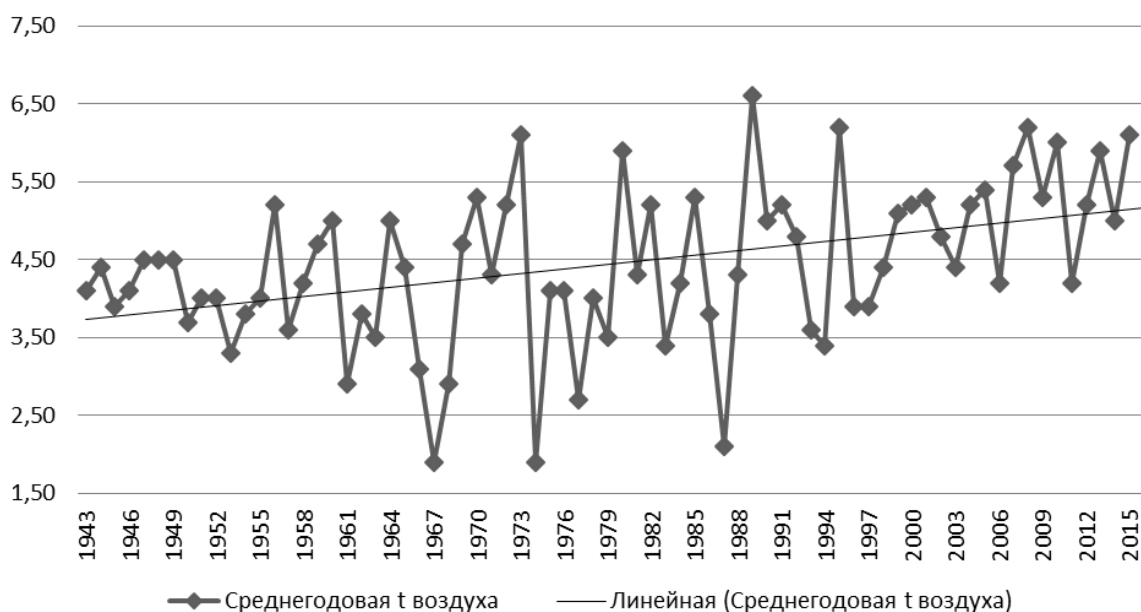


Рисунок 1 – Среднегодовая температура воздуха в г.о. Саранск

### Секция 3. География. Географическое образование и просвещение

В период с 1985 по 2015 гг. положительное отклонение среднегодовой температуры от климатической нормы наблюдалось в 21 случае. Среднее отклонение за данный период составляет  $+0,63^{\circ}\text{C}$  при климатической норме, установленной Мордовским ЦГМС,  $+4,4^{\circ}\text{C}$ . Семь лет из представленного периода имели отрицательное отклонение и лишь два года соответствовали климатической норме. В целом за период с 1945 по 2015 гг. отчетливо прослеживается положительный тренд среднегодовой температуры воздуха. Уравнение тренда выглядит так:

$$y = 0,0196x + 3,7067$$
$$R^2 = 0,17$$

Также был проанализирован ход средней температуры января за период 1945-2015 гг., как самого холодного месяца в регионе (рис. 2).

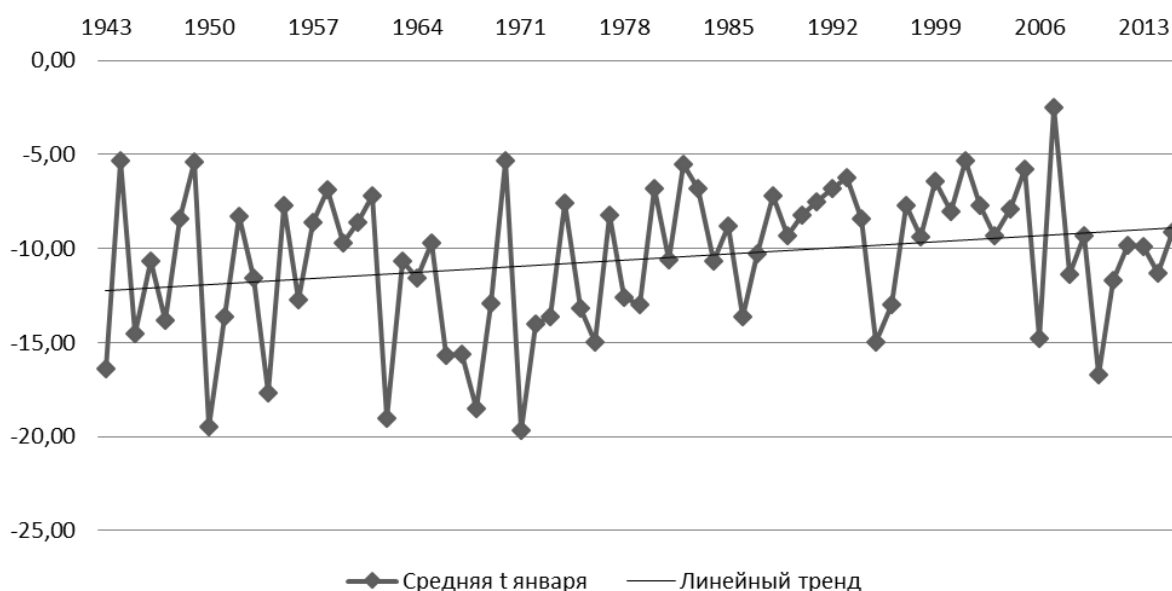


Рисунок 2 – Средняя температура января в г.о. Саранск за многолетний период

При рассмотрении динамики температуры января за многолетний период отчетливо видно, что температура повышается. В период с 1945 по 1985 гг. средняя температура января составляла  $-11,5^{\circ}\text{C}$ , а в период с 1985 по 2015 гг. уже  $-9,3^{\circ}\text{C}$ , что на  $0,9^{\circ}\text{C}$  выше, чем значение климатической нормы  $-10,2^{\circ}\text{C}$ , установленной Мордовским ЦГМС. За второй период наблюдалось 9 лет с отрицательным отклонением от нормы и 21 год с положительным. Согласно линии тренда можно сделать вывод, что за весь период с 1945 по 2015 гг. средняя температура января устойчиво повышается. Данный тренд выражается следующим уравнением:

$$y = 0,0459x - 101,38$$
$$R^2 = 0,0635$$

Анализируя динамику средней температуры воздуха в июле, можно увидеть, что она также характеризуется положительным трендом (рис.3).



### Секция 3. География. Географическое образование и просвещение

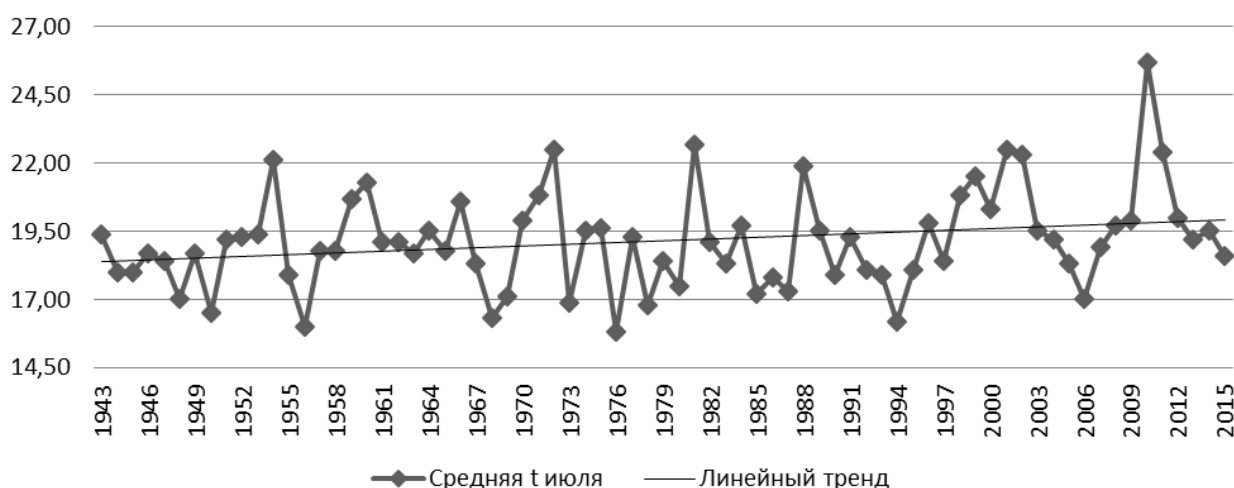


Рисунок 3 – Средняя температура июля в г.о. Саранск за многолетний период

Положительный тренд температуры воздуха в июле более отчетливо выражен, чем в январе. Средняя температура июля в период с 1945 по 1985 гг. составляла +18,9°C, аналогичный параметр для периода с 1985 по 2015 гг. – +19,5°C при климатической норме, установленной Мордовским ЦГМС, +19°C. Положительное отклонение от нормы наблюдалось в 18 случаях, отрицательное – в 12. В 2010 г. в Мордовии, как и во всей центральной части Российской Федерации, наблюдалось аномально жаркое лето со средней температурой июля +25,7°C, что также сказалось линейном тренде [1]. Тренд описывается следующим уравнением:

$$y = 0,0212x + 18,357$$
$$R^2 = 0,0616.$$

На основании всех приведенных выше данных можно сделать вывод, что в краткосрочной перспективе наблюдается тенденция к потеплению климата, однако нельзя с уверенностью сказать, что данный тренд продолжится в долгосрочной перспективе, так как климатическая система слишком сложна, и факторов на нее влияющих крайне много, чтобы считать наблюдаемый тренд основанием для долгосрочного прогноза. Тем не менее, приведенные данные обуславливают необходимость дальнейшего мониторинга климата.

#### Литература

1. Агтюнк Г.С., Тарасова А.Г., Хлевина С.Е. Метеорологические особенности засушливого лета 2010 года // Сборник трудов молодых преподавателей Географического факультета МГУ им. Н.П. Огарева. – Саранск, 2010. – С. 14 – 16.
2. Государственный доклад о состоянии окружающей природной среды Республики Мордовия в 2013 г. // Комитет природных ресурсов. – Саранск, 2014. – С. 9 – 12.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ КОРРЕЛЯЦИОННО-РЕГРЕССИОННОГО АНАЛИЗА ПРИ ОЦЕНКЕ РАЗВИТИЯ ДЕМОГРАФИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ РЕГИОНА

Богачева М.Н., Дьяченко А.А.

Факультет информационно-экономических систем, Донской государственной технической  
университет, г. Ростов-на-Дону  
*marinabogacheva@mail.ru*

Необходимость демографического прогнозирования связана с задачами прогнозирования и планирования социально-экономических процессов в целом [1]. Без предварительного демографического прогноза невозможно представить себе перспективы производства и потребления товаров и услуг, жилищного строительства, развития социальной инфраструктуры, здравоохранения и образования, пенсионной системы, решение геополитических проблем и т.д. Прогнозные расчеты не представляют собой никакой научной проблемы, будучи чисто механической задачей, рутинное исполнение которой облегчается применением современных компьютерных программ [2].

Рассмотрим применение методов корреляционно-регрессионного анализа для оценки вида и степени зависимости развития демографической ситуации в субъектах СКФО от социально-экономических факторов. Динамика трех демографических процессов (рождаемости, смертности и миграции) дает возможность провести анализ прогнозирования численности населения. Исходя из этого, проведем рассмотрение причин и факторов, влияющих на интенсивность всех трех процессов в СКФО. В качестве результативных признаков возьмем общие коэффициенты рождаемости и смертности –  $У_1$ ,  $У_2$ . Построим регрессионную модель на основании факторных признаков, рассмотренных в таблице.

С помощью приложения MS EXCEL были построены регрессионные модели, включающие все исходные показатели. Проверка гипотезы о нормальном распределении показала, что с доверительной вероятностью 0,95 их можно считать нормально распределенными.

Трижды последовательно запуская «Анализ данных» - «Регрессия» окончательное уравнение получаем в виде (рис.):

$$\hat{y}_1 = 250,64 - 6,52 x_1 - 3,81 x_2 + 0,35 x_3 + 0,12 x_5 - 0,11 x_6$$

Таблица - Факторные признаки для построения регрессионной модели

Фактор	Характеристика фактора
$X_1$	Доля детей до 15 лет (в % от общей численности населения)
$X_2$	Доля лиц пенсионного возраста (в % от общей численности населения)
$X_3$	Доля населения с денежными доходами ниже величины прожиточного минимума (в % от общей численности населения)
$X_4$	Показатель обеспеченности жильем ( $m^2$ на 1 человека)
$X_5$	Уровень миграции (коэффициент миграционного прироста на 1000 жителей)
$X_6$	Заболеваемость проживающих в районе обслуживания лечебного учреждения на 100 человек населения)
$X_7$	Уровень безработицы (по методологии МОТ)

### Секция 3. География. Географическое образование и просвещение

Вывод итогов								
<b>Регрессионная статистика</b>								
Множественный R	0,995086							
R-квадрат	0,990196							
Нормированный R-к	0,97794							
Стандартная ошибка	0,179092							
Наблюдения	10							
<b>Дисперсионный анализ</b>								
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Значимость F</i>			
Регрессия	5	12,95706	2,591413	80,79539	0,000416			
Остаток	4	0,128295	0,032074					
Итого	9	13,08536						
	<i>Коэффициенты</i>	<i>Стандартная ошибка</i>	<i>t-статистика</i>	<i>P-Значение</i>	<i>Нижние 95%</i>	<i>Верхние 95%</i>	<i>Нижние 95,0%</i>	<i>Верхние 95,0%</i>
Y-пересечение	250,6409	31,3654	7,991001	0,00133	163,5566	337,7252	163,5566	337,7252
x1	-6,52696	0,902382	-7,23304	0,001938	-9,03237	-4,02155	-9,03237	-4,02155
x2	-3,81732	0,53782	-7,09776	0,002081	-5,31055	-2,32409	-5,31055	-2,32409
x3	0,352541	0,083082	4,243306	0,013229	0,121869	0,583213	0,121869	0,583213
x5	0,122897	0,023606	5,206156	0,006489	0,057356	0,188439	0,057356	0,188439
x6	-0,11766	0,030641	-3,83977	0,018463	-0,20273	-0,03258	-0,20273	-0,03258

Рисунок - Окончательное построение модели рождаемости

Это уравнение регрессии удачно аппроксимирует фактическое значение рождаемости, так как средняя ошибка аппроксимации равна всего 0,53%, а значения остатков очень малы.

Проделав аналогичное исследование для построения регрессионной модели показателя смертности, получаем:

1 этап –

$$\hat{y}_2 = 79,0 - 1,99x_1 + 0,18x_2 + 0,09x_3 - 1,46x_4 + 0,06x_5 + 0,01x_6 - 0,02x_7$$

$$R^2 = 0,99, F_{\text{набл}} = 24,98.$$

2 этап –

$$\hat{y}_2 = 81,5 - 2,09x_1 + 0,10x_3 - 1,32x_4 + 0,06x_5 + 0,01x_6 - 0,02x_7$$

$$R^2 = 0,99, F_{\text{набл}} = 41,39.$$

3 этап –

$$\hat{y}_2 = 90,7 - 2,27x_1 + 0,11x_3 - 1,45x_4 + 0,06x_5 - 0,02x_7$$

$$R^2 = 0,98, F_{\text{набл}} = 31,15.$$

Ошибка аппроксимации равно всего 0,61%, а значения остатков очень малы. Коэффициент Дарбина-Уотсона близок к 2, что свидетельствует о незначительной автокорреляции в остатках и подтверждает адекватность нашей модели. Можно сделать общий вывод, исходя из всех рассмотренных моделей, что наибольшее значение на процессы рождаемости, смертности и миграции в регионе оказывает экономический фактор и только за счет улучшения положения населения можно добиться стабилизации демографической ситуации.

#### Литература

1. Дуброва Т.А. Статистические методы прогнозирования. М., 2003.
2. Кизицкий М.И., Богачев И.В. География населения с основами демографии и этнографии. Курс лекций. – Ростов-на-Дону, ЮФУ, 2014.

## ВЛИЯНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА НА НАСЕЛЕНИЕ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Галушко М.П.

Институт наук о Земле, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

*galushko.marina@list.ru*

Основным показателями экологического благополучия любого региона является состояние здоровья населения. Изменение окружающей среды под воздействием физических, химических и биологических факторов влечет за собой экологические отклонения. В настоящее время около 80% территории Ростовской области подвержены сильному антропогенному воздействию [1], в связи с чем экологическая обстановка характеризуется как не благоприятная, а уровень загрязнения окружающей среды высокий. Одной из основных проблем является повышение концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе.

Загрязнение атмосферы может быть:

- естественным – вызвано природными процессами. К ним относятся ветровая эрозия, массовое цветение растений, дым от лесных и степных пожаров, вулканическая деятельность;
- антропогенным – оно связано с выбросом различных загрязняющих веществ в процессе деятельности человека. В значительной степени по своим масштабам превосходит природное загрязнение.

По данным «Ростовского центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды с региональными функциями», Ростов-на-Дону наряду с крупными промышленными центрами области попадает в список городов России с высоким индексом загрязнения атмосферного воздуха. К основным загрязнителям атмосферы области относятся (табл.1):

- оксид углерода - препятствует абсорбированию кровью кислорода, что ослабляет мыслительные способности, замедляет мыслительные способности, вызывает сонливость и может привести к потере сознания и смерти [3];
- оксид азота - раздражают и разъедают слизистые оболочки глаз и легких, увеличивают восприимчивость к инфекционным заболеваниям, вызывают бронхит и пневмонию;
- диоксид азота - попадая в организм, при контакте с влагой образует азотистую и азотную кислоты, которые разъедают стенки альвеол легких. При этом стенки альвеол и кровеносных капилляров становятся настолько проницаемыми, что пропускают сыворотку крови в полость легких. В этой жидкости растворяется вдыхаемый воздух, образуя пену, препятствующую дальнейшему газообмену. Возникает отек легких, бронхиты, круп и воспаление легких зачастую ведет к летальному исходу [3];
- формальдегид – вызывает раздражение глаз, верхних дыхательных путей и кожи, также оказывает влияние на центральную нервную систему, вызывая головные боли, усталость и депрессию;

### Секция 3. География. Географическое образование и просвещение

Таблица 1 – Сравнение среднегодовых концентраций загрязняющих атмосферу веществ по Ростовской области со средним значением по России (по [5])

Примеси	Средние значения по России, мг/м <sup>3</sup>	Концентрации вредных примесей в РО, мг/м <sup>3</sup>
Взвешенные вещества	0,122	0,215
Оксид углерода	1,4	1,43
Оксид азота	0,025	0,026
Диоксид азота	0,041	0,033
Формальдегид	0,009	0,02
Бенз(а)пирен	2,1	0,37

- бенз(а)пирен – является очень сильным канцерогеном, вызывает рак;
- твердые взвешенные частицы - способны проникать в лимфатические узлы, задерживаться в альвеолах легких, засорять слизистые оболочки [2].

Основными источниками поступления загрязняющих веществ в атмосферный воздух являются объекты топливно-энергетического и машиностроительного комплексов, автомобильный и железнодорожный транспорт, предприятия строительной индустрии.

За счет непрерывного дыхания человека в его организм круглосуточно ингаляционным путем поступает внушительное количество вредных веществ, действие которых в разы сильнее, чем при поступлении через желудочно-кишечный тракт. В этой связи представляется важным изучение взаимосвязи между среднегодовой концентрацией загрязняющих веществ и уровнем заболеваемости населения.

Всемирная организация здравоохранения, изучая оценку риска для здоровья населения от загрязнения атмосферного воздуха, выявила и документально подтвердила зависимость заболеваемости от ухудшения качества воздуха. В таблице 2 представлены данные о заболеваемости на 1000 человек населения по основным классам болезней в Ростовской области и в целом по стране

Повышенный экологический риск для здоровья населения городов и промышленных районов связан с высоким уровнем среднегодовых концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе. На рисунке представлено изменение уровня загрязняющих веществ атмосферного воздуха по Ростовской области с 2013 по 2015 год, где показано, что максимально количество загрязняющих веществ было зарегистрировано в 2014 году, а в 2015 фиксируется уменьшение вредных веществ.

Таблица 2 – Заболеваемость на 1000 человек населения по основным классам болезней (зарегистрировано больных с диагнозом, установленным впервые в жизни) (по [4])

	Болезни системы кровообращения		Болезни органов дыхания		Новообразования		Болезни органов пищеварения	
	2013	2014	2013	2014	2013	2014	2013	2014
Российская Федерация	29,9	28,8	338,4	333,4	11,4	11,6	35,2	36,6
Ростовская область	39,5	34,9	349	356,4	11	12,5	36,4	39

### Секция 3. География. Географическое образование и просвещение



Рисунок – Изменение уровня загрязнения воздуха в Ростовской области различными примесями (составлено автором по [5]).

Таким образом, можно сделать следующие выводы:

1. Наблюдается прямая зависимость между заболеваемостью населения по основным классам болезней и загрязнением атмосферного воздуха
2. В Ростовской области наблюдается превышение среднегодовых концентраций, взвешенных веществ, а также оксидов азота и углерода, чем в среднем по России.

#### Литература

1. Анопченко Т.Ю., Вершинина Л.П. Негативное влияние окружающей среды Ростовской области на здоровье человека и его профилактика средствами экологического туризма // Механизм регулирования экономики. – 2010. – № 1. – С. 21 – 27.
2. Воздействие взвешенных частиц на здоровье. – Женева: Всемирная организация здравоохранения, 2013 – 15 с.
3. Коробкин В.И., Передельский Л.В. Экология и охрана окружающей среды: учебник для бакалавров. 2-е изд., стер. – М.: КНОРУС, 2014 – 336 с.
4. Регионы России. Социально-экономические показатели // Статистический сборник / Росстат. 2015: Р32 – Москва, 2015. – 1266 с.
5. Экологический Вестник Дона «О состоянии окружающей среды и природных ресурсов Ростовской области в 2015 году» – Ростов-на-Дону, 2015. – 370 с.

### ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ В РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Ганноченко И.А., Богачев И.В.

Институт наук о Земле, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону  
*ivanbogachev@mail.ru*

Размещение населения это расселение жителей по отдельным территориальным образованиям, а также расселение в городских и сельских поселениях. Основным



### Секция 3. География. Географическое образование и просвещение

---

показателем размещения населения является его плотность, измеряемая делением числа жителей на площадь территории в км<sup>2</sup>.

Средняя плотность населения весьма важный показатель его характеристики, так как позволяет оценивать пригодность территории для обитания населения, его хозяйственной деятельности, степень ее освоения, перспективы дальнейшего ее развития; сопоставлять с другими территориями и т.д. [1].

Плотность населения Ростовской области на начало 2015 г. составляла 42,0 человек на 1 км<sup>2</sup>, что более чем в пять раз превышает общероссийский показатель. Средняя плотность населения области на протяжении уже нескольких десятков лет остается практически неизменной, хотя в последние годы наметилась тенденция к некоторому ее снижению. Два противоположно действующих в настоящее время фактора определяют ее динамику, также как и динамику численности населения области в целом: естественная убыль населения и положительное сальдо внешних миграций. Если сложившееся естественное движение населения ведет к сокращению числа жителей области и плотности ее населения, то приток мигрантов пока еще компенсирует естественную убыль и позволяет консервировать средний показатель плотности населения. Но перспектива динамики плотности населения, по нашим оценкам, явно неблагоприятная. Ситуация с воспроизводством населения не имеет предпосылок для кардинального улучшения.

При всей важности показателя средней плотности населения, дает лишь приблизительное представление о населенности и экономическом потенциале всякой территории, включая и исследуемую Ростовскую область. Этот показатель не дает и четкого представления о характере конкретного размещения людей. Устранить этот недостаток позволяет анализ внутриобластных территориальных различий в плотности населения, сложившийся в результате длительного процесса заселения и хозяйственного освоения территории области.

В настоящее время население Ростовской области размещено весьма неравномерно. Так его плотность колеблется от 3,6 человек на 1 км<sup>2</sup> в Заветинском районе до почти 92,6 человек на 1 км<sup>2</sup> в Аксайском. В области имеются географические различия в плотности населения. Выделяется группа юго-западных и центральных районов области, территория которых составляет примерно 20% площади всей области, концентрирует около 50% сельского и 80% всего населения Нижнего Дона. Вторая группа, занимает обширные пространства северной, северо-восточной и особенно юго-восточной частей области, заселена весьма слабо и характеризуется низкой плотностью как сельского, так и тем более всего населения. Здесь плотность населения составляет менее 10 чел на км<sup>2</sup>, в то время как в центральных и юго-западных районах (Семикаракорский, Багаевский, Мясниковский, Неклиновский, Октябрьский, Азовский) плотность сельского населения превышает 30 человек на 1 км<sup>2</sup>, т. е. в 2,5 – 3 раза превосходит среднеобластной показатель. Повышенная плотность населения в них объясняется наиболее благоприятными в области географическим положением и природными условиями, близостью к крупным городам, высокоинтенсивным сельским хозяйством на основе орошаемого земледелия. С учетом населения городов

### Секция 3. География. Географическое образование и просвещение

---

доминирующее место центральных и юго-западных районов еще нагляднее: средняя плотность здесь составляет около 125 чел. на 1 км<sup>2</sup>, что почти в 3 раза превосходит среднеобластной показатель и в 18 раз больше плотности юго-восточных районов области. В пределах области четко просматриваются несколько ареалов высокой плотности населения, носящие, как правило, полосной характер распространения [2].

Первая из таких полос расселения прослеживается от северной прибрежной части Таганрогского залива вдоль левобережья реки Дон до Цимлянского водохранилища. Она охватывает Неклиновский, Азовский, Мясниковский, Аксайский, Багаевский, Семикаракорский и Волгодонский сельские районы и большинство крупных городов области: Ростов-на-Дону, Таганрог, Новочеркасск, Волгодонск, Батайск, Азов. Плотность населения в отдельных ареалах этой полосы превышает 150 человек на 1 км<sup>2</sup>, а пределах города Ростова-на-Дону свыше 3000 человек на 1 км<sup>2</sup>. В пределах этой полосы расселения сформировалась крупнейшая на юге России Ростовская агломерация.

Вторая из главных полос расселения имеет меридиональный характер распространения, а стержнем ее формирования явились главные железнодорожная и автомобильные магистрали, связывающие через Ростовскую область Центральную Россию с Кавказским регионом. Помимо транспортного фактора высокая плотность населения в этой полосе расселения в сильной степени обязана наличию и разработке в ее пределах каменного угля, а на его основе и ряда отраслей обрабатывающей промышленности.

Важной особенностью размещения населения Ростовской области является наблюдаемая тенденция к увеличению дальнейшей его неравномерности. Происходящие сдвиги в размещении населения, являются объективными, носят нежелательный и даже негативный характер. Дальнейшая концентрация населения на ограниченной площади юго-западной части области создает ряд трудноразрешимых социально-экономических и экологических проблем. Не менее опасно и дальнейшее обезлюдение северо-восточных и юго-восточных районов рассматриваемой территории. Решение этих проблем возможно, очевидно, только комплексом мероприятий социально-экономического характера. На основе выше изложенного нами была построена карта плотности населения Ростовской области, на которой наглядно показана современная демографическая нагрузка плотности населения Ростовской области (рис.).

#### Литература

1. Кизицкий М.И., Богачев И.В. География населения с основами демографии и этнографии. Курс лекций. – Ростов-на-Дону, ЮФУ, 2014.
2. Ростовская область: Статистический ежегодник, 2015г. Ростов н/Д.: Ростовстат, 2016.

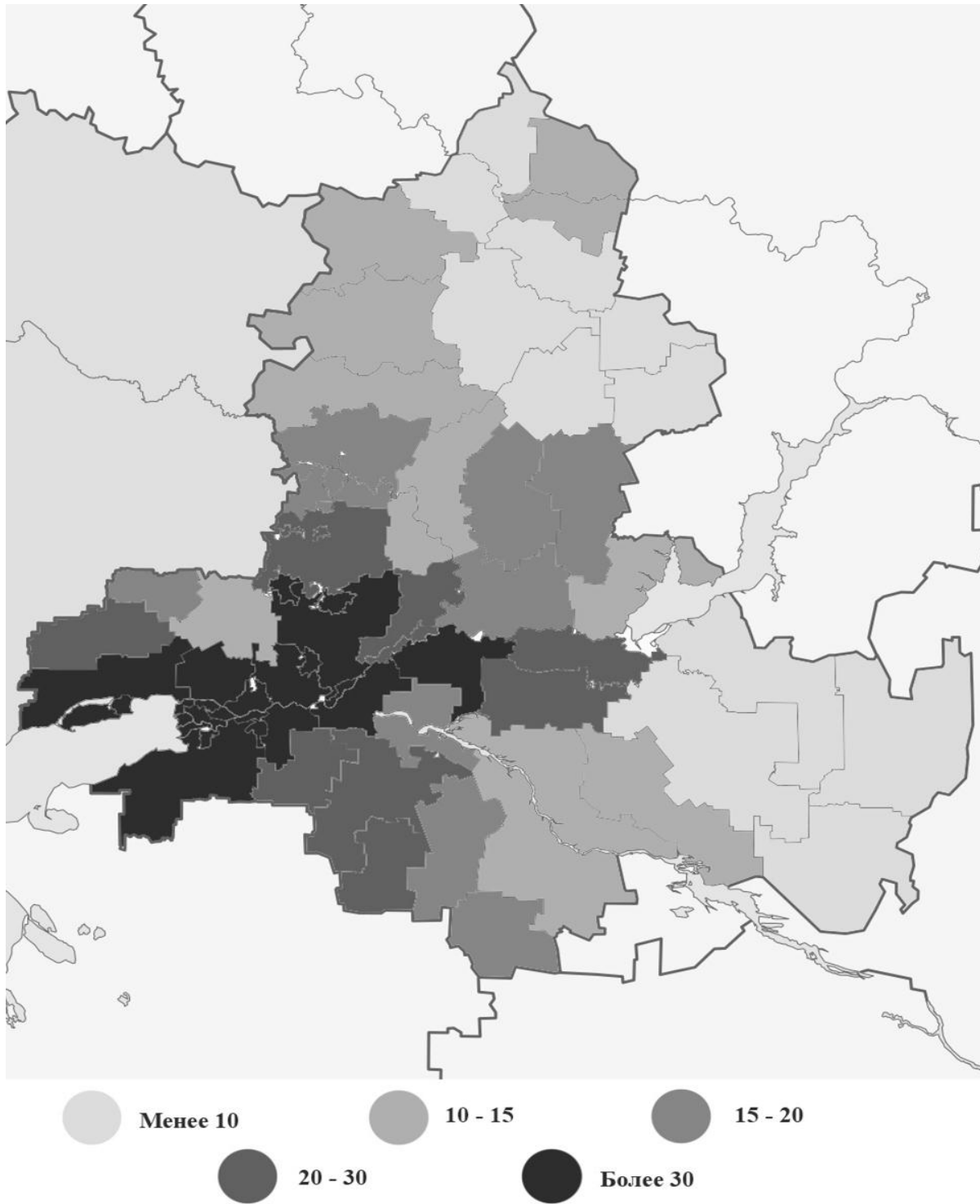


Рисунок - Плотность населения Ростовской области, чел/км<sup>2</sup>

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КРАЕВЕДЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ В ИЗУЧЕНИИ  
ШКОЛЬНОГО КУРСА «ГЕОГРАФИЯ РОССИИ»**

Гартман Ю.В.

Институт наук о Земле, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

*fizgeo3.3@yandex.ru*

Современная общеобразовательная школа ведет интенсивную работу по совершенствованию географического образования, формированию географического мышления, выработке у школьника активной жизненной позиции. Одним из путей повышения эффективности географического образования является включение в содержание урока географии краеведческих материалов.

Осуществление краеведческого подхода включает не только комплексное ознакомление со своим городом и регионом в целом, но и постоянное использование полученных краеведческих знаний на уроках, а также установление ассоциативных связей краеведческих знаний с изучаемым материалом. В данном случае ясно видны общедидактические научные принципы доступности и наглядности обучения – от известного к неизвестному, от близкого к далекому.

Сегодня велико значение интегрированного курса (география, экология и краеведение) в преподавании географии. Оно состоит в том, что при изучении своего края у учащихся формируются правильные представления о многих объектах, явлениях, процессах, которые в свою очередь служат основой для формирования понятий.

Одним из передовых средств обучения в школьной географии является рабочая тетрадь по краеведению. Как средство обучения ее использование на уроках географии существенно влияет на умственное развитие учащихся, но не прямо, а в процессе выполнения познавательной деятельности, в органическом единстве с познавательными действиями и операциями. В качестве примера рассмотрим рабочую тетрадь по краеведению Усть-Донецкого района к учебнику «География. Россия. Природа и население» автора Алексеева А.И. (2007).

Рабочая тетрадь посвящена теме населения Усть-Донецкого района и включает в себя следующие разделы: численность населения; воспроизводство населения; соотношение мужчин и женщин (половой состав населения); возрастной состав населения; миграции населения Усть-Донецкого района; география рынка труда; этнический состав населения; религиозный состав населения; плотность населения.

Изучение каждого раздела начинается с краткой информации о разделе. Система заданий и практических работ представляет собой ряд заданий, по той или иной теме каждая из которых, часть одного целого. Они помогут учащимся закрепить знания и умения о населении на примере Усть-Донецкого района; лучше организовать учебную деятельность; проявить свой интеллект, качества своей личности. А результатом выполнения заданий являются: умение работать со справочными материалами; оформлять контурную карту; читать и анализировать карты; составлять описания и характеристики; оценивать и прогнозировать изменения населения.

### Секция 3. География. Географическое образование и просвещение

В рабочей тетради предложено несколько вариантов проверки качества усвоения знаний (кресворд и тестирование). Ниже представлено несколько заданий из тестирования.

#### 1. Численность населения Усть-Донецкого района

в 2015 г. составляла:

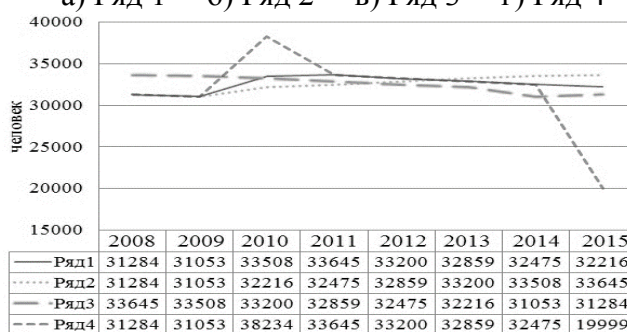
- а) 45 732 чел.;
- б) 32 216 чел.;
- в) 11 720 чел.;
- г) 122 053 чел.;

в 2010 г. составляла:

- а) 6 528 чел.;
- б) 23 216 чел.;
- в) 11 720 чел.;
- г) 33 508 чел.

2. Какой из ниже представленных графиков соответствует динамике численности населения Усть-Донецкого района в период с 2008 по 2015 гг.:

а) Ряд 1 б) Ряд 2 в) Ряд 3 г) Ряд 4



3. Численность населения соотнесите с соответствующим ей поселением:

- а) 2201 1) Крымское сп. а) 3438 1) Апвринское сп.
- б) 2255 2) Верхнекундрючинское сп. б) 1808 2) Мелиховское сп.
- в) 3120 3) Нижнекундрючинское сп. в) 4806 3) Пухляковское сп.

4. Для Усть-Донецкого района характерно (несколько ответов):

- а)  $P > C$  б)  $P < C$  в)  $P = C$  г) ЕП д) ЕУ

5. В Усть-Донецком районе соотношение мужчин и женщин:

- а) м-47%, ж-53% а) м-50%, ж-50%
- б) м-52%, ж-48% б) м-40%, ж-60%
- в) м-35%, ж-65% в) м-47%, ж-53%
- г) м-50%, ж-50% г) м-51%, ж-49%

6. Возрастной состав населения Усть-Донецкого района имеет следующее соотношение (моложе трудоспособного/трудоспособного/старше трудоспособного возраста)

- а) 15/59/26 а) 20/60/20
- б) 30/35/35 б) 15/59/26
- в) 20/60/20 в) 10/75/15
- г) 50/40/10 г) 23/64/13

7. Эмиграция – это

8. Иммиграция – это

9. Плотность населения Усть-Донецкого района равна:

- а) 44 чел/км<sup>2</sup> а) 14 чел/км<sup>2</sup>
- б) 14 чел/км<sup>2</sup> б) 28 чел/км<sup>2</sup>
- в) 28 чел/км<sup>2</sup> в) 7,5 чел/км<sup>2</sup>
- г) 32 чел/км<sup>2</sup> г) 22 чел/км<sup>2</sup>

10. Численность сельских жителей Усть-Донецкого района составляет:

- |         |        |
|---------|--------|
| а) 80 % | а) 70% |
| б) 50%  | б) 20% |
| в) 45%  | в) 45% |
| г) 20%  | г) 10  |

Рабочая тетрадь по краеведению обеспечивает преемственность в изучении учебного материала, делает акцент на изучение регионального компонента. В ходе использования данного средства обучения отмечалась высокая заинтересованность и увлеченность учащихся предметом. При выполнении заданий у школьников развивались интеллектуальные и творческие навыки, расширялся кругозор и формировалась патриотическая идентификация. При выполнении групповых заданий развивалось умение работать в коллективе, а также лидерские качества некоторых учеников. Успешное освоение материала было отражено в положительных оценках учащихся – 42% «отлично» и 58% «хорошо».

### **ОСНОВНЫЕ ЛАНДШАФТООБРАЗУЮЩИЕ ПРОЦЕССЫ В ЧЕТВЕРТИЧНОМ ПЕРИОДЕ И СОВРЕМЕННАЯ ЛАНДШАФТНАЯ СТРУКТУРА ВАЛДАЙСКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ**

Гартман Ю.В.

Институт наук о Земле, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону  
*fizgeo3.3@yandex.ru*

Интерес к изучению ландшафтной структуры Земли прошлых эпох обусловлен ростом антропогенной нагрузки и связанными с ней изменениями отдельных компонентов природной среды. Эта проблема тесно связана с проблемой реконструкции палеоландшафтов, их развитии и причинах изменения с целью дать прогноз изменений в будущем.

Особенностями четвертичного (антропогенного) периода являются резкие и многократные изменения климата, которые приводили к изменениям природных условий. Похолодания сопровождалась периодическими возникновениями покровных и горных оледенений, а также приводили к развитию увлажнения. Центрами оледенений, оказавших влияние на территорию Валдайской возвышенности, были Скандинавские горы и Балтийский щит. В периоды потеплений и межледниковий площади, которые покрывал ледник, сокращались, и усиливалась засушливость. Неоднократная смена ледниковых и межледниковых периодов определила современную ландшафтную структуру Валдайской возвышенности. Смена оледенений и межледниковий (от древних к молодым): Окское оледенение (535-455 тыс. л.н.); Лихвинское межледниковье (455-310 тыс. л.н.); Днепровское оледенение (310-270 тыс. л.н.); Одинцовское межледниковье (270-220 тыс. л.н.); Московское оледенение (220-150 тыс. л.н.); Микулинское межледниковье (150-110 тыс. л.н.); Валдайское оледенение (110-10 тыс. л.н.) (рис.1).





Рисунок 1 – Границы оледенений Четвертичного периода [1]

Максимальным по площади распространения было Днепровское оледенение, льды которого доходили до широты городов Днепропетровска и Волгограда. Минимальным по площади распространения было Валдайское оледенение, но оно оказало наибольшее влияние на ландшафты Валдайской возвышенности. Так на различных элементах крупных и мелких форм рельефа, в условиях неоднородности и разнохарактерности литологии и климатических условий (периоды похолоданий и интерстадиалов) проявилось разнообразие условий влагооборота, что определило возникновение пестроты растительности и почв. В более холодные периоды происходило развитие разреженных березовых лесов, а во время интерстадиалов на исследуемой территории преобладали хвойные леса.

Валдайское оледенение оставило на обширных территориях большое количество различных классически выраженных форм ледникового и водно-ледникового рельефа, почти не затронутых до настоящего времени процессами склоновой денудации.

После последнего ледникового периода изменения в структуре растительного покрова происходили вследствие многовековых сукцессионных процессов и антропогенных воздействий. В этот период наблюдались крупные перестройки структуры растительного покрова, которые были вызваны изменениями климата.

Современная ландшафтная структура Валдайской возвышенности представлена холмисто-моренным ледниковым рельефом. На территории возвышенности присутствует практически весь спектр аккумулятивных и аккумулятивно-денудационных форм ледниковой морфоскульптуры (валы и гряды конечных морен, камы, озы, конусы выноса).

### Секция 3. География. Географическое образование и просвещение

---

Морены и моренные массивы характеризуются чрезвычайно пестрым литологическим строением. Это переслаивающиеся между собой глины, суглинки, супеси с песчаными и песчано-гравийными линзами и прослоями. Все эти формы связаны в системы краевых образований.

Озы – узкие гряды или валы, сложенные хорошо промытым песчано гравийно галечным материалом, который аккумулялировался в ледниковых потоках. Озы и камы как бы накладываются поверх моренных холмов, образуя вторичную бугристость.

Камы – холмы, имеющие в плане неправильную, округлую, реже вытянутую форму, высотой до нескольких десятков метров. Склоны, как правило, крутые, но контуры холма закругленные. Промежутки между соседними холмами часто имеют вид замкнутых котловин. Холмы встречаются отдельно или объединяются в группы. Тогда образуется камовый ландшафт. Камовый ландшафт может занимать большие площади, имеющие на карте вид пятен, а иногда полос. В последнем случае пользуются названием «камовая морена». Камы образованы отсортированными отложениями – гравием, песками и супесями с горизонтальной и диагональной слоистостью. В камах могут встречаться валуны и отдельные линзы морен.

На рисунке 2 представлен ландшафтный профиль камы.

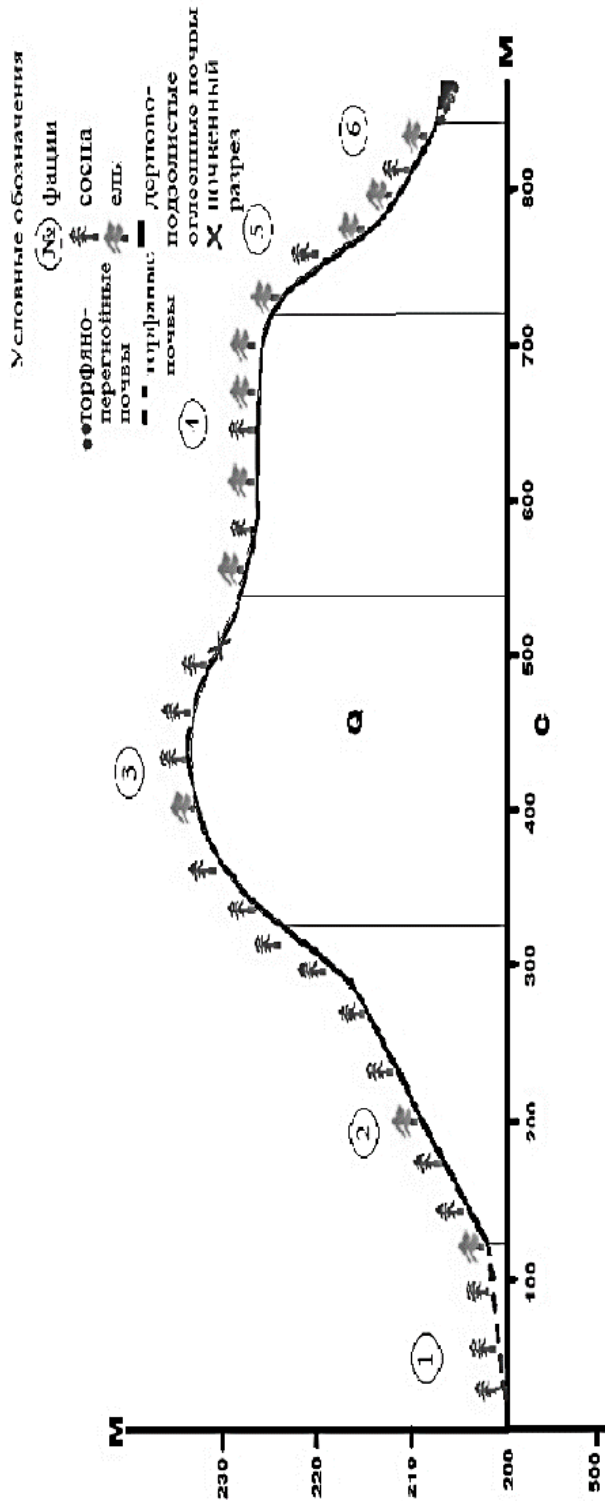
Камовый ландшафт расположен на границе южной тайги и смешанных и широколиственных лесов, именно поэтому здесь господствующей жизненной формой растений являются фанерофиты – деревья – ель и сосна и в небольшом количестве к ним примешивается береза. Ареалы распространения сосны приурочены к склону юго-западной экспозиции, а ель преобладает на склоне северо-восточной экспозиции камы. Такое пространственное распределение пород деревьев связано с тем, что у подножия юго-западного склона расположено верховое болото, для которого сосновые формации являются характерными, а также на северо-восточный склон приходит большее количество осадков (с Балтики) и поэтому здесь доминантом является ель как представитель более влаголюбивой породы, чем сосна. В подлеске наибольшее распространение получили: черника, папоротник, марьянник дубравный и др.

Территория Валдайской возвышенности испытывает интенсивное антропогенное воздействие, что отражается в преобразовании ландшафтной структуры района. Для снижения антропогенного воздействия необходимо упрочнения экологического каркаса Валдайской возвышенности путем создания системы взаимосвязанных особо охраняемых природных территорий Новгородской, Тверской, Вологодской, Ленинградской и Псковской областей.

#### Литература

1. Раковская Э.М., Давыдова М.И. Физическая география России. Часть 1 – М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2001. – 304 с.

Секция 3. География. Географическое образование и просвещение



Каменный холм хвойной растительности на дерново-подзолистых почвах на четвертичных отложениях (разнозернистый песок, суглинки и глины с включениями валунов)						
Урочище						
Фация	Трансаккумулятивная фация нижней части крутого склона с сосняком-беломошником на торфяной почве	Транслювиальная фация средней части крутого склона с сосняком-брусличником на дерново-подзолистой оглеенной почве	Автоморфная фация с сосняком-черничником на дерново-подзолистой оглеенной почве	Трансловиальная фация средней части пологого склона с ельником-зеленомошником на дерново-подзолистой оглеенной почве	Трансаккумулятивная фация нижней части крутого склона с ельником-черничником на дерново-подзолистой оглеенной почве	Супераккумулятивная фация дна болота на торфяно-перегонной почве
Элемент	Пологий склон юго-западной экспозиции	Крутой склон юго-западной экспозиции	Вершина	Пологий склон северо-восточной экспозиции	Крутой склон северо-восточной экспозиции	Днище
Вид растительной ассоциации	Сосняк-беломошник	Сосняк-брусличник	Сосняк-черничник	Ельник-зеленомошник	Ельник-черничник	Низинное болото
Почва	Торфяная	Дерново-подзолистая оглеенная				Торфяно-перегонная
Подстилающие породы	Четвертичные отложения (разнозернистый песок, суглинки и глины с включениями валунов)					

Рисунок 2 – Ландшафтный профиль камы камового ландшафта, расположенного на территории ФГБУ НП «Валдайский»

**СЕЛЕВАЯ ОБСТАНОВКА В УЩЕЛЬЕ РЕКИ ЧЕРЕК БЕЗЕНГИЙСКИЙ  
(КАБАРДИНО-БАЛКАРСКАЯ РЕСПУБЛИКА)**

Гедуева М.М.

Центр географических исследований, Кабардино-Балкарский научный центр РАН, г. Нальчик  
*m.gyaurgieva@mail.ru*

В данной работе, в рамках комплексных исследований подверженности геосистем Кабардино-Балкарской Республики опасным природным процессам, численной интегральной оценки опасности в рамках геоинформационной методологии, развиваемой в Центре географических исследований КБНЦ РАН, приводится анализ ситуации с точки зрения подверженности селям для ущелья реки Черек Безенгийский как одного из селеопасных районов КБР [3 - 8]. Для получения максимально достоверной информации о фактических проявлениях селевой деятельности в ущелье реки Черек Безенгийский проанализированы доступные материалы по селепроявлениям в исследуемом районе (данные из литературных, фондовых материалов, госдокладов Министерства природных ресурсов и экологии КБР, информационных сводок проявления ЭГП на территории РФ). На исследуемой территории также были проведены полевые, маршрутные обследования с выполнением высокоточных измерительных работ для конусов выноса наиболее показательных с точки зрения селевой опасности притоков реки Черек Безенгийский [1, 2]. Одновременно проводился опрос местных жителей на предмет получения дополнительной информации о фактах схода селей.

В бассейне реки Черек Безенгийский наиболее селеактивными являются ее истоки, берущие начало от крупнейшего на Кавказе ледника Безенги и пульсирующего ледника Мижиргичиран, служащего, в том числе, одним из источников подпитки потенциальной селевой массы, а также, очевидно, выделяющиеся по своему селевому потенциалу, реки Жиршису (Жиришкису), Думала, Гитче-Наратлы [1, 2]. Но в связи с тем, что рядом нет каких-либо народно-хозяйственных объектов, угрозу селевые проявления не несут. Сели по данным бассейнам заносят дорогу к альплагерю.

Наиболее селеопасными можно считать селевые бассейны Карасу, Шыкису, Кишлыксу.

Селевой бассейн реки Карасу – расположен по левому борту Черка Безенгийского выше села Карасу. По реке формируются сели дождевого генезиса. По объемам выносимого материала достоверных экспедиционных данных нами не выявлено. Селепроявления имели место в 1967, 1977, 1983, 1987 – годы массовых сходов селей по горным рекам республики. В 1977 и 1983 гг. в результате сходов селей были занесены приусадебные участки и пастбища. По левому притоку Карасу без названия (временный водоток), протекающему в период дождей на территории села, также, в марте 2016 года во время проведения нами полевых обследований зафиксированы следы прохождения селей небольших объемов без нанесения какого-



### Секция 3. География. Географическое образование и просвещение

либо ущерба близлежащим участкам (рис.1), хотя, как нами было отмечено, что потенциально, данный приток мог представлять селевую опасность для рядом расположенных жилых домов и приусадебных участков.



Рисунок 1 – Левый приток реки Карасу без названия в районе села Карасу (март, 2016 г.)

Совокупный анализ полученной по этому притоку информации, дает основания оценить объемы селей, имевших здесь место за последние, по крайней мере, 20-30 лет в 15-20 тыс. м<sup>3</sup>.

В результате интенсивных ливневых осадков 24 июля 2016 года по данному бассейну наблюдался сход селевого потока. Обследования непосредственно на местности после схода селя показывают, что поток сформировался за счет оползания участка склона по правому берегу вниз по течению. Этот оползневой участок расположен на расстоянии около 1000 м выше села. По нашим инструментальным замерам объемы отложенного материала можно оценить в 120-150 тыс.м<sup>3</sup>. Селевой массой были занесены приусадебные участки, частично разрушены хозяйственные постройки (рис.2).



Рисунок 2 – Левый приток реки Карасу без названия в районе села Карасу. После схода селя 24.06.2016 г.

### Секция 3. География. Географическое образование и просвещение

После схода селевого потока было запланировано строительство селепропускного лотка по данному руслу.

Селевой бассейн Кишлыксу, расположен по левому борту реки Черек Безенгийский. Устье реки находится на территории села Безенги. Сели имеют дождевой генезис с объемами выносов около 100 тыс. м<sup>3</sup>. В бассейне широко развиты оползневые процессы, пастбищная эрозия. Селевые потоки здесь угрожают автодороге, приусадебным участкам и сельхозугодьям (рис. 3).



Рисунок 3 – Селевое русло Кишлыксу (март, 2016г)

По Кишлыксу зарегистрированы факты селепроявлений в 1995, 1996 [16], 2014 гг. В 1995 г. в результате схода селевых потоков в районе села Безенги разрушены и повреждены были дороги, 2 моста, 350 м магистрального водопровода. Пострадало 4 человека, из них 1 человек погиб. В 1996 году, при сходе селя по данным было разрушено 4 дома, занесены селевыми отложениями 23 приусадебных участка и пастбища. Так же в 2014 г. в результате схода селя наблюдался частичный занос грязевыми массами кошары в долине р. Кишлыксу. На выезде из с. Безенги в сторону альплагеря была завалена дорога на участке протяженностью 150-180 м, полностью перекрыты селевыми отложениями - около 800 м ниже моста через р. Кишлыксу: 1) около 800 м ниже моста через р. Кишлыксу 2) в 2 км ниже р. Шаудорсу. Отмечено повреждение больших площадей пастбищных и сенокосных угодий. Произошел прорыв газопровода.

Селевой бассейн Шыкису. По притоку сходят сели дождевого генезиса объемами до 300 тыс.м<sup>3</sup>. Селевой поток разрушительной силы зафиксирован здесь в 1936 г., когда было полностью разрушено село Шыки с последующим переселением его жителей ниже по течению в с.Безенги. На данный момент времени на территории бывшего селения Шыки построена пограничная застава (рис. 4). Однако необходимо отметить при этом отсутствие в литературе ссылок на достоверные документальные источники, описывающие это событие и его масштабы. Сходы селей так же были зафиксированы в 1995 и 2014 гг. Наиболее полно они описаны в [1, 2].

Проведенные нами непосредственно на местности инструментальные измерения конуса выноса селя, с учетом информации местных жителей о границах расположения с. Шыки и размерах селевого выноса, дополненные соответствующими расчетами,





Рисунок 4 – Устье реки Шыкису. Основа - космический снимок Google Earth от 12 апреля 2013 г.

учитывающими, в том числе, генезис селя, позволяют считать приведенную выше оценку объема селя по нижней границе вполне оправданной. Реальный объем селя мог быть и больше, учитывая вероятный выход селевого потока в русло реки и последующий снос селевого материала вниз по течению.

#### Литература

1. Марченко П.Е., Гедуева (Гяургиева) М.М., Джаппуев Д.Р., Хутуев А.М., Анализ селепроявлений в верховьях реки Черек Безенгийский Кабардино-Балкарской Республики. Часть 1 // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. – 2016. – № 3 (71). – С. 40 – 49.
2. Марченко П.Е., Гедуева (Гяургиева) М.М., Джаппуев Д.Р., Хутуев А.М. Анализ селепроявлений в верховьях реки Черек Безенгийский Кабардино-Балкарской Республики. Часть 2 // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. – 2016. – № 4 (72). – С. 50 – 61.
3. Кюль Е.В., Марченко П.Е. Вопросы устойчивого развития горных территорий с учетом влияния опасных природных процессов (на примере Кабардино-Балкарской Республики) // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. – 2012. – № 4. – С. 89 – 97.
4. Марченко П.Е. Вопросы детализации интегральных оценок природной опасности геосистем (на примере Кабардино-Балкарской Республики) // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. – 2014. – № 6 (62). – С. 86-92.
5. Балкаров Б.Б., Марченко П.Е. Некоторые вопросы моделирования природно-антропогенной опасности территории // Материалы Всероссийской научной конференции «Математическое моделирование в научных исследованиях». – 2000. – С. 22 – 25.
6. Кюль Е.В., Марченко П.Е. О пространственных закономерностях в распределении опасных природных процессов на территории некоторых районов Северного Кавказа // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. – 2013. – № 5 (55). – С. 46 – 52.
7. Марченко П.Е. Основные концептуальные положения интегрального оценивания территорий по степени их подверженности опасным природно-техногенным процессам // Проблемы управления рисками в техносфере. – 2008. – Т. 7. – № 3. – С. 24 – 31.
8. Марченко П.Е. Об определении интегрального показателя природно-техногенной опасности территории: основные положения, некоторые результаты численного моделирования // Тезисы докладов международной научной конференции «Системные исследования современного состояния и пути развития Юга России (природа, общество, человек)». – 2006. – С.161 – 162.

**ОЦЕНКА СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ  
БОТАНИЧЕСКОГО САДА КРЫМСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА  
ИМЕНИ В.И. ВЕРНАДСКОГО**

Глушко А.Е., Михайленко А.В.

Институт наук о Земле, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону  
*arishka.96@list.ru*

Растительный покров является индикатором состояния окружающей среды. В крупных городах вследствие промышленных выбросов и выхлопных газов снижается прозрачность воздуха, что приводит к уменьшению интенсивности фотосинтеза, как следствие замедляется рост растений [1]. Существенное воздействие на рост, питание и внешний вид оказывает также состояние почвенного покрова и водных объектов [4]. В последние годы на фоне глобальных антропогенных процессов, проблема охраны окружающей среды становится все более актуальной. Важную роль в охране, изучении и обогащении растительного мира играют ботанические сады [2]. Они представляют собой природные объекты, требующие разработки защитных мер от негативного антропогенного воздействия, одновременно смягчающие или даже предотвращающие его последствия.

В качестве объекта исследования был выбран ботанический сад Крымского федерального университета, который расположен в одном из крупнейших городов Крыма – Симферополе. Это обусловлено тем, что в город является важным транспортным узлом, здесь насчитывается порядка 70 крупных предприятий [3].

В период производственной практики, летом 2016 года, была проведена оценка состояния древостоя ботанического сада на участке, отмеченном на рисунке. Его размер составил 15x15 метров (рис.). При оценке современного состояния растительности в ботаническом саду были изучены древесные насаждения, поскольку они в больших объемах поглощают и накапливают вредные вещества. Особое внимание уделялось ослабленным деревьям с появлением сухостоев среди доминирующих видов, заметному уменьшению размеров хвои и листьев, появлению некроза хвои и листьев.



Рисунок – Карта-схема Ботанического сада Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского

### Секция 3. География. Географическое образование и просвещение

В таблице 1 представлены данные по состоянию древостоя исследуемого участка. Определено, что большая часть деревьев относится к сильно поврежденным и поврежденным, 30,1% и 25,4% соответственно, на долю здоровых приходится 17%, равное количество усыхающих и свежего сухостоя – по 9,5%, а на старый сухостой – 8,5%. Средняя высота древостоя 8 метров, а диаметр ствола 9,9 см, а процентно-крупный показатель изменялся от 1 до 55%, в среднем – 22,3%.

Таблица 1 – Состояние древостоя исследуемого участка

Параметры	Количество деревьев	%	Высота h, м	Диаметр ствола d, см	Процентно-крупный показатель
Здоровые	18	17	9	10-14	55
Поврежденные	32	30,1	8-9	10-12	40
Сильно поврежденные	27	25,4	8-9	10-12	30
Усыхающие	10	9,5	7-8	9-8	10
Свежий сухостой	10	9,5	7	8	1
Старый сухостой	9	8,5	7	8	1

В ходе проведенных работ с помощью шкалы визуальной оценки деревьев была дана оценка степени поражения хвои на исследуемом участке (табл. 2). Степень поражения некрозом на поврежденных деревьях можно оценить, как 15%, на сильно поврежденных – 10%, на здоровых, свежем и старом сухостое – 2%. Также был рассчитан процент обесхвоенности, который выражается в сумме длин участков без хвои, разделенной на длину всего ствола и умноженной на 100% и присвоен класс усыхания хвои (1 класс – 5%, 2 класс – 20%, 3 класс – 50%). Отмечено, что для здоровых и поврежденных деревьев характерен 1 класс, то есть данные деревья имеют низкую степень повреждения хвои, в то время как для сильно поврежденных, свежего и старого сухостоя определен 2 класс усыхания.

Таблица 2 – Степень поражения хвои деревьев участка

Параметры	Здоровые	Поврежденные	Сильно поврежденные	Свежий сухостой	Старый сухостой
Степень повреждения посадок	3	12	9	3	3
Степень поражения хвои некрозом	2	15	10	2	2
Класс усыхания хвои (% обесхвоенности деревьев)	1 класс слабая	1 класс слабая	2 класс средняя	2 класс средняя	2 класс средняя
Состояние хвои по пробам с боковых побегов:					
- с признаками усыхания	-	-	2	3	6
- с пятнами	-	2	5	5	1
неповрежденные	18	30	20	2	2

### Секция 3. География. Географическое образование и просвещение

Был рассчитан коэффициент состояния древостоя, учитывающий коэффициент состояния отдельных видов – отношение суммы баллов отдельных деревьев данного вида к их общему количеству. Для этого по внешним признакам при помощи шкалы визуальной оценки были определены баллы состояния отдельных деревьев. На рассматриваемом участке было выделено 3 основных вида – сосна Крымская, пихта и ель,  $K_i$  составил 1,8, 1,1 и 1 соответственно (табл. 3).

Таблица 3 – Оценка состояния древостоя

Вид	Коэффициент состояния $i$ -го вида деревьев ( $K_i$ )	Коэффициент состояния лесного древостоя ( $K$ )
Сосна Крымская	1,8	1,46
Пихта	1,1	
Ель	1	

Проведенное исследование позволило заключить, что растительный покров ботанического сада испытывает негативное воздействие загрязнения атмосферы. Об этом свидетельствует большое количество сильно поврежденных и поврежденных деревьев, наблюдаемых нами. Очевидно, это связано с тем, что изучаемая территория расположена в непосредственной близости от автомобильной дороги. Однако рассчитанный нами коэффициент состояния древостоя (1,46) позволяет в целом оценить его как здоровый. Тем не менее, по нашему мнению, необходима разработка комплексных мер по защите растительного покрова и по предотвращению негативного воздействия на него.

#### Литература

1. Белюченко И.С., Федоненко Е.В., Смагина А.В. Биомониторинг состояния окружающей среды: учебное пособие. – Краснодар: КубГАУ. – 2014. – 153 с.
2. Ворошилова Н.В., Касьяна И.А., Вашкевич Е.А. Сравнительная оценка рекреационной нагрузки на основные экспозиции ботанического сада Таврического национального университета им. В.И. Вернадского // Ученые записки Таврического национального университета им. В.И. Вернадского. Серия: Биология, химия. – 2011 – Т. 24. – С. 43 – 48.
3. Слепокуров А. С. Геоэкологические и инновационные аспекты развития туризма в Крыму. - Симферополь: СОНАТ, 2000. – 100 с.
4. Тарасенко В.С. и др. Экология Крыма. Угрозы устойчивому развитию. План действий. – Симферополь: Ариал. – 2014. – 183 с.

### УСЛОВИЯ ПРОЯВЛЕНИЯ ОПОЛЗНЕЙ В ЛАНДШАФТАХ ИТУМ-КАЛИНСКОЙ МЕЖГОРНОЙ КОТЛОВИНЫ

Гумаев Д.Н., Гакаев Р.А.

Чеченский государственный университет, г. Грозный

*rustam.geofak@yandex.ru*

Ландшафты Итум-Калинской котловины, несмотря на небольшую территорию, отличаются большой степенью разнообразия. В формировании ландшафтов района большую роль сыграли высота над уровнем моря, экспозиция и крутизна склонов,



влажность, густота и глубина расчленения поверхности. Проблема оценки ландшафтов является одной из ключевых при оценке природного разнообразия горных районов. В последнее время проблемы изучения состояния ландшафтов являются ключевыми при решении задач охраны природы в различных регионах. В работе проводится анализ ландшафтной структуры Итум-Калинской котловины, рассматриваются типы ландшафтов котловины, дается оценка подверженности ландшафтов антропогенному воздействию при освоении территории котловины.

Морфологическая структура горно-степных ландшафтов сложна, поэтому их растительность имеет довольно пестрый облик. Наряду с типично степными видами, такими, как ковыль волосатик, ковыль красивейший, тонконог изящный, бородач, типчак, полынь, здесь имеются формации шибляка, состоящие из спирея зверобойнолистного, крушины Палласа, барбариса обыкновенного, христовой колючки, вишни серой, шиповников, астрагалов, а также фриганоидные группировки. Иногда ландшафты принимают своеобразный лесостепной сосново-ковыльный облик. Такой вид структуры не позволяет точно определить тип этого аридного ландшафта.

Растительность горно-степных ландшафтов среднегорья – продукт недавней ксеротермической эпохи, имевшей место в конце раннего (начале среднего) голоцена. В настоящее время горно-степные ландшафты можно рассматривать как явление интразональное, связанное с достаточно глубоким расчленением морфоструктур, определенной экспозицией их склонов, наличием Скалистого хребта. Скалистый хребет выполняет роль барьера, поэтому в Северо-Юрской депрессии появляются районы со значительно пониженным среднегодовым количеством осадков (до 538 – 383 мм).

В Итум-Калинской котловине происходит небольшое сокращение растительности. Из-за чрезмерной вырубki лесов ухудшается гидрологический режим. Немаловажную роль в защите пастбищ от ветровой эрозии, увеличении их продуктивности, улучшении микроклимата, улучшении урожайности, играют защитные лесные полосы. Рододендрон кавказский в условиях котловины максимального роста, развивается лучше, чем в чистых зарослях субальпийского пояса [1, 4].

Растительность котловины имеет ксерофитный облик. Ксерофитные группировки аридных котловин остались от прошлых ксеротермических эпох. Здесь много колючих кустарников и кустарников типа шибляка и фриганы. Заросли колючих астрагалов покрывают большую часть склонов южных экспозиций всех котловин. Встречаются заросли христовой колючки (держидерева), характерные только для района Итум-Кале. Ядесь же произрастает спирея зверобоелистная. Повсюду заросли барбариса обыкновенного с участием вишни серой. Вишня серая растет в районе Итум-Кале и по Аргуну. Повсеместно встречается крушина Палласа, а в районе Итум-Кале – типичный степняк – миндаль калмыцкий. Можно встретить и степеподобные ценозы из злаков: ковыль, типчак, тонконог. Особенно впечатляюще сплошные, почти чистые, ковыльные степи, не тронутые человеком: ковыль красивейший, ковыль волосатик. Ксерофитная растительность в аридных котловинах обусловлена малым количеством выпадающих осадков, большим количеством солнечных дней, а, следовательно,

### Секция 3. География. Географическое образование и просвещение

---

большей, чем на прилегающих хребтах, испаряемостью, а также историей формирования растительного покрова.

В ландшафтах Итум-Калинской котловины нередко распространены оползневые и селевые процессы, также камнепады. Этим процессам способствуют не только воздействие на растительный покров, но и особенности рельефа, временная интенсивность атмосферных осадков и гляциальная природа некоторых селей, подрезка склонов при строительстве дорог, линий связи и других коммуникаций [3, 5].

В связи с хозяйственной освоенностью горных ландшафтов стоит острая проблема их оптимизации. Установление сбалансированного состояния между эксплуатацией, сохранением и улучшением ландшафтных ресурсов должно вестись с обязательным учетом рассмотренных закономерностей дифференциации и антропогенной трансформации природно-территориальных комплексов. Большое влияние на изменение ландшафтов оказывает деятельность человека, в результате которой появляются антропогенные ландшафты, как-то: распаханная территория, населенные пункты (измененные ландшафты); сведенные полосы, каналы (преобразованные ландшафты).

Вопрос о трещиноватости, а также о составе, состоянии и свойствах пород, слагающих как коренной массив склона, так и оползни, имеет очень важное значение для понимания оползневых процессов. В современных геоморфологических и климатических условиях, при активном тектоническом режиме происходит интенсивное разрушение глинистых пород процессами выветривания, а также в формирующихся за счет разрушения глинистых пород элювиально-делювиальных образованиях развиваются различные физико-геологические явления: поверхностный смыв, линейная эрозия, оползни. Среди экзогенных процессов в рассматриваемых ландшафтах распространение имеют также оползневые процессы, но реже чем селевые.

На крутых склонах, подмываемых реками и горными ручьями происходит смещение глыб и обломков пород, подготовленных к оползанию процессами выветривания. В результате образуются обвально-осыпные склоны, как правило, приуроченные к тектонически приподнятым участкам с повышенной трещиноватостью пород. При значительной обводненности обвально-осыпные образования часто трансформируются в оплывины и оползни-потоки [6].

Для условий высокогорья характерно развитие оползней, образование и развитие которых обусловлено воздействием, главным образом, региональных факторов, таких как: глинистый состав пород, физико-химические и деформационные особенности пород, обуславливающие их способность к быстрому разуплотнению и разупрочнению, неотектонические движения, донная и боковая эрозия, сейсмичность и гидрометеорологические факторы. Высокая дисперсность глинистых пород района, их гидрослюдистый состав и физико-химические особенности обуславливают то, что под влиянием различных природных и искусственных факторов структура, состояние, а вместе с тем деформационные характеристики пород легко изменяются в неблагоприятном направлении. Сил внутреннего трения и сцепления пород оказывается уже недостаточно для сохранения устойчивого положения на склоне. Из



этого следует, что названные выше особенности состава, состояния и свойств пород района, являются одними из важнейших факторов, обуславливающих развитие оползней [2, 7].

В бассейне р. Аргун в пределах Северо-Юрской депрессии, которая здесь почти не выделяется в рельефе, оползневые процессы развиты широко, но территория слабо освоена и непосредственно объектам и коммуникациям оползни не угрожают. На ступенчатом склоне много запрокинутых оползневых площадок и котловин. Некоторые из котловин, будучи заполненные водой, превратились в озера оползневого генезиса. Базисом оползания всех оползней этого района являются русла рек и водотоков.

Малозатронутыми оползневыми процессами остались узкие водораздельные участки между крупными балочными и речными системами, а также некоторые участки высоких террас, сложенных галечниками. Ввиду того, что целый ряд факторов регионального характера (неотектонические поднятия, эрозия, сейсмичность) продолжают интенсивно влиять на рельефообразующие процессы в настоящее время, в естественных условиях не наблюдаются стабилизации оползней.

#### **Литература**

1. Гакаев Р.А. Геолого-геоморфологические особенности оползнеобразования в Шатойском оползневом районе Чеченской Республики // Вопросы современной науки и практики. Университет им. В.И. Вернадского. – 2008. – № 1.– Т. 1. – С. 39 – 42.
2. Гакаев Р.А. Экзогенные процессы в ландшафтах высокогорий Чеченской Республики // Материалы II Кавказского экологического форума. Сборник материалов. ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет» Ответственный редактор Х.Л.-А. Сайдаев. – 2015. – С. 50 – 53.
3. Гакаев Р.А. Оценка пораженности территории Чеченской Республики оползневыми процессами // Проблемы снижения природных опасностей и рисков. Материалы Международной научно-практической конференции. – 2009. – С. 139 – 143.
4. Гакаев Р.А., Кудусов И.И. Сельскохозяйственное воздействие на пастбищные ландшафты Итум-Калинской котловины (Чеченская Республика) // Эколого-географические проблемы регионов России. Материалы VII всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 105-летию со дня рождения исследователя Самарской Луки, к.г.н. Г.В. Обедиентовой. отв. ред. И.В.Казанцев. – Самара: Поволжская государственная социально-гуманитарная академия, 2016. – С. 191 – 194.
5. Гакаев Р.А. Особенности проявления оползневых процессов в Чеченской Республике // «Экологические проблемы. Взгляд в будущее». Сборник трудов IV-й научно-практической конференции с международным участием. – Ростов-на-Дону, 2007. – С. 101 – 105.
6. Гакаев Р.А. Оползни-потоки и их активность в горных районах Чеченской Республики // Анализ, прогноз и управление природными рисками в современном мире (ГЕОРИСК-2015). Материалы 9-й Международной научно-практической конференции. Научный Совет РАН по проблемам геоэкологии, инженерной геологии и гидрогеологии. – 2015. – С. 149 – 153.
7. Зухайраева К.Я., Чатаева М.Ж., Гакаев Р.А. Антропогенная нагрузка на ландшафты Итум-Калинской межгорной котловины // Материалы II Кавказского Экологического форума. Сборник материалов. ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет»; Ответственный редактор Х.Л.-А. Сайдаев. – 2015. – С. 87 – 90.

**О СВЯЗИ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ И ГЛУБИНЫ С  
СОДЕРЖАНИЕМ ЖЕЛЕЗА В АЗОВСКОМ МОРЕ**

Дмитрик Л.Ю., Федоров Ю.А.

Институт наук о Земле, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

*ldmitrik@sfnu.ru, fedorov@sfnu.ru*

Железо один из самых распространенных элементов на планете, в разных количествах, оно входит в состав большинства природных минеральных образований. В результате химического выветривания горных пород железо поступает в природные воды, в которых оно прибывает в трех миграционных формах: растворенной, коллоидной и взвешенной. Железо играет важную физиологическую и биохимическую роль в живых организмах. Его гидроокислы, являются активными сорбентами тяжелых металлов, что способствует их соосаждению и выведению в донные отложения, способствуя самоочищению воды. С другой стороны, высокие концентрации этого элемента могут оказывать токсическое воздействие на организмы. Ранее нами было описано поведение железа общего в водной среде на геохимических барьерах «шахтные воды – река - Азовское море» [1-4] и пространственное распределение его содержания [5] без детального анализа его связей с физико-химическими показателями (исключая значения водородного показателя) и таким гидрографическим параметром как глубина водоема, а также наличия или отсутствия таковых.

В данной работе мы рассмотрим влияние физико-химических параметров вод Азовского моря на содержание в них растворенного железа общего. В статье использованы только результаты определения, которые были получены в условиях относительного безветрия в осенний период времени. Для этого по данным [5] нами были построены графики (рис. 1 - 5) зависимости растворенного железа от Eh, pH, плотности, температуры и минерализации. На всех графиках отмечается высокий коэффициент корреляции между железом и остальными показателями.

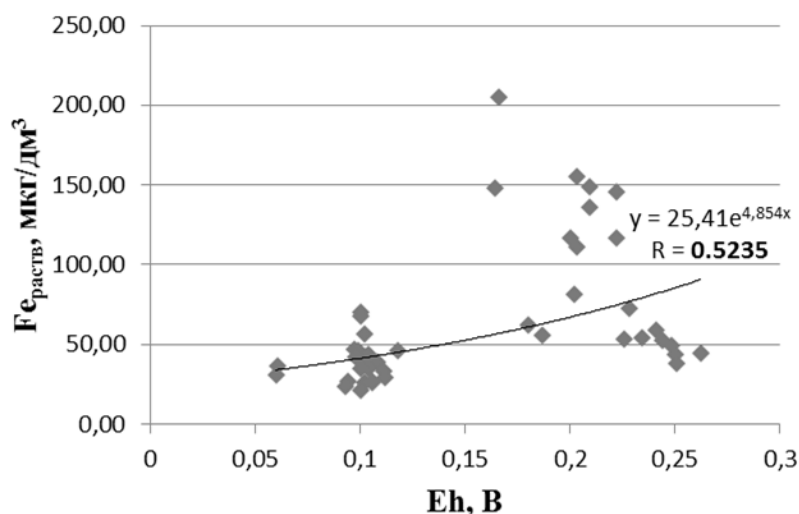


Рисунок 1 – Зависимость растворенного железа общего от окислительно-восстановительного потенциала

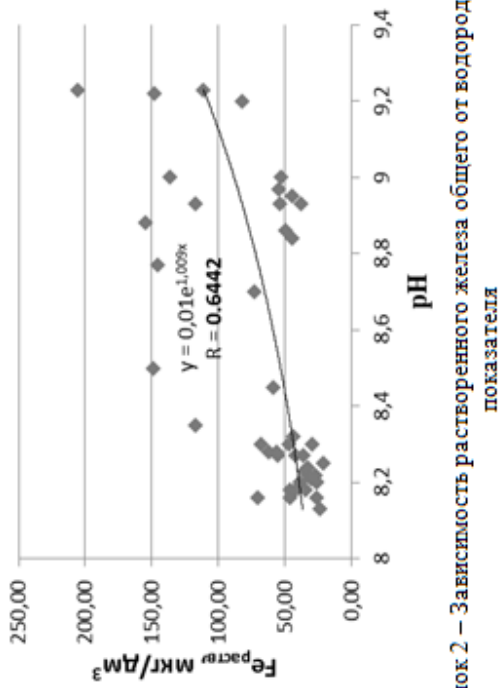


Рисунок 2 – Зависимость растворенного железа общего от водородного показателя

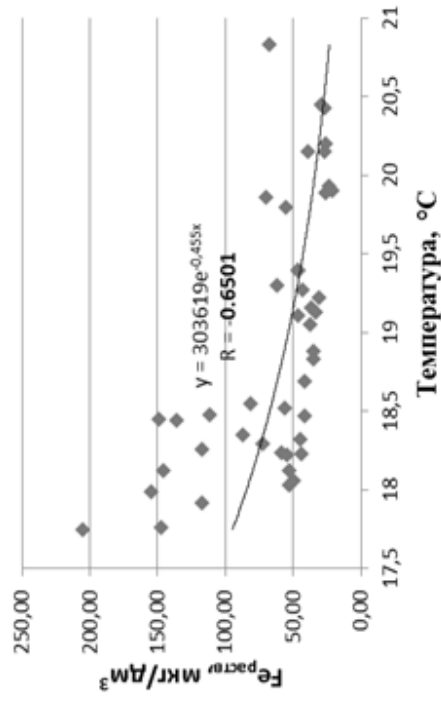


Рисунок 4 – Зависимость растворенного железа общего от температуры

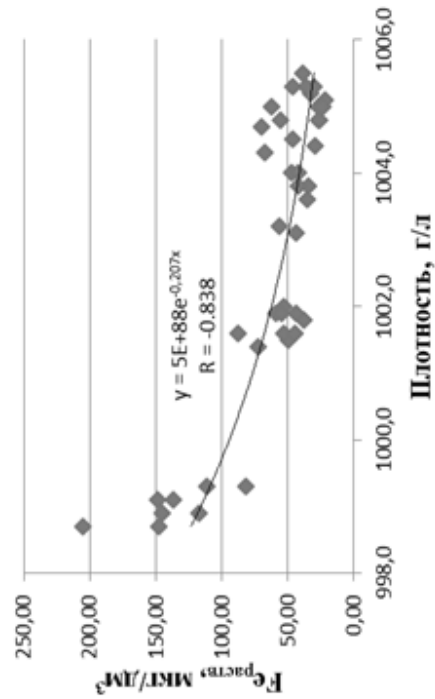


Рисунок 3 – Зависимость растворенного железа общего от плотности

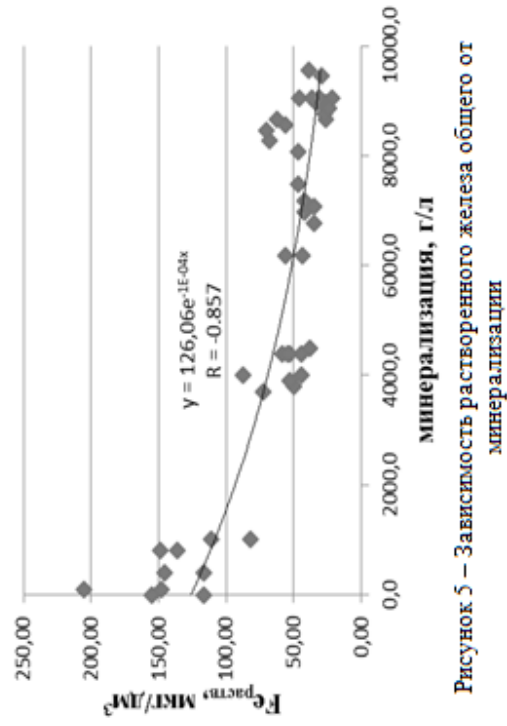


Рисунок 5 – Зависимость растворенного железа общего от минерализации

### Секция 3. География. Географическое образование и просвещение

Так, на рис. 1 наблюдается прямая зависимость растворенного железа общего от значений  $E_h$  (коэффициент корреляции,  $R=0,5$ ). Наивысшие концентрации растворенного железа общего наблюдаются в интервале  $+0,15В - +0,22В$ . Отметим, что значения  $E_h$  в Азовском море ниже, чем в океанических водах, где они изменяются от  $+0,2$  до  $+0,6 В$ . Такая особенность Азовского моря обусловлена тем, что в его водах содержится большое количество органических веществ на окисление и разрушение которых расходуется кислород [6]. Железо содержится как во взвешенном аллохтонном органическом и минеральном веществе, так и детрите. Повышение значений  $E_h$  приводит к усилению процессов минерализации собственно органического взвешенного вещества и входящего в структуру органоминеральных комплексов, что приводит к высвобождению железа и переходу его в раствор. Еще более тесная прямая связь ( $R=0,64$ ) обнаружена между значениями водородного показателя и содержанием растворенного железа общего (рис. 2). При значениях рН от 8,5 до 9,5 и относительно низком окислительно-восстановительном потенциале железо вероятнее всего находится в море как в растворенном, так и в коллоидном состоянии в виде комплексов с фульво- и гуминовыми кислотами, что существенно повышает ее миграционную способность [4].

Большой научный и прикладной интерес вызывают, обнаруженные нами тесные обратные связи между плотностью, минерализацией и температурой морских и эстуарных вод (рис.3 - 5). Особенно тесная связь проявляется между плотностью и минерализацией с одной стороны и содержанием растворенного железа с другой. По-видимому, это обусловлено тем, что симбатно с увеличением минерализации и плотности морских вод снижается влияние стока рек Дона, Кубани и других, а также склонового стока, которые являются главными поставщиками железа в водоем. В осенний период на фоне общего закономерного снижения температуры воды в

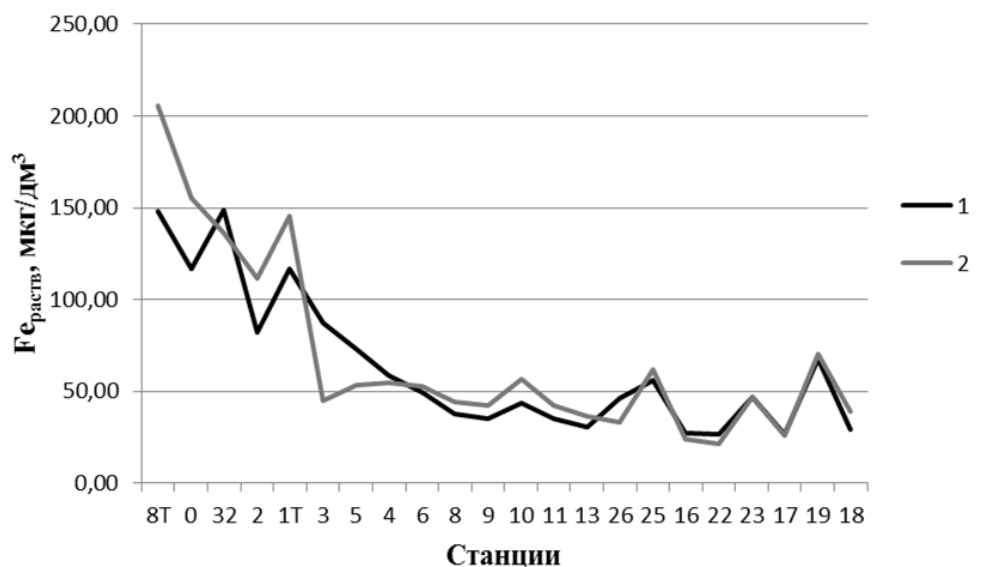


Рисунок 6 – Распределение растворенного железа общего в поверхностном и придонном слоях водной толщи  
1 – дно; 2 – поверхность

Азовском море наблюдается повышение температуры в направлении река Дон - Таганрогский залив - открытая часть Азовского моря, т.е. рост температуры совпал с увеличением минерализации и плотности воды в том же направлении.

Кроме физико-химических показателей на уровень концентрации железа оказывает косвенное влияние глубина. На рисунке 6 показано распределение растворенного железа в поверхностном и придонном водных слоях. Оказалось, что в придонном горизонте содержание  $Fe_{\text{раств.}}$  несколько ниже, чем на поверхности. Это можно объяснить уменьшением содержания свободного кислорода с глубиной и, как следствие, переходом железа в малорастворимые формы и осаждением его в донные осадки. Во время относительного безветрия нельзя исключить влияние стока более соленых и менее обогащенных железом черноморских вод на его концентрацию в придонном слое воды Азовского моря.

#### Литература

1. Дмитрик Л.Ю., Федоров Ю.А. Уровни содержания и распределения железа на геохимических барьерах в системе «шахтные воды – река – водоем» // Актуальные проблемы наук о Земле. Сборник трудов научной конференции студентов и молодых ученых с международным участием; Южный Федеральный Университет. – Ростов-на-Дону: Издательство Южного Федерального Университета, 2015. – С. 179 – 181.
2. Федоров Ю.А., Дмитрик Л.Ю. Поведение железа в системе «Шахтные воды-река-Азовское море» // Актуальные вопросы современных физико-математических и естественных наук: сборник материалов международного научного е-симпозиума. Россия, г. Москва, 29-30 июня 2015 г. [Электронный ресурс] / под ред. проф. Ю.А.Федорова. – Электрон.текст. дан. (1 файл 5,6 Мб). – Киров: МЦНИП, 2015. – С. 145 – 151.
3. Федоров Ю.А., Дмитрик Л.Ю., Галушко М.П. Поведение железа на геохимических барьерах в системе «Шахтные воды-река-водоем» // Материалы научной конференции с международным участием «Современные проблемы гидрохимии мониторинга качества поверхностных вод». – Ростов-на-Дону, 2015 – Часть 1. – С. 175 – 178.
4. Федоров Ю. А., Доценко И.В., Дмитрик Л. Ю. Железо в поверхностных и подземных водах бассейна азовского моря// Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Естественные науки. – 2016. – № 3. – С.91 – 99.
5. Федоров Ю.А., Сапожников В.В., Агатова А.И., Аржанова Н.В., Белов А.А., Кузнецов А.Н., Лапина Н.М., Логинов Е.Б., Предеина Л.М., Семочкина Т.Б., Торгунова Н.И. Комплексные экосистемные исследования в Российской части Азовского моря (18-25 июля 2006г.) // Океанология. – 2007. –Т.47. – №2. – С.316 – 319.
6. Fedorov Yu., Dotsenko I., Dmitrik L., Mikhailenko A. The impact of wind conditions on the levels of total iron content in The Sea of Azov // Proceedings of International Conference «Managing Risk to Coastal Regions and Communities in a Changing World», EMECS'11 Seacoast XXVI, august 22-27, Saint-Peterburg – Russia, 2016 – Electronic publishing (USB drive).

**РАЗВИТИЕ РЕГИОНАЛЬНОГО КОМПОНЕНТА В ШКОЛЬНОМ  
ГЕОГРАФИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ**

Дробышева М.В., Меринова Ю.Ю.

Институт наук о Земле, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону  
*yuliyamerinova@yandex.ru*

Знание географических особенностей своей малой родины – важнейший элемент географической картины мира, формирование которой – главная образовательная цель современной школы. Региональный компонент в школьном географическом образовании дает ученикам более подробное представление о природных условиях, социально-экономическом положении родного края как составной и неотъемлемой части нашей Родины.

В условиях перехода общего образования на государственные стандарты нового поколения возникают вопросы, связанные с судьбой регионального компонента содержания школьных предметов социально-гуманитарного цикла в образовательном процессе школ [1]. На уровне Российской Федерации при разработке ФГОСов учитывается обязательность удовлетворения этнокультурных потребностей обучающихся. Это знание исторических, экономических, географических, культурных, языковых, конфессиональных и других особенностей субъекта РФ. Структурная составляющая основной образовательной программы, формируемой участниками образовательного процесса, направлена на максимальное удовлетворение их этнокультурных потребностей и предусмотрена для каждого общеобразовательного учреждения [1 - 2].

Целями регионального компонента географического образования являются:

- формирование целостного представления об особенностях природы, населения и хозяйства своего края;
- воспитание человека данной территории, духовно связанного с ней, знающего и понимающего ее проблемы, со сформированной потребностью быть нужным, востребованным, значимым в своем регионе;
- развитие и закрепление навыков адаптации социально-ответственного поведения в географическом пространстве места своего проживания.

Исходя из этого, основными задачами регионального курса географии становятся:

- формирование географического образа своего края на основе комплексного подхода и показа взаимодействия основных компонентов природы, населения и хозяйства;
- создание условий для овладения учащимися навыками самостоятельной практической работы с источниками географической информации, как традиционными, так и современными, а также прогностическими, природоохранными и поведенческими умениями;
- расширение географических и экологических знаний учащихся в решении проблем окружающей действительности, адаптации к условиям современной



### Секция 3. География. Географическое образование и просвещение

---

рыночной экономики, воспитания у учащихся любви к Родине, своему родному краю;

- научить школьников решать доступные им географические проблемы;
- способствовать выбору жизненного пути и профессии [1].

Собственный опыт работы автора в системе дополнительного образования (Егорлыкском Центре внешкольной работы), позволяет рассмотреть особенности внедрения регионального компонента географического образования на примере дисциплины «Краеведение». Одной из существующих проблем, отражающей достаточно низкий уровень охвата населения дополнительным географическим образованием, является слабая информированность школьников о целях и содержании предмета «Краеведение», что, на наш взгляд, демонстрирует недостаточное внимание, уделяемое данной дисциплине в современной школе.

Для преодоления сложившейся ситуации, а также просвещения населения, первого сентября 2016 года в станице Егорлыкской, при поддержке Муниципального бюджетного образовательного учреждения Егорлыкского центра внешкольной работы, автором были проведены мероприятия, направленные на развитие географической культуры среди людей разных возрастов. Были организованы соцопрос населения для определения общих представлений о дисциплине «Краеведение» и два краеведческих конкурса: викторина «Что я знаю о своей малой родине?!» и игра-путешествие «Мой край родной». Цель мероприятия состояла в привлечении детей и подростков в детское краеведческое объединение дополнительного образования «Компас.гу», и акцентирование внимания на проблеме внедрения и применения регионального компонента на практике.

Проведенный социологический опрос местных жителей охватил 64 респондента, разделенных по возрастному принципу на 6 категорий (10-14 лет; 14-18 лет; 18-25 лет; 25-35 лет; 35-45 лет; от 45 лет старше) по 10-12 участников в каждой. Период проведения исследования составил 3 часа, которые можно условно разделить на три этапа, приблизительно каждый по одному часу:

- первый: проведение первичного опроса населения;
- второй: проведение образовательных мероприятий (викторины и игры-путешествия);
- третий: проведение повторного опроса жителей.

Первичный опрос продемонстрировал достаточно высокий уровень знаний и представлений о содержании дисциплины у людей от 45 лет, получивших образование в советский период, когда изучение «Краеведения» в той или иной форме являлось обязательной частью образовательной программы. Ознакомлены с ней более половины опрошенных людей среднего возраста, обучавшихся преимущественно в 1980 - 1990-е годы. Самым тревожным результатом стало практически полное отсутствие представлений по данному вопросу среди детей и молодежи от 10 до 18 лет.

После опроса была проведена викторина «Что я знаю о своей малой родине?!», включающая в себя 10 вопросов географического и историко-культурного характера:

### Секция 3. География. Географическое образование и просвещение

1. Кто такой патриот?
2. Что такое малая родина?
3. Какое название носит ваша малая родина?
4. Какие достопримечательности вы знаете на территории своего края?
5. Самая крупная река, символ нашего родного края?
6. Назовите главный город Ростовской области?
7. Кто такой М.А. Шолохов и А.П. Чехов? Малая родина этих писателей?
8. Какие достопримечательности вы видите каждый день в ст. Егорлыкской?
9. Кто основал станицу Егорлыкскую?
10. Самые известные наши земляки, прославившие район на всю страну?

Вопросы задавались выборочно в соответствии с возрастом, для младшего школьного возраста предлагались варианты ответов, из которых дети могли выбрать правильный. Каждый из ответов обсуждался и дополнялся участниками. Играть путешествие «Мой край родной», это второй этап образовательного мероприятия по краеведению после викторины. Участникам была предложена карта площади им. В.И.Ленина станицы Егорлыкской, по которой школьники и прохожие проходили испытания и искали ответы. Далее, после прохождения мастер-класса участники закрепили пройденный материал и ответили на вопросы этой же викторины. В конце мероприятия был проведен повторный опрос, который продемонстрировал позитивный результат. Количество респондентов, давших положительный ответ, существенно возросло, в первую очередь, за счет опрошенных школьников (рис.).

Таким образом, автором была проведена просветительская работа для расширения представлений населения о дисциплине «Краеведение». Кроме того, в целях поддержки регионального компонента географического образования, в Центре Внешкольной работы Егорлыкского района по дополнительной программе «Краеведение» обучаются 35 воспитанников с 2 по 11 класс.

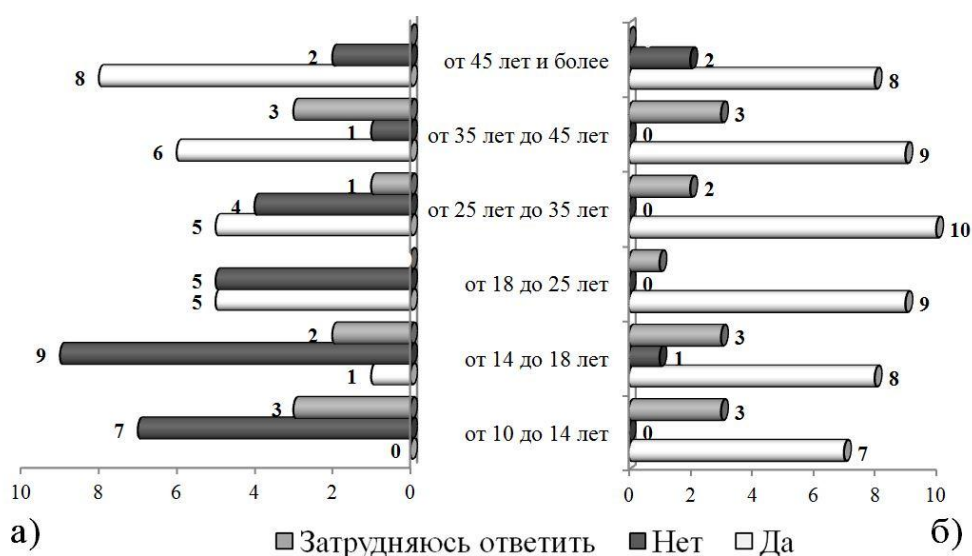


Рисунок – Количество участников социологического опроса с учетом возрастной градации, давших определенный ответ (а) до викторины и (б) после нее, человек

### Секция 3. География. Географическое образование и просвещение

География своего края является логичным и необходимым элементом всего школьного образования и географического в частности. Чтобы действительно любить и гордиться своей «малой родиной», нужно знать ее! Создание образа своего родного края, воспитание любви к окружающей местности, формирование гражданской позиции школьника - это одна из основных задач педагога. Именно география помогает учащимся увидеть мир таким, какой он есть, понять всю сложность и многообразие происходящих в нем процессов.

#### Литература

1. Витюк О.Г. Региональный компонент в школьном образовании [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <http://www.donvrem.dspl.ru/Files/> – свободный. Яз.русс. Дата обращения: 14.09.2016.
2. Областной закон от 14 ноября 2013 № 26-ЗС «Об образовании в Ростовской области» (Действующая редакция с изменениями от 06 мая 2016) [Электронный ресурс] Режим доступа: URL: <http://www.donland.ru/documents/> – свободный. Яз.русс. Дата обращения: 16.09.2016.
3. Овсянкина Т.В. Национально - региональный компонент географического образования [Электронный ресурс] Режим доступа: URL: <http://pedsovet.su/publ/> – свободный. Яз.русс. Дата обращения: 07.09.2016.

### БУЛАВОУСЫЕ ЧЕШУЕКРЫЛЫЕ (*LEPIDOPTERA: RHOPALOCERA*) ВОЛНОВАХСКОГО РАЙОНА (БИОТОПИЧЕСКОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ, ВИДОВОЙ СОСТАВ, СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА)

Зиганшина Я.И.

Биологический факультет, Донецкий национальный университет, г. Донецк  
*ziganshina95@mail.ru*

В настоящее время на территории Донецкой области зарегистрировано 149 видов булавоусых чешуекрылых, которые относятся к 69 родам, 4 трибам, 16 подсемействам, 7 семействам и 2 надсемействам отряда *Lepidoptera* [1 - 3], что составляет около 75% фауны Украины. В результате наших исследований (2015 г.) на территории Волновахского района было выявлено 5 семейств, 15 родов и 22 вида булавоусых.

Данные по таксономической структуре ропалоцерофауны Волновахского района приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Таксономический состав фауны булавоусых чешуекрылых (*Lepidoptera: Rhopalocera*) Волновахского района

Семейства	Рода	Виды
PAPILIONIDAE	1	1
PIERIDAE	4	8
LYCAENIDAE	3	6
SATYRIDAE	4	4
NYMPHALIDAE	3	3
Всего	15	22

### Секция 3. География. Географическое образование и просвещение

В ходе анализа биотопического распределения булавоусых чешуекрылых на исследуемой территории можно выделить 3 основных типа биотопов: луговые участки, песчаные участки, лесные биотопы.

Как видно из таблицы 2, наибольшее видовое разнообразие имеют луговые участки – 17 видов, наименьшее – песчаные участки (9 видов), что, вероятно, связано с большим видовым разнообразием кормовых растений на луговых участках.

Таблица 2 – Индекс сходства видового состава основных биотопов Волновахского района

	луга	пески	леса
луга	<b>17</b>	7	12
пески	0,54	<b>9</b>	5
леса	0,80	0,45	<b>13</b>

Период лета булавоусых Волновахского района продолжается в течении всего теплого периода года. Начало их лета зависит от климатических условий окружающей среды (прежде всего, от температуры), но последовательность появления имаго различных видов в течение сезона – постоянная. По результатам проведенного исследования был составлен фенологический график лета имаго (рис.). На графике мы видим, что больше всего видов наблюдается в летней группировке (19 видов в июне и 21 вид в июле). Меньшее количество видов наблюдается в течение весеннего (май – 5 видов) и осеннего (сентябрь – 15 видов, октябрь – 1 вид) периодов.

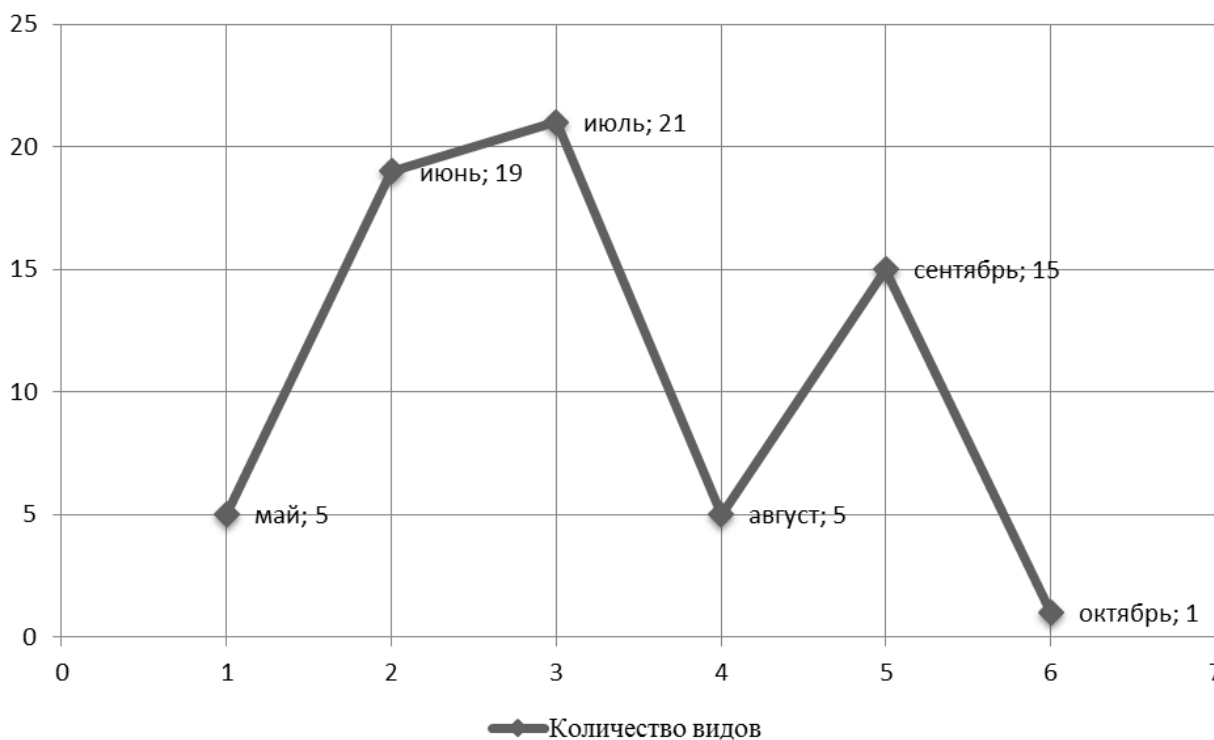


Рисунок – Динамика летней активности булавоусых чешуекрылых (*Lepidoptera: Rhopalocera*) Волновахского района

**Литература**

1. Мартынов Вч. В., Плющ И. Г., Губин А. И. Новые находки булавоусых чешуекрылых на территории Донецкой области // VIII з'їзд ГО «Українське ентомологічне товариство». – Київ 2013. – С. 96 – 97.
2. Мартынов Вч. В., Плющ И. Г. Новые находки редких и малоизвестных видов булавоусых чешуекрылых (Lepidoptera: Rhopalocera) на территории Украины // Науковий вісник Ужгородського університету. Серія «Біологія». – Випуск 35. – 2013 – С. 63 – 72.
3. Моргун Д. В., Довгайло К. Е., Рубин Н. И., Солодовников И. А., Плющ И. Г. Дневные бабочки (Hesperioidea и Papilionoidea, Lepidoptera) Восточной Европы. CD определитель, база данных и пакет программ «Lysandra». – Минск, Киев, М.: 2005.

**ТЯЖЕЛЫЕ МЕТАЛЛЫ В ВОДЕ УСТЬЕВОЙ ОБЛАСТИ  
РЕКИ СЕВЕРНАЯ ДВИНА**

Зимовец А.А., Овсепян А.Э., Федоров Ю.А.

Институт наук о Земле, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону  
*mir-zagadka@yandex.ru*

Северная Двина – одна из крупнейших водных артерий Севера Европейской территории России. Наибольший интерес для исследований представляет устьевая область реки, являющаяся сложным гидрохимическим объектом, находящимся под влиянием соленых морских вод Белого моря и пресных вод реки.

Господствующие здесь специфические природные условия обуславливают особенности протекания биогеохимических процессов во всех компонентах исследуемых ландшафтов. Так в летний период в условиях высоких температур наблюдается активизация химических и биохимических процессов, в то время как в холодную часть года отмечается их замедление. Эти процессы оказывают существенное воздействие на аккумуляцию, рассеивание и трансформацию тяжелых металлов в наземных и аквальных ландшафтах, а также на границах раздела сред. Также большое влияние на поведение и изменение природного круговорота форм нахождения и миграции полюютантов оказывает антропогенное влияние со стороны крупных промышленных городов Архангельск, Новодвинск и Северодвинск. Основными поставщиками тяжелых металлов в различные компоненты ландшафтов исследуемой области являются предприятия лесохимического комплекса, теплоэнергетики, судостроение и судоремонт, транспортные выхлопы, а также коммунально-бытовое хозяйство.

Стоит отметить, что данная работа является продолжением целого ряда регулярных комплексных исследований в устьевой области Северной Двины, проводимых в летний и зимний сезоны, осуществляемых научными сотрудниками Института наук о Земле Южного федерального университета, Северо-Динской устьевой станции и Северо-Западного отделения Института океанологии с 2004 г. [2 - 9].

Материалами для данной работы послужили результаты, полученные в ходе зимней экспедиции в устьевую область реки Северная Двина в 2008 году. В пробах

### Секция 3. География. Географическое образование и просвещение

речной воды определялись валовая и общая растворенная формы тяжелых металлов. Наибольший интерес для изучения представляет общая растворенная форма, поскольку она является наиболее токсичной для живых организмов. Выявлено, что во всех отобранных пробах присутствовали Cu, Zn, Pb и Cr. На некоторых участках реки содержание Ni и Cd было ниже предела чувствительности прибора. Концентрации общей растворенной формы тяжелых металлов значительно изменялись в водах устьевой области Северной Двины по всему стволу реки (рис.). Так, содержание общей растворенной формы Cu в поверхностном слое воды изменялось от 4,4 до 19,8 мкг/л. На всем протяжении реки содержание металла превышало предельно-допустимую концентрацию в 4-20 раз. Минимальные концентрации поллютанта (4,4 мкг/л) обнаружены на приустьевом участке в поверхностном слое речных вод на станции в районе города Новодвинск (станции 17/1 и 7/2).

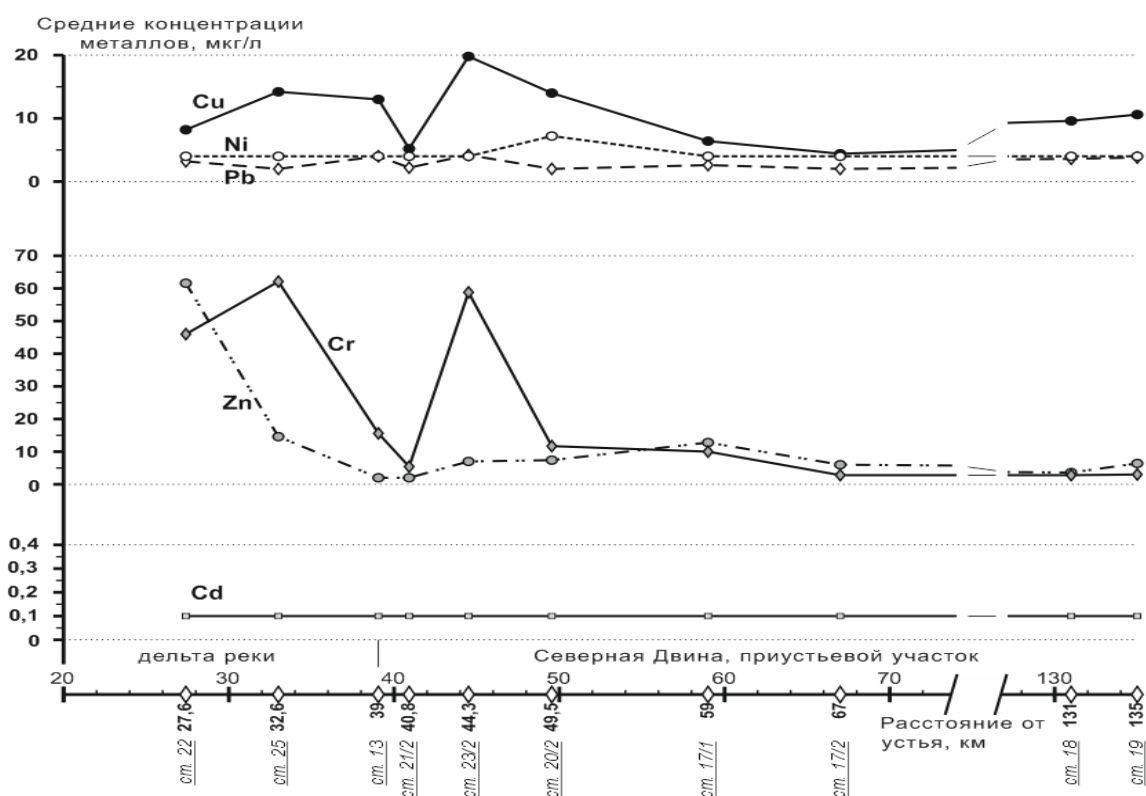


Рисунок – Пространственное распределение тяжелых металлов в речных водах Северной Двины

В дельте реки (станции 13-25) разброс концентраций Cu был достаточно велик – от 8,2 до 19,8 мкг/л. Максимальное содержание металла было обнаружено на станции 23 «протока Кузнечиха, ниже сброса сточных вод ЦБК». Здесь до 76% Cu находится в растворенной форме, что, возможно, связано с деятельностью и непосредственно со сбросами предприятий, расположенных по берегам протоки Кузнечиха (Соломбальский целлюлозно-бумажный комбинат, Архангельская теплоэлектростанция и Соломбальский деревообрабатывающий комбинат). На ряде



станций концентрации Ni не превышали 4,0 мкг/л, лишь на станции 20 «река Соломбалка» содержание данного металла составило 7,2 мкг/л, что существенно ниже установленного норматива. Стоит отметить, что этот водоток признан наиболее загрязненным водным объектом на территории города Архангельск [1]. Цинк является одним из характерных загрязняющих веществ для исследуемого водотока. Его содержание в воде изменялось от 2,0 до 174,0 мкг/л. Минимальные концентрации Zn обнаружены у станции 13 «Соломбала» (2,0 мкг/л). В дельте реки наблюдается существенное повышение содержания Zn на станции 22 «Кузнечиха, лесозавод № 29» как в поверхностном (61,6 мкг/л), так и придонном (174 мкг/л) горизонтах воды. Здесь отмечается превышение предельно-допустимой концентрации в 6-17 раз. Скорее всего, такое высокое значение концентрации Zn связано с широким применением хлорного цинка при обработке древесины на предприятиях деревообрабатывающей промышленности для предотвращения ее гниения [8]. Величины содержания Pb изменялись от 2,0 до 4,2 мкг/л, что было существенно ниже установленных нормативов (20,0 мкг/л). Однако, в снежном покрове в дельте реки (станция 23) установлена наибольшая величина концентрации поллютанта для всей исследуемой области (46,0 мкг/л), что связано с деятельностью предприятий теплоэнергетики [6-7]. Поэтому такие низкие концентрации поллютанта в воде скорее всего связаны с тем, что в зимний период, когда водоток находится под ледовым покровом, исключено поступление металлов с атмосферными выпадениями и плоскостным смывом. При исследовании содержания Cr в воде, установлено, что его концентрации изменялись от 2,8 до 62,1 мкг/л. Минимальные содержания Cr были обнаружены в вершине приустьевое участка на станции 19 «река Пинега» (3,0 мкг/л) и станции 18 «река северная Двина, село Усть-Пинега» (2,8 мкг/л). Наиболее высокие содержания обнаружены на станциях 22 и 23 в дельте Северной Двины в протоке Кузнечиха (46-58,8 мкг/л) и на станции 25 «Вершина Корабельного рукава» (62,1 мкг/л). Здесь превышение предельно-допустимой концентрации составило 2-3 раза. На данной станции металл в основном мигрирует в растворенной форме (87%). В придонном слое воды колебания концентраций металла были менее значительными – 2,6-18,8 мкг/л. Величины содержания растворенной формы Cd не превысили 0,1 мкг/л.

*Работа выполнена при поддержке гранта Президента РФ МК-6241.2016.5.*

#### Литература

1. Малов А.И. Качество питьевых вод в Архангельской области // Вестник АГТУ. – 2006. – № 66. – С. 107 – 122.
2. Федоров Ю.А., Зимовец А.А., Овсепян А.Э., Хромов М.И. Комплексная эколого-геохимическая экспедиция в устьевой области Северной Двины в зимний сезон 2008 г. // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Естественные науки. – 2009. – №1. – С. 110-114.
3. Федоров Ю.А., Зимовец А.А., Овсепян А.Э. Геохимические особенности формирования элементарных аквальных ландшафтов устьевой области р. Северная Двина // Современные проблемы гидрохимии и мониторинга качества поверхностных вод Материалы научной конференции с международным участием. – Ростов-на-Дону: ГХИ, 2015. – Ч. 2. – С. 322 – 326.

### Секция 3. География. Географическое образование и просвещение

4. Федоров Ю.А., Зимовец А.А., Овсепян А.Э., Доценко И.В. Физико-химические условия в устьевой области Северной Двины и их влияние на формы нахождения и миграции ртути // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Естественные науки. – 2011. – № 2. – С.86 – 89.
5. Ovsepyan A.E., Fedorov Yu.A., Zimovets A.A., Savitskiy V.A. Diurnal dynamics of mercury in water objects of the North European part of Russia // 16th International Multidisciplinary Scientific GeoConference, SGEM 2016, Ecology, Economics, Education and Legislation Conference Proceedings. – Book 3. – Vol. I. – Ecology and Environmental Protection. – Albena, Bulgaria. – PP. 243 – 250.
6. Ovsepyan A.E., Zimovets A.A., Fedorov Yu.A. Conditions of various forms of mercury formation in snow cover of Estuary area of the Northern Dvina River // 5th International Conference on Science and Technology – London, 2015. – PP. 208 – 219.
7. Zimovets A.A., Fedorov Yu.A., Ovsepyan A.E., Mikhailenko A.V., Dotsenko I.V. About the features of the mercury levels formation in precipitation of the Azov Sea and White Sea // 15th International Multidisciplinary Scientific GeoConference, SGEM 2015, Ecology, Economics, Education and Legislation Conference Proceedings. – Vol. I. – Ecology and Environmental Protection. – Albena, Bulgaria, 2015. – PP. 19 – 24.
8. Zimovets A.A., Ovsepyan A.E., Fedorov Yu.A. Geochemical specific features of aquatic landscapes of the Northern Dvina River mouth area // 16th International Multidisciplinary Scientific GeoConference, SGEM 2016, Ecology, Economics, Education and Legislation Conference Proceedings. – Book 5. – Vol. I. – Ecology and Environmental Protection. – Albena, Bulgaria. – PP. 319 – 325.
9. Zimovets A.A., Ovsepyan A.E., Fedorov Yu.A., Savitskiy V.A. The regularity of heavy metals distribution and behavior in the bottom sediments on the profile «Northern Dvina River – White Sea» // International EMECS Center The «Sea Coasts» Working Group of RAS Council on the World Ocean EMECS'11 – Sea Coasts XXVI Joint Conference, August 22-27, St Petersburg, Russia, 2016. – P. 227.

## ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ И ДИНАМИКА ПРОМЫСЛОВОГО ЗАПАСА ЧЕРНОМОРСКО-АЗОВСКОЙ ПРОХОДНОЙ СЕЛЬДИ

Кузнецова И.Д.<sup>1,2</sup>, Чепурная Т.А.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Институт наук о Земле, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

<sup>2</sup>ФГБНУ «АзНИИРХ», г. Ростов-на-Дону

*Kuznecovainna1811@yandex.ru, chepurnaya.t@inbox.ru*

Черноморско-азовская проходная сельдь является одним из наиболее древних представителей ихтиофауны Азовского моря и до настоящего времени играет немаловажную роль в отечественном промысле. Запас сельди испытывает значительные многолетние колебания, причинами которых являются: урожайность поколений, интенсивность промысла, выживаемость молоди [2].

Материалом для оценки запаса служат результаты экспедиций, проведенных в летний и осенний периоды 1990 - 2015 гг., а также данные, полученные на КНП (контрольно-наблюдательных пунктах) ФГУП «АзНИИРХ» в Азовском море, результаты мониторинга промысла, в том числе в Керченском проливе в периоды миграции из Азовского моря на зимовку в Черное море и нерестовой миграции из

### Секция 3. География. Географическое образование и просвещение

Черного моря в р. Дон. В работе использованы архивные материалы ФГБНУ «АзНИИРХ» и данные, полученные при личном участии автора в 2014-2015 гг.

#### Динамика промыслового запаса черноморско-азовской проходной сельди с 1900-х гг. по 2015 г.

В довоенный период запасы черноморско-азовской проходной сельди находились на высоком уровне, обеспечивая среднегодовой улов порядка 6 - 7 тыс.т. В дальнейшем, в связи с интенсификацией промысла тюльки ставными мелкочейными неводами в Таганрогском заливе и прилегающих к нему прибрежных районах моря, где в массе нагуливается в летно-осенний период молодь сельдей, уловы этих рыб снизились до 1,7-1,9 тыс. т, а максимальные не превышали 3,6 тыс.т в год [5]. Следующее резкое уменьшение численности сельдей отмечено в первые годы после зарегулирования стока Дона в результате значительного сокращения нерестовых площадей и ухудшения условий их размножения.

К середине 1990-х годов численность популяции черноморско-азовской проходной сельди находилась на самом низком уровне за весь период наблюдений. Создание Цимлянского водохранилища на р. Дон в 1952 г., сезонное перераспределение стока, выразившееся в сокращении весеннего половодья и снижении скоростей течения в реке почти в 4 раза, а затем сооружение низконапорных гидроузлов – Николаевского, Константиновского, Кочетовского, повлекли за собой сокращение нерестового ареала сельди, низкую эффективность ее размножения и, как следствие, уменьшение величины запаса и промысловых уловов сельди. Так же фактором, обусловившим ухудшение состояния популяции, было вселение и бурное развитие в Азово-Черноморском бассейне планктонного хищника-полифага – гребневика-мнемиописа, подорвавшего кормовую базу планктофагов.

В 1994 г. при промысловом запасе 150 т и благоприятных гидрологических условиях было получено высокоурожайное поколение сельди (рис.). Обычно проходная сельдь зимует в Черном море у берегов Крыма и Кавказа. Но из-за изменения условий

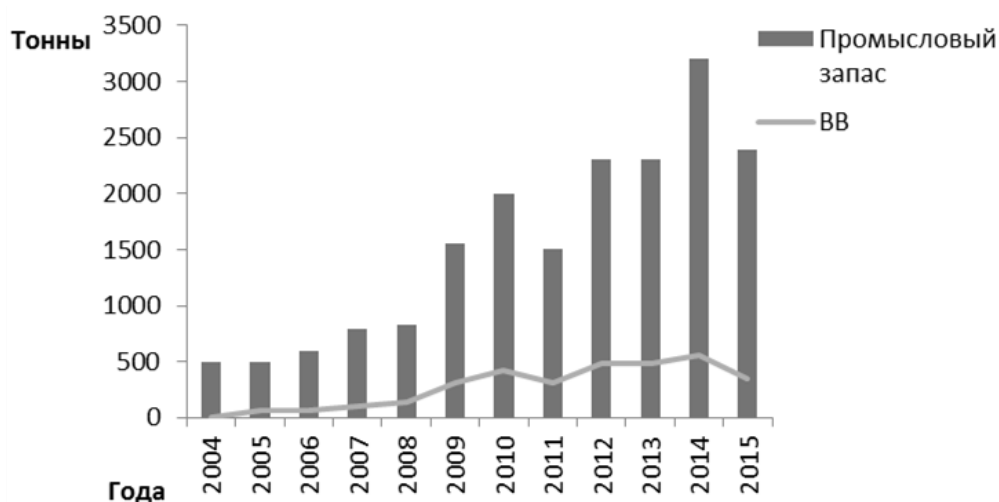


Рисунок – Соотношение промыслового запаса и возможного вылова черноморско-азовской проходной сельди в период 2004-2015 гг.

### Секция 3. География. Географическое образование и просвещение

нагула молоди в Черное море произошло смещение мест зимовки в воды Турции, где это поколение было практически полностью выловлено в возрасте одно- двухгодовиков [1]. В результате низкого запаса промышленный лов сельди был запрещен в 1994 г. В 1996 - 1997 гг. в связи с ожидавшимся возвратом поколения 1994 г. промысел был восстановлен, но оказался нерезультативным и с 1998 г. опять был закрыт (табл.) [4].

С 2012 г. добыча сельди Россией осуществляется по заявительному принципу в счет национальной квоты возможного вылова, определяемой Протоколом соответствующей сессии Российско-Украинской Комиссии по вопросам рыболовства в Азовском море.

По сравнению с предыдущими годами численность популяции значительно выросла. Если в 2004 г. промысловый запас сельди составлял 2947 тыс. шт., с биомассой промыслового стада 492 т, то на 2015 г. промысловый запас сельди, по нашим оценкам, составляет 24454 тыс. шт., из них 51,3% поколения 2013 г. Биомасса промысловой части стада сельди составляет 2396,5 т. Особей непромысловых размеров было учтено 6437 тыс. шт., длиной 10-14,9 см, биомассой 361 т.

**Выводы:** В период 1940-1953 гг., несмотря на благоприятные условия для размножения сельдей, их высокоурожайные приплоды оказались малочисленны в промысловом возврате. Причиной уменьшения уловов и запасов сельди в конце 40-х годов явился прилов ее молоди мелкочейными ставными неводами [6].

Зарегулирование стока р. Дон ухудшило исторически сложившиеся условия естественного воспроизводства сельди, лишив ее большей части исконных нерестилищ и изменив гидрологический режим оставшихся [5].

Распределение сельди на акватории Азовского моря и Таганрогского залива достаточно равномерное. Максимум скоплений наблюдается в районе Должанской косы, в центральной и восточной частях Таганрогского залива, а также на юго-востоке Азовского моря.

Общий улов сельди за весенний период 2014 г. в Азово-Донском районе составил 42,8 т. при рекомендуемом вылове 560 т [3]. В 2015 г. улов составил 53,7 т, в то время, как рекомендованный на указанный год объем вылова составлял 350 т. На 2016 год вылов составил 151,606 т или 21,1 % от освоения. Таким образом, на данном этапе наблюдается низкая интенсивность промысла для современного запаса.

Таблица – Промысловый запас и уловы сельди в период 1994-2106 гг., т

Годы	Промысловый запас	Возможный вылов	Улов	% освоения квоты
1994 - 1997	260	*	*	*
1998 - 2001	*	*	*	*
2002 - 2005	410	36	11.4	31.6
2006 - 2009	940	202	22.3	11
2010 - 2013	2025	607	57.4	9.5
2014 - 2016	2832	703	78.4	11.2

Примечание: \*в связи с малочисленностью запас не оценивался

**Литература**

1. Гладкова И.Ф., Реков Ю.И. О восстановлении промыслового запаса черноморско-азовской проходной сельди // Годовой отчет ФГУП «АзНИИРХ». – 2006. – С. 188 – 193.
2. Иванченко И.Н., Назарова Ю.В. Состояние популяции черноморско-азовской проходной сельди в 2010-2011 гг. // Сборник научных трудов АзНИИРХ (2010-2011 гг.). – Ростов-на-Дону, 2012. – С. 157 – 167.
3. Кузнецова И.Д., Чепурная Т.А., Овсепян А.Э. Результаты ресурсных исследований Азовского моря по данным экспедиции АзНИИРХа 2014 г. // Миссия молодежи в науке. Сборник материалов научно-практической конференции. – Том 2. – Ростов-на-Дону: Издательство Южного федерального университета, 2015. – С. 340 – 343.
4. Михайловская А.А., Сиротенко М.Д. Состояние запасов и промысел азово-донских сельдей // Труды АзЧерНИРО. – Вып. 19. – М.: Пищепромиздат, 1961. – С. 143 – 149.
5. Могильченко В.И. Биология размножения проходных сельдей в условиях зарегулирования стока Дона // Фонды АзНИИРХ. – 1970. – С. 83 – 86.
6. Сиротенко М.Д. Колебания численности и биологические основы рационального использования Азово-Донских сельдей // АзчерНИРО Закономерности колебаний численности рыб и промысловые прогнозы. – Москва, 1973. – С. 143 – 150.

**ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ РЕЛЬЕФА НА ФОРМИРОВАНИЕ РАСТИТЕЛЬНОГО  
ПОКРОВА Г. СТАВРОПОЛЬ  
(ПО МАТЕРИАЛАМ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ)**

Лебедев А.А.

Московский государственный университет геодезии и картографии, г. Москва

*kuzya\_box@mail.ru*

Город - сложная система, характеризующаяся многообразными внутренними и внешними связями естественного, технического, социального происхождения. Как сложную систему город можно представить в виде динамичного взаимодействующего сочетания двух subsystems - природной и антропогенной, которые в свою очередь подразделяются на ряд взаимодействующих подсистем: природная - на геосистему, гидросистему, аэросистему и биосистему; антропогенная - на подсистемы производственную, градостроительную, инфраструктурную [2].

Городская растительность является составной частью биосистемы города. Она может быть представлена как случайной совокупностью небольших сохраняемых парковых, бульварных, рядовых, внутриквартальных насаждений, так и большими участками естественной растительности, расположенными внутри городской черты или непосредственно прилегающими и постепенно переходящими в территорию города. К городской растительности так же следует отнести зеленые насаждения приусадебных участков.

Целью данной работы является оценка влияния рельефа на формирование растительного покрова г. Ставрополь. Влияние рельефа на формирование растительности сводится к тому, что рельеф формирует местоположения, от которых зависят условия тепло- и влагообеспечения растительности, и, в конечном итоге – тип растительности и запасы фитомассы. В аспекте методов, применяемых в

### Секция 3. География. Географическое образование и просвещение

---

дистанционном зондировании, пространственное распределение растительности довольно удобно оценивать посредством различных спектральных индексов, среди которых наиболее удобным является вегетационный индекс NDVI (Normalized Difference Vegetation Index). Его значения изменяются от -1 до 1, и чем больше зеленая фитомасса, тем он выше. На значения индекса, кроме видового состава растительности, оказывают влияние ее сомкнутость, состояние, экспозиция и угол наклона поверхности, цвет почвы под разреженной растительностью [4]. В этой связи нами предпринята попытка оценить влияние такого комплексного показателя, обусловленного рельефом, как величина получаемой местоположением радиации и экспозиции склонов на характер растительности на величину NDVI, которая довольно хорошо отражает характер растительного покрова территории.

В качестве исходных данных применялся снимок Landsat 8 от 28 августа 2015 г. (режим доступа <http://glovis.usgs.gov>), имеющий пространственное разрешение 30 м, а так же соответствующая ему цифровая модель рельефа. На их основе были проведены вычисления индекса NDVI и величины суммарной солнечной радиации в программах комплексах ArcGis и ENVI.

Ставрополь расположен на юго-западном склоне Ставропольской возвышенности, которая представляет собой сводовое поднятие с пологими северными и крутыми южными склонами. Останцовая возвышенность и пластовая равнина глубоко расчленены речными долинами широтного простирания. В западной части территории останцовой возвышенности резко переходит в Сенгилеевскую котловину, представляющую собой инверсию рельефа на месте ядра антиклинали. Характерные черты рельефа города – это платообразные участки, склоны долин с различной крутизной, большая изрезанность балками и оврагами. Рельеф города развивается в условиях слабонаклонного, почти горизонтального залегания пород миоценового возраста. Направление падения пород, в целом, на северо-восток под углом 1-3°. На восточном склоне расположены истоки речек, пересекающих территорию Ставрополя с запада на восток. Перепад высот в пределах города достигает значительных величин: от 250-300 м в нижней части города, до 600-650 м и выше в наиболее возвышенной, юго-западной части. Территория г. Ставрополя приурочена к лесостепной зоне. Основными типами растительности здесь являются леса и луговые степи. В городской черте достаточно хорошо сохранились лесные массивы. Главные лесообразующие породы – дуб черешчатый и скальный, бук восточный и ясень обыкновенный. В качестве характерной примеси к основным лесообразующим породам в дубовых лесах представлены граб, ясень, клен полевой, бук, в буковых – граб, ясень. Отмечается смена коренных лесообразующих пород производными: грабняками, ясенниками, смешанными насаждениями из граба и ясеня. В окрестностях Ставрополя лесная растительность чередуется с лугово-степной. Степь свойственна примерно одной трети территории города. В настоящее время это почти полностью распаханые земли, сама лугово-степная растительность на более или менее значительных пространствах сохранилась лишь на ряде участков, примыкающих к Ставрополю [1,5].



### Секция 3. География. Географическое образование и просвещение

Сопоставив данные о распределении величины NDVI в зависимости от экспозиции склонов и количества получаемой солнечной радиации (табл., рис. 1), заметно, что основная часть растительного покрова, независимо от его типа, располагается на территориях, получающих максимальное количество радиации (1 200 000 - 1 300 000 Вт/м<sup>2</sup>). В распределении растительности относительно сторон света так же заметен значительный перевес в сторону восточных склонов.

Сравнив полученные данные о распределении растительного покрова (рис.2) с полевыми исследованиями оказалось, что территории со значением индекса 1-0,8 соответствуют сплошным участкам древесно-кустарниковой растительности (леса, урочища, парки), значения 0,7-05 - внутриквартальной растительности. Эта данные результаты подтверждаются материалами исследования о зонировании территории города [3].

Таблица – Распределение величины NDVI в зависимости от величины солнечной радиации и экспозиции склонов (в км<sup>2</sup>)

NDVI	Солнечная радиация Вт/м <sup>2</sup>							Экспозиция склонов								
	800 000	900 000	100 000 0	110 000 0	120 000 0	130 000 0	140 000 0	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	П
0,5	0	0	0,06	0,86	8,21	9,33	0,21	2,58	2,55	2,72	3,17	3,01	1,67	1,36	1,60	0,03
0,6	0	0	0,08	0,82	6,16	7,38	0,16	2,03	1,96	2,09	2,45	2,45	1,25	1,04	1,33	0,02
0,7	0	0	0,09	0,73	3,84	4,29	0,13	1,43	1,23	1,22	1,42	1,51	0,72	0,63	0,91	0,02
0,8	0	0	0,10	0,70	2,54	2,33	0,08	1,07	0,81	0,78	0,85	0,82	0,36	0,40	0,65	0,01
0,9	0	0,02	0,24	1,28	4,24	4,65	0,44	1,95	1,64	1,45	1,57	1,55	0,82	0,75	1,15	0,01

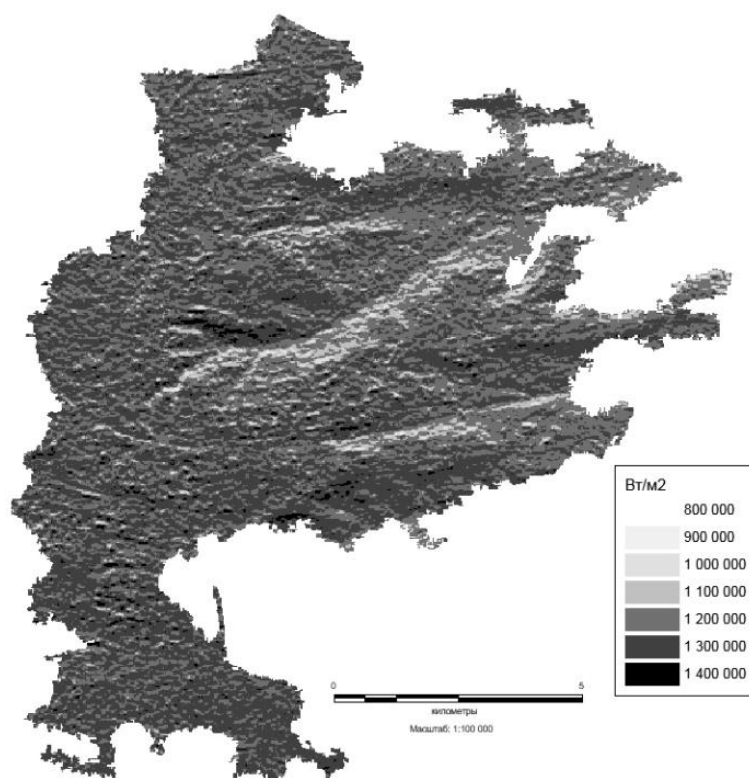


Рисунок 1 – Количество солнечной радиации, получаемой территорией г. Ставрополь

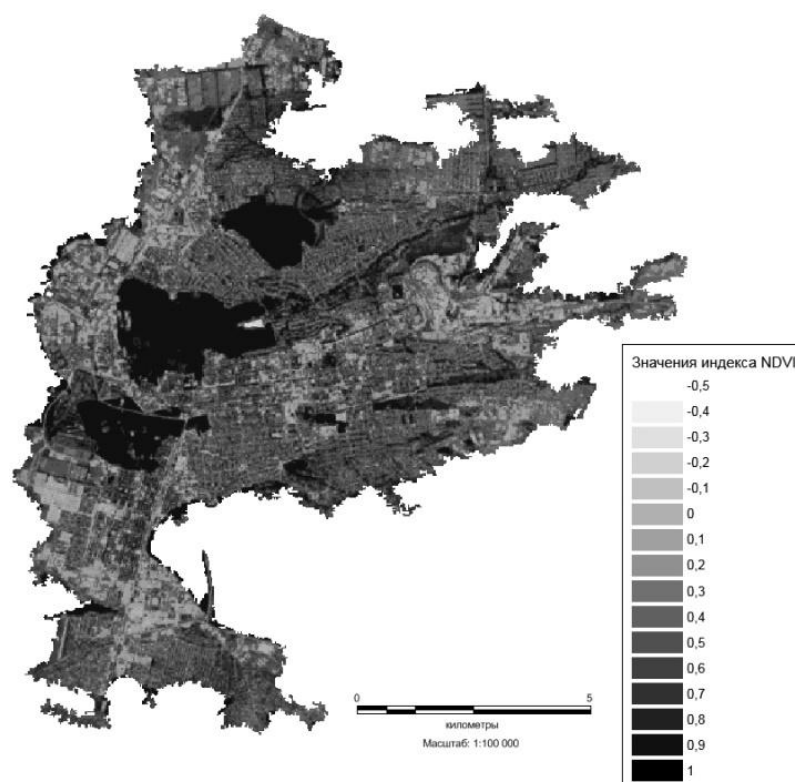


Рисунок 2 – Пространственное распределение величины NDVI по территории г. Ставрополя (по состоянию на 2015 г.)

Таким образом, рельеф среди природных факторов оказывает наиболее существенное влияние на пространственное размещение лесной растительности в пределах г. Ставрополя.

#### Литература

1. Атлас земель Ставропольского края. – М.: Изд-во ООО «ДИ ЭМ БИ», 2000. – С.114.
2. Владимиров В.В. Урбоэкология. Курс лекций – М: МНЭПУ, 1999. – С.34.
3. Лебедев А.А. Оценки изменения функциональных зон г. Ставрополя (по материалам дистанционного зондирования) // Успехи современной науки и образования. – 2016. – №7. – Т.5. – С.132 – 135.
4. Черепанов А.С. Вегетационные индексы // Геоматика. – 2011. – № 2. – С.98 – 122.
5. Экологический паспорт города Ставрополя / под ред. С. И. Пахомовой. – Ставрополь: ПНИИС, 1995. – С.72.

### КРИОГЕННЫЕ ГЕОСИСТЕМЫ И БОЛОТНО-АКВАЛЬНЫЕ ЛАНДШАФТЫ СРЕДНЕГОРЬЯ НА УЧАСТКЕ ЕШТЫКЕЛЬ

Мандрыкина В.А., Назаренко О.В.

Институт наук о Земле, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

*ovnazarenko@sfedu.ru*

Район исследования расположен в Горном Алтае, на северо-востоке от хребта Биш-Иирду, у подножья Северо-Чуйского хребта в заболоченной местности урочища

### Секция 3. География. Географическое образование и просвещение

---

Ештыкель вблизи р. Чуи, пересекающей Курайскую межгорную котловину с юго-востока на северо-запад. На юге Курайская котловина обрамлена Северо-Суйским хребтом, а на севере – Курайским.

Климат территории характеризуется континентальным режимом. Лето короткое засушливое, а зима продолжительная и суровая с незначительным снежным покровом. Количество выпадающих осадков составляет 100-150 см в год, максимум которых приходится на летнее время года. Зимы здесь особенно суровые, а высотные температурные инверсии являются причиной возникновения здесь прерывистой толщи мерзлотных грунтов. Рельеф территории представлен повышенными участками (иногда осложненными буграми пучения) и пониженными – просевшими участками, относительные высоты которых изменяются от 1 до 6 м [2].

К пониженным участкам приурочены округлые, продолговатые, лопастной формы, чаще замкнутые озера, с преобладающими глубинами 1 - 2м. Одно из таких озер Джангысколь, окруженное низинным осоково-зеленомошным мерзлым болотом. Озеро имеет ледниково-подпрудное происхождение. Оно было образовано ледником, который выходил из долины р. Курумду и запруживал сток рек от ледников западной части северного склона Северо-Чуйского хребта. В результате образовалось озеро, которое занимало котловину урочища Ештыкель. Остатками этого озера и являются оз. Джангыскель и Караколь, на западе котловины. Озеро окружено комплексом мерзлых бугров, высота которых составляет 3 - 6 м. Джангыскель имеет небольшой приток на западе, с помощью которого оно сообщается с р. Куркурек через комплекс мерзлых бугров [1].

В ландшафтно-экологическом плане урочище представляет собой комплекс озер, болотистых лугов, болотных участков и мерзлотных бугров, развитие которых значительно зависит от состояния подстилающих мерзлых грунтов, служащих не только водоупорным горизонтом, но и, при условии подтаивания, источником дополнительной грунтовой влаги и, как следствие, переувлажненности территории застойной водой. Это является одним из важнейших факторов, способствующих развитию болотообразовательного процесса в пределах урочища. Дополнительным благоприятным фактором для болотообразования и переувлажнения территории, находящейся в целом в условиях аридного климата, являются пологие невысокие склоны холмов, окружающие плоское днище котловины урочища. Болото урочища Ештыкель располагается на высоте 1750 м над уровнем моря. Поверхность болота слабокочковатая, рыхлыми осоково-моховыми кочками высотой до 30 см занято около 60% поверхности, остальное приходится на межкочечные понижения. Торфяная залежь болота сложена перенасыщенным водой рыхлым осоково-зеленомошным торфом, отражающим в верхних горизонтах состав современной растительности. В растительном покрове доминируют осоки и зеленые мхи. Элементы микрорельефа поверхности болота различаются только моховым покровом, а состав трав везде вполне однороден. К повышениям тяготеют кустарнички высотой 50 - 100 см, при этом каждый из видов дает не более 2% проективного покрытия. Доминируют в составе травяно-кустарничкового яруса осоки. Пятнами на общем фоне встречаются

сообщества с преобладанием сабельника, который имеет высоту всего 10 см, проективное покрытие 50%. В качестве сопутствующих видов отмечены виды альпийских лугов и горных болот Алтай. В целом, травяно-кустарничковый ярус сообществ имеет среднюю сомкнутость, общее проективное покрытие его составляет около 50%. Моховой ярус покрывает болотную поверхность сплошь 100%. На поверхности болота наблюдаются четкие следы мерзлотного пучения грунта, обозначенные пятнами сухой осоки диаметром от 10 до 50 м. В южной части урочища на окраине болота располагаются мерзлые бугры (пинго) высотой 2 - 6 м. Бугры не торфяные, они сложены гиттией (озерно-болотный или лагунный ил, состоящий из остатков микроорганизмов и экскрементов животных). Слои пылевидного в сухом состоянии светло-серого глинистого вещества наполнены корешками осок, они составляют до 5% объема вещества слоев гиттии бугров и являются остатками растительности, участвовавшей в зарастании крупного морено-подпрудного палеозера, некогда занимавшего территорию урочища Ештыкель. Этот кластер мини-пинго, компактно представленный на весьма ограниченной площади, а потому необыкновенно чувствительный к любым климатическим трендам, являет собой ярчайший пример криогенной динамики бугристых комплексов. Современная климатическая обстановка, способствует резкому усилению термокарстовой активности в пределах комплекса [3, 4].

*Работа выполнена при финансовой поддержке проекта №5.1848.2014/К.*

#### Литература

1. Волкова И.И., Волков И.В., Косых Н.П. и др. Горная озерно-болотная система урочища Ештыкель (Горный Алтай) // Вестник Томского государственного университета. Биология. – 2010. – № 1. – С. 118 – 137.
2. Гуня А.Н., Дроздов А.В., Самойлова Г.С. Ландшафты и природопользование Кош-Агачского района Республики Алтай // Известия АН. Серия географическая. – 2002. – № 5. – С.18 – 26.
3. Кирпотин С.Н. Западная Сибирь - уникальный болотный регион и ее роль в регулировании глобального климата // Актуальные проблемы экологии и природопользования Сибири в глобальном контексте. – Томск, 2006. – С. 22 – 43.
4. Нарожный Ю. К. Ресурсная оценка и тенденции изменения ледников в бассейне Актру (Алтай) за последние полтора столетия // Материалы гляциологических исследований, № 90. – Москва, 2001. – С.117 – 125.

### ПРОСТРАНСТВЕННАЯ ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ РАЗВИТИЯ КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА В РОСТОВСКОЙ АГЛОМЕРАЦИИ

Меринова Ю.Ю.<sup>1</sup>, Меринов Ю.Н.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Институт наук о Земле, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

<sup>2</sup>Ростовский филиал Российской таможенной академии, г. Ростов-на-Дону

*ynmerinov@gmail.com, yuliyamerinova@yandex.ru*

Одним из важнейших показателей комфортных условий проживания населения является рост благоустройства жилья различными видами коммунального хозяйства. Степень благоустройства жилищного фонда Ростовской области уступает средним по

### Секция 3. География. Географическое образование и просвещение

стране показателям почти по всем видам благоустройства (за исключением обеспечения газом). Причем по рейтингу обеспеченности большинством видов благоустройства область занимает от 29 до 52 места среди субъектов Российской Федерации [1]. А среди 6 субъектов ЮФО Ростовская область занимает 3 - 4 места по этим же показателям. То есть по благоустройству жилищного фонда данного субъекта имеет недостаточно высокий уровень. Необходимо отметить, что концентрация селитебных зон в городах определяет более высокий уровень обеспеченности в них систем и служб коммунального назначения, что в значительной степени отражается на концентрации показателей благоустройства в пределах Ростовской агломерации (табл.).

Таблица - Благоустройство жилищного фонда в административных единиц Ростовской агломерации (РА), %, 2014 [1, 2]

	водопро- водом	канали- зацией	центральным отоплением	ваннами (душами)	газом	горячим водоснаб- жением
РФ	79,5	74,9	84,3	67,7	67,5	66,2
ЮФО	78,0	73,4	81,5	63,7	83,9	63,2
РО	77,8	72,4	79,7	66,8	85,9	65,2
Города и районы РА:						
Ростов-на-Дону	95,6	95,3	98,6	91,7	89,6	92,4
Азов	83,4	83,2	92,3	79,1	93,7	79,1
Батайск	77,5	77,4	84,4	76,7	79,4	73,8
Новочеркасск	95,9	95,6	97,7	81,2	94,3	75,0
Таганрог	82,1	81,3	84,5	77,9	85,5	78,6
Азовский район	41,1	41,1	79,7	41,1	79,5	41,1
Аксайский	80,1	74,3	80,1	71,1	77,8	81,2
Багаевский	62,8	45,6	71,5	45,6	97,5	33,2
Кагальницкий	70,4	51,3	48,8	51,0	77,6	48,8
Матвеево-Курганский	67,7	36,8	52,4	36,8	98,6	27,1
Мясниковский	89,0	82,6	93,6	82,6	98,2	67,4
Неклиновский	49,1	36,2	75,6	29,4	86,3	25,3
Октябрьский р-н	58,6	57,1	100,0	43,0	66,0	43,1

Наиболее высокий уровень охвата всего жилищного фонда системой водопроводов в пределах городов Ростовской агломерации имеется в Ростове (95,6 %) и Новочеркасске (95,9 %). В остальных городских поселениях он выше среднего областного уровня (за исключением Батайска – 77,5 %). В сельских районах дифференциация уровня развития водопроводной системы более значительна, хотя в последние годы в ряде районов были предприняты активные попытки устойчивого развития этой системы, что привело к значительному повышению уровня обеспеченности водоснабжением многих поселений сельских районов (Аксайский – 80,1 %; Кагальницкий – 70,4 %; Мясниковский – 89,0 % жилого фонда). Однако в отдельных районах работы в этом направлении практически не велись. Так, при увеличении доли охвата водоснабжением за последние 10 лет от 4 % в Азовском и Октябрьском до 17 % в Неклиновском), что обусловило сохранение весьма низкого уровня обеспеченности водопроводом (Азовский – 41,1 %; Октябрьский – 58,6;



### Секция 3. География. Географическое образование и просвещение

---

Неклиновский – 49,1 %). Такое отставание привело к необходимости создания в них автономных систем водообеспечения, за счет систем колодцев или централизованного подвоза автоцистернами. Первый способ активно используется в зонах речных сетей, второй – в зонах с неблагоприятным составом подземных вод.

В пространственном отношении по уровню развития системы водоснабжения в пределах Ростовской агломерации можно выделить некоторые закономерности. Наиболее высокий уровень развития этой отрасли характерен для крупнейших городов и административных единиц, непосредственно примыкающих к городу-ядру, а средние показатели – для центрально-восточных. По всей видимости, это связано с традиционно большим дефицитом качественных, естественных пресных вод в этих районах. Особенности ареального расселения вдоль речных систем и исторически сложившаяся система потребления воды из подземных источников определили низкий уровень развития системы централизованного водоснабжения в западных и северо-восточных районах агломерации. Также это объясняется сформировавшейся здесь еще в советское время системой доставки воды и особенностями расселения населения (концентрацией населения в наиболее крупных по людности поселениях).

Весьма низкие показатели развития имеет Ростовская область в формировании сети централизованной канализации, значительно уступая в этом отношении не только средним показателям по стране, но и занимая весьма скромное 36 место среди остальных субъектов России. При этом необходимо отметить, что с экологической точки зрения, формирование системы выгребных ям наносит значительный вред не только подземным водам, но и эстетическому восприятию, а в случае экстремальных ситуаций (паводки, затопления, ураганы) и поверхностному стоку. Идентичная ситуация по развитию канализационной сети складывается и в агломерации. Общий жилищный фонд имеет более высокие показатели обеспеченности в крупных городах (более 95 % в Ростове, и Новочеркаске). Достаточно высокий уровень обеспеченности жителей канализационной системой (более 80 % жилфонда) в Азове и Таганроге, но нельзя признать достаточным развитие канализационной системы в Батайске.

Неудовлетворительным является благоустройства жилых помещений данным видом коммунального хозяйства в сельской местности. Здесь диспропорции в развитии централизованной системы канализации весьма значительны. Достаточно высокие показатели имеют районы, в пределах города-ядра. Так в Аксайском и Мясниковском районах данной услугой обеспечено более 70 % жилфонда. Неплохое развитие (обеспечено более 50 % жилфонда) получила эта отрасль коммунального хозяйства в Кагальницком и Октябрьском районах. В то время как в остальных районах она колеблется всего в пределах от 36 до 45 %. Причем, если тенденция роста весьма заметна в Неклиновском (за десятилетие на 19,4 %) и Багаевском (11,5 %) районах, то в Октябрьском (3 %) она незначительна.

Однако, несмотря на имеющийся уровень благоустройства канализацией жилых помещений настораживают низкие показатели наличия одиночного протяжения уличных канализационных сетей, особенно в сельской местности. Так они отсутствуют в Багаевском и Матвеево-Курганском районах, в Мясниковском и Неклиновском их



### Секция 3. География. Географическое образование и просвещение

---

всего соответственно 4,0 и 4,6 км, а в Кагальницком – 9,4 км. Причем незначительный рост сети уличной канализации за последние 5 лет проходил только в Мясниковском, Октябрьском и Аксайском районах, в остальных или оставался на прежнем уровне, или сокращался (Азовский, Кагальницкий). Несколько лучше положение сложилось в городских поселениях. В Ростове, Новочеркасске и Таганроге – небольшой рост, стабильная ситуация в Батайске, сокращение в Азове. В целом в агломерации этот показатель значительно выше, нежели в области, на ее долю приходится более 70% всех уличных канализаций, а на Ростов – 24% областных сетей и 34% сетей Ростовской агломерации.

Таким образом, можно отметить диспропорциональное развитие системы канализации в пределах агломерации, проявляющееся в повышенном уровне благоустройства жилого фонда в центральной зоне (Мясниковский район – Ростов – Аксайский район - Новочеркасск) и недостаточным развитием – в южной и западной зонах. По развитию уличных сетей положительная ситуация складывается по большинству городских поселений, а также по Аксайскому району и совершенно неудовлетворительная по остальным.

Не меньшее значение, в общем уровне благоустройства жилья, имеют центральное отопление, газификация и горячее водоснабжение. Самыми высокими показателями обеспеченности этими видами коммунального хозяйства обладают города агломерации. Так, жилищный фонд Ростова на 98,6% обеспечен центральным отоплением, на 92,4% горячим водоснабжением и на 89,6% газом. Обеспеченность Азова составляет соответственно: 92,3; 79,1 и 93,7%; Таганрога – 84,5; 78,6 и 85,5%; Новочеркасска – 97,7; 75,0 и 94,3%; Батайска – 84,4; 73,8 и 79,4%. Для сравнения, в остальных городских поселениях области (за исключением Волгодонска) обеспеченность этими видами коммунальных услуг значительно хуже. В сельской местности более благоприятная ситуация складывается по обеспечению жилья газом. Только в Октябрьском районе газификация жилого фонда составляет менее 67%. Азовский, Аксайский и Кагальницкий районы имеют газификацию жилого фонда более 77%, Неклиновский – 86,3%, а такие как Мясниковский и Матвеево-Курганский более 98%.

Относительно хорошо развитой сетью горячего водоснабжения и центрального отопления среди сельских районов выделяются Аксайский (соответственно: 81,2 и 80,1%) и Мясниковский (67,4 и 93,6%). Более 70 % жилой площади имеют центральное отопление в Азовском, Багаевском, Неклиновском районах, а в Октябрьском районе этот показатель достигает 100%. В остальных районах обеспеченность центральным отоплением колеблется от 48 до 52%, а по горячему водоснабжению еще хуже от 25 до 33%.

Анализ территориальной дифференциации коммунального хозяйства Ростовской агломерации выявило определенные закономерности формирования зон с различными уровнями развития. Наиболее высокий уровень предоставления коммунальных услуг осуществляется в пригородной зоне крупных городских поселений (Ростов, Таганрог,

Новочеркасск). Относительно благоприятный уровень характерен для южной части. Наихудшая ситуация сложилась в крайних восточных и западных частях агломерации.

**Литература**

1. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2014: Стат. сб. / Росстат. – М., 2014. – 900 с.
2. Сравнительные показатели социально-экономического положения городских округов и муниципальных районов Ростовской области 2013: Стат. сб. / Ростовстат. – Ростов н/Д, 2014. – 410 с.

**РОЛЬ КОНЦЕПЦИИ РАЗВИТИЯ ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В ВЫСШЕМ ОБРАЗОВАНИИ**

Миненкова В.В., Филобок А.А., Мамонова А.В.

Географический факультет, Кубанский государственный университет, г. Краснодар  
*minenkova@inbox.ru*

В настоящее время на обсуждении общественности находится проект Концепции развития географического образования в РФ. Предложенная на рассмотрение Концепция крайне своевременна и необходима. Очевидно, что она предполагает новую стратегию развития географического образования, сильно отличающуюся от той, которая существует уже несколько десятилетий. А эта новая стратегия крайне нужна: мир меняется, вырастают новые поколения детей, под влиянием объективных внешних факторов формируются новые психотипы личности, у которых восприятие информации (не только географического характера) сильно отличается от восприятия людей среднего и старшего возраста. Это требует формирования, развития и применения новой учебно-методической базы.

Справедливо подчеркивая значение географии и географической культуры в России и современном мире, в Концепции отмечается что, «география является одной из основополагающих дисциплин, служащих для формирования национальной идентичности человека. Для гражданина России географические знания играют особую роль, что обусловлено длительной историей формирования Российского государства, размерами и географическим положением его территории, природным, этническим и историко-культурным разнообразием, а также традиционно сложившейся ресурсной ориентацией экономики. Географическая информация является необходимой базой для выявления и решения проблем, возникающих в процессе взаимодействия человечества с окружающей средой. Качественная система географического образования и просвещения необходима любому государству, стремящемуся к интенсивному развитию национальной науки, культуры, экономики и к достойной роли в мировой политике и экономике» [2].

Осознание, понимание и искреннее принятие фундаментального значения географической науки играет большую роль в развитии не только кругозора и миропонимания школьников, но и в развитии российского общества в целом. И здесь уместно напомнить о результатах географического диктанта, прошедшего

### Секция 3. География. Географическое образование и просвещение

---

1 ноября 2015 года во всех регионах нашей стран. По данным РГО, общее число участников диктанта составило около 72 тысяч человек [1]. Диктант позволил оценить уровень географических знаний всех категорий граждан нашей страны и привлечь внимание к проблеме географической грамотности. По результатам всероссийской проверки знаний в образовательные программы по географии планировалось внести изменения.

Результаты же оказались, действительно, печальными. Высшая оценка, которую можно было получить за диктант, – 100 баллов, низшая – 0. К сожалению, 100-балльные результаты зафиксированы далеко не во всех регионах, а общее число работ, заслуживших высшую оценку, не превышает 1%. По данным официального сайта РГО, средняя оценка за диктант по России составляет всего 55 баллов, выражаясь школьной терминологией – это тройка. Еще более печально, что 48% участников акции написали диктант ниже среднего уровня, то есть получили тройку с минусом или двойку. И это на фоне того, что значительная часть участников обозначила географию своей профессиональной сферой деятельности или отнесла себя к активным туристам [1].

Концепция развития географического образования также отмечает что, именно «школьное» образование является базисным для всей системы географического образования. В глобальной сети Интернет ведутся многочисленные дискуссии о структуре и содержании географического образования и программ отдельных курсов в школе. Не углубляясь в эту важную и сложную тему, целесообразно отметить, с какими трудностями сталкиваются ученики школ, принимающие участие в олимпиадах по географии, а также выпускники, которые выбирают ЕГЭ по географии.

По результатам регионального этапа всероссийской олимпиады школьников по географии, который состоялся 15-16 января 2016 г. в Краснодарском крае в КубГУ, труднее всего оказались задания, связанные со следующими темами:

- история географических идей и открытий;
- состав федеральных округов и экономических районов РФ;
- рельеф и орографические объекты;
- минерально-сырьевая база РФ;
- расчет и анализ экономико-географических показателей и индикаторов;
- знание номенклатуры;
- работа с картами;
- другие.

Эти направления географической науки можно назвать точками роста школьного географического образования (в содержательной его части). Сегодня же, когда абитуриент поступает в ВУЗ, преподаватели зачастую вынуждены работать на ликвидацию пробелов содержательного характера, а не на расширение знаний в соответствие с выбранным направлением и освоение новых технологий географического образования.

Эти и другие пробелы географического знания, безусловно, предопределены в первую очередь маленьким количеством часов, выделяемых для географических

### Секция 3. География. Географическое образование и просвещение

---

дисциплин в школе, но также и проблемами изучения и преподавания географии, которые также отражены в Концепции.

Так отмечается, что «в существующих курсах практически не реализуется важнейшая интеграционная, межпредметная функция географии, позволяющая акцентировать географическую составляющую современных геополитических, геоэкологических, социальных и экономических процессов, способствующая повышению предметной учебной мотивации и интереса к изучению географии среди учащихся» [2]. В Концепции красной линией проходит междисциплинарный характер географии (который дает основания для включения ее и в общественно-научную, и в естественно-научную учебно-образовательные области). Обращается внимание на необходимость проведения школьниками комплексных междисциплинарных конструктивно-географических исследований. В то же время в практике школьного географического образования рекомендуется шире использовать практикоориентированные технологии.

Все вместе эти современные требования к системе географического образования требуют от учителя активной деятельности по созданию новых учебно-методических комплексов с активным использованием интерактивных образовательных технологий.

Высокой оценки заслуживает идея о том, что одной из проблем мотивационного характера является невостребованность географии (фундаментальной науки!!!) как предмета на вступительных экзаменах. Стоит констатировать тот факт, что проходной балл на географические факультеты региональных ВУЗов на протяжении многих лет остается далеко не самым высоким, его значение порой в 1,5 - 2 раза ниже, чем у самых высоких значений проходного бала в ВУЗах. Школьники, которые целенаправленно готовятся к сдаче ЕГЭ по географии, участвуют в олимпиадах и конкурсах, добиваясь высоких результатов уезжают поступать в столичные ВУЗы. Студенты, которые приходят в региональные ВУЗы, очень часто не владеют простыми географическими знаниями. В подтверждении данной мысли Концепция отмечает, что «в связи с низким престижем профессии учителя географии данное направление педагогической подготовки мало востребовано среди выпускников старших классов общеобразовательных учреждений. Из-за отсутствия конкуренции и низкого проходного балла в педагогические ВУЗы, в том числе на географические специальности, поступают выпускники школ со слабым уровнем подготовки. Отсутствие конкурса и неудовлетворительная базовая подготовка абитуриентов, поступающих в ВУЗы на географические и смежные специальности (учитель географии, географ, геоэколог и др.), неизбежно приводят к нарушению смены поколений и кадровому дефициту» [2].

Более вопиющим представляется отсутствие в некоторых ВУЗах необходимости сдавать ЕГЭ по географии при поступлении на так называемые сервисные направления («Туризм», «Гостиничное дело», «Сервис»). Углубленные знания по географии представляются крайне необходимыми для Туризма и Сервиса как минимум. На направлениях «Сервис» и «Туризм» учебные планы предусматривают изучение географии, но в силу низкого уровня «входных» знаний, очень часто это бесценное

время приходится тратить на изучение номенклатуры, базовых географических принципов и законов. Отсутствие базовых знаний (!) по географии является одной из основных претензий работодателей, принимающих выпускников на работу в туристские предприятия.

Своевременно упоминается в Концепции система дополнительного образования, которая является важнейшей частью российской традиции географического образования и которая (что важно!) должна быть обеспечена государственной поддержкой. Эти мероприятия также следует проводить уже с учетом принципов и положений Концепции.

В заключении важно отметить, что Концепция развития географического образования часто позиционируется в источниках как Концепция развития *школьного* географического образования. При этом ВУЗы крайне заинтересованы в реализации положений Концепции, поскольку половина целевых показателей и ожидаемых результатов связана именно с высшей школой: удвоение числа абитуриентов на географических специальностях ВУЗов до 2021 года, увеличение среднего балла ЕГЭ по географии на 20% к 2023 году и увеличение конкурса на географических факультетах на 10% к 2021 году и на 25% к 2025 году.

#### Литература

1. Географический диктант. [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <http://www.rgo.ru/ru/article/geograficheskiy-diktant> – свободный. Яз. русс. Дата обращения: 26.08.2016.
2. Концепция развития географического образования в России. [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <http://www.rgo.ru/ru/article/koncepciya-razvitiya-geograficheskogo-obrazovaniya-v-rossii> – свободный. Яз. русс. Дата обращения: 26.08.2016.

### ВЛИЯНИЕ ВЕТРОВОЙ АКТИВНОСТИ НА ПОВЕДЕНИЕ ВЗВЕШЕННОГО ВЕЩЕСТВА В АЗОВСКОМ МОРЕ

Михайленко А.В., Федоров Ю.А., Доценко И.В.

Институт наук о Земле, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

*mikhailenkoanna@gmail.com*

Взвешенное вещество является компонентом экосистемы Азовского моря и образует наряду с атмосферой и литосферой (донными отложениями) с водой третью границу раздела сред. Оно представлено минеральной и органической субстанцией, в формировании его состава принимает участие биота (фито- и бактериопланктон, фрагменты nekтона, водоросли). Во время ветровой активности количество взвешенного вещества в толще воды резко возрастает [2 - 5]. Сотрудником кафедры физической географии, экологии и охраны природы РГУ Л.З. Ганичевой [1] проведены оригинальные исследования связи ветровой активности с содержанием взвеси. Ею было выделено терригенное, биогенное и хемогенное взвешенное вещество, из которого преобладающим является терригенный материал. Содержание взвешенного вещества по оценкам автора изменялось в период наблюдений от 3 до 100 мг/л и более,

### Секция 3. География. Географическое образование и просвещение

и характеризовалось сложным распределением по акватории моря. Она отметила, что в штормовую погоду количество взвеси в воде Азовского моря существенно увеличивается по сравнению со штилевой погодой, при этом более резкие перепады в значениях характерны для мелководной восточной части и Таганрогского залива. Большая часть взвешенного вещества (до 80%) во время гидродинамической активности содержится в придонном слое воды. Эти выводы подтверждаются графиками зависимости между содержанием взвешенного вещества в воде и интенсивностью волнения. Нами для данных распределений в координатах содержание взвеси-интенсивность волнения были рассчитаны уравнения регрессии и коэффициенты корреляции (рис. 1 - 3).

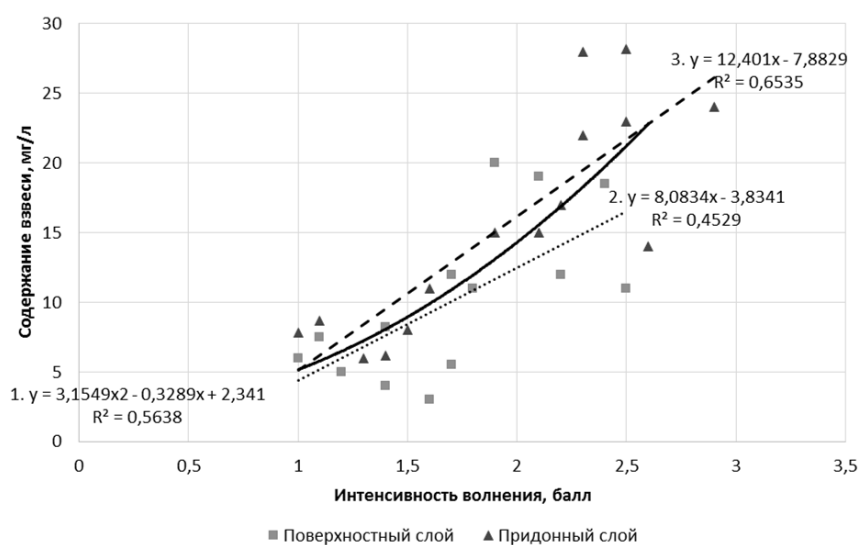


Рисунок 1 – Зависимость содержания взвеси от интенсивности волнения в поверхностном и придонном слоях воды открытой части Азовского моря (составлено по данным [1] с добавлениями авторов)

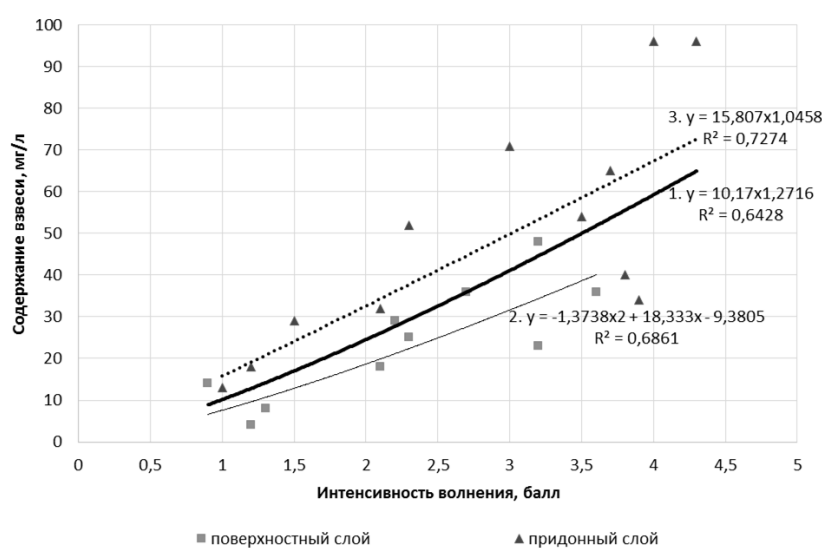


Рисунок 2 – Зависимость содержания взвеси от интенсивности волнения в поверхностном и придонном слоях воды Таганрогского залива (составлено по данным [1] с добавлениями авторов)



### Секция 3. География. Географическое образование и просвещение

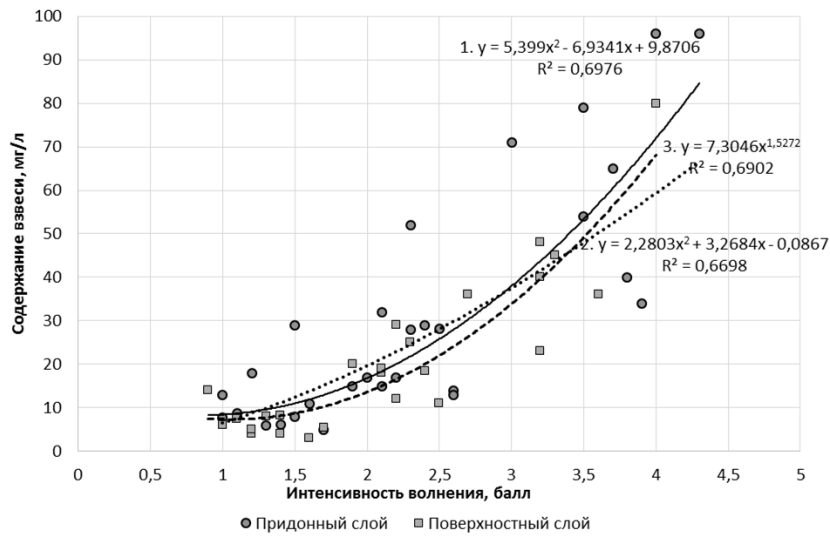


Рисунок 3 – Зависимость содержания взвеси от интенсивности волнения в поверхностном и придонном слоях воды для Азовского моря в целом (составлено по данным составлено по данным [1] с добавлениями авторов)

Так, в открытой части Азовского моря в поверхностном слое воды наблюдается прямолинейная зависимость между содержанием взвеси и интенсивностью волнения, описываемая уравнением регрессии 1 на рисунке 1, коэффициент корреляции составил 0,67. В придонном горизонте более тесная параболическая зависимость (уравнение 3),  $r=0,81$ .

В Таганрогском заливе (рис.2) в поверхностном слое воды коэффициент корреляции между содержанием взвеси и интенсивностью волнения (в баллах) составил 0,82 (уравнение 2), а в придонном – 0,75 (уравнение 3). В целом для всего залива коэффициент равен 0,75 (уравнение 1).

На рисунке 3 представлены регрессионные модели зависимости содержания взвешенного вещества от интенсивности волнения в целом для всего моря. Отмечена тесная связь между этими двумя показателями, при этом для придонного горизонта связь между параметрами оказалась более тесной, чем для поверхностного.

Коэффициенты корреляции (0,82 и 0,81 соответственно) столь высоки, что по этим уравнениям можно решать обратную задачу – восстанавливать ветровую обстановку по содержанию взвешенного вещества. Отмечено повышенное содержание взвеси в придонном горизонте относительно поверхностного, что однозначно свидетельствует о существенной роли донных осадков в поставке материала в водную толщу, значение которой возрастает с усилением ветровой активности.

Придонные течения также играют определенную роль в латеральном массопереносе взвеси, однако по силе воздействия на систему «вода – донные отложения» они существенно уступают метеорологическому фактору. Массоперенос взвешенного материала придонными течениями выходит на первый план во время штилевой погоды и осуществляется в основном по латерали. Это подтверждается отсутствием значимых различий в распределении содержания взвеси в поверхностном и придонном слоях воды во время относительного безветрия [1].

### Секция 3. География. Географическое образование и просвещение

Были отмечены две важные детали: существование высокой тесноты связи между этими двумя параметрами; содержание взвешенного вещества и коэффициент корреляции в поверхностном слое воды для открытого моря был ниже, чем в заливе. Это объясняется тем, что в глубоководной части моря ветровое воздействие приводит к менее значительному взмучиванию донных осадков, нежели в его более мелководных районах.

*Работа выполнена при финансовой поддержке проекта №5.1848.2014/К.*

#### Литература

1. Ганичева Л.З. Закономерности седиментогенеза в Азовском море (взвеси и условия их образования): Автореф. дисс. ... канд. геол.-мин. наук. / Ганичева Л.З. – Ростов-на-Дону: ГКП ТГО «Южгеология», 1985. – 27 с.
2. Федоров Ю.А. Стабильные изотопы и эволюция гидросферы. – М.: МО РФ Центр «Истина», 1999. – 370 с.
3. Fedorov Yu., Mikhailenko A., Dotsenko I. Heavy metals in suspended matter of the Sea of Azov // Conference Proceedings of 16th International Multidisciplinary Scientific GeoConference, SGEM 2016. – Book 5. – Vol. I. – Albena, Bulgaria, 2016. – PP. 343-350.
4. Fedorov Yu.A., Dotsenko I.V., Mikhailenko A.V. The role of the hydrological factors in the formation of field concentrations and fluxes of reduced gases and mercury in the Sea of Azov // Conference Proceedings of 11-th International Multidisciplinary Scientific GeoConference&EXPO Modern Management of Mine Producing, Geology and Environmental Protection, SGEM 2011. – Vol.III. – Albena, Bulgaria, 2011. – PP. 717 – 722.
5. Fedorov Yu.A., Dotsenko I.V., Mikhailenko A.V. Mercury and organic matter in bottom sediments in the profile Don river – Sea of Azov // Conference Proceedings of 14-th International Multidisciplinary Scientific GeoConference &EXPO Modern Management of Mine Producing, Geology and Environmental Protection, SGEM 2014. – Book 5. – Vol.II – Albena, Bulgaria, 2014. – PP. 423 – 730.

### РАЗВИТИЕ ПРИРОДНО-ТЕХНОГЕННЫХ ЛАНДШАФТОВ ПРАВОБЕРЕЖЬЯ НИЖНЕГО ДОНА

Михеева О.И.

Институт наук о Земле, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону  
*mizuki-s@mail.ru*

Правый берег в нижнем течении Дона исторически был привлекателен для проживания населения. Сегодня здесь расположена южная столица России - г. Ростов-на-Дону. Это город миллионер, по численности 10-ый в России [1]. Высокая плотность населения и высокая степень освоения территории определяет большую нагрузку на ландшафт. Строительство домов, дорог наиболее сильно и безвозвратно изменяют его, так как затрагивают основу геосистемы – литосферу.

Природные компоненты взаимосвязаны в пространстве и во времени, т.е. их развитие происходит сопряженно [3]. Изменив один компонент, мы меняем всю систему. Меняется не только облик непосредственно самого ландшафта, изменяются процессы и связи, которые формируют его, меняется круговорот веществ. И тогда мы имеем дело уже с природно-техногенным ландшафтом.

### Секция 3. География. Географическое образование и просвещение

---

Данное исследование рассматривает участок склона правого берега Дона от Аксайского моста до станции Кизитеринка. Особо следует отметить, что данный участок имеет сложную структуру и сочетает в себе селитебный, дорожный, сельскохозяйственный и водный классы ландшафта, а также территории напрямую неиспользуемые человеком и представляющие собой неудобья.

Особенностью развития ландшафта на данном участке является проложенная вдоль реки железная дорога. Ее наличие затрудняет естественную транспортировку вещества вниз по склону к местному базису эрозии, т.е. к реке Дон, и делает ее возможной лишь там, где есть соответствующие пропускные сооружения. Построенные дома вверху склона оказывают статическое давление на грунты, а автомобильные и железная дороги помимо статического еще и вибрационное. Рельеф, в ходе строительства, был выположен, появились такие элементы как выемки, насыпи, полувыемки-полунасыпи, это изменило естественный состав и порядок залегание грунтов, а значит, изменило основу геосистемы.

Как известно, в природе все стремится к равновесию, человек изменяя рельеф, нагружая его, создавая новые формы рельефа, запускает и новые механизмы его уравнивания. Так в ходе исследований были выявлены оползневые участки, где фактором выступает антропогенная деятельность. В соответствии с Рекомендациями..,1984 [2], были рассчитаны коэффициенты устойчивости и определены устойчивые участки с  $K_y > 1$  и неустойчивые с  $K_y < 1$ , т.е. участки будущих оползней.

Хозяйственная деятельность человека изменяет движение грунтовых вод. В пределах селитебных и дорожных ландшафтов атмосферные осадки просачиваются в грунт не по всей поверхности, как это происходит в естественных условиях, а там, где нет искусственных покрытий. Периодические утечки коммунальных вод и полив сельскохозяйственных угодий становятся причинами обводнения склона, перенаправления и увеличения скорости потоков подземных вод. Как следствие, развиваются новые эрозионные формы рельефа: борозды, канавы, овраги. Увеличение скорости фильтрационного потока и наличие песчаной составляющей грунтов делает возможным развитие физической суффозии, а присутствие в грунте гипса, галита, кальцита приводит к химической суффозии [4]. В итоге, разрыхление грунта и просадка.

Как уже упоминалось выше, на данном участке исследования проходит железная дорога, которая не дает воде свободно поступать в р. Дон. При проектировании железной дороги были учтены все выходы грунтов вод и предусмотрены для их пропуска соответствующие сооружения, однако в настоящее время гидрогеологический режим изменился. В ходе осенних и весенних полевых исследований были обнаружены на одних участках сухие водопропускные трубы, а на других подтопление дорожного полотна со стороны склона. Происходит подпор грунтовых вод, что негативно сказывается непосредственно на полотне железной дороги и на ситуации чуть выше по склону, так, к примеру, на данном участке исследования был зафиксирован оползень гидродинамического выпора.

### Секция 3. География. Географическое образование и просвещение

---

Нужно также учитывать, что химический состав грунтовых вод изменился под антропогенным воздействием. Возможно наличие нефтепродуктов, тяжелых металлов, фосфорных и калийных удобрений, повышенный уровень содержания органики, солей. Изменение химического состава грунтовых вод меняет коррозионную активность грунта, что негативно может сказаться на устойчивости полотна железной дороги. В дальнейших исследованиях планируется более углубленно подойти к этой проблеме, отобрать пробы грунтовых вод и провести их химический анализ.

Также нужно отметить, сложность исследований природно-техногенных ландшафтов, т.к. необходимо учитывать все виды воздействий человека на среду, их силу и продолжительность. Поэтому для прогнозирования развития ландшафта требуется дальнейший мониторинг участка исследования.

#### Литература

1. Города России. [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <http://города-россия.рф>. – свободный доступ. Яз.русс. Дата обращения: 30.09.2016.
2. Рекомендации по количественной оценке устойчивости оползневых склонов // ПНИИИС. – Москва: Стройиздат, 1984. – 80 с.
3. Соболева Н.П., Языков Е.Г. Ландшафтоведение. – Издательство ТПУ, 2010. – 82 с.
4. П 12-83 Рекомендации по методике лабораторных испытаний грунтов на водопроницаемость и суффозионную устойчивость. – Л.: ВНИИГ, 1984. – 86 с.

### ОСОБЕННОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ МЕДИ В ДОЛИНЕ РЕКИ НЕГЛИНКА

Найко Т.И.<sup>1,2</sup>, Назаренко О.В.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Институт наук о Земле, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

<sup>2</sup>Территориальный фонд информации по природным ресурсам и охране окружающей среды

МПР России по Южному федеральному округу, г. Ростов-на-Дону

*ovnazarenko@sfedu.ru*

В настоящее время антропогенный прессинг на речные системы довольно велик. Не является исключением и состояние водного бассейна р. Неглинка г. Петрозаводска. Река представляет собой биологически сбалансированную экологическую систему, настроенную на самоочищение и самовосстановление. Это естественное состояние биологического баланса может быть нарушено в результате интенсивного техногенного загрязнения: мусор, ливневые сточные воды, нанос с дорог, плохо очищенные сточные воды и прочее. Визуальными признаками загрязнения реки является высокая мутность воды особенно в теплый период, пленка на поверхности воды, неприятный запах, тина, высокий уровень донных отложений. Все эти признаки четко прослеживаются в теплое время года на реке Неглинка.

В рамках исследований, проводимых лабораторией геохимии и моделирования природных и техногенных процессов института геологии КарНЦ РАН под руководством С.А. Светова и З.И. Слуковского, проводился отбор донных отложений р. Неглинка, с последующим анализом их на содержание тяжелых металлов (ТМ) [5 - 7].

### Секция 3. География. Географическое образование и просвещение

---

Отбор проб донных отложений проводился в июне 2011 года. Были отобраны 41 пробы из прибрежной зоны подпрудной части русла реки Неглинка в пределах городской черты г. Петрозаводска и 11 проб в загородной части реки.

Все пробы отбирались в чистую посуду, а затем готовились к анализу согласно существующим нормам [2]. Первоначально пробы высушивались при комнатной температуре в затемненном месте в чистом хорошо проветриваемом помещении до воздушно сухого состояния, а затем просеивались через сито диаметром 1 мм. Степень загрязнения оценивалась методом сравнения по некоторым показателям, таким как: фоновое содержание элементов в почве, ПДС – предельно допустимое содержание, подвижной формы ТМ [8], кларки элементов в земной коре [1], состав морских донных отложений - Канадский справочник по СМДО [3] и ТЕС – концентрация, ниже которой вредное воздействие не наблюдается [3].

Для анализа выделялась фракция < 0,1 мм (песчанно-илистая). Пробы имели темно-коричневый либо черный цвет, с включениями органики. Содержание химических элементов в илах определяли в аналитической лаборатории Института геологии КарНЦ РАН методом ICP-MS.

Медь - один из важнейших микроэлементов. Недостаточное содержание меди в почвах отрицательно влияет на синтез белков, жиров и витаминов в растительных организмах. Содержание меди в питьевой воде не должно превышать 2 мг/л (средняя величина за период из 14 суток), однако недостаток меди в питьевой воде также нежелателен.

Основным источником поступления меди в воды Неглинки являются сточные воды предприятия ОАО «Карельские инженерные системы», сточные воды которого поступают в реку, а затем и в примыкающую Петрозаводскую губу. Также важным источником поступления меди в водоток являются ливневые и канализационные стоки. Медь может появляться в результате коррозии медных трубопроводов и других сооружений, используемых в системах водоснабжения.

Данная карта-схема (рис.) отражает участки с наибольшей концентрацией Cu в донных осадках. Максимальное содержание элемента наблюдается в точке 11 – 18,26 мг/г. Необходимо обратить внимание на то, что содержание Cu не превышает ПДС – 50 мг/г, кларк элемента – 47 мг/г и ТЕС – 31,6 мг/г. Концентрация Cu сопоставима с СМДО (состав морских донных отложений) – 18,7 мг/г в точке 11, в остальных же точках не превышает его. Превышение над фоновым содержанием элемента в почве наблюдается на всех точках, за исключением точек в загородной части реки. В результате можно сделать вывод, что содержание Cu в донных осадках р. Неглинка не превышает нормы.

Точка 11 находится под мостом на пересечении с ул. Антикайнена. Ливневые стоки, выхлопные газы автомобильного транспорта, пыль с дороги напрямую поступает в реку. Этим можно объяснить повышенную концентрацию Cu в донных осадках. Точка 6 примечательна тем, что на некотором расстоянии от русла реки расположен гипермаркет Лента, оказывающий существенную нагрузку на реку. Здесь

### Секция 3. География. Географическое образование и просвещение

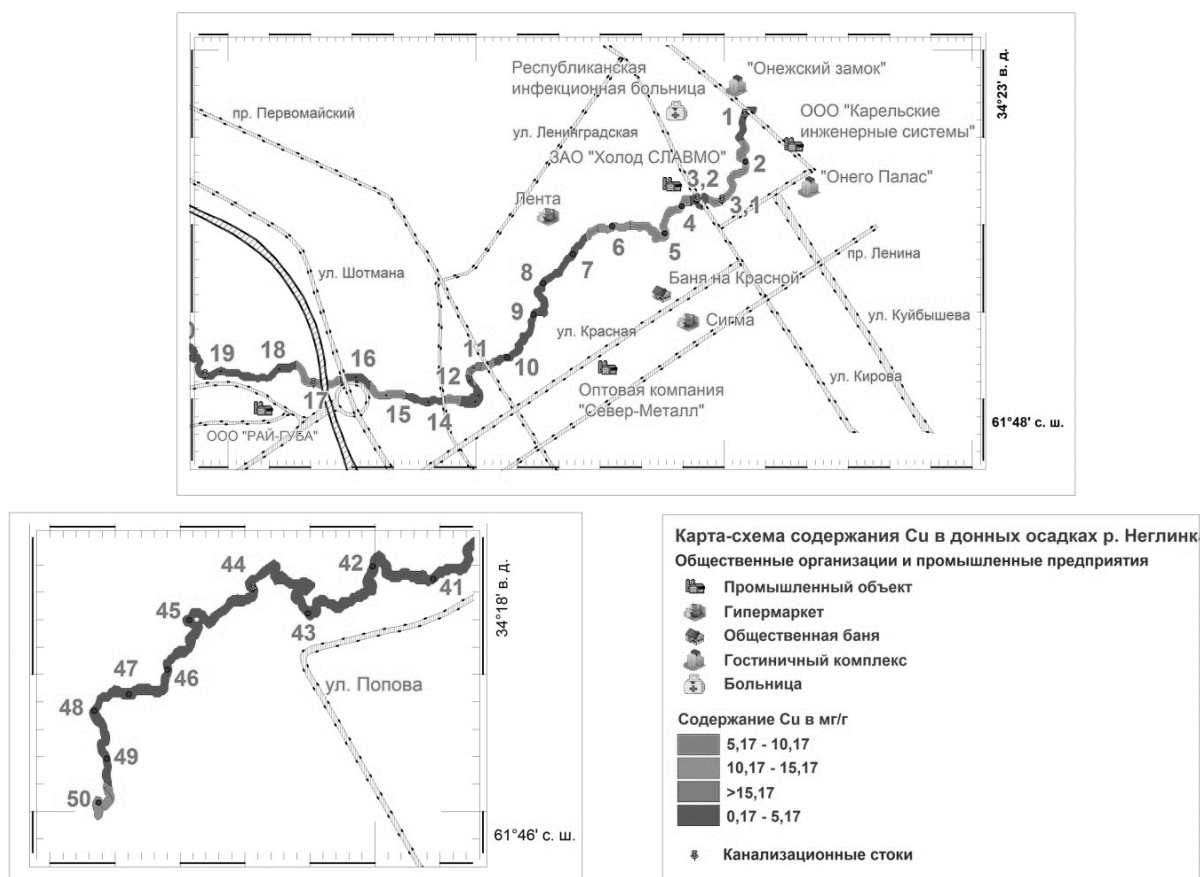


Рисунок – Карта-схема содержания Си в донных осадках р. Неглинка (составлена автором по данным анализа проб, отобранных в 2011 г., анализ проводился в институте геологии КарНЦ РАН)

наблюдается некоторое повышение уровня содержания Си. Остальные точки, находящиеся в черте города и обнаруживающие повышение концентрации Си, расположены вблизи автострад – точки 2, 4, 14 и 15, либо вблизи канализационных стоков – точки 3,1; 3,2 и 17. В непосредственной близости от точки 17 расположено торгово-производственная компания «РАЙ-ГУБА», занимающаяся производством и продажей рыбной продукции и сырья для пищевой промышленности. Точка 3,2 и 4 находятся вблизи фабрики мороженого ЗАО «ХОЛОД СЛАВМО». В данных точках концентрация Си повышена, но не превышает нормы.

Большая часть реки протекает в пределах высотной застройки. Промышленный тип застройки соответствует участку реки, примыкающему к объекту ЗАО «Холод-СЛАВМО», а также хозяйственным постройкам в пределах железнодорожной станции «Петрозаводск – Товарный». Близость русла реки к автомобильным и железным дорогам способствует активному поступлению металла в водоток.

На всем протяжении реки от точки 19 до точки 50 донные осадки характеризуются однородно низкой концентрацией Си в донных осадках, но на общем фоне выделяется точка 50. В данной точке наблюдается некоторое повышение уровня содержания металла. Это можно объяснить повышенным содержанием Си в коренных породах, из которых вымывается металл. В точке 50 река проходит в пределах



### Секция 3. География. Географическое образование и просвещение

лесопарковой зоны, с меньшим уровнем застройки. Содержание меди может обусловлено взаимодействием воды с горными породами, содержащими ее, такими как, халькопирит, халькозин, ковеллин, борнит, куприт. Точных исследований в окрестностях г. Петрозаводска не проводилось, но повышение уровня Cu в данной точке не связано с антропогенным загрязнением.

*Работа выполнена при финансовой поддержке проекта №5.1848.2014/К.*

#### Литература

1. Виноградов А.П. Средние содержания химических элементов в главных типах изверженных горных пород земной коры // Геохимия. – 1962. – № 7. – С.555 – 571.
2. ГОСТ 17.1.5.01-80. Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к отбору проб донных отложений водных объектов для анализа на загрязненность.
3. Зимовец А.А. Тяжелые металлы в донных осадках устьевой области Северной Двины // Материалы докладов Молодежной научной конференции «Экологические проблемы Севера». – Архангельск, 2008. – С.42 – 44.
4. Манихин В.И., Никаноров А.М. Растворенные и подвижные формы тяжелых металлов в донных отложениях пресноводных экосистем // Серия «Качество вод». Выпуск 5. – Санкт-Петербург: Гидрометеиздат, 2001. – 182 с.
5. Полякова Т.Н. Оценка качества воды малых водоемов и водотоков по организмам макрозообентоса // Экологические исследования природных вод Карелии. Изд. 2-е. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2003. – С.61 – 76.
6. Рыбаков Д.С., Крутских Н.В., Лазарева О. В., Слуковский З. И., Кричевцова М. В. Оценка состояния природно-техногенных геосистем в пределах города Петрозаводска и прилегающих территорий // Материалы докладов Всероссийской конференции, посвященной 50-летию Института геологии Карельского научного центра РАН. – Петрозаводск, 2011. – С.213 – 218.
7. Слуковский З.И., Рыбаков Д.С., Гоголев М.А., Найко Т.И., Мистохудинова С.Л. Гранулометрический состав и геохимические особенности донных отложений малых рек урбанизированных территорий (на примере г. Петрозаводска) // Сахаровские чтения 2012 года: экологические проблемы XXI века: материалы 12-й международной конференции, 17-18 мая 2012 г., г. Минск, Республика Беларусь/под ред. С. П. Кундаса, С. С. Позняка. – Минск: МГЭУ им. А. Д. Сахарова, 2012. – С.350.
8. Чулджиян Х., Кирвета С. Тяжелые металлы в почвах и растениях // Экологическая кооперация. Вып.1. – Братислава, 1988. – С.5 – 24.

#### ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК СРЕДСТВО МОТИВАЦИИ НА УРОКАХ ГЕОГРАФИИ

Обухова А.В.

Институт наук о Земле, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

*obukhovaalena19@gmail.com*

В условиях стремительного развития и расширения доступности открытых информационных сетей трансляция «готовых» знаний перестает быть главной задачей учебного процесса, снижается функциональная грамотность традиционных методов обучения. Применение информационных технологий в преподавании географии стало необходимо - большая половина детей имеет персональные компьютеры, они активно используют их в подготовке домашних заданий и выполнении творческих работ. Компьютер должен стать незаменимым помощником учителя [1].

### Секция 3. География. Географическое образование и просвещение

---

В школе созданы достаточные технические условия для перехода к новому уровню образования на основе информационных технологий. В моем распоряжении персональные компьютеры, мультимедийный проектор, электронные образовательные продукты, интерактивная доска, сеть Интернет. В системе своей работы я перенесла акцент от «знаниевой» системы обучения к «деятельной», поэтому на первый план выдвигаю формирование у учащихся следующих умений и навыков [3, 4]:

- планирование собственной деятельности;
- поиск информации, необходимой для решения задач;
- проектирование и построение информационных моделей;
- инструментирование всех видов деятельности с использованием современных технических средств.

По мере работы над проблемой я сделала вывод, что все дидактические части урока могут быть компьютеризованы (осуществляться полностью или частично с помощью и при поддержке компьютерных средств). Система организации и применения различных методов поисковой (учебно-исследовательской) деятельности, организованная мною на основе информационных технологий, способствовала созданию учащимися проектов, что формирует компетентности в сфере социально-трудовой деятельности. Применение компьютера позволяет обучению учащихся накапливать и анализировать информацию, систематизировать факты, создавать исследовательские проекты и качественно их подавать [2]. Использование поискового метода обеспечивает современные требования к развитию личности обучающихся, учитывает их индивидуальные интересы и способности, создают условия для их максимального развития в соответствии с познавательными и профессиональными намерениями. Одним из средств ИТ, используемых на моих уроках, является интерактивная доска. Благодаря работе с ней периоды напряженного умственного труда и волевых усилий чередуется с эмоциональной разрядкой, релаксацией зрительного и слухового восприятия, что положительно отражается на учебной деятельности. Интерактивную доску я использую для решения учебных проблем, которые построены на материале, близком учащимся, значимом для них [3, 4].

По данным моей методики проведения уроков географии было проведено анкетирование среди 5-х, 7-х и 9-х классов нашей школы (132 ученика):

- 94% отмечают, что использование компьютера оживляет восприятие материала;
- 97% выделяют возможность доступности получения различной информации;
- 86% считают, что использование компьютера способствуют проявлению творческих способностей;
- 91% отмечают объективность оценивания.

Таким образом, я считаю, что такой метод, как применение информационных технологий на уроках географии, является наиболее эффективным на данный момент. В своей дальнейшей деятельности я предполагаю продолжить работу по использованию компьютера на своих уроках.

**Литература**

1. Возможности и проблемы использования компьютерных технологий в преподавании географии // География в школе. – 2003. – №8.
2. Екшибарова Н.А. Формирование информационной культуры учащихся в процессе обучения географии // География в школе. – 2006. – №4. – С.42 – 50.
3. Инновационный опыт работы педагогов Аксайского района: Сборник материалов. – Вып. 2. – Ростов н/Д: Изд-во РО ИПК и ПРО, 2009. – 151 с.
4. Селевко Г.К. Педагогические технологии на основе эффективности управления и организации учебного процесса. – М: НИИ школьных технологий, 2006.

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОПАСНЫХ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ РОСТОВСКОЙ И ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ**

Осипова Т.В.

Институт наук о Земле, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

*Tatyia-tesha@yandex.ru*

Стихийные бедствия и природные катастрофы - весьма частые явления в нашей стране. Каждый год в том или ином регионе происходят разливы рек, сопровождающиеся прорывами дамб и плотин, бури и ураганы, лесные и торфяные пожары; и за последнее время их частота и масштаб увеличились.

В настоящем исследовании представлен пространственно-временной анализ особенностей развития и динамики опасных метеорологических явлений Ростовской и Вологодской областей, существенно отличающихся по физико-географическим условиям за период с 2005 по 2015 год.

Климат Вологодской, как и Ростовской, области умеренно континентальный с продолжительной умеренно холодной зимой и относительно коротким теплым летом. Ростовская область отличается жарким летом и холодной зимой [1, 2].

Известно, что метеорологическое явление считается опасным, если при наступлении этого явления необходимо принимать специальные меры для предотвращения серьезного ущерба в тех или иных отраслях хозяйства (вплоть до прекращения соответствующих видов работ). Кроме того, необходимо принимать во внимание, что для различных отраслей такие явления опасны при разных их интенсивностях; степень опасности также неодинакова для различных климатических условий [3, 4].

В Вологодской области, по данным Вологодского ЦГМС, наиболее возможны 15 видов опасных явлений. За исследуемый период наблюдались 7 видов, такие как: сильный дождь, сильный снег, продолжительный дождь, град, ливневый дождь. В Ростовской области за период с 2005 по 2015 гг. были зафиксированы следующие явления: лесные пожары, засуха, шквалистый ветер, сильный дождь, сильная метель, сильное отложение мокрого снега, град. В таблице представлено число случаев опасных метеорологических явлений по годам за исследуемый период.

### Секция 3. География. Географическое образование и просвещение

Таблица – Число случаев опасных метеорологических явлений, наблюдавшихся на территории Ростовской и Вологодской области с 2005 по 2015 гг. (по материалам ФГБУ Северное и Северо-Кавказское УГМС)

Годы	Число случаев		Годы	Число случаев	
	Ростовская область	Вологодская область		Ростовская область	Вологодская область
2005	8	13	2011	0	3
2006	14	11	2012	11	10
2007	11	14	2013	3	8
2008	0	2	2014	2	7
2009	4	7	2015	2	9
2010	6	8	<b>Всего</b>	<b>61</b>	<b>92</b>

Как видно из таблицы количество опасных явлений Вологодской области на треть выше, чем в Ростовской. Многообразие опасных явлений определяется особенностями физико-географического положения. В Вологодской области преобладающий западный перенос воздушных масс обеспечивает проникновение на территорию влажного воздуха, что сопровождается ливнями, сильными дождями, в осенне-зимний период - снегопадами. В Ростовской области преобладающими являются воздушные массы *умеренных* широт, приносимые циклонами с Атлантического океана и антициклонами из Сибири, что обуславливает такие явления как сильный ветер и сильный дождь. Положение этой территории близко к границе умеренного и субтропического климатических поясов способствует частому проникновению тропических воздушных масс, которые являются причиной засух, суховеев и аномально высоких температур.

Неустойчивые воздушные массы Вологодской области способствуют установлению циклонального типа погоды и как следствие возникновению опасных метеорологических явлений, связанных с осадками, наибольшую повторяемость за исследуемый период имели сильный ветер, в т.ч. шквал, очень сильный дождь, сильный ливень, крупный град эти же явления преобладают в Ростовской области (рис. 1, 2).

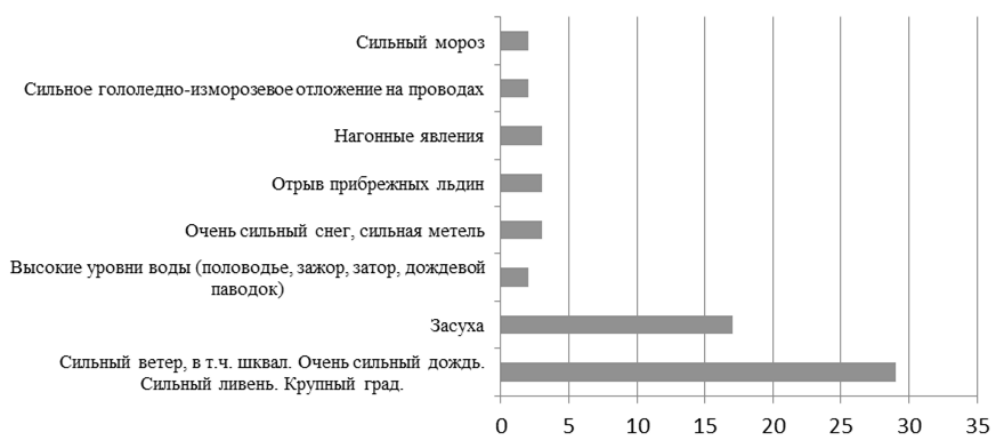


Рисунок 1 – Виды и количество опасных явлений на территории Вологодской области. Количество зафиксированных случаев опасных явлений без учета чрезвычайной пожароопасности (по материалам ФГБУ Северо-Кавказское УГМС).

### Секция 3. География. Географическое образование и просвещение



Рисунок 2 – Виды и количество опасных явлений на территории Вологодской области. Количество зафиксированных случаев опасных явлений без учета чрезвычайной пожароопасности (по материалам ФГБУ Северное УГМС «Вологодский ЦГМС»).

В результате анализа повторяемости опасных явлений разных регионов было выявлено что, такие метеорологические явления как сильный ветер, сильный дождь, град, наблюдается как в Ростовской, так и в Вологодской области, связана данная закономерность со схожим равнинным рельефом исследуемых регионов, циркуляционными процессами и близостью водных объектов.

Пожары являются еще одной насущной проблемой анализируемых территорий. Так, на севере Вологодской области, где преобладают хвойные леса, часто происходят верховые пожары, которые наносят огромный ущерб окружающей среде. Южный регион также не редко охватывается пожарами. Однако процессы возникновения и динамика развития этих явлений настолько многообразны, что заслуживают отдельного анализа за рамками данного исследования.

Засухи и суховеи становятся причиной гибели сельскохозяйственных культур в целом ряде районов донского региона и наносят существенный ущерб, для северных районов такая проблема не характерна.

Вологодская область подвержена аномально низким температурам, что обусловлено проникновением арктических воздушных масс, что в южных регионах регистрируется крайне редко.

Таким образом, Вологодская область подвержена опасным метеорологическим явлениям, среди которых наибольший ущерб наносят сильные ветры, ливни сопровождающиеся грозой и градом, а также пожары. Часто они сопутствуют друг другу, усиливая негативное воздействие на все стороны хозяйственной деятельности людей. Для Ростовской области наиболее опасными явлениями являются сильный ветер, сильный дождь, пожары и засуха. Характерно, что для обеих территорий около 70–85% опасных явлений, приносящих социальный и экономический ущерб, приходится на теплый период (апрель–октябрь) года.

*Работа выполнена под руководством к. г. н., доцента Доценко И.В.*

**Литература**

1. Воробьев Г. А., Болотова Н. Л., МаксUTOва Н. К. Природа Вологодской области. – Вологда, 2007. – 437 с.
2. Панов В.Д., Лурье П.М., Ларионов Ю.А. Климат Ростовской области: вчера, сегодня, завтра. – Ростов н/Д.: ООО «Донской издательский дом», 2006. – 487 с.
3. Фактический и архивный материал ФГБУ «Северо-Кавказское УГМС».
4. Фактический и архивный материал ФГБУ Северное УГМС «Вологодский ЦГМС».

**ИЗУЧЕННОСТЬ ВОПРОСОВ ЭКОГЕОХИМИИ РТУТИ В РАСТИТЕЛЬНЫХ  
ОБЪЕКТАХ СЕВЕРА ЕВРОПЕЙСКОЙ ТЕРРИТОРИИ РОССИИ**

Прозапас А.С., Овсебян А.Э., Зимовец А.А., Синюк М.А.

Институт наук о Земле, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

*prozapas.aleksandr@mail.ru*

В последние десятилетия в связи с быстрым развитием промышленности во всем мире усиливается загрязнение окружающей среды тяжелыми металлами в масштабах, которые не свойственны природе. В силу этого возрастание их содержания в окружающей среде становится серьезной экологической проблемой современности [2]. Неослабевающий интерес к исследованиям в этой области обусловлен также прикладными задачами, связанными с экологией и охраной окружающей среды. В частности, в последнее время повышенное внимание ученых направлено на изучение способности различных видов растений к сверхнакоплению тяжелых металлов и возможности их использования для очистки загрязненных почв [6].

Растения способны не только накапливать ртуть до весьма высоких концентраций, но и выделять ее обратно в атмосферу в процессе транспирации. Изучение содержания ртути в растениях по литературным данным, как в России, так и за рубежом, представлено в основном исследованием мхов, лишайников, хвои, грибов, реже деревьев [4].

Грибы играют важную роль в минерализации органического вещества и образования гумуса в экосистемах [1] и способны накапливать ртуть до высоких концентраций. К сожалению, особенности распределения ртути в разных грибах и разных ландшафтных зонах изучены не достаточно.

Лишайники – одни из наиболее чувствительных к загрязнению организмов, и поэтому они могут быть использованы в качестве индикаторов компонентов загрязнения окружающей среды ртутью, а составление картосхем концентраций поллютанта поможет отразить границы воздушного загрязнения [7]. Способность к биоаккумуляции у лишайников гораздо выше, чем у многих сосудистых растений, в виду особенностей их морфологии и физиологии. Кроме того, они способны накапливать загрязнения в течение всего года и даже при пониженных температурах воздуха. Также стоит отметить, что в отличие от сосудистых растений, лишайники не сбрасывают пораженные токсичными веществами части.

Мхи имеют ряд общих черт с лишайниками – сравнительно небольшие размеры, многолетний цикл развития, близкие физиологические и экологические свойства. Этим



объясняется частое параллельное использование мхов и лишайников в биоиндикационных исследованиях. Величина содержания загрязняющих веществ во мхах зависит от ряда факторов: степени и состава загрязнения окружающей среды, сорбционной емкости различных видов, времени экспонирования, скорости роста растений [8].

Исследования содержания ртути проводились в образцах древесины. В результате корреляционного анализа древесины всех исследованных деревьев выявлено отсутствие связи между шириной годичных колец и содержанием ртути. Считается, что кора деревьев накапливает загрязнители гораздо интенсивнее, чем остальные органы и ткани растений [3].

Основными особенностями определения содержания ртути в сосудистых растениях являются: различия в процессе поглощения поллютанта из атмосферы или почвы, а также особенностями перераспределения его между тканями и органами растения; зависимость, как от возраста частей растения, так и возраста самого растения; достоверность данных о содержании поллютанта в растениях сильно зависит от пространственно-временных условий окружающей среды, а также от сезонных колебаний этих параметров [8]. Уровни накопления ртути биологическими объектами сопоставимы с данными, полученными исследователями других регионов России и стран мира.

Вопросами изучения концентраций ртути в различных объектах окружающей среды севера европейской территории России уже на протяжении 12 лет занимаются сотрудники и студенты кафедры физической географии, экологии и охраны природы Института наук о Земле ЮФУ [5]. Однако исследований накопления ртути древесной растительностью в данном регионе на сегодняшний день не производилось. В 2016 г. в ходе экспедиционных исследований в устьевых областях рек Северная Двина и Кянда авторами были отобраны пробы образцов древесины природно-антропогенного, антропогенного и природного ландшафта. Всего было отобрано 10 проб лиственных и хвойных пород. Целью работ является анализ проб тканей древесных годовых колец на выявление концентраций ртути в зависимости от территориального ландшафта и сопоставление полученных результатов с уже имеющимися данными других авторов типичных районов, установление временных периодов накопления и выведения металла.

*Работа выполнена при финансовой поддержке Гранта Президента МК-6241.2016.5.*

#### Литература

1. Аношин Г.Н., Маликова И.Н. и др. Ртуть в окружающей среде юга Западной Сибири // Химия в интересах устойчивого развития. – 1995. – № 1. – С.69 – 111.
2. Башкин В.Н., Касимов Н.С. Экология города. – М.: Научный Мир, 2004. – 647 с.
3. Гордеева О.Н., Белоголова Г.А. Распределение химических элементов в почвах и растениях Южного Прибайкалья в условиях техногенного загрязнения // Строение литосферы и геодинамика: материалы XXIII Всероссийской молодежной конференции. – Иркутск, 2009. – С. 216 - 217.
4. Ляпина Е.Е., Головацкая Е.А. и др. Исследование содержания ртути в природных объектах Западной Сибири // Сибирский экологический журнал. – 2009. – №1. – С.3 – 8.

5. Овсебян А.Э., Федоров Ю.А., Зимовец А.А., Савицкий В.А. Оценка накопления ртути в объектах живой и неживой природы Севера Европейской территории России // В мире научных открытий. – 2016. – № 5 (77). – С.116 – 133.
6. Прасад М.Н. Практическое использование растений для восстановления экосистем, загрязненных металлами // Физиология растений. – 2003. – № 5. – С.768 – 780.
7. Черненкова Т.В. Реакция лесной растительности на промышленное загрязнение. – М.: Наука, 2002. – 191 с.
8. Янин Е.П., Артамонова В.Г. и др. Ртуть. Комплексная система безопасности // Сборник материалов III-й научно-технической конференции. – СПб, 1999. – С.26 – 125.

### **РАСПРЕДЕЛЕНИЕ РТУТИ В МАЛЫХ РЕКАХ ОНЕЖСКОГО ЗАЛИВА НА ПРИМЕРЕ РЕКИ КЯНДА**

Савицкий В.А., Федоров Ю.А., Зимовец А.А.

Институт наук о Земле, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

*alecporto@yandex.ru, fed29@mail.ru*

Малые реки относятся к числу наиболее уязвимых компонентов географической оболочки. Из-за своих размеров, небольшой глубины и малой проточности, они обладают относительно невысоким уровнем самоочищающей способности, также верно, что именно они составляют основу гидрографической сети, в значительной мере определяют своеобразие состава воды и водных биоценозов, формируют гидрологический, биологический и биохимический режим средних и крупных рек. Выбранная для анализа в данном сообщении река Кянда впадает в Онежский залив Белого моря, длина ее составляет 49 километров. Прямое антропогенное воздействие на эту реку практически отсутствует. Тем больший интерес представляет изучение компонентов экосистемы реки на содержание одного из приоритетных поллютантов современности – ртути. Известно, что в последнее время даже в удаленных от непосредственных источников загрязнения районах субарктики наблюдается повышение концентраций ртути в различных средах [1].

Согласно [3], характерной особенностью реки Кянда, отличающей ее от других рек этой области, является наличие в приморской зоне широкой полосы заболоченных участков суши (пойм), заросших тростником, отделенных от русла песчаным прирусловым валом. Во время прилива морские воды просачиваются сквозь песчаные отложения и накапливаются в них. В малую воду прилегающие к реке участки суши постепенно отдают накопленную воду, повышая тем самым соленость стоковых речных вод. Схема отбора проб приведена в работе [6].

#### **Методика отбора проб**

Отбор проб воды производился на 10 станциях: 2 в морских условиях, в пределах Кяндской губы Онежского залива, 8 – на самой реке Кянда и ее притоках рр. Маложма и Чикша. На пяти станциях отбор производился по 4 раза для каждой фазы прилива: в максимальный прилив (полная вода), на убывающей воде, в максимальный отлив (малая вода), на прибывающей воде. С целью определения

### Секция 3. География. Географическое образование и просвещение

концентраций ртути после отбора пробы фильтровались через мембранные фильтры с диаметром пор 0,45 мкм и консервировались согласно апробированным методикам [4].

#### Результаты и обсуждение

Содержание валовой формы ртути изменялось от 0,007 до 0,016 мкг/л, в среднем составив 0,013 мкг/л (рис.). Максимальные концентрации обнаружены во время прилива на расстоянии 1-2 км вверх по течению от места впадения реки Кянда в Онежский залив, минимальные концентрации – в Онежском заливе – к югу от места впадения реки Кянда (ст. 003), также относительно низкие концентрации валовой ртути выявлены в верховье реки – ст. 05КЯ – в районе деревни Кянда. Концентрации общей растворенной формы ртути изменялись от 0,003 до 0,009 мкг/л, в среднем составив 0,007 мкг/л. Максимальные значения отмечены во время прилива на 2,5 – километровом участке от устья вверх по течению реки Кянда. Минимальные значения обнаружены во время отлива на станции 003, относительно невысокие концентрации общей растворенной формы характерны для станции 05КЯ и устья реки Маложма (ст. 12К(М)). Содержание ртути во взвеси изменялось от 0,003 мкг/л до 0,007 мкг/л и в среднем было ниже содержания общей растворенной формы ртути, составляя всего 0,005 мкг/л. Изменение концентраций ртути во взвеси по стволу реки имеет сходный с поведением валовой и общей растворенной формами ртути характер. В целом следует отметить превалирование растворенной формы над ртутью во взвеси (в среднем 56 % ртути мигрировало в растворенной форме). Как максимальное (67 %), так и

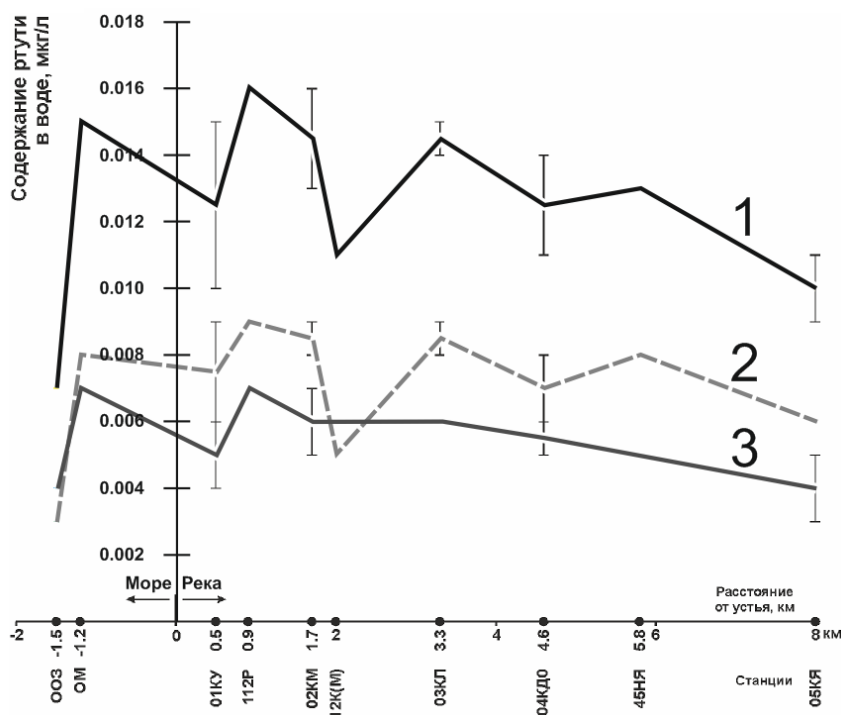


Рисунок – Пределы колебаний и средние концентрации различных форм миграции ртути в воде по профилю Онежский залив – р. Кянда

1 – валовое содержание ртути, 2 – содержание растворенной формы миграции ртути, 3 – содержание взвешенной формы миграции ртути

минимальное (43 %) относительное содержание ртути в растворенной форме было выявлено во время отлива. Наибольшее относительное содержание ртути во взвеси выявлено на станциях, расположенных в Онежском заливе (ст. ООЗ, ОМ) и в устье реки Маложма – левого притока р. Кянда (ст. 12К(М)).

При анализе физико-химических характеристик воды р. Кянда [5] и содержания различных форм ртути можно заключить, что положительная взаимосвязь выявлена между соленостью и различными формами ртути в воде. Отметим, что на протяжении всего 8-километрового участка воды реки Кянда были солоноватыми (соленость выше 2,52 епс) [2]. Более тесная взаимосвязь обнаружена для растворенной формы ртути (0,64). Возможно, это связано с более высокими концентрациями ртути в более соленых водах, поступающих из Онежского залива. Значимый отрицательный коэффициент корреляции выявлен для температуры и содержания ртути во взвеси (-0,52). Возможно, это связано с относительно малой глубиной реки и свойством ртути испаряться через слои воды при увеличении температуры, и накапливаться в водной толще при снижении температуры (в частности, в Арктических областях наблюдается увеличение концентраций ртути в атмосфере при возрастании температуры вод), а также отсутствием прямых источников поступления ртути в реку и незначительном ее накоплении в донных осадках исследуемого участка. Значимых коэффициентов корреляции между концентрациями различных форм ртути и содержанием кислорода, рН, Eh не выявлено. Отметим, что для устьевой области Северной Двины наблюдалась обратная картина [4] – когда при возрастании температуры концентрации ртути в воде увеличивались. При анализе гидрохимической и гидрологической обстановки мы пришли к выводу о том, что с увеличением температуры усиливаются процессы метилирования ртути в донных отложениях, что способствует ее эмиссии из донных (обогащенных ртутью по сравнению с водной толщей) в водную толщу. Очевидно, для устья реки Кянда действуют другие механизмы регуляции содержания ртути в воде.

#### Выводы

1. Источники прямого поступления ртути в реку в бассейне реки Кянда отсутствуют. Все пробы воды исследуемого участка являются солоноватыми или солеными, т.е. ПДК для них определены на уровне 0,1 мкг/л (рыбохоз.), таким образом, воды реки Кянда содержат в 11 раз меньше общей растворенной формы ртути, чем ПДК.
2. При анализе концентраций ртути по стволу реки прослеживается тенденция уменьшения концентраций от устья к верховью реки. В фазу прилива участок с максимальными концентрациями находится между станциями 112Р и 02КМ, в фазу отлива распределение концентраций по стволу относительно равномерное – с минимальными концентрациями в Онежском заливе и в районе деревни Кянда. В целом для фазы прилива характерны более высокие концентрации всех форм ртути (так для валовой формы – содержания в 1,3 раза больше во время прилива, чем в отлив).
3. Участок между станциями 112Р и 02КМ находится под влиянием притоков Маложма и Чикша, совпадает с районом наиболее высоких концентраций ртути

во время прилива – очевидно, здесь контраст между соленостью вод, идущих по основному руслу из Онежского залива и вод, которые несут притоки, будет наибольший.

*Работа выполнена при финансовой поддержке Гранта Президента РФ МК-6241.2016.5*

#### **Литература**

1. AMAP Assessment 2011: Mercury in the Arctic. – AMAP, Oslo, Norway, 2011. – 210 p.
2. Fedorov Yu., A. Ovsepyan, V. Savitskiy, A. Zimovets, I. Dotsenko Physical and chemical characteristics of water in the mixing zone: River Kyanda – Onega Bay of the White Sea // Conference Proceedings of 16th International Multidisciplinary Scientific GeoConference, SGEM 2016.– Book 3. – Vol. 1. – Albena, Bulgaria, 2016. – PP. 553 – 560.
3. Лещев А.В., Коробов В.Б., Федоров Ю.А., Овсепян А.Э., Савицкий В.А., Хоменко Г. Д., Доценко И.В. Первые комплексные исследования реки Кянда и ее маргинального фильтра, Онежский залив Белого моря (22 июля – 3 августа 2014 г.) // Океанология. – 2015. – Т.55. – № 5. – С. 850 – 851.
4. Федоров Ю.А., Овсепян А.Э., Коробов В.Б. Особенности распределения, миграции и трансформации ртути в водах устьевой области р. Северная Двина // Метеорология и гидрология. – 2010. – № 4. – С. 85 – 92.
5. Федоров Ю.А. Савицкий В.А., Коробов В.Б., Лещев А.В., Овсепян А.Э. Физико-химическая характеристика воды по разрезу река Кянда-Онежский залив Белого моря // Материалы научной конференции с международным участием «Современные проблемы гидрохимии и мониторинга качества поверхностных вод». Часть 1. – Ростов-на-Дону, 2015. – С. 182 – 186.
6. Федоров Ю.А., Овсепян А.Э., Лисицын А.П., Доценко И.В., Новигатский А.Н., Шевченко В.П. Закономерности распределения ртути в донных отложениях по разрезу река Северная Двина - Белое море // Доклады Академии наук. – 2011. – Т. 436. – № 1. – С. 99 – 102.

### **ОЦЕНКА СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ ПАМЯТНИКА ПРИРОДЫ**

#### **«ХМЕЛЕВСКИЕ ОЗЕРА»**

Солдатенкова П.А.

Институт наук о Земле, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

*p.soldatenkova16@gmail.com*

Исследование посвящено оценке состояния памятника природы, а также оценке эффективности современного природоохранного режима, выявление путей сохранения уникального природного комплекса (ПК).

Комплексный памятник природы «Озера Хмелевского» был паспортизирован СО РГО в 2003 году, его территория включает 70 га восточного отрога Ачишхо на высоте 1750 - 1800 м (Сочи, Красная Поляна). В этой части хребта расположено небольшое плато. Тектонические прогибы, обработанные древним ледником, стали котловинами семи озер. Часть озер полностью заросла, однако у четырех озер есть довольно значительные участки чистой воды.

Географическая широта территории, близость теплого Черного моря, особенности циркуляции воздуха и расположение горных хребтов определили

### Секция 3. География. Географическое образование и просвещение

---

уникальный горно-морской климат. Среднегодовое количество осадков более 3000 мм. Снежный покров может достигать 5-7 метров и держаться до 5 месяцев [2].

В районе Хмелевских озер растительность относится к Колхидской подпровинции Европейской широколиственной области и представлена комплексом, состоящим из рябинового криволесья, субальпийских высокотравных и альпийских низкотравных лугов, зарослей рододендрона и азалии, букового леса, на верхней границе своего распространения.

Субальпийские высокотравные луга занимают ложбины между плоскими участками плато и опушки букового леса. Они небогаты видами: папоротник, девясил, кипрей (иван-чай), борец, крестовник. Под буковыми лесами произрастают иглицы, хохлатки. Вокруг озер сформировались низкотравные луга. Для растений этого типа лугов характерны отсутствие однолетников, миниатюрность размеров, крупные венчики цветов яркой окраской. Более плоские участки у озер, заняты в основном осоками и злаковыми лугами. Растительное разнообразие невелико и составляет около 20 видов, что свидетельствует о высоком антропогенном давлении на данную территорию. Ранней весной цветут примулы, прострелы, купальницы, рябчики. Летом герань, буквицы, осенью – горечавки и крокусы. Так же сохранились кустовые растения заросли рододендрона кавказского, азалии понтийской, кавказской черники и другие. Многие виды растений занесены в Красную книгу.

Долгое время эта территория была районом выпаса скота, что привело к замещению типичной растительности альпийских и субальпийских лугов на растения, не поедаемые скотом. В 1983 году был организован Сочинский национальный парк, в состав которого вошла территория Хмелевских озер, со статусом памятника природы. В 90-е годы территория вокруг Западного озера была арендована. У Большого озера был построен гостиничный комплекс «Экологический центр». «Сочинский национальный парк», на чьей территории находятся озера Хмелевского, и который обязан обеспечить охрану уязвимой высокогорной природы этого природного памятника, санкционировал происходившие здесь нарушения. Более того, извлекал прибыль, сдавая участки в районе озер в аренду, и собирая с автомобилистов, деньги за проезд в район озер Хмелевского. В результате природа озер Хмелевского чрезвычайно пострадала [6].

В 2005 была сформирована группа учащихся местной школы, которая под руководством учителя географии на протяжении двух лет проводила мониторинг состояния ПК Хмелевских озер и составила отчет о полученных результатах. В 2015 году исследование состояния ПК территории Хмелевских озер проводилось в апреле и октябре.

Самое крупное из озер – Северное (или Большое). Его площадь 9390 м<sup>2</sup>. Озеро имеет грушевидную форму. Прибрежная часть заросла сфагнумом и осоками. В центральной части есть небольшие участки свободной воды [3]. Вокруг Северного озера сформировался низкотравный альпийский луг. На поляне ниже установлены щиты с информацией о памятнике природы. Озеро ограждено от съезда автотранспорта. Вдоль берега озера проложена тропа к кругозору, на пригорке



обустроена стоянка с навесом для туристов. За 10 лет луговое сообщество сохранило сомкнутый травостой, но существенно потеряло в разнообразии видового состава. Сравнение результатов наблюдения 2005 и 2015 годов свидетельствуют о резком снижении численности красиво цветущих растений. Состояние лугового сообщества с 2 стадии (мало нарушенное) ухудшилось до 3 стадии рекреационной дигрессии – средне нарушенное сообщество [4]. Территории сильно замусорены.

Второе по величине - Восточное озеро. Площадь этого озера 6050 м<sup>2</sup>. Озеро имело овальную форму. В 2005 году участки чистой воды наблюдались по краям озера. В настоящее время озеро практически заросло. Вдоль берега тропа превратилась в грунтовую дорогу. Видовой состав растительности очень бедный. Местами наблюдаются плещи. Число видов незначительно. Состояние лугового сообщество резко ухудшилось, со 2 стадии до 4 стадии рекреационной дигрессии - сообщество сильно нарушенное.

Площадь Южного озера составляет 4100 м<sup>2</sup>. В 2005 году еще наблюдались участки свободной воды [3]. Состояние растительного покрова соответствовало 3 стадии рекреационной дигрессии – средне нарушенное. В настоящее время озеро заросло осокой. На лугах следы кострищ, прожженная трава, мусор. Множественные колеи внедорожников прорезают луга. Состояние растительного покрова может быть оценено как 4 стадия рекреационной дигрессии – сообщество сильно нарушенное [4].

Западное озеро небольшое – 1620 м<sup>2</sup>. Манжетковый луг сохранился только на крутых пригорках. На опушке леса, в западной части поляны к зарослям рододендрона примешивается рябина. Ботаники считают родореты реликтами третичной кавказской тундры и относят их к исчезающим растительным формациям. Цветущих видов нет.

Уже в 2005 году нарушения ПК были значительны. Состояние растительного сообщества оценивалось как сильно – нарушенное – 4 стадия рекреационной дегрессии [4, 5]. Как и в 2005 году, сейчас болота ниже озер осушаются, автомобили съезжают на луга, обнажая коренные породы, территория загрязнена мусором. С учетом расчетов специалистов, существующие экологические нагрузки на территорию памятника природы значительно превышают допустимые. Территорию посещают до 1500 человек ежедневно, что на 35% больше месячной экологической нагрузки [1].

Таким образом, отсутствие механизмов контроля территории, превышение предельно допустимых рекреационных нагрузок привели к существенному ухудшению состояния ПК территории Хмелевских озер.

Для территории Хмелевских озер необходимо усиление контроля над рекреационной деятельностью, в рамках компетенции Сочинского национального парка: обустройство стоянки для транспорта, запрет въезда транспорта на территорию, запрещение устройства самовольных кострищ. контроль за деятельностью арендаторов–владельцев гостиниц.

#### Литература

1. Доморат С.А. Методика расчета загрузки природных туристско-экскурсионных объектов показа, расположенных на горных и предгорных территориях Сочинского туристического комплекса // Российское предпринимательство. – 2009. - № 5. – С. 135 – 138.

2. Ефремов Ю.В., Панов В.Д., Лурье П.М. и др. Орография, оледенение, климат Большого Кавказа: опыт комплексной характеристики и взаимосвязей. – Краснодар: Кубанский гос. ун-т. – 2007. – 337 с.
3. Разумовский Л.В., Шелехова Т.С., Разумовский В.Л. Новейшая история озер Большое и Зеркальное по результатам диатомового анализа // Водные ресурсы. - 2015. - Т. 42, № 2. - С. 222 – 228.
4. Кабанов А.В. Дигрессия луговых сообществ // Вестник Красноярского аграрного университета. – 2007. - № 5. – С.71 – 75.
5. Шагаров Л.М. Дигрессия лесных сообществ // Вестник Краснодарского регионального отделения Русского географического общества. – 2013. – Выпуск 7. – С. 210 – 215.
6. Сочинское отделение Русского географического общества. [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL:<http://geo.opensochi.org> – свободный. Яз. русс. Дата обращения: 26.09.2016.

## ОСОБЕННОСТИ ПОЛОВОЗРАСТНОЙ СТРУКТУРЫ НАСЕЛЕНИЯ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Сорокин А.В., Богачев И.В.

Институт наук о Земле, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону  
*ivanbogachev@mail.ru*

Половой и возрастной состав населения представляют большой не только научный, но и прикладной интерес. Без информации о них нельзя исчислять динамику численности населения на перспективу, что крайне необходимо для прогнозирования и планирования развития производительных сил. Данные о половом и возрастном составе населения необходимы также для определения перспективной численности лиц дошкольного, школьного, трудоспособного и пенсионного возраста, для планирование ассортимента товаров народного потребления и т.д.

Половой состав – соотношения между мужчинами и женщинами, который выражается абсолютными (число мужчин, число женщин) и относительными (процентное соотношение или число женщин на 1000 мужчин) показателями. Соотношение между мужчинами и женщинами существенно может различаться по отдельным территориальным образованиям, что определяется рядом факторов. В числе последних выделяются тип воспроизводства населения, миграции, войны, хозяйственная специализация территорий, продолжительность жизни и т.д. [1].

Количественно половую структуру населения характеризуют с помощью абсолютных и относительных показателей. К абсолютным показателям относятся численность мужчин и женщин, абсолютный перевес женщин над мужчинами и другие. К относительным показателям – удельный вес мужчин и женщин в общей численности населения, соотношение численности мужчин и женщин.

В мире число мужчин примерно равно числу женщин. Но в России резко повышенный удельный вес женщин и по этому показателю занимает одно из первых мест в мире. Высокая половая диспропорция – один из негативных демографических показателей. Резко выраженная половая диспропорция характерна и для Ростовской области. К тому же за годы формирования рыночных отношений соотношение между мужчинами и женщинами практически не меняется (табл. 1).

### Секция 3. География. Географическое образование и просвещение

Таблица 1 - Динамика половой структуры населения Ростовской области [2]

Годы	Все население	В том числе				Число женщин на 1000 мужчин
		всего, тыс. чел.		%		
		мужчины	женщины	мужчины	женщины	
1970	3831,3	1734,6	2096,7	45,3	54,7	1162
1990	4310,0	2003,4	2306,6	46,5	53,5	1150
1995	4412,9	2065,5	2347,4	46,8	53,2	1141
2000	4387,6	2049,9	2337,7	46,7	53,3	1148
2005	4332,4	2005,2	2327,2	46,3	53,7	1152
2010	4284,7	1982,7	2302,1	46,3	53,7	1157
2011	4275,0	1978,2	2297,0	46,3	53,7	1161
2012	4260,6	1974,6	2286,0	46,3	53,7	1161
2013	4254,6	1972,2	2282,4	46,4	53,6	1158
2014	4245,5	1968,3	2277,2	46,4	53,6	1157
2015	4242,1	1966,8	2275,2	46,4	53,6	1157

Характерной особенностью половой структуры населения области является примерно равное соотношение между мужчинами и женщинами среди городского и сельского населения. Однако заметные различия наблюдаются в разрезе отдельных городов и сельских районов. Так почти во всех районах северной части области половая диспропорция выражена резче, чем в других частях области. В основном это определяется повышенной долей лиц в пожилом и старческом возрасте в преимущественно сельских населенных пунктах данной части области.

Главным фактором сильной половой диспропорции населения Ростовской области, как и страны в целом, являются все еще влияющие последствия второй мировой войны, резко повышена смертность мужчин в сравнение с женщинами, низкий уровень рождаемости и выраженный процесс старения населения. Половая диспропорция негативно отражается на воспроизводстве населения, формировании семей, создает социальный и психологический дискомфорт.

Одним из важнейших не только демографических, но и экономических показателей является возрастная структура населения. На ее основе складывается численность и структура трудовых ресурсов, от нее зависит воспроизводство новых поколений людей, количество учащихся, избирателей, призывников, пенсионеров и т.д.

В свою очередь возрастной состав населения зависит от уровня рождаемости, продолжительности жизни, миграции, войн и др.

В демографии принято выделять довольно много возрастных групп населения, но наиболее широко является его деление на три основные возрастные группы (для России):

- 1) лица в детском возрасте (моложе трудоспособного возраста) – до 15 лет включительно;
- 2) лица в трудоспособном возрасте – от 16 до 54 лет включительно у женщин и до 59 лет – у мужчин;
- 3) лица в пожилом и старческом возрасте (старше трудоспособного возраста) 55 лет и старше женщины и 60 лет и старше мужчины.

### Секция 3. География. Географическое образование и просвещение

Соотношение между этими возрастными группами существенно различается по отдельным административно – территориальным единицам Ростовской области и меняется по временным периодам и годам. Так, за период с 1991 г. резко уменьшился удельный вес детей и увеличился лиц в пожилом и старческом возрасте (табл. 2).

Таблица 2 - Динамика возрастной структуры населения Ростовской области, % [2]

Годы	Всего населения	В том числе		
		моложе трудоспособного возраста	трудоспособный возраст	старше трудоспособного возраста
1991	100	22,7	56,3	20,8
1995	100	21,4	55,9	22,0
2000	100	19,1	58,9	22,6
2005	100	15,3	62,1	22,8
2010	100	15,1	60,8	24,1
2015	100	16,5	57,1	26,4

Если в начале 90-х в целом по области удельный вес лиц моложе трудоспособного возраста составлял около 23%, то к 2015 г. этот показатель опустился до 16,5%. В то же время существенно возросла доля лиц старше трудоспособного возраста с 20,8% до 26,4% соответственно. За этот же промежуток времени увеличился удельный вес лиц в трудоспособном возрасте с 56,3% до 57,1%. Особенно рост лиц трудоспособного возраста отмечался до 2005 года, затем наметился незначительный спад этого показателя. Следует отметить, что повышение доли людей моложе трудоспособного возраста в последнее время носит временный характер. В ближайшие годы, когда в детородный возраст вступит малое число женщин, рожденных в кризисные 1990-е годы с неизбежностью сократится число и удельный вес детей.

Таким образом, для Ростовской области, как и России в целом характерно в настоящее время и получит дальнейшее развитие весьма неблагоприятное явление - старение населения.

#### Литература

1. Кизицкий М.И., Богачев И.В. География населения с основами демографии и этнографии. Курс лекций. – Ростов-на-Дону, ЮФУ, 2014.
2. Ростовская область: Статистический ежегодник, 2015г. Ростов н/Д.: Ростовстат, 2016.

### РОЛЬ ВОДНЫХ РАСТЕНИЙ В ФОРМИРОВАНИИ УРОВНЯ СОДЕРЖАНИЯ И ПОТОКОВ МЕТАНА В АЗОВСКОМ МОРЕ

Сухоруков В.В., Гарькуша Д.Н.

Институт наук о Земле, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону  
*sukhorukov20@yandex.ru, gardim1@yandex.ru*

Растительность играет важную роль в процессах цикла метана в водных экосистемах. Помимо того, что водные растения после отмирания могут являться важным источником органических веществ, при разложении которых возможно

образование значительных количеств метана, существенное воздействие на скорость метаногенеза, уровень концентрации и величину потока метана оказывают и живые растения. Воздействие живых растений на процессы цикла метана и газообмен на границах раздела «грунты – вода – атмосфера» осуществляется следующими способами.

Во-первых, растения выделяют в грунты, на которых они произрастают, растворы и легкодоступные органические соединения, среди которых доминируют корневые выделения (так называемые, корневые экссудаты) [11]. Выделяемые корнями экссудаты легко разлагаются, быстро утилизируются и обеспечивают соединениями углерода различные микроорганизмы, в том числе микроорганизмы-предшественники метаногенных архей [9]. Кроме этого, корневые выделения стимулируют активность микроорганизмов и, как следствие, разложение ранее захороненного органического вещества и высвобождение питательных веществ в ризосферу растений [8].

Во-вторых, водно-болотные сосудистые растения, обеспечивают пассивный транспорт метана из грунтов (донных отложений, торфа, почв) [2, 14 и др.] в атмосферу через аэренхиму, образующую непрерывное воздушное пространство внутри растения. Этот путь позволяет избежать окисления значительной части метана в системе «грунт – вода» [10]. Аэренхима водно-болотных растений является также каналом-трубопроводом для кислорода, что позволяет диффундировать этому газу через корни в ризосферу и прилегающие грунты [15] и, как следствие, стимулировать метанооксиляющие бактерии в грунтах. Помимо дыхания корней и микроорганизмов, ассоциированных с корнями, парциальное давление кислорода в ризосфере может быть изменено вследствие потребления корнями воды, а также проникновения корней в грунты, что разуплотняет их и создает каналы для перекачки газа [13]. Несмотря на то, что кислород, транспортируемый в ризосферу, способствует интенсификации окисления метана, наличие водной растительности, как правило, увеличивает потоки метана, по сравнению с участками с открытой водной поверхностью [8], поскольку транспорт метана растениями гораздо более быстрый, чем его диффузия по градиенту концентрации в системе «донные отложения – вода – атмосфера» или «грунты – атмосфера». Так, например, по оценкам [15 и др.], количество транспортируемого метана растениями из грунтов корнями через аэренхиму в стебли и листья, и последующая его эмиссия в атмосферу через устья растений, а также путем диффузии через поверхность листьев и стеблей составляет от 50% до 95% от общего потока метана с рисовых полей и болот.

Величина эмиссии метана варьирует также в зависимости от состава растительного сообщества (см. [3 и ссылки ниже]). Важная роль типа растительности подтверждена на примере пресноводных болот Китая [6], при исследовании которых на участках с осоками зафиксированы более высокие потоки метана, чем на участках произрастания вейника узколистного, а также при инвентаризации шведских болот, в ходе которой установлен доминирующий вклад осоковых болот (96%) в общую эмиссию метана болотами Швеции [12]. Установлено [5], что плавающая, не прикрепленная ко дну растительность очень слабо транспортирует метан, поскольку не

имеет, как аэренхимы, так и канала связи с донными отложениями – основным источником метана в водных объектах [4].

Транспорт метана в окружающую среду осуществляется органами растений (корни, стебель, листья), находящихся как под водой, так и над водой. Поскольку коэффициент диффузии метана в воздухе существенно больше, чем в воде (на 4 порядка [14]), то очевидно, что чем меньшая часть растения находится под водой, тем интенсивнее будет транспорт метана в атмосферу и соответственно, тем меньше будет его диффузия в воду. И, наоборот, чем большая часть растения находится под водой, тем больше метана выделяется в воду, что как следствие, должно приводить к увеличению его концентраций в воде. Для растений, стебель которых отчасти покрыт гидрофобными веществами, между стеблем и водой может находиться тончайшая пленка воздуха, по которой вверх вдоль стебля будет осуществляться транспорт метана в атмосферу [2], при этом интенсивность его выделения в водную толщу будет относительно низкой.

Согласно [7], глобальная суммарная эмиссия метана растительностью составляет от 4 до 69 Тг/год, то есть 1-12% от его ежегодного глобального выделения в атмосферу известными природными и антропогенными источниками. Эти оценки глобальной эмиссии метана растительностью указывают на заметную роль растений в глобальном цикле метана.

Авторами в августе 2016 года начаты исследования роли водных растений в формировании уровня содержания и потоков метана в Азовском море. Для этого были отобраны пробы воды и донных отложений для определения содержания метана на участках с водной растительностью и без нее, а также с помощью накопительных камер – ловушек проведены экспериментальные измерения потоков метана на границах раздела «водная толща – атмосфера» и «водная толща с растительностью – атмосфера» [1,4]. В этом случае измеряемый поток включал в себя и диффузионный (по градиенту концентраций «вода – атмосфера» и «растение – атмосфера») и конвективный перенос газа. Параллельно с замером потоков газа рядом с ловушками отбирались пробы с поверхностного слоя воды (0–10 см) и донных отложений (0–5 см) для газохроматографического определения концентраций метана по методике, описанной в работе [4].

Основное внимание было акцентировано на зарослях прибрежной растительности, главным образом, обладающих аэренхимой тростника обыкновенного *Phragmiteta australis*, камыша озерного *Scirpus lacustris L.* и рагоза *Tupha*, имеющих широкое распространение на северном и южном побережьях восточной части Таганрогского залива, плавнях и лиманах Азовского моря. По побережью заросли камыша озерного занимают более удаленные места от уреза воды. Тростник заходит и на сухое побережье. Ширина исследованных прибрежных зарослей на отдельных участках составляет до 100 метров. Высота тростника до 2-2,5 м, камыша – до 2 м. Измеренная наземная биомасса тростника обыкновенного *Phragmiteta australis* варьировала в пределах 2,6 - 4,5 кг/м<sup>2</sup>. Кроме этого замеры концентраций и потоков метана были проведены в зарослях рдеста гребенчатого *Potamogeton pectinatus L.*,



распространенного крупными густыми пятнами на площади около 500 x 150 метров в Таганрогском заливе в районе с. Павло-Очаково. Более подробно результаты проведенных исследований будут представлены в докладе.

*Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект № 16-05-00976).*

#### Литература

1. Гарькуша Д.Н., Федоров Ю.А., Тамбиева Н.С. Расчет элементов баланса метана в водных экосистемах Азовского моря и Мирового океана на основе эмпирических формул // Метеорология и гидрология. – 2016. – №6. – С. 48 – 58.
2. Глаголев М.В. Высокий уровень стояния воды может снижать эмиссию метана из почвы // Динамика окружающей среды и глобальные изменения климата. – 2012. – Т. 3. – № 1(5). – С. 1 – 10.
3. Федоров Ю.А., Гарькуша Д.Н., Шипкова Г.В. Эмиссия метана торфяными залежами верховых болот Псковской области // География и природные ресурсы. – 2015. – №1. – С. 88 – 97.
4. Федоров Ю.А., Тамбиева Н.С., Гарькуша Д.Н., Хорошевская В.О. Метан в водных экосистемах. – 2-е изд., перераб. и доп. Ростов-на-Дону – Москва: ЗАО «Ростиздат», 2007. – 330 с.
5. Bansal S., Chakraborty M., Katyal D., Garg J.K. Methane flux from a subtropical reservoir located in the floodplains of river Yamuna, India // Applied ecology and environmental research. – 2015. – Vol. 13. – № 2. – PP. 597 – 613.
6. Ding W., Cai Z., Tsuruta H. Summertime variation of methane oxidation in the rhizosphere of a Carex dominated freshwater marsh // Atmospheric Environment. – 2004. – Vol. 38. – PP. 4165 - 4173.
7. EPA, 2010. Methane and Nitrous Oxide Emissions from Natural Sources. – U.S. Environmental Protection Agency Office of Atmospheric Programs. – Washington, DC, USA, 2010. – 194 p.
8. Juutinen S. Methane fluxes and their environmental controls in the littoral zone of boreal lakes // PhD Dissertations in Biology. – University of Joensuu, 2004. – 110 p.
9. Kankaala P., Bergström I. Emission and oxidation of methane in Equisetum fluviatile stands growing on organic sediment and sand bottoms // Biogeochemistry. – 2004. – Vol. 67. – PP. 21 – 37.
10. King J.Y., Reeburgh W.S. A pulse-labeling experiment to determine the contribution of recent plant mediated photosynthates to net methane emission in arctic wet sedge tundra // Soil Biology and Biochemistry. – 2002. – Vol. 34. – PP. 173 – 180.
11. Nguyen C. Rhizodeposition of organic C by plants: mechanisms and controls // Agronomie. 2003. – Vol. 23. – PP. 375 – 396.
12. Nilsson M., Mikkilä C., Sundh I., Granberg G., Svensson B.H., Ranneby B. Methane emission from Swedish mires: National and regional budgets and dependence on mire vegetation // Geophysical Research. – 2001. – Vol. 106. – № 20. – PP. 847 – 860.
13. Philippot L., Hallin S., Börjesson G., Baggs E.M. Biochemical cycling in the rhizosphere having an impact on global change // Plant Soil. – 2009. – Vol. 321. – PP. 61 – 81.
14. Tang J., Zhuang Q., Shannon R.D., White J.R. Quantifying wetland methane emissions with process-based models of different complexities // Biogeosciences. – 2010. – Vol. 7. – PP. 3817 - 3837.
15. Whiting G.J., Chanton J.P. Plant-dependent CH<sub>4</sub> emission in a subarctic Canadian fen // Global Biogeochemical Cycles. – 1992. – Vol. 6. – PP. 225 – 231.

**АВТОМОБИЛЬНЫЙ ТРАНСПОРТ КАК ФАКТОР ВОЗДЕЙСТВИЯ НА  
БАЛАНС МЕТАНА В АТМОСФЕРЕ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

Сухоруков В.В., Гарькуша Д.Н., Федоров Ю.А.

Институт наук о Земле, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

*sukhorukov20@yandex.ru*

На современном этапе развития цивилизации одной из актуальных экологических проблем является глобальное изменение климата. Климат Земли был всегда изменчив. Основной причиной наблюдаемых климатических изменений, по мнению большинства ученых, является увеличение содержания в атмосфере Земли парниковых газов (диоксида углерода, метана, закиси азота, галоидуглеродов, в том числе хлорфторуглеродных; некоторые исследователи относят к ним и пары воды), среди которых, вторым по значимости является метан. Эти газы могут быть как естественного (природного), так и техногенного происхождения. С начала активной антропогенной деятельности концентрация метана в атмосфере удвоилась и продолжает нарастать до сих пор, что побудило научное сообщество заняться более глубоким изучением и оценкой существующих источников атмосферного метана и поиском путей ограничения его эмиссии.

Вклад автотранспорта в баланс метана в атмосфере плохо изучен, несмотря на то, что известно о выделении метана и других углеводородных газов в составе выхлопных газов автомобилей [1]. Общее количество транспортных средств во всем мире, включая легковые автомобили, грузовики различных классов и автобусы, составляет 1,015 млрд. единиц в 2010 году. К 2035 году количество автомобилей во всем мире достигнет 1,7 миллиарда экземпляров. Об этом говорится в отчете Международного энергетического агентства (IEA). При этом на долю легковых автомобилей приходится примерно 77% от общего числа [2].

Основной целью настоящего исследования является оценка выброса метана выхлопными газами автотранспорта и его вклада в суммарную эмиссию метана природными и антропогенными источниками Ростовской области.

Для достижения целей и задач исследований автором проанализированы статистические данные, любезно предоставленные ГИБДД Ростовской области по количеству и структуре автомобильного транспорта Ростовской области за 2013 и 2014 гг., а также данные Автостата по типу и объему используемого топлива в Ростовской области в эти годы. Кроме этого под руководством научного руководителя, проведены экспериментальные измерения концентраций метана в выхлопных газах основных видов автотранспорта, результаты которых были опубликованы в сборнике научных трудов (Крукиер и др., 2015). Также, для определения концентраций метана использована специальная эластичная резиновая камера объемом 10 литров, которую герметично подсоединяли к выхлопной трубе автотранспорта и наполняли выхлопными газами. После чего шприцом отбирали из камеры по 4 мл выхлопных газов и вводили в специально подготовленный для парофазного анализа флакон с консервантом.

### Секция 3. География. Географическое образование и просвещение

На основании проведенной работы, было выяснено следующее - количество транспортных средств в Ростовской области за последние 14 лет выросло на 30%, и продолжает увеличиваться. По данным ГИБДД за 2015 г. в Ростовской области численность транспортных средств составляет 1704 млн. 1.7 миллиардов из них: легковых автомобилей – 1299788, грузовых автомобилей – 209545, автобусов – 25532, прицепов и полуприцепов – 105984, а также мотоциклов, квадроциклов и т.п. – 61559. 76% всего автотранспорта приходится на легковые автомобили, из которых доля иностранных автомобилей составляет 45%.

Более 30% автотранспорта Ростовской области имеет возраст свыше 15 лет, что пагубно влияет на состояние окружающей среды, так как такие автомобили не имеют каталитических преобразователей, способствующих значительному снижению выброса загрязняющих веществ с выхлопными газами в атмосферу, в том числе и метана. Такие устройства стали устанавливать на отечественные автомобили с 2002 года. Важное значение для снижения выбросов выхлопными газами автотранспорта имеет и качество топлива.

Согласно экспериментальным измерениям в  $1 \text{ м}^3$  выхлопных газов двигателей легковых автомобилей отечественного и зарубежного производства, работающих на бензине при малых оборотах (до 1 тыс. об. в минуту), содержится от 63,7 до 106,2 мл  $\text{CH}_4$  (в среднем 79,3 мл/м<sup>3</sup>). При большей частоте вращения двигателя (2-3 тыс. об/мин.) содержание метана в выхлопных газах снижается до 13,7-31,2 мл/м<sup>3</sup> (в среднем 22,5 мл/м<sup>3</sup>). В выхлопных газах дизельных двигателей автотранспорта (городской автобус, маршрутный микроавтобус, грузовик) содержание метана существенно меньше – от 2,0 до 4,2 мл/м<sup>3</sup> (в среднем 2,7 мл/м<sup>3</sup>), с закономерным снижением его количества в выхлопе при увеличении частоты вращения двигателя. В целом количество метана в выхлопных газах, по сравнению с его содержанием в исходном топливе, заметно выше.

Считается общепринятым, что один килограмм сжигаемого автомобильного топлива (бензина, солярки) приводит к образованию примерно 16 кг (или 23 м<sup>3</sup>) смеси различных газов. Согласно нашим расчетам, основанным на проведенных экспериментальных измерениях, при сжигании 1 литра топлива легковых автомобилей отечественного и зарубежного производства, работающих на бензине при малых оборотах (до 1 тыс. об. в минуту), объем выделившийся смеси выхлопных газов равен 16 м<sup>3</sup>, что несколько меньше общепринятых данных – 23 м<sup>3</sup>. При большей частоте вращения двигателя (2-3 тыс. об/мин.), объем смеси выхлопных газов при сжигании 1 литра топлива уменьшается до 5,4-7,2 м<sup>3</sup> (в среднем 6,3 м<sup>3</sup>). Что касается грузовых автомобилей отечественного и зарубежного производства, городского автобуса и маршрутного микроавтобуса, то здесь, наоборот, величина выбросов смеси выхлопных газов в 1,5-2 раза больше общепринятых данных (23 м<sup>3</sup>) – она колеблется от 30,8 м<sup>3</sup> до 40,1 м<sup>3</sup>. Таким образом, общепринятую величину 16 кг (или 23 м<sup>3</sup>), можно считать осредненной и проводить расчеты на ее основании.

Расчеты показывают, что при сжигании двигателем автомобиля 1 кг (~1,33 л) бензина в составе выхлопных газов выделится около 1040 мл метана. При сжигании

### Секция 3. География. Географическое образование и просвещение

---

двигателем автомобиля 1 кг (~1,25 л) солянки вместе с выхлопными газами выделится 62 мл метана, что в ~ 17 раз меньше, чем при сжигании 1 кг бензина.

Суммарная величина выделения метана автотранспортом Ростовской области составляет ~0,874 млн. м<sup>3</sup> (или 611,8 тонн/год или 0,0006 Тг/год) или всего 0,2% от годовой эмиссии метана природными и антропогенными источниками Ростовской области. При некотором превышении объема потребления дизельного топлива над объемом потребления бензина наибольший вклад (93%) в выбросы метана в атмосферу Ростовской области вносит автотранспорт, работающий на бензине.

Казалось бы, это достаточно маленькая цифра и намного меньше по сравнению с другими антропогенными и природными источниками, но количество автотранспорта неуклонно растет и будет расти, что повлечет рост эмиссии метана. Поэтому важно уже сегодня принимать меры.

Для снижения эмиссии метана в составе выхлопных газов автотранспорта можно порекомендовать следующее:

- улучшение качества топлива;
- снижение количества старых автомобилей или переоборудование их под новые стандарты;
- уменьшение загруженности городских дорог, путем строительства новых транспортных развязок.

#### Литература

1. Бримблкумб П. Состав и химия атмосферы. Перевод с английского. – М.: Мир, 1988. – 352 с.
2. Официальный сайт Сайт International Energy Agency, IEA [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <http://www.iea.org> – свободный. Яз. англ.

### **КЛОСТРИДИИ КАК ИНДИКАТОР ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ (НА ПРИМЕРЕ ЛИМАНОВ ТАМАНСКОГО ПОЛУОСТРОВА)**

Трубник Р.Г., Федоров Ю.А.

Институт наук о Земле, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

*truroman@sfedu.ru, fedorov@sfedu.ru*

Таманский полуостров располагается на юго-западе Краснодарского края и является крупнейшим бальнеологическим курортом на юге России. В пределах полуострова расположены грязевые вулканы, лиманы, пелоиды которых обладают особыми лечебными свойствами [6]. Уникальные природные условия Таманского полуострова, активное распространение пелоидотерапии среди отдыхающих, а также некоторые геополитические события способствуют увеличению туристического потока, что непременно ведет к усилению антропогенного пресса на экосистемы полуострова. Отметим, что среди местных жителей и туристов весьма популярным является «египетский» способ применения лечебных грязей, представляющий собой натуральную грязевую ванну, что приводит к бактериальному загрязнению лиманов.

### Секция 3. География. Географическое образование и просвещение

Следовательно, необходимо отслеживать экологическое состояние водоемов, в том числе и по санитарно-микробиологическим параметрам. Таким образом, целью исследования является оценка состояния донных отложений, основанная на применении сульфитредуцирующих клостридий, как индикатора загрязнения лиманов Таманского полуострова.

На территории Таманского полуострова в период с 14-16 октября 2014 г. были проведены экспедиционные исследования на лиманах Бугазский, Кизилташский и Витязевский (рис.). Станции отбора проб располагались на наиболее характерных для данной территории водных объектах, подверженных антропогенному воздействию.



Рисунок – Карта-схема расположения станций отбора проб.

В результате проведения экспедиций, было отобрано 18 проб донных отложений на 3 станциях. Пробы отобраны на расстоянии от 1 до 2-х метров от берега, глубины до 1 метра. В пределах каждой станции были опробованы слои 0–2, 2–5, 5–10, 10–15, 15–20, 20–25. В каждом горизонте донных отложений определено количество сульфитредуцирующих клостридий (КОЕ/г). Отбор проб донных отложений производился по методике, изложенной в работах [1, 5]. Величины Eh и pH в донных осадках измерены с помощью электродов портативного pH метра иономера – «Экотест 2000». Определение сульфитредуцирующих клостридий выполнено по методике [2]. На станциях отбора проб pH донных отложений изменяется от нейтральных до слабощелочных, в пределах от 7,3 до 8,0, а среднее значение водородного показателя составляет 7,6 единиц. В диапазоне от -198 до -2,5 варьируется окислительно-восстановительный потенциал, который, при среднем значении -61,9 мВ, указывает на доминирование анаэробной обстановки в донных отложениях и благоприятные условия для развития представителей рода *Clostridium* [7, 8]. Результаты исследования показали, что на всех станциях в донных отложениях присутствуют споры сульфитредуцирующих клостридий.

### Секция 3. География. Географическое образование и просвещение

Этот факт свидетельствует о длительном антропогенном прессинге на водоемы и водотоки с одной стороны, и высокой устойчивости исследуемых микроорганизмов в условиях грязевых отложений с другой. Донные осадки на всех станциях по классификации [3] характеризуются как загрязненные (табл.). Титр клостридий - наименьшее количество грунта, выраженное в граммах, в котором обнаруживается жизнеспособная клетка сульфитредуцирующих клостридий. При этом нормативный уровень титра клостридий в пелоидах составляет 0,1 г и выше [4]. Распределение сульфитредуцирующих клостридий имеет тенденцию к росту с глубиной, максимальная численность клостридий в донных осадках фиксируется в горизонте 0-10 см.

Таблица – Оценка состояния донных отложений по титру клостридий

№ станции	Место отбора проб	Титр клостридий	Категория донных отложений
1	Бугазский лиман	0,001-0,0001	Загрязненные
2	Кизилташский лиман	0,001-0,0001	Загрязненные
3	Витязевский лиман	0,001-0,0001	Загрязненные

Вероятно, это связано со значительным синхронным по времени усилением антропогенного пресса на собственно Азовское море, а также на водоемы и водотоки его бассейна. Это косвенно подтверждается также сведениями, полученными ранее, по распределению концентрации ртути по разрезу донных отложений Азовского моря [9]. Наличие сопряженных во времени всплесков концентраций ртути и численности сульфитредуцирующих клостридий может быть объяснено, если использовать данные по скоростям осадконакопления, приведенными в работе [10]. Расчеты показывают, что этот горизонт сформировался в период с 70-х по конец 80-х годов прошлого столетия, когда, в связи с высоким антропогенным прессом, наблюдались благоприятные физико-химические условия среды для роста и развития сульфитредуцирующих клостридий.

Таким образом установлено, что донные отложения на всех станциях отбора проб являются небезопасными для использования пелоидов в лечебных целях, так как в них наблюдается превышение нормативных показателей на два и более порядков. Полученные данные указывают на необходимость проведения полного цикла исследований санитарно-микробиологического характера, что позволит более детально оценить масштабы антропогенного влияния на экосистемы лиманов и составит основу для разработки природоохранных мероприятий.

*Работа выполнена при финансовой поддержке проекта РФФИ 15-05-04977*

#### Литература

1. Гарькуша Д.Н., Федоров Ю.А., Хромов М.И. Метан в воде и донных отложениях устьевой области Северной Двины (Белое море) // Океанология. – 2010. – Т. 50. – № 4. – С. 534 – 547.
2. ГОСТ 29185-2014. Микробиология пищевых продуктов и кормов для животных. Методы выявления и подсчета сульфитредуцирующих бактерий, растущих в анаэробных условиях. – Москва: Стандартинформ, 2015. – 16 с.
3. Методические указания по санитарно-микробиологическому исследованию почвы (утв. Минздравом СССР 04.08.1976 N 1446-76) (с изм. от 07.02.1999). – 27с.



4. МУК 143-9/316-17 Методические указания по санитарно-микробиологическому анализу лечебных грязей. – 17 с.
5. Федоров Ю.А., Гарькуша Д.Н., Афанасьев К.А. Метан и сероводород в лечебных сульфидных грязях (на примере озера Большой Тамбукан) // Известия вузов. Северо-Кавказский регион. Естественные науки. – 2014. – №3. – С. 102 – 109.
6. Федоров Ю.А. Стабильные изотопы и эволюция гидросферы. – М.: МОРФ ЦЕНТР «Истина», 1999. – 370 с.
7. Федоров Ю.А., Морозова М.А., Трубник Р.Г. Клостридии: распределение, связь с гидрохимическими показателями, метаном и сероводородом в водных объектах Восточного Донбасса // Материалы научной конференции с международным участием «Современные проблемы гидрохимии и мониторинга качества поверхностных вод». Часть 1. – Ростов-на-Дону, 2015. – С. 270 – 274.
8. Федоров Ю.А., Морозова М.А., Трубник Р.Г. О связи физико-химических параметров и содержания восстановленных газов с сульфитредуцирующими клостридиями в донных отложениях малых рек // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Естественные науки. – 2016. – № 1 (189). – С. 95 – 100.
9. Федоров Ю.А., Хансиварова Н.М., Березан О.А. Об особенностях распределения и поведения ртути в донных отложениях нижнего течения р. Дон и Таганрогского залива // Известия Вузов. Северо-Кавказский регион. Естественные науки. – 2001. – № 3. – С.76 – 81.
10. Fedorov Yu.A., Kuznetsov A.N., and Trofimov M.E. Sedimentation Rates in the Sea of Azov Inferred from <sup>137</sup>Cs and <sup>241</sup>Am Specific Activity // Doklady earth sciences. – Vol. 423. – No.8 – 2008. – PP. 1333 – 1334.

### ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОЗЕР ТЕРРИТОРИИ ФГПЗ «ПРИСУРСКИЙ» (НА ПРИМЕРЕ ОЗЕР ЗАТОН И ЧЕБАК)

Уткин В.А., Доценко И.В.

Институт наук о Земле, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

*161vr@mail.ru*

Заповедник «Присурский» расположен в Алатырском районе Чувашской Республики. Его территория и охранный зона располагаются в северо-восточной части Приволжской возвышенности. Климат умеренно-континентальный, с теплым летом, умеренно-холодной зимой и хорошо выраженными переходными сезонами. Территория относится к Присурскому гидрогеологическому району, мутность рек не превышает 100-200 г/м<sup>3</sup>. Водные ресурсы охранной зоны представлены реками: Люля, Сура, Атратка, Кармала, Орлик, Султанка, Абачка; более 80 пойменными озерами реки Суры и ряда болот. Все ручьи и реки имеют преимущественно грунтовое питание. По характеру водного режима реки заповедника относятся к Восточно-Европейскому типу с резко выраженным весенним половодьем, устойчивой зимней и низкой летней меженью. Преобладают почвы: светло-серые лесные, дерново-подзолистые; в пойменной части характерны пойменно-луговые со средней гумусированностью. На территории заповедника преобладают хвойно-широколиственные леса [1].

Озера заповедника – типичные русловые озера-старицы, образованные за счет срезания меандр реки Сура. Они сравнительно небольшие, а во время весеннего половодья они зачастую соединяются с рекой [3]. Летом 2016 г. во время прохождения производственной практики были проведены работы по изучению морфологических

### Секция 3. География. Географическое образование и просвещение

---

характеристик озер. Озера Затон и Чебак являются характерными для данной местности с точки зрения генезиса. Для определения их морфометрии и рельефа озерных котловин были заложены промерные профили (створы) и проведена батиметрическая съемка [2]. В результате съемок обнаружены наибольшие глубины, в соавторстве с научным сотрудником ФГПЗ «Присурский» Александровым А.Н. составлены батиметрические профили и картосхемы глубин водоемов. Кроме того, попутно проведены замеры температур на различных глубинах, прозрачность и цвет воды, а так же осуществлена привязка озер с помощью GPS-навигатора. Промеры глубин проводились с резиновой лодки эхолотом и глубиномером. Замеры температуры водных толщ на глубинах до 4,5 м производилась батометром. Прозрачность и цвет измерялись диском Секки. Для выяснения расстояний между точками использовался GPS-приемник Garmin CX 70. На камеральном этапе использовались программные комплексы CorellDraw, MapInfo 9.5, SAS Gis. По результатам предварительной обработки полевого материала составлены общие характеристики исследуемых водоемов. По батиметрическим планам озер вычислены основные морфометрические характеристики водоемов – площадь водного зеркала, средняя глубина и ширина, объем воды в озере. Средняя глубина определялась как отношение площади озера к его объему.

Озеро Затон расположено в 200 м к юго-западу от д. Березовая поляна между широтами  $55^{\circ}4'13''$  и  $55^{\circ}3'53''$  с.ш., и долготами  $46^{\circ}28'35''$  и  $46^{\circ}28'50''$  в.д. Высота над уровнем моря 77,4 м. Площадь озера составляет 3,5 га. Озеро вытянуто с севера на юг и имеет длину 741 м при средней ширине 47,8 м и средней глубине 0,9 м. Максимальная ширина составляет 64 м, максимальная глубина – 2,1 м. Объем озера составляет 30,9 тыс. м<sup>3</sup> (рис.).

Озеро Чебак расположено в 5 км к западу от с. Атрать между широтами  $55^{\circ}1'12''$  и  $55^{\circ}0'36''$  с.ш., и долготами  $46^{\circ}34'40''$  и  $46^{\circ}35'3''$  в.д. Высота над уровнем моря 79,9 м. Площадь озера составляет 9,4 га. Озеро вытянуто с севера на юг и имеет длину 1338 м при средней ширине 70,5 м и средней глубине 2,5 м. Максимальная ширина составляет 103 м, максимальная глубина – 5,1 м. Объем озера составляет 239,2 тыс. м<sup>3</sup>.

Вода в озере Затон прозрачная, чистая, желто-зеленого цвета. Прозрачность составляет 1,5 м. Температура воды сильно изменяется с увеличением глубин. Данные промеров температур на разных глубинах представлены в таблице. Поскольку оз. Затон мелководное озеро (средняя глубина 0,9 м.), то оно наиболее заросшее. По всему периметру протянулся широкий пояс телореза обыкновенного и элодеи канадской. В этом же поясе произрастают – различные виды рясок, пузырчаток, роголистник темно-зеленый, горец земноводный. В период исследования на озере отмечалась минимальная площадь водного зеркала. Это говорит о том, что здесь идет интенсивный процесс зарастания.

Вода в озере Чебак мутная, коричнево-красного цвета. Прозрачность составляет 0,35 м. На данном озере половину акватории занимает рясковые заросли. В

### Секция 3. География. Географическое образование и просвещение

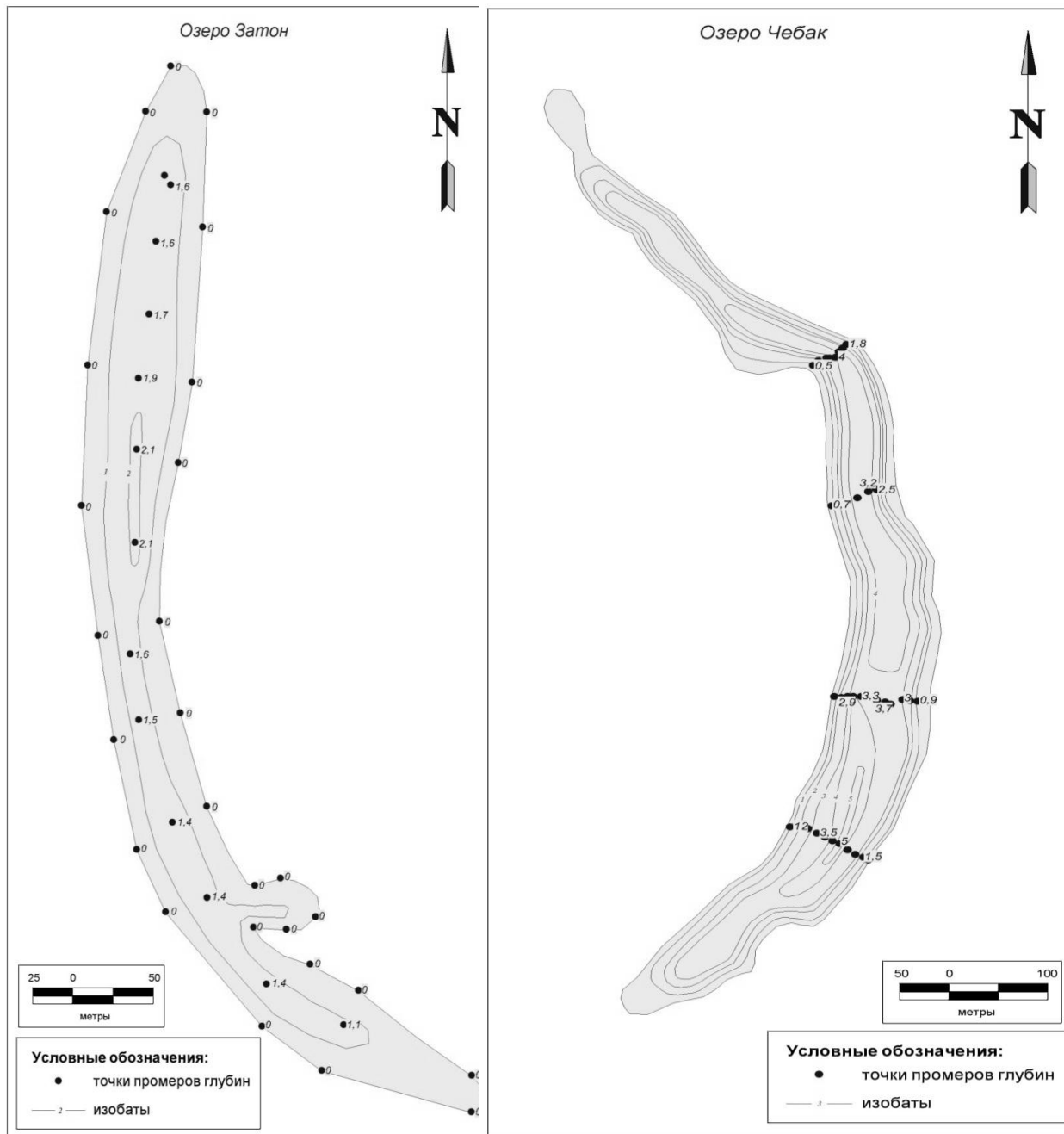


Рисунок – Батиметрический план оз. Затон и оз. Чебак

Таблица – Данные промеров температур на разных глубинах на оз. Затон и оз. Чебак

оз. Затон		оз. Чебак	
Глубина, м	Температура, °С	Глубина, м	Температура, °С
поверхность	28,0	поверхность	27,3
0,5	25,0	0,5	27,3
1,5	21,4	1,5	25,9
1,8	20,9	2,5	19,0
		3,5	16,1
		4,5	15,3

мелководной части произрастает небольшим поясом рогоз широколистный, тростник южный, стрелолист обыкновенный и значительные площади телореза обыкновенного. Ближе к середине встречается кувшинка чисто-белая и кубышка желтая. По береговой линии отмечено большое количество лиственных деревьев.

Таким образом, из исследуемых озер более прозрачным является оз. Затон, что видимо, связано с тем, что оно сливается с р. Сурой ежегодно, тем самым вода в озере постоянно обновляется. Озеро Чебак имеет меньшую температуру поверхности, так как солнечная радиация поступает меньше вследствие постоянной затененности высокими деревьями, произрастающими по периметру озера.

**Литература**

1. Арчиков Е. И. География Чувашской Республики. – Чебоксары, 1998. – 110 с.
2. Богословский Б.Б. Озероведение. – М.: Издательство МГУ, 1960. – 333 с.
3. Дубанов И.С. Озера Чувашии. – Чебоксары, 2000. – 76 с.

**ИДЕНТИФИКАЦИЯ МЕСТ РАСПОЛОЖЕНИЯ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ  
ОТХОДОВ МЕТОДОМ ДЕШИФРИРОВАНИЯ КОСМИЧЕСКИХ СНИМКОВ**

Харьковский Ю.В.

Институт наук о Земле, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

*iuriikharkovskii@mail@gmail.com*

В России ежегодно образуется значительное количество твердых бытовых отходов (ТБО), которые попадают на несанкционированные свалки. Поэтому ТБО представляют собой источник загрязнения окружающей среды, способствуя распространению опасных веществ. Вместе с тем они содержат в своем составе ценные компоненты, которые могут быть использованы в качестве вторичных ресурсов.

Традиционные методы уже не отвечают современным требованиям управления географическими процессами. Альтернативой традиционным методам наблюдения за состоянием ландшафтной сферы в условиях возрастающего антропогенного воздействия выступает концепция дистанционного мониторинга с использованием средств ГИС.

Задача выявления, картографирования, мониторинга мест складирования различных видов отходов - одна из наиболее актуальных в сфере охраны окружающей среды. С одной стороны, это связано с серьезным негативным воздействием свалок на все компоненты ландшафта за счет физического, химического, биологического загрязнения. С другой стороны, это обусловлено все большей актуальностью проблемы на фоне длительно продолжавшейся бесконтрольности в этой сфере, резкого снижения экологической культуры населения, возросшего уровня производства и потребления, что вместе с бурным развитием композиционных, строительных и упаковочных материалов делает проблему стихийных свалок одной из наиболее острых.

***Влияние объектов размещения ТБО на местность***

Места складирования мусора способны не только повлиять на изменение ландшафтного облика местности, но и сформировать особый антропогенный ландшафт.

- 1) **Выпуск газа из органических отходов** (Свалки в основном включают в себя, метан и двуокись углерода, которые выдают запах гниения. Твердые отходы могут содержать некоторые токсичные химические вещества, газы испаряются через почву и смешиваются с окружающим воздухом).
- 2) **Производство фильтрата** (токсичная жидкость, которая производится, когда вода или влага смешивается с твердыми отходами).
- 3) **Парниковый эффект** (когда свалки остаются открытыми, в атмосферу могут попадать самые разные вредные газы, такие как: метан и двуокись углерода, которые производятся чрезмерно).

Несанкционированные свалки - очень многочисленные, крайне пространственно-распределенные и в основном небольшие по площади объекты. Полный наземный контроль связан с огромными финансовыми, временными, человеческими затратами, а во многих ситуациях просто невозможен.

В таких условиях государственным органам остается осуществлять выборочный, единичный контроль и реагировать на конкретные сигналы. Как следствие - нет общей информационной картины во времени и в пространстве, трудно оценить сложность проблемы в целом, разработать исходя из реальной ситуации полный комплекс мероприятий по очистке, рекультивации, профилактике возникновения несанкционированных свалок. Практически единственным источником информации, дающим полную, актуальную, оперативную картину проблемы и при этом минимизирующим финансовые, временные, трудовые затраты для решения данной проблемы, являются современные данные дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) из космоса.

В последнее время космическая съемка заняла прочное место в системе средств, применяемых при мониторинге окружающей среды. Перечень тематических задач, решаемых по данным ДЗЗ очень велик.

В качестве эталонных участков взяты свалка в окрестностях с. Кагальник Азовского района Ростовской области, а также свалка в районе Ростовского моря. Координаты этих участков были предоставлены центром космического мониторинга Южного федерального университета. Снимок, со спутника SPOT5 был предоставлен центром космического мониторинга Южного федерального университета (рис. 1).

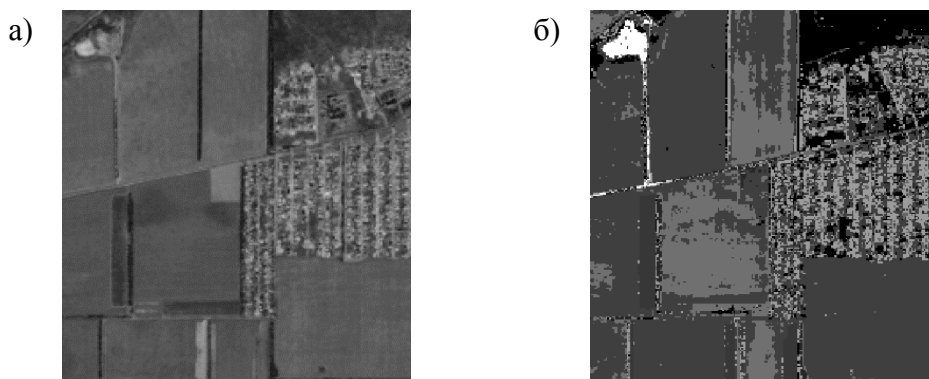


Рисунок 1 - Свалка в окрестностях с. Кагальник Азовского района Ростовской области:  
а) снимок со спутника SPOT5 (с. Кагальник); б) результат дешифрирования



### Секция 3. География. Географическое образование и просвещение

Было проведено дешифрирование снимка SPOT5. Для выполнения дешифрирования космических снимков было использовано программное обеспечение ArcGIS 10.3. После применения всех классификаций и инструментов, удалось выявить свалку. Она отчетливо видна за чертой города.

Пространственное разрешение снимка SPOT5 – 10м. Чтобы получить лучшие результаты, необходимо произвести такую классификацию на снимках, где пространственное разрешение близко к 1м. Таких снимков нет в свободном доступе.

На ресурсе GoogleEarth есть спутниковые изображения очень высокого качества. Есть возможность посмотреть снимки за прошлые года, и увидеть, как меняется свалка в районе Ростовского моря в определенный период времени (рис. 2). Классификацию с обучением и без произвести на них невозможно, но зато можно проследить динамику свалки. В 2012 году свалка была произведена рекультивация свалки.

С помощью ArcGIS 10.3 на рисунке 3 можно проследить динамику свалки около Ростовского моря, за 2006 - 2015 года.

#### **Выводы**

1. Космические методы ДЗЗ выступают альтернативой традиционным (дорогостоящим, опасным и трудозатратным) методам наблюдения за состоянием ландшафтной сферы и все более широко используются как в России, так и за рубежом.

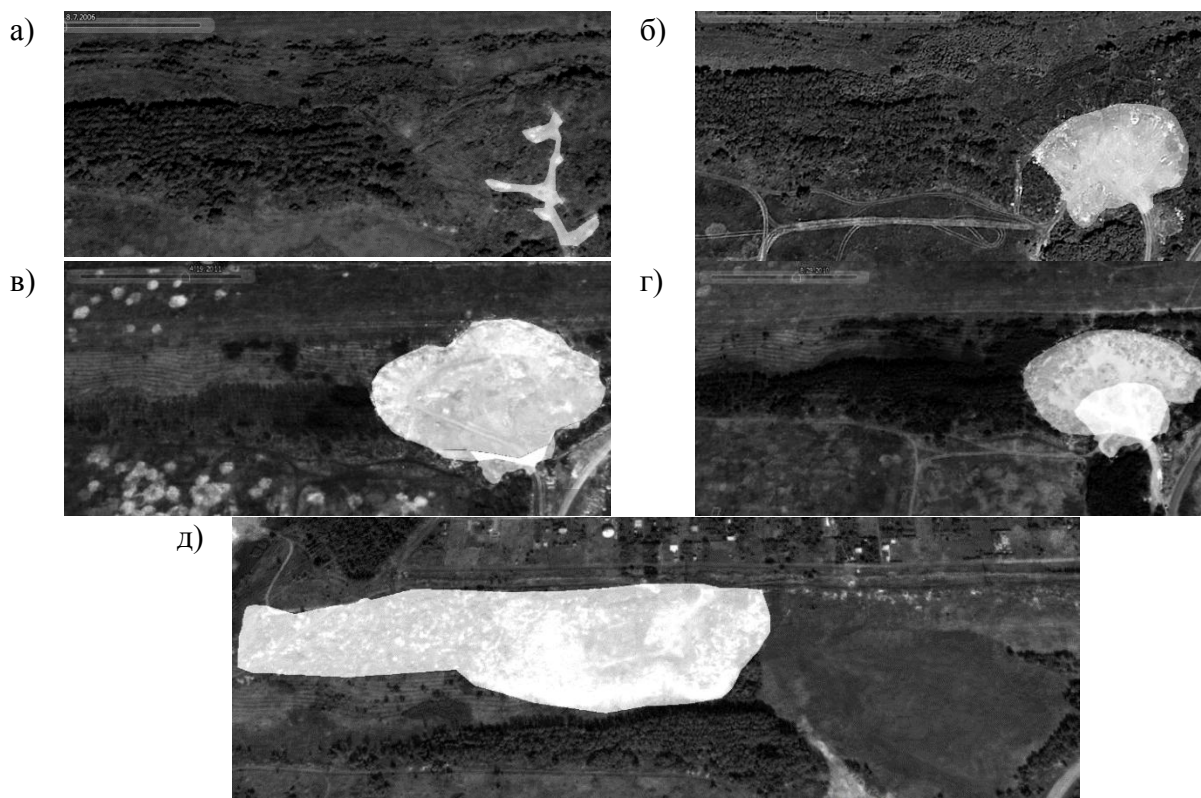


Рисунок 2 – Изменение формы свалки в районе Ростовского моря с 2006 по 2015 гг  
а) 2006 год; б) 2009 год; в) 2010 год; г) 2011 год; д) 2015 год



### Секция 3. География. Географическое образование и просвещение

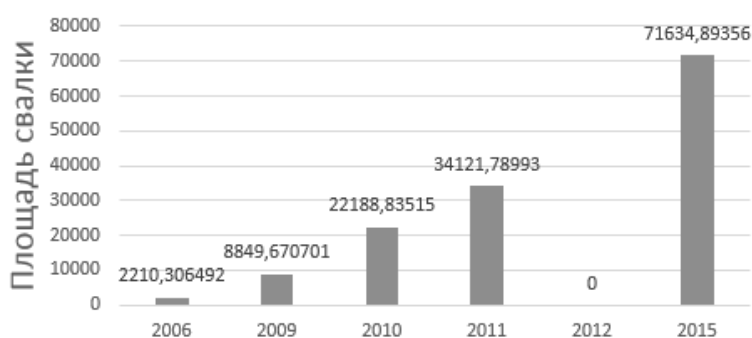


Рисунок 3 Динамика площади свалки около Ростовского моря за 2006 - 2015 года

2. Космические снимки являются полезным источником сведений при обнаружении стихийных свалок, проведении сравнительного временного анализа мест размещения мусора, а также для выявления опасных отходов.
3. Эффективная методика выявления, картографирования и мониторинга несанкционированных мест складирования отходов включает в себя следующие шаги: подбор космических снимков, выполнение фотограмметрической обработки, дешифрирование снимков с целью выделения свалок, использование полученных результатов.
4. На основе ДЗЗ реализуются целые системы мониторинга мест складирования отходов и геопорталы.
5. Результаты дешифрирования показали эффективность использования данных ДЗЗ для выявления свалок, а также для отслеживания их динамики.
6. В результате дешифрирования снимков удалось отследить динамику свалки в районе Ростовского моря, Ростовская область.

### РАСПРЕДЕЛЕНИЕ И МИГРАЦИИ ПОЛУПРОХОДНЫХ РЫБ В УСЛОВИЯХ ОСОЛОНЕНИЯ АЗОВСКОГО МОРЯ

Чепурная В.И., Доценко И.В.

Институт наук о Земле, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

*vika-chepurnaya@yandex.ru, irinageo@mail.ru*

Небольшая площадь Азовского моря около 39 км<sup>2</sup>, объем при среднем многолетнем уровне 320 км<sup>3</sup>, особенность географического положения и зарегулированность реки Дон предполагают чрезвычайно высокую пространственно-временную изменчивость основных абиотических факторов и гидрологического режима моря и, в первую очередь, солености. Соленость вод Азовского моря, как важнейший абиотический фактор среды, в значительной мере прямо или косвенно определяет состояние экосистемы этого водоема. Значительный размах изменений величины солености за последние сорок лет связан с тесной ее зависимостью от колебаний водности рек бассейна.

### Секция 3. География. Географическое образование и просвещение

Большое разнообразие обитателей моря предполагает различие отношение видов к показателям солености, что подтверждает важность влияния колебаний солености на условия их обитания.

Полупроходные рыбы, нерест которых проходит в пресноводных водоемах, а нагул – в соленых, имеют огромное значение в рыбном промысле Азовского моря. Кроме того, большинство этих видов воспроизводятся искусственно на рыбоводных предприятиях бассейна и в нерестово-выростных хозяйствах.

Благоприятными для выживания молоди большинства полупроходных видов рыб являются зоны с соленостью менее 7 ‰, а для взрослых особей - не выше 11-12 ‰ [1,4]. Пространственное расширение зон с соленостью выше 12 ‰ на акватории Азовского моря приводит к таким негативным последствиям, как ухудшение среды обитания, возрастание масштабов проникновения различных черноморских мигрантов: микроводорослей, зоопланктона, бентосных животных и рыб [2].

Повышение солености в Таганрогском заливе и в собственно Азовском море привело к сокращению площадей нагула полупроходных рыб, смещению в узкоприбрежную распресненную зону моря, а также в приустьевые участки рек и лиманы, имеющие гидрологическую связь с Азовским морем.

На основании литературных данных были построены графики зависимости площади ареала основных промысловых видов (судака, леща, тарани) от средних значений солености Азовского моря и Таганрогского залива с 2010 по 2015 гг. [3].

Прогнозируемое дальнейшее повышение солености может привести к элиминации полупроходных видов промысловых рыб.

#### Литература

1. Бронфман А.М., Воловик С.П., Козлитина С.В., Кучай Л.А., Попов И.В. Статистическая структура океанологических и биологических параметров экосистемы Азовского моря. – Ростов-на-Дону: Изд.-во РГУ, 1979. – 160 с.
2. Карпевич А.Ф. Экологическое обоснование прогноза изменений ареалов обитания рыб и состав ихтиофауны при осолонении Азовского моря. // Труды ВНИРО. – 1955. – Т. 31. – Вып. 2. – С. 3 – 84.
3. Куропаткин А.П., Шишкин В.М. Современные и перспективные изменения солености Азовского моря // Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе. – 2015. – № 11. – С. 7 – 16.
4. Куропаткин А.П., Шишкин В.М. Соленость Азовского моря и возможные пути ее изменения. – Ростов-на-Дону: Изд.-во РГУ, 1988. – С.16 – 17.

### ДИНАМИКА ЛАНДШАФТНОЙ СТРУКТУРЫ ГОРЫ БОЛЬШОЕ БОГДО

Чупракова А.А., Михайленко А.В.

Институт наук о Земле, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

*Arina4uprakova@rambler.ru*

Гора Большое Богдо – наивысшая точка Северного Прикаспия, расположена на территории Богдинско-Баскунчакского заповедника Астраханской области. С геоботанической точки зрения изучаемая территория расположена в наиболее южной

### Секция 3. География. Географическое образование и просвещение

---

подзоне степей – опустыненных степях [1]. Актуальность изучения динамики ландшафтной структуры горы Большое Богдо обусловлена тем, что в последние десятилетия возросло влияние техногенеза на ландшафты Богдинско-Баскунчакского заповедника, увеличилось число нарушений заповедного режима, наметилась тенденция роста числа экскурсантов, что в целом оказывает неблагоприятное влияние на развитие геоценозов [5]. Характерной особенностью флоры этого района является присутствие многих редких и находящихся на границе своего распространения видов растений. Значительная часть популяций таких видов имеет реликтовый характер. Ландшафты Прибаскунчакского района отличаются высокой внутренней дифференциацией [2].

С целью изучения динамики ландшафтной структуры в летний период 2014 и 2016 гг., были проведены экспедиционные исследования, в ходе которых были заложены идентичные ландшафтные профили и собраны данные о пространственно-временных изменениях в растительном покрове, что позволило провести фациальный анализ.

В 2014 году было выделено 7 фаций (рис. 1). К полынно-злаковой ассоциации относится лишь одна фация № 4, имеющая название полынно-ксерофитно-разнотравно-мятликосое сообщество на светло-каштановых почвах на крутом склоне. Злаковое разнотравье в данном ландшафтном профиле также имеет место быть, к нему относятся фации №1, №7 и №3, мятливо-пустынножитняковое сообщество на светло-каштановых почвах на покатом склоне и 2 фации имеют название ксерофитно-разнотравно-пустынножитняковое сообщество на светло-каштановых почвах на крутом склоне. Полынное разнотравье представлено лишь таврическо-полынным сообществом на светло-каштановых почвах на крутом склоне. Общее проективное покрытие в сообществах изменяется от 40 до 65%. Данный участок расположен на возвышенном, наветренном склоне, который получает обильное количество солнечного тепла и энергии. Можно отметить почти повсеместное распространение ксерофитных видов злаковых растений, а также незначительное число Полыни крымской, произрастающей на южной стороне макросклона. Появление данного вида в рамках злаково-полынной ассоциации, как элемента перехода к менее увлажненной почве свидетельствует об увеличении карбонатности почв [3]. Однако во всех остальных фациях этот вид продолжает занимать доминирующее значение в полынном разнотравье и злаково-полынных ассоциациях. Почти повсеместно, точно так же, как и в рамках ландшафтного профиля № 1, также доминирующим видом является Житняк пустынный, произрастающий в соседстве с Солонечником и Мятликом. Появление в рамках фации № 7 такого сухостойкого вида, как Ковыль степной (*Stipa sareptana*), по всей видимости, также обусловлено тем, что почвы данного участка недостаточно увлажнены.

В 2016 году было выделено 5 фаций (рис. 2). К полынно-злаковой ассоциации относится лишь одна фация № 2, имеющая название полынно-ксерофитно-мятликосое сообщество на светло-каштановых почвах на покатом склоне. Злаковое разнотравье в

Секция 3. География. Географическое образование и просвещение

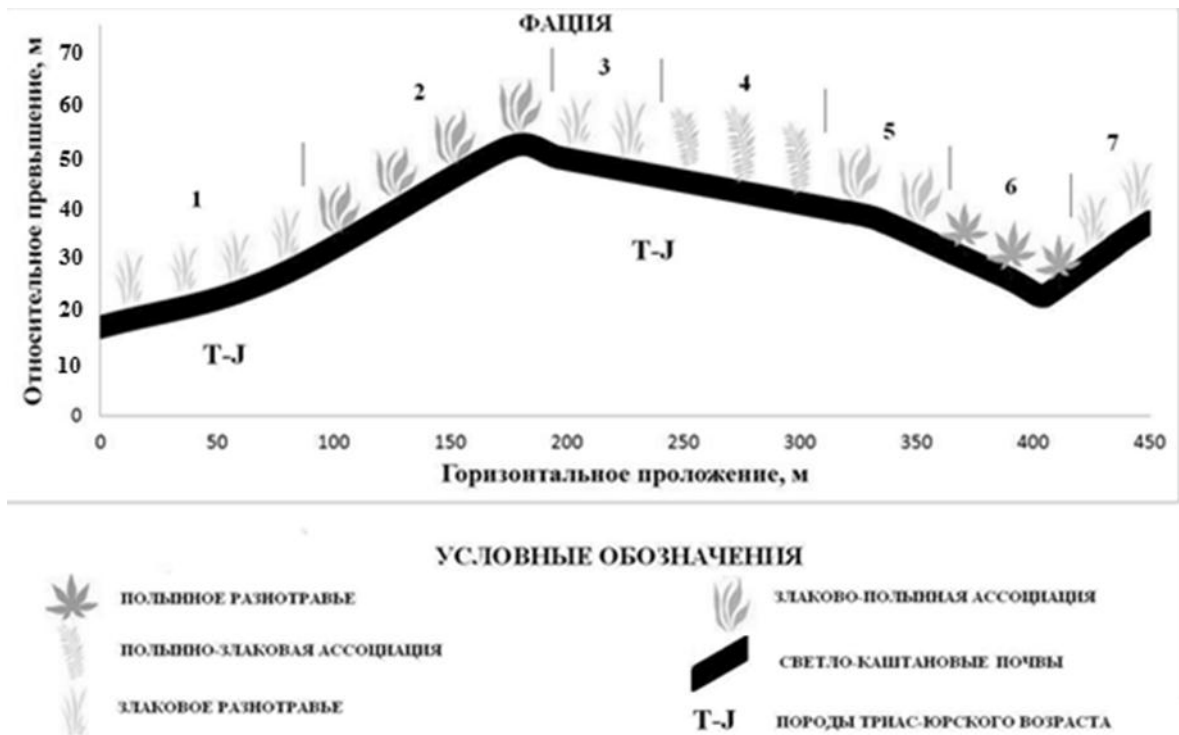


Рисунок 1 – Ландшафтный профиль № 1

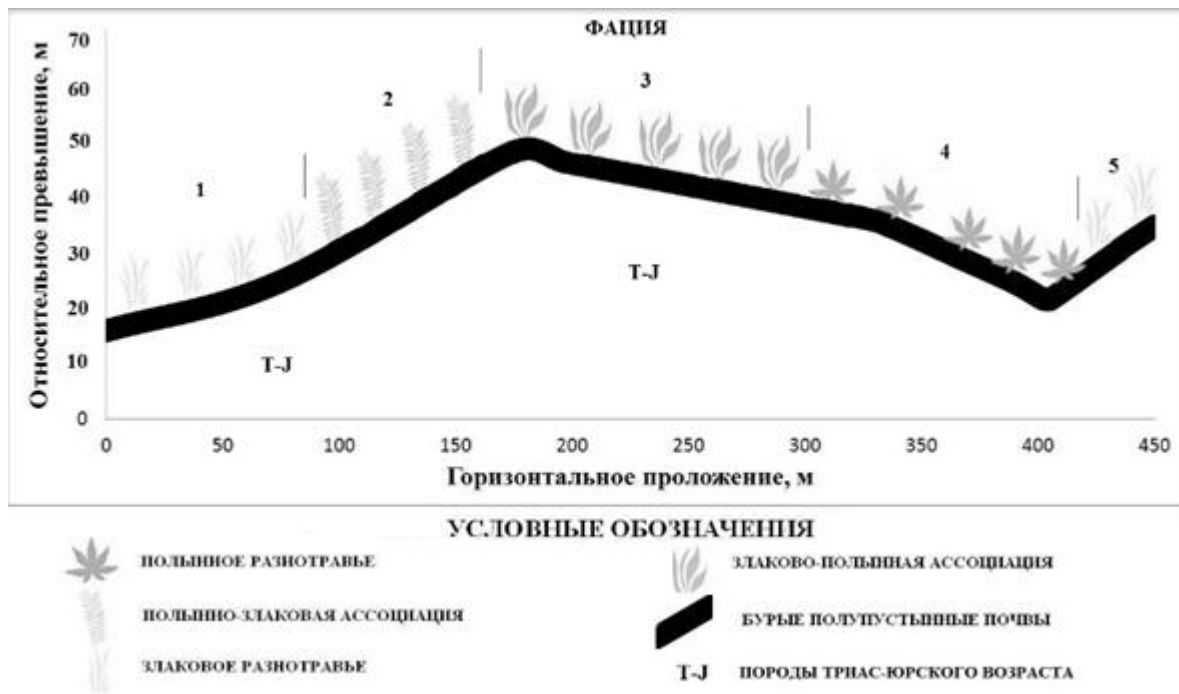


Рисунок 2 – Ландшафтный профиль № 2

данном ландшафтном профиле также имеет место быть, к нему относятся фации №1 и № 5, мятликово-пустынножитняковое сообщество на светло-каштановых почвах на покатом и крутом склонах, одна фация имеет название ксерофитно-пустынножитняковое сообщество на светло-каштановых почвах на покатом склоне. Полынное разнотравье вновь представлено лишь одной фацией, таврическо-полынным сообществом на светло-каштановых почвах на крутом склоне. Общее проективное покрытие в сообществах изменяется от 45 до 75%.

Проанализировав данные, полученные в ходе экспедиционных исследований, в целом можно отметить тенденцию к увеличению числа ксерофитных видов и сообществ за рассматриваемый период. Это подтверждается тем, что в 2014 году на всем протяжении профиля встречалось, хоть и небольшое количество примешивающегося разнотравья, в процентном соотношении их проективное покрытие составляло порядка 20% и выше. В 2016 году было отмечено, что данные виды были вытеснены с пологого склона, в сторону балки, где их проективное покрытие не превышало 10%. Злаковые виды постепенно вытеснили и полыни с восточного пологого склона, представленные лишь полынью крымской, встречающейся на склонах горы Большое Богдо почти повсеместно. В 2016 году было отмечено смещение данного вида на запад к балке, в составе мятликово-ксерофитно-полынного сообщества. Также было замечено, что полынное сообщество сохранило свою позицию на восточном склоне балки, и получила распространение на восток вверх по склону, чему могло также поспособствовать увеличение карбонатности почв данного элемента ландшафта горы, чему может способствовать снос и вымывание химических элементов из пород, находящихся выше.

На территории наивысшего участка профиля проходит протоптанная, не вымощенная туристическая тропа шириной не более 50 см. В местах, где тропа какое-то время не использовалась, происходит восстановление естественного растительного покрова данных ландшафтов [4]. На них явно прослеживается такой вид полыни, как Полынь горькая (*Artemisia absinthium*), на территории Богдинско-Баскунчакского заповедника она является сорным видом и индикатором восстанавливающихся ценозов. Таким образом, можно сделать вывод о том, что на ландшафтную структуру исследуемой территории существенное влияние оказывает туристско-экскурсионная деятельность, осуществляемая в заповеднике.

#### Литература

1. Сафронова И.Н. О подзональной структуре растительного покрова степной зоны в Европейской части России // Ботанический журнал. – 2010. – Т.95. – №8. – С.1126–1133.
2. Цапина Н.Л. Ландшафтно-экологическая оценка территории Прибаскунчакского района // Проблемы региональной экологии. – 2010. – № 6. – С.37–41.
3. Черкасова Д.Н., Чупракова А.А. Современные природные комплексы заповедника Государственного природного заповедника «Богдинско-Баскунчакский» // Миссия молодежи в науке. Материалы научно-практической конференции. – Ростов-на-Дону: издательство Южного федерального университета, 2014. - Т.2. - С.392–395.
4. Чупракова А.А., Михайленко А.В. Особенности ландшафтной структуры горы Большое Богдо // Экологические проблемы. Взгляд в будущее. Сборник трудов

VII международной научно-практической конференции. – Ростов-на-Дону: Южный Федеральный Университет, 2015. – С.365 – 368.

5. Чупракова А.А., Шафран К.О., Михайленко А.В. Антропогенное преобразование ландшафтов Астраханской области на примере ООПТ // Актуальные проблемы наук о Земле. Сборник трудов научной конференции студентов и молодых ученых с международным участием; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону: издательство Южного федерального университета, 2015. – С. 252 – 254.

### ИЗУЧЕНИЕ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА ПРИБРЕЖНЫХ И ОСТРОВНЫХ ЛАНДШАФТОВ ДЕЛЬТЫ ДОНА

Швец Д.С.<sup>1</sup>, Сушко К.С.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Институт наук о Земле, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

<sup>2</sup>Институт аридных зон Южного научного центра РАН, г. Ростов-на-Дону

*no.color.di@gmail.com, kirrkka@yandex.ru*

В период с 02 по 09 июля 2015 года в рамках комплексной экспедиции ЮНЦ РАН было произведено изучение почв прибрежных и островных ландшафтов дельты Дона.

Почвы островных и прибрежных территорий дельты Дона относятся к группе типов аллювиальных пойменных и дельтовых почв. Отличительной чертой почв является регулярное затопление паводковыми водами и отложением слоев аллювия [3]. Периодическое затопление паводками и близость грунтовых вод обуславливают особенности водного режима и генезиса, что отражается в специфике их строения [8].

При обваловании русел и зарегулировании речного стока водохранилищами исчезла прерывистость и слоистость почвообразования. Паводки перестали промывать почвы дельт и пойм от солей, аккумулируемых в послепаводковые периоды из грунтовых вод. Повсеместно расширяются деградационные процессы засоления, осолонцевания, слитости и др. [3]. Немалую роль играют антропогенные факторы среды, к которым относятся различные гидротехнические сооружения, стоки и иные источники антропогенной нагрузки [4, 8].

Таким образом, дельта Дона представляет собой динамически меняющуюся систему, подверженную комплексному воздействию, напрямую приводящему к ухудшению качества среды в этой области. Однако, в связи с труднодоступностью этой зоны, не проводилось систематических исследований почв прибрежной и островной зоны дельты Дона, это обосновало актуальность данной работы [8, 9, 11].

При исследовании прибрежных и островных ландшафтов отбор почв и грунтов производился с использованием почвенного бура. Всего было заложено 7 шурфов на глубину 0,91 - 1,82 м, а также 6 почвенных прикопок и полуям. Образцы почв отбирались послойно каждые 0,4 м. Всего было отобрано 29 образцов почв и грунтов.

Объектами исследования стали почвы и грунты на островных и прибрежных частях дельты Дона (гирло Мериновое, гирло Кутерьма, гирло Широкое, река Мертвый Донец, ерик Церковный, гирло Свиное).



### Секция 3. География. Географическое образование и просвещение

На этапе полевых исследований было проведено морфологическое описание почв (структура, гранулометрический состав, сложение, признаки засоления, наличие карбонатов и т.д.) по общепринятым методикам [1, 6, 11] и отмечена глубина появления грунтовых вод на каждом из шурфов.

На следующем этапе, лабораторных исследований, в пробах будут определены: гранулометрический состав, влажность, плотность, рН, гумус, засоленность [2, 6].

#### Описание почвенных шурфов (02.07-09.07.15)

Шурф №1. Общая глубина 127 см (табл.). Правый борт гирла Мериново. Растительность лугово-разнотравная, с встречающимися рудеральными видами (*Ambrosia artemisifolia* L.). Площадь проективного покрытия 75%, средняя высота растений 124 см, максимальная 178 см. Древесные сообщества единично встречаются к западу от места закладки шурфа.

Таблица – Морфологические характеристики почв прибрежных и островных ландшафтов дельты Дона

Глубина отбора, см	Влажность почвы, %	Плотность, г/см <sup>3</sup>	Вскипание от 10%, НСІ	Гранулометрический состав	рН
Шурф №1 (гирло Мериново)					
0-40	3,14	1,12	+	Легкий суглинок	7,38
40-80	4,16	1,2	-	Средний суглинок	7,62
80-120	8,12	1,37	-	Супесь	7,73
>120	12,1	1,18	-	Супесь	7,82
Шурф №2 (гирло Кутерьма, юг острова)					
0-40	4,1	1,12	+	Средний суглинок	7,16
40-80	4,5	1,22	+	Средний суглинок	7,51
80-120	7,3	1,44	+	Супесь	7,91
>120	11,0	1,2	-	Супесь	7,82
Шурф №3 (гирло Кутерьма, север острова)					
0-40	2,9	1,23	-	Средний суглинок	7,23
40-80	4,3	1,28	+	Легкий суглинок	7,16
80-120	5,8	1,41	+	Средний суглинок	7,3
>120	7,3	1,25	-	Супесь	7,8
Шурф №4 (гирло Кутерьма, центр острова)					
0-40	2,7	1,12	+	Тяжелый суглинок	7,29
40-80	3,9	1,27	+	Средний суглинок	7,32
80-120	5,9	1,32	-	Средний суглинок	7,82
>120	8,63	1,1	-	Легкий суглинок	7,65
Шурф №5 (гирло Широкое)					
0-40	3,7	1,12	-	Средний суглинок	7,31
40-80	4,8	1,18	+	Средний суглинок	7,42
80-120	7,2	1,25	-	Супесь	7,72
>120	8,7	1,11	-	Супесь	7,84
Шурф №6 (ер. Церковный)					
0-40	3,2	1,15	+	Средний суглинок	7,37
40-80	4,9	1,28	+	Тяжелый суглинок	7,42
80-120	7,9	1,32	+	Тяжелый суглинок	7,7
>120	8,1	1,1	+	Средний суглинок	7,84
Шурф №7 (Мертвый Донец)					
0-40	2,3	1,14	+	Легкий суглинок	7,11
40-80	3,9	1,21	+	Средний суглинок	7,42
80-120	8,1	1,18	-	Супесь	7,62
>120	8,5	1,19	-	Супесь	7,74

### Секция 3. География. Географическое образование и просвещение

---

Шурф №2. Общая глубина 109 см. Северо-западная часть острова, расположенного на впадении г. Кутерьма в Таганрогский залив. Растительный покров неоднородный: типичные степные виды растений чередуются с луговыми растениями. Площадь проективного покрытия 80%, высота травостоя средняя составляет 78 см, максимальная 118 см.

Шурф №3. Общая глубина 92 см. Восточная часть острова, расположенного на впадении г. Кутерьма в Таганрогский залив. Представлен типичной луговой растительностью. Площадь проективного покрытия 75%, высота травостоя средняя 84 см, максимальная 121 см.

Шурф №4. Общая глубина 119 см. Центральная часть острова, расположенного на впадении г. Кутерьма в Таганрогский залив, заливной луг. Площадь проективного покрытия 75%, высота травостоя средняя 50-60 см.

Шурф № 5. Общая глубина 123 см. Правый берег г. Широкое перед впадением в Таганрогский залив. Заливной луг. Высота травостоя средняя 84 см, максимальная 142 см. Проективное покрытие составляет 70%.

Шурф № 6. Общая глубина 103 см. Правый берег ерика Церковного, окраина хутора Донской. Заливной луг. Высота травостоя средняя 54 см, максимальная 141 см. Проективное покрытие составляет 75%.

Шурф №7. Левый берег р. Мертвый Донец, к юго-западу от с. Синявское. Пойменная ассоциация. Высота травостоя 68 см. Значительное количество сорных растений.

Наличие карбонатов в почве определялось 10% раствором соляной кислоты, почвы, вскипающие с поверхности отмечены в шурфах № 1, 2, 4. Почвы в шурфах № 2, 4 отнесены по строению и свойствам к карбонатным.

Гранулометрический состав почв преимущественно среднесуглинистый, а также тяжелосуглинистый, нижние горизонты в большинстве случаев имеют супесчаный гранулометрический состав.

Определение рН почв района исследований показало, что вниз по профилю происходит увеличение щелочности почв до 7,84 - 7,95, что связано с изменением окислительно-восстановительных условий при периодическом переувлажнении и подтоплении грунтовыми водами [9].

При определении степени засоления по величине сухого остатка можно заключить, что верхние горизонты почв не засолены. Нижележащие переходные горизонты слабозасолены и не содержат более 1% легкорастворимых солей. Горизонты, мало затронутые процессами почвообразования, преимущественно не засолены.

Таким образом, на прибрежных и островных территориях дельты Дона формируются ареалы гидроморфных почв, в профиле которых имеются признаки гидроморфизма: наличие железистых новообразований, гидроокисных пленок железа, сизоватых пятен оглеения в различных горизонтах почв.

*Работа выполнена при поддержке темы НИР №213.01-07-2014/14ПЧВГ*

**Литература**

1. Александрова Л.Н., Найденова О.А. Лабораторно-практические занятия по почвоведению. – Л.: Агропромиздат, 1986. – 295 с.
2. Аринушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв. – М.: Изд-во МГУ, 1970. – 487 с.
3. Безуглова О.С., Хырхырова М.М. Почвы Ростовской области. – Ростов-на-Дону: Изд-во ЮФУ, 2008. – С. 123 – 124.
4. Беспалова Л.А., Цыганкова А.Е., Ивлиева О.В., Сушко К.С., Шевердяев И.В., Комогоров А.Ю. Современное состояние азовских берегов Дона, Кубани, Крыма // Материалы XXI Международной научной конференции (Школы) по морской геологии «Геология морей и океанов» (16-20 ноября 2015 г., Москва). – Т.IV. – М.: ГЕОС, 2015. – С. 133 – 137.
5. Захаров С.А. Почвы Ростовской области и их агрономическая характеристика. –Ростов н/Д, 1940. – 193 с.
6. Классификация и диагностика почв России. – Смоленск: Ойкумена, 2005. – 342 с.
7. Классификация и диагностика почв СССР. – М.: Колос, 1977. – 224 с.
8. Матишов Г.Г., Ивлиева О.В., Беспалова Л.А., Кропянко Л.В. Эколого-географический анализ морского побережья Ростовской области // Доклады Академии наук. – 2015. – Т. 460 – №1. – С. 88 – 92.
9. Польшина Т.Н., Ильина Л.П., Сушко К.С. Прибрежные почвенно-растительные комплексы р. Кагальник Азовского района Ростовской области // Материалы Международной научной конференции «Экология, биология почв», Ростов-на-Дону, 17 - 19 октября 2014 г. – Ростов-на-Дону: Изд-во ЮФУ, 2014. – С. 331 – 333.
10. Розанов Б. Г. Морфология почв: учебник для высшей школы. – М.: Академический проект, 2004. – 432 с.
11. Сушко К.С., Беспалова Л.А., Беспалова Е.В. Исследование трансформаций природно-антропогенных ландшафтов сухих степей долины Маныча // Естественные и технические науки. – 2015. – №6. – С. 66 – 69.

**ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА  
ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ РЕГИОНАЛЬНЫХ ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИХ КУРСОВ  
(НА ПРИМЕРЕ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ)**

Эртель А.Б.

Институт наук о Земле, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

*ertel@inbox.ru*

Несмотря на большой опыт создания учебно-методических пособий для различных регионов России в отечественной общеобразовательной школе, попытка создать учебно-методический комплекс (УМК) локальной территории обладает новизной. С учетом системного, личностно-ориентированного, деятельностного, краеведческого и культурологического методологических подходов в реализации регионального содержания геоэкологического образования разработана структура и содержание данного комплекса. В его состав вошли программно-методические материалы, атлас, рабочие тетради для учащихся, учебное пособие, электронное пособие и методические рекомендации для учителей.

Особое значение имеет методическое сопровождение геоэкологических курсов регионального содержания, реализуемых на всех ступенях школьного географического

### Секция 3. География. Географическое образование и просвещение

---

образования, обеспечивая преемственность школьного образования. Методические комплексы разработаны автором в соавторстве с учителями Ростовской области.

В современной школе существуют два подхода к изучению географии своего региона. В соответствии с первым подходом, региональное содержание распределено по отдельным темам на разных этапах обучения с последующим обобщением их на межпредметной основе. В Ростовской области используется второй подход – создание единой системы многоаспектных учебных курсов, которые разработаны автором [9]. Региональные курсы строятся от изучения локальной географии в 5-6 классах по программе «Краеведение с основами экологии» [11], в 7 классе изучаются природные и антропогенные ландшафты области по программе «Ландшафты Донского края». Курс «География Ростовской области» в 8-9 классе изучается в различных моделях, которые выбирает образовательное учреждение.

Для реализации задач геоэкологического образования на локальном уровне в 5-6 классе часть содержания учебного предмета «География» краеведческой направленности возможно изучать на учебных занятиях в урочной и внеурочной деятельности. Учителям географии Ростовской области рекомендуется к преподаванию курс «Краеведение с основами экологии» или краеведческие модули в рамках учебного предмета. С 2007 г. на базе ГБУ ДПО РО РИПК и ППРО реализуется проект «Краеведение. Изучение региональных особенностей городов и районов Ростовской области» под общей редакцией автора, в рамках которого разработано 11 рабочих тетрадей для школьников [2 – 7, 10, 13 - 16]. Готовятся к выходу в свет еще две – Милютинского и Песчанокосского районов.

Геоэкологический курс краеведческого содержания для шестиклассников является комплексным интегрированным курсом, формирующим у учащихся знания о природе родного края, способствующий воспитанию любви к родной земле, уважению к традициям и культуре своего народа. Изучение Донского края позволяет школьникам ощутить себя его составной частью, почувствовать включенность в жизнь своей области, района, города, реализовать свою активность, ощутить социальную значимость в жизни родной земли. Он тесно связан с курсом «Землеведение» 6 класса, а также ориентирован на возрастные особенности учащихся.

В 7 классе предлагается изучать природные и антропогенные ландшафты Ростовской области по программе «Ландшафты Донского края». Системным понятием содержания данного курса выступает современный ландшафт, в котором проживает обучающийся и осуществляется деятельность по его освоению в исторической ретроспективе. Содержание включает знания об освоении и изучении своей местности, эколого-значимых свойствах природных компонентов своего края, эволюции экологических проблем и формировании экологических ситуаций на территории проживания школьников, экологических традициях и объектах природного и культурного наследия.

Изучение курса «География Ростовской области» строится на основе содержания электронного образовательного ресурса Ростовской области (<http://obr-don.org.ru/>), разработанного автором совместно с учителями Ростовской области [14].

### Секция 3. География. Географическое образование и просвещение

---

Таким образом, ведущей идеей создания региональных геоэкологических курсов является формирование в сознании учащегося научно-объективной картины природы и экологических особенностей родного края и одновременно воспитание личности, готовой к активной деятельности и применению приобретенных знаний и умений в различных жизненных ситуациях.

Анализ накопленного опыта использования знаний о своей местности в отечественной школьной географии позволил определить место регионального содержания в системе школьного географического образования, а раздел «География Ростовской области» трансформировать в систему региональных курсов [8].

Региональные курсы географии в системе географического образования, с одной стороны, интегрированы в общую систему географической подготовки школьников, с другой – решают свои специфические задачи в обучении и повышают эффективность общей системы школьного образования.

Основные задачи региональных курсов по географии – изучение географических, экономических, экологических, социально-культурных, исторических и национальных особенностей региона; интеллектуальное и эмоциональное познание природы, экономики, населения, культуры, экологических проблем территории нашего края. Это соответствует основным задачам базового курса географии.

Региональные курсы позволяют:

- объяснить особенности длительных процессов и явлений в географической оболочке на планетарном, региональном, локальном уровнях;
- понять территориальные аспекты экологических проблем современного общества на примере региональных особенностей;
- выработать представление о целостности, единстве географических явлений и процессов, в том числе по карте региона;
- показать разнообразие и своеобразие духовных традиций региона, сформировать личностное отношение к своему населенному пункту, региону как части России;
- воспитать уважение и любовь к своей малой Родине через активное познание и сохранение (охрану) родной природы, истории и культуры.

Региональные курсы базируются на включении самостоятельных региональных систем образования в федеральную систему; выявлении природных, экологических, этнографических, культурно-исторических особенностей региона; единстве регионального образовательного пространства, построенного на основе федерального государственного стандарта образования с учетом специфики региона [12]. В связи с этим выделяются содержательные модули геоэкологических курсов региональной географии.

Следует отметить, что представленные геоэкологические модули обеспечивают структурное объединение геоэкологического содержания на основании морфоструктурного и функционального видов интеграции. Под интеграцией понимается процесс возникновения и развития связей, ведущих к становлению целостности, объединению и целостному единству каких-либо элементов [1].

### Секция 3. География. Географическое образование и просвещение

Таким образом, основными чертами геоэкологических региональных курсов, позволяющими выделить их в качестве отдельного предмета изучения, являются:

- интегративность, формирующая у учащихся целостное восприятие региона на основе более глубоких представлений, полученных ими при изучении различных предметов;
- воспитательная функция;
- выбор деятельностного подхода в качестве ведущего начала, поскольку при локализации задач самостоятельные и коллективные исследовательские работы школьников выходят за границы чисто учебных задач и могут в отдельных случаях представлять общественный интерес;
- большие возможности выхода на субрегиональные вопросы изучения местного материала по сравнению с другими школьными предметами.

Реализация регионального содержания образовательных программ по географии на основе созданного УМК с 2006 года подтвердила ее эффективность.

#### Литература

1. Винкурова Н.Ф. Экологическое образование в школьной географии // Экологизация школьного образования [Текст] / Под ред. Н.М. Мамедова. - М., 2004. - С. 95-102.
2. Зивенко Н.В. Пролетарский район - мой родной край: рабочая тетрадь по географии. 6 класс [Текст] / А.Б. Эртель, Н.В. Зивенко // Ростов-на-Дону: Изд-во РИПК и ППРО, 2012. - 96 с.
3. Козырева В.А. Край родной – Азовский район: рабочая тетрадь по географии [Текст] / В.А. Козырева, А.Б. Эртель // Ростов-на-Дону: Изд-во РО РИПК и ППРО, 2013. - 76 с.
4. Серикова Н.Н. Мой родной Матвеево-Курганский район: рабочая тетрадь по географии. 6 класс [Текст] / Н.Н. Серикова, А.Б. Эртель // Ростов-на-Дону: Изд-во РО РИПК и ППРО, 2011. - 56 с.
5. Криворучко А.Б. Экономические и экологические основы природопользования [Текст]// Сборник программ предпрофильных и элективных курсов для профильного обучения. Ростов-на-Дону, 2004, Ч.1.
6. Мясникова И.Ф. Краеведение. Мой город Новочеркасск: рабочая тетрадь по географии. [Текст]// Ростов-на-Дону: Изд-во РО РИПК и ППРО, 2009. - 82 с.
7. Эртель А.Б., Е.Ю. Малеванная. Край родной – Чертковский район: рабочая тетрадь по географии. [Текст]// Ростов-на-Дону: Изд-во РО РИПК и ППРО, 2012. – 68 с.
8. Эртель А.Б. География. Методические рекомендации к реализации ФГОС. [Текст] // Конструирование содержания образования в общеобразовательных учреждениях области в условиях введения ФГОС. Ч.2. - Ростов-на-Дону: Изд-во ГБОУ ДПО РИПК и ППРО, 2012. – С. 39-54.
9. Эртель А.Б. География: Программно-методические материалы: учебно-методическое пособие [Текст] // Ростов-на-Дону: Изд-во РО ИПК и ПРО, 2006. - 40 с.
10. Эртель А.Б. Каменский район – мой родной край: рабочая тетрадь по географии [Текст] / А.Б. Эртель, Т.В. Зинченко // Ростов-на-Дону: Изд-во РО РИПК и ППРО, 2014. – 112 с.
11. Эртель А.Б. Краеведение с основами экологии: программа курса [Текст] // Практические советы учителю. - 2007. - №4. - С.15-23.
12. Эртель А.Б. Метапредметные результаты в реализации регионального содержания образовательных программ по географии [Текст] //Формирование метапредметных умений средствами школьной географии в соответствии с требованиями ФГОС основного общего образования: Материалы Всероссийской научно-практической конференции. 4-6 мая 2011 года, г. Ростов-на-Дону. Ростов-на-Дону, Изд-во РО ИПК и ПРО, 2011. – С. 52-57.



13. Эртель А.Б. Неклиновский район - мой родной край: рабочая тетрадь по географии. 6 класс [Текст] / Эртель А.Б., Петренко Е.А., Коноваленко М.А.// Ростов-на-Дону: Изд-во ГБОУ ДПО РО РО РИПК и ППРО, 2012. – 100 с.
14. Эртель А.Б. Разработка электронных образовательных ресурсов регионального содержания – условие развитие информационной образовательной среды региона [Текст]// Информационные технологии в образовании – 2013. Сборник научных трудов XIII научно-практической конференции-выставки 14-15 ноября 2013 г., г. Ростов-на-Дону. Ростов-на-Дону: ИД «Проф-Пресс», 2013. - С.185-186.
15. Эртель А.Б., Коротыч Е.В. Твой край родной – Кагальницкий район: рабочая тетрадь по географии [Текст] // Ростов-на-Дону: Изд-во РО ИПК и ПРО, 2010. – 68 с.
16. Эртель А.Б., Семендяева Н.Н., Рязанова Л.Е., Банько А.Г., Михайлюк Т.П. Орловский район - мой родной край: рабочая тетрадь по географии. 6 класс [Текст]// Ростов-на-Дону: Изд-во ГБОУ ДПО РО РИПК и ППРО, 2012. – 80 с.

### **$^{238}\text{U}$ , $^{234}\text{Th}$ и $^{232}\text{Th}$ В ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ РЕК ДОН И МАНЫЧ**

Ярославцев В.М., Федоров Ю.А.

Институт наук о Земле, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

*Yaroslavtsev.vlad@gmail.com, fed29@mail.ru*

#### **Введение**

Ранее на акватории Азовского моря и реках его бассейна проводились в основном исследования распределения природных и техногенных радионуклидов [1-3]. В большинстве случаев уделялось внимание техногенным элементам реже природным. Сведения по цезию-137, америцию-241 и свинцу-210 использовались главным образом для оценки скоростей современного осадконакопления [2, 3]. Последняя работа [4] была направлена на изучение распределения  $^{238}\text{U}$ ,  $^{234}\text{Th}$  и  $^{232}\text{Th}$  по разрезу и акватории Азовского моря и в устьях рек Дона и Кубани. В настоящем сообщении будут описаны удельные активности  $^{238}\text{U}$ ,  $^{234}\text{Th}$  и  $^{232}\text{Th}$  по разрезу донных осадков по стволу рек Дон и Маныч на станциях: ст. Манычская (насосная станция для орошения рисовых чеков), г. Семикаракорск (паромная переправа), две станции в устьевой области реки Дон (г. Ростов-на-Дону, станция в устье реки). Пробы донных осадков отбирались в экспедициях сотрудниками кафедры физической географии, экологии и охраны природы под руководством проф. Федорова Ю.А.

#### **Материалы и методы**

Для радиоэкологического исследования водных экосистем использован гамма - спектрометрический метод определения содержания радионуклидов естественного происхождения ( $^{40}\text{K}$ ,  $^{232}\text{Th}$ ,  $^{238}\text{U}$ ,  $^{234}\text{Th}$ ,  $^{226}\text{Ra}$ ) в пробах воды и в ядрах донных отложений (профили распределения по вертикали). Определение  $^{232}\text{Th}$  производилось совместно с  $^{228}\text{Ac}$ , чья доля в смеси этих изотопов весьма незначительна. Отобранные в экспедиционных исследованиях пробы воды и донных отложений в лабораторных условиях переводились в стандартизованных условиях в счетные образцы. Пробы воды объемом по 16 л выпаривались при температуре 90°C до сухого остатка, взвешивались, герметизировались в геометрии Д 0,040 л и выдерживались в таком

### Секция 3. География. Географическое образование и просвещение

состоянии в течении 14 дней до достижения радиоактивного равновесия в ряду  $^{226}\text{Ra} - ^{222}\text{Rn} - \text{ПР}$  (продукты распада). Из высушенного фильтрата аналогичным образом приготавливались счетные образцы в геометрии Д 0,015 л. Пробы донных отложений объемом до 0,1 л взвешивались, высушивались при  $105^\circ\text{C}$ , измельчались, взвешивались, герметизировались в геометрии Д 0,1 л и Д 0,040 л и выдерживались в таком состоянии 14 дней. На подготовленных счетных образцах на специализированной спектрометрической установке с детекторами Ge(Li) и GeHP РЭУС – II – 15 (рабочий эталон II разряда – свидетельство о поверке № 42001 5А 768 до 31.01.2007 г.) измеряли гамма-спектры радионуклидов, содержащихся в счетных образцах. По результатам обработки гамма-спектров в диапазоне 40 – 2500 кэВ по характерным фотопикам идентифицировали радионуклиды. Содержания радионуклидов определяли относительным методом, используя предварительно определенную с помощью стандартного источника СИГИ – С на основе Eu – 152. Эффективность регистрации в зависимости от энергии квантов [1]. Определения производились под руководством проф. Давыдова А.Г. и доц. Бураевой Е.А.

#### Результаты и обсуждение

Отмечено, что удельная активность  $^{238}\text{U}$  и  $^{234}\text{Th}$  в верхних слоях донных отложений увеличивается по стволу реки Дон вниз по течению, в то время как значения удельной активности  $^{232}\text{Th}$  изменяются без видимой тенденции к ее росту в этом же направлении.

Удельная активность  $^{238}\text{U}$  по разрезу донных отложений р. Маныч (ст. Манычская, насосная станция для орошения рисовых чеков) варьирует от 1,0 до 16,0 Бк/кг (в среднем 2,1 Бк/кг), а в верхнем слое она составила – 1,0 Бк/кг. С глубиной удельная активность изменяется монотонно без существенных колебаний. Удельная активность  $^{234}\text{Th}$  изменяется в пределах от 244,0 до 387,0 Бк/кг (в среднем 324,7 Бк/кг), в верхнем слое она составила – 330,0 Бк/кг. С глубиной изменение удельной активности носит скачкообразный характер, но не имеет ярко выраженной направленности. Обнаружены два ярко выраженных пика удельной активности  $^{234}\text{Th}$  на глубинах 10,0 и 65,0 см. Удельная активность  $^{232}\text{Th}$  варьируется от 26,0 до 63,0 Бк/кг (в среднем 37,4 Бк/кг) в верхнем слое она составила – 34,0 Бк/кг. С глубиной изменение удельной активности имеет равномерное распределение по всему разрезу. Не исключено, что подобный характер распределения удельной активности изотопов обусловлен антропогенным воздействием (формированием донных осадков в результате дампинга грунтов или проявления оползневых процессов).

Удельная активность  $^{238}\text{U}$  в донных осадках р. Дон (г. Семикаракорск, паромная переправа) варьируется от 1,0 до 59,0 Бк/кг (в среднем 13,9 Бк/кг) в верхнем слое она достигает максимальных значений – 59,0 Бк/кг. С глубиной удельная активность изменяется скачкообразно. Удельная активность  $^{234}\text{Th}$  в колонке донных отложений составляет от 252,0 до 345,0 Бк/кг (среднее значение 277,4 Бк/кг). Изменение удельной активности с глубиной субпараллельно изменению удельной активности  $^{238}\text{U}$ . Интервал удельной активности  $^{232}\text{Th}$  изменяется в пределах от 21,0 до 30,0 Бк/кг (в среднем

26,0 Бк/кг) в верхнем слое она составила – 26,0 Бк/кг. По разрезу донных осадков удельная активность изменяется равномерно.

На станции в г. Ростов-на-Дону р. Дон удельная активность  $^{238}\text{U}$  колеблется в пределах от 62,0 до 175,0 Бк/кг (среднее значение 101,7 Бк/кг) в верхнем слое она достигала максимальных значений – 175,0 Бк/кг. Здесь значения удельной активности  $^{238}\text{U}$  более чем в два раза выше значений, полученных на предыдущих станциях. С увеличением глубины удельная активность ведет себя хаотично, зависимость не наблюдается. Интервал удельной активности  $^{234}\text{Th}$  изменяется в пределах от 230,0 до 422,0 Бк/кг (среднее значение 345,0 Бк/кг) в верхнем слое она достигала максимальных значений – 422,0 Бк/кг. На глубине 0 – 5,0 см. изменения удельной активности  $^{234}\text{Th}$  проявляется симбатно с удельной активностью  $^{238}\text{U}$ , а в промежутке 5,0 – 20,0 см. – асимметрично. Удельная активность  $^{232}\text{Th}$  варьируется от 43,0 до 53,0 Бк/кг (в среднем 49,2 Бк/кг) в верхнем слое она составила – 43,0 Бк/кг. Удельная активность  $^{232}\text{Th}$  изменяется равномерно по всему разрезу.

Удельная активность  $^{238}\text{U}$  в донных отложениях устья реки Дон была в пределах 0,1 - 176,0 Бк/кг (в среднем 35,0 Бк/кг). В самом верхнем слое донных осадков (0,0 – 2,5 см) удельная активность  $^{238}\text{U}$  была незначительна, в то время как на глубинах 2,5 – 5,0; 7,5 – 10,0 и 25,0 – 30,0 см она достигала значений 176,0; 101,0 и 36,0 Бк/кг соответственно. Удельная активность  $^{234}\text{Th}$  изменяется в пределах 340,0 - 636,0 Бк/кг (в среднем 402,7 Бк/кг), в верхнем слое она имеет максимальное значение – 636,0 Бк/кг. Удельная активность  $^{232}\text{Th}$  варьируется от 32,0 до 51,0 Бк/кг (в среднем 41,1 Бк/кг), в верхнем слое достигала максимальных значений – 51,0 Бк/кг. С глубиной изменение удельной активности носит монотонный характер. Значения удельной активности  $^{232}\text{Th}$  близки с значениями, полученными на станции в черте города Ростов-на-Дону.

На основании анализа графиков распределения удельной активности  $^{238}\text{U}$ ,  $^{234}\text{Th}$  и  $^{232}\text{Th}$  установлено, что они с глубиной ведут себя различным образом. Для удельной активности  $^{238}\text{U}$  имеет место (по трем станциям) отчетливая обратная зависимость гиперболического вида, в то время как для  $^{234}\text{Th}$  и  $^{232}\text{Th}$  какая-либо связь не наблюдается.

Было рассчитано уравнение регрессии между удельной активностью  $^{234}\text{Th}$  и  $^{238}\text{U}$ . Оно имеет вид  $y=0,005 \cdot x^2 - 0,588 \cdot x + 336,246$ ,  $R=0,2$  (где  $y$  – удельная активность  $^{234}\text{Th}$ ,  $x$  – удельная активность  $^{238}\text{U}$ ,  $R$  – коэффициент корреляции). Эта слабая корреляция обусловлена тем, что радионуклид  $^{234}\text{Th}$  относится к короткоживущим изотопам и образуется вследствие распада  $^{238}\text{U}$ .

### Выводы

1. Удельная активность  $^{238}\text{U}$  и  $^{234}\text{Th}$  в верхних слоях донных отложений увеличивается по стволу р. Дон вниз по течению, в то время как значения удельной активности  $^{232}\text{Th}$  изменяются без видимой тенденции к ее росту в этом же направлении.
2. Удельная активность  $^{238}\text{U}$  и  $^{232}\text{Th}$  по разрезу донных отложений р. Маныч изменяется монотонно без существенных колебаний на протяжении всей глубины, что вероятно, обусловлено антропогенным воздействием

(формированием донных осадков в результате дампинга грунтов или проявления оползневых процессов).

3. По результатам исследований трех станций выявлено, что удельная активность  $^{238}\text{U}$  имеет отчетливую обратную зависимость гиперболического вида от глубины отбора проб, а у изотопов  $^{234}\text{Th}$  и  $^{232}\text{Th}$  никакой зависимости не выявлено.

*Работа выполнена при финансовой поддержке проекта РФФИ №15-05-004977*

#### Литература

1. Федоров Ю.А., Кузнецов А.Н., Давыдов А.Г., Трофимов М.Е., Ленец Е.Н. Цезий -137 в воде и донных отложениях (по результатам экспедиции «Азовское море-2006») // Известия ВУЗов. Северо-Кавказский регион. Естественные науки. – 2007. Спецвыпуск. Науки о Земле. – С.26 – 31.
2. Федоров Ю.А., Трофимов М.Е. Современные скорости седиментации в Азовском море в свете изучения распределения искусственных радионуклидов по разрезу донных отложений // Известия ВУЗов. Северо-Кавказский регион. Естественные науки. – 2008. – №5. – С.108 – 115.
3. Fedorov Yu.A., Kuznetsov A.N., and Trofimov M.E. Sedimentation Rates in the Sea of Azov Inferred from  $^{137}\text{Cs}$  and  $^{241}\text{Am}$  Specific Activity // Doklady earth sciences. – 2008. – Vol. 423. – No.8. – PP.1333 – 1334.
4. Fedorov Yu., Kuznetsov A. Regularities of U-238, Th-234 and Th-232 distribution in water and bottom sediments of waterbodies and watercourses of the Sea of Azov drainage basin // Conference Proceedings of 16th International Multidisciplinary Scientific GeoConference, SGEM 2016. – Book 5. – Vol. I – Albena, Bulgaria, 2016– PP. 569 – 575.

---

# Секция 4

# Гидрометеорология

---

Редакционный совет секции:

академик РАН, д.г.н., проф. *Матишов Г.Г. (председатель);*

д.г.н., проф. *Беспалова Л.А.;*

д.г.н., проф. *Сергин С.Я.;*

к.г.н., доц. *Иошпа А.Р.;*

к.ф.-м.н., доц. *Хартиев С.М.;*

к.г.н., доц. *Цыганкова А.Е.*





**ОЦЕНКА ЧАСТОТЫ ПРОЯВЛЕНИЯ ОПАСНЫХ ПОГОДНЫХ ЯВЛЕНИЙ НА ПОБЕРЕЖЬЕ АЗОВСКОГО И ЧЕРНОГО МОРЕЙ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ И КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ**

Авакова А.Г., Сердюк Л.В., Беспалова Л.А., Иошпа А.Р.

Институт наук о Земле, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

*Avakva.anzhelika@rambler.ru*

Климатические условия Азово-Черноморского побережья Ростовской области и Краснодарского края разнообразны и уникальны. Из-за благоприятности климата данная территория является основным рекреационным районом в РФ. Побережье густо заселено и характеризуется развитой прибрежной инфраструктурой. На исследуемой территории за последние 10 лет отмечается тенденция к увеличению частоты возникновения опасных погодных явлений (ОПЯ) более чем в 2 раза. Зафиксированы многочисленные человеческие жертвы и значительный ущерб, нанесенный отраслям экономики. В этой связи оценка частоты проявления ОПЯ на Азово-Черноморском побережье Ростовской области и Краснодарского края является актуальным.

Для оценки частоты проявления ОПЯ были взяты и обработаны данные из Научно-прикладного справочника «Климат России» по двенадцати метеостанциям: Таганрог, Донская (Азов), Тимашевск, Славянск-на-Кубани, Ейск, Должанская, Приморско-Ахтарск, Тамань, Анапа, Новороссийск, Геленджик, Туапсе, Сочи за период 1966-2014 гг. На основе метода балльных оценок и классификаций проведено районирование побережья, выделены территории с различной частотой проявления анализируемых явлений: туманов, гроз и ливневых осадков, града, метели, изморози, гололеда, сильного ветра (табл. 1, рис. 1) [1, 4]. С помощью метода линейной интерполяции среднее годовое число дней с каждым явлением поделено на 5 рангов по частоте проявления ОПЯ: очень часто, часто, средняя частота, редко, очень редко.

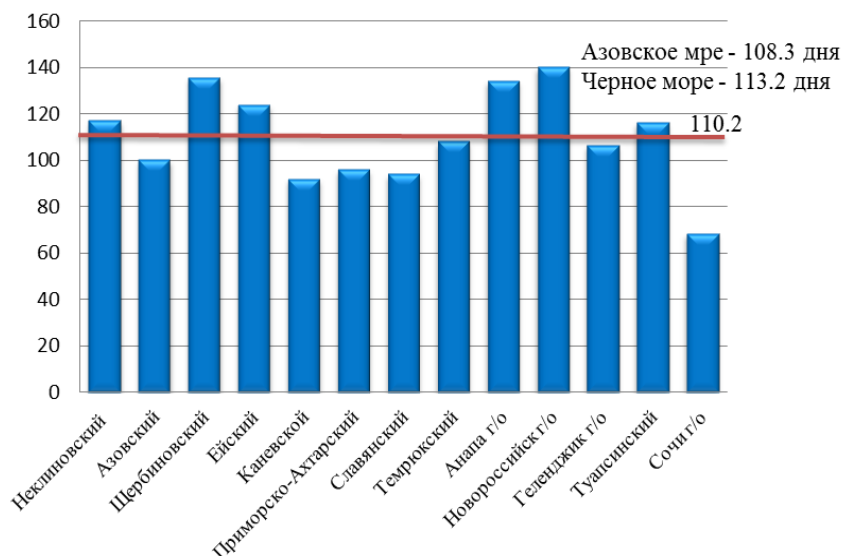


Рисунок 1 - Распределение ОПЯ по побережью Азовского и Черного морей Ростовской области и Краснодарского края [5]

#### Секция 4. Гидрометеорология

Таблица 1 - Среднее годовая частота возникновения ОПЯ на территории Азово-Черноморского побережья Ростовской области и Краснодарского края [5]

№	Районы	Туман	Гроза и ливневые осадки	Метель	Град	Обледенение		Среднее число дней с сильным ветром > 15м/с	Общее число дней с ОГЯ
						гололед	изморозь		
1	Неклиновский (включая г. Таганрог)	40	27	5	1	10	6	28,0	117
2	Азовский	34	19	3	0,3	3	5	35,8	100,1
3	Щербиновский	44	27	1	0,6	9	9	45,0	135,6
4	Ейский	37	20	3	0,2	5	3	55,7	123,9
5	Каневской	29	30	0,6	0,8	7	6	18,6	92,0
6	Приморско-Ахтарский	23	22	2	0,7	5	6	37,3	96,0
7	Славянский	31	30	2	0,7	8	6	16,3	94,0
8	Темрюкский	26	18	3	0,2	5	3	52,9	108,1
9	Анапа г/о	12	19	2	0,2	2	0,04	99,0	134,24
10	Новороссийск г/о	4	25	2	0,4	2	0,04	106,7	140,14
11	Геленджик г/о	5	30	2	0,6	1	0,04	67,9	106,54
12	Туапсинский	4	36	1	0,1	1	0,01	74,2	116,31
13	Сочи г/о	10	50	1	0,1	0,1	0,01	7,1	68,31

В результате исследования выявлено, что наиболее часто на побережье возникает сильный ветер 45% от общего числа ОПЯ, 25 % приходится на грозы и ливневые осадки, 21 % - на туманы, оставшиеся 9% - это метели, град, обледенения. Для каждого явления построены электронные карты, иллюстрирующие распределение ОПЯ по исследуемой территории.

Интегральная оценка и районирование побережья выполнено с помощью анализа общего числа дней с ОПЯ. Ранжирование показателей фактора ОПЯ проведено с помощью линейной интерполяции по принципу: чем больше среднее число дней в году с ОПЯ, тем уязвимее окружающая среда. Вследствие этой работы был выведен общий показатель частоты проявления ОПЯ (табл. 2) [3]. Таким образом, побережье Азовского и Черного морей разделено на 5 зон с различной частотой проявления данных явлений: Северо-Таганрогскую, Щербиновскую, Восточно-Приазовскую, Азово-Темрюкско-Геленджикскую, Восточно-Причерноморскую (рис. 2).

Кластер с очень частыми проявлениями ОПЯ - Северо-Таганрогский включает Неклиновский район и г/о Таганрог, составляет 8% общей площади исследуемого побережья. На данной территории присутствует весь комплекс ОПЯ, а особенно те, которые возникают в зимний период времени, они наблюдаются здесь 117 дней в году.

Таблица 2 - Ранжирование показателей ОПЯ

Общий показатель ОПЯ	Ранг	Частота проявления ОПЯ
26,2 - 30	5	Очень часто
22,4 – 26,2	4	Часто
18,6 – 22,4	3	Средняя частота
14,8 – 18,6	2	Редко
11 – 14,8	1	Очень редко

## Секция 4. Гидрометеорология

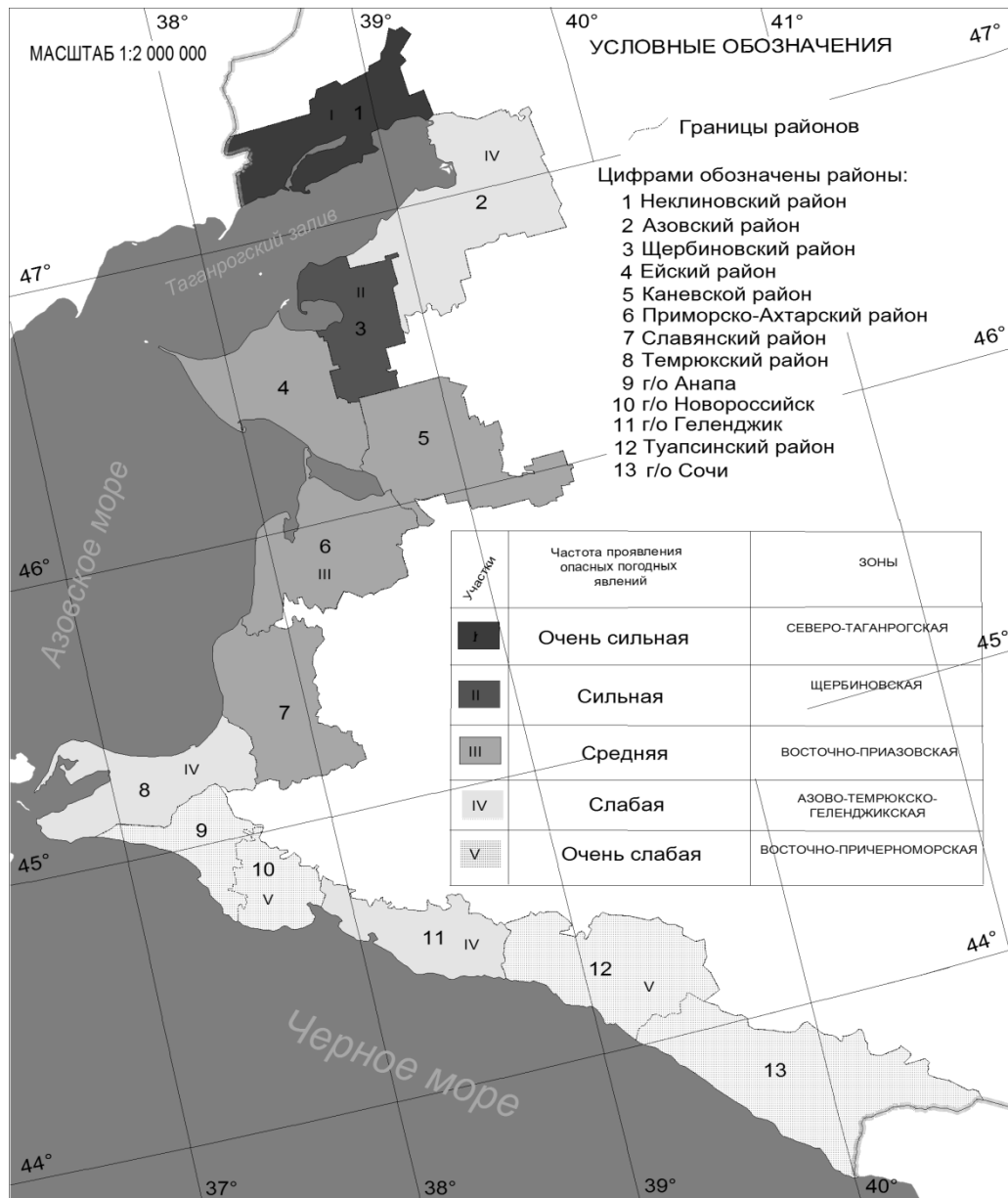


Рисунок 2 - Районирование Азово-Черноморского побережья Ростовской области и Краснодарского края по частоте проявления ОПЯ

Это объясняется тем, что зона находится под большим влиянием Таганрогского залива. Для данной территории характерно максимальное количество дней с градом и гололедом [2, 3]. Кластер с частыми проявлениями ОПЯ – Щербиновский включает в себя Щербиновский район и занимает 5% от общей территории. Здесь наблюдается максимальное количество дней с туманом (44 дня) и изморозью (9 дней). Восточно-Приазовский кластер (Ейский, Каневской, Приморско-Ахтарский и Славянский районы) занимает наибольшую площадь исследуемого побережья – 35 % и относится к территориям со средней частотой проявления ОПЯ. Здесь 3,8 дней в году отмечаются метели при среднем по побережью 2,1 день, также часты изморозевые явления, туманы и град. Азово-Темрюкско-Геленджикский кластер с редкими проявлениями ОПЯ

#### Секция 4. Гидрометеорология

включает в себя Азовский, Темрюкский районы и г/о Геленджик и составляет 23% от общей площади района исследования. На данной территории все показатели находятся ниже средних значений.

Кластер Восточно-Причерноморский (29% территории) характеризуется очень редкими проявлениями ОПЯ. В него входят городские округа Анапа, Новороссийск, Сочи и Туапсинский район. Однако на данных территориях отличаются очень частыми и частыми продолжительными ОПЯ. Здесь наблюдается максимальное количество дней с ветром в среднем 71 день, что в два раза больше, чем по всему побережью. Отмечается наибольшее количество дней с грозами и ливневыми осадками 33 дня, при среднем по побережью 27 [1]. Остальные погодные явления проявляют крайне редко.

Данное исследование позволило выделить районы Азово-Черноморского побережья Ростовской области и Краснодарского края наиболее подверженные ОПЯ, этим территориям необходимо уделять особое внимание при планировании хозяйственной деятельности.

#### Литература

1. Акселевич В.И., Иошпа А.Р. Экологические проблемы приморских городов // Экология. Экономика. Информатика: материалы Всероссийской объединенной конференции, 2014. - С. 206-209.
2. Беспалова Л.А., Иошпа А.Р., Кропянко Л.А., Авакова А.А. Опасные погодные явления Азово-Черноморского побережья Ростовской области и Краснодарского края // Естественные и технические науки. - 2015. - №11. – С. 272-276.
3. Коробов В.Б. О методологии построения шкал для классификации природных объектов на основе бальных оценок // Проблемы региональной экологии. - 2002. - №4. – С. 99-108.
4. Кропянко Л.В., Беспалова Л.А., Беспалова Е.В. Оценка состояния уникальных береговых ландшафтов Азово-Черноморского побережья по степени благоприятности природных факторов для развития хозяйственной деятельности // Естественные и технические науки. - 2014. - №2. - С. 146-152.
5. Электронный научно-прикладной справочник «Климат России» // ВНИИГМИ-МЦД.- 2007 г.

#### ИССЛЕДОВАНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ ТУМАНОВ В РАЙОНЕ АЭРОДРОМА г. РОСТОВА-НА-ДОНУ

Воскобойникова Д.Н., Иошпа А.Р.

Институт наук о Земле, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону  
*voskoboinikova.darja@yandex.ru; aioshpa@yandex.ru*

Опасные для авиации явления погоды оказывают существенное влияние на производство полетов, их безопасность и регулярность. Наиболее сложными являются этапы захода на посадку и сама посадка. Это связано с тем, что именно на этих этапах полета в наибольшей степени проявляются осложняющие факторы: скоротечность этапа посадки, не стационарность процесса управления, практическая невозможность исправления допущенной ошибки, высокая психологическая нагрузка и тому подобное. Все эти факторы особенно сильно проявляются при посадке воздушных судов в сложных метеорологических условиях, когда видимость ограничена. Именно поэтому,

#### Секция 4. Гидрометеорология

для обеспечения безопасности полетов наибольшую роль играет точность прогноза погоды видимости или явлений погоды, ухудшающих видимость. Одним из таких явлений является туман [1].

Видимость в тумане, часто достигает значений ниже установленного минимума аэродрома, что делает взлет и посадку воздушного судна сложным или вообще невозможным.

Туман образуется в результате конденсации водяного пара в непосредственной близости от земной поверхности. Обычно туман образуется по ночам и рано утром в низинах и над водоемами. По своей физической природе туман подобен облаку. Часто одно явление переходит в другое. Например, когда туман приподнимается, то он преобразуется в низкие разорванно-слоистые облака. Образование тумана связано, главным образом, с охлаждением приземного слоя воздуха в зависимости от того, как происходит процесс охлаждения воздуха, туманы делятся на три типа - радиационные, адвективные, фронтальные [1].

Кроме указанных выше основных наиболее часто встречающихся видов туманов наблюдаются и другие:

- адвективно-радиационные;
- туманы склонов;
- туманы испарений;
- морозные или ледяные туманы.

В Ростовской области наблюдаются все виды туманов.

Для исследования образования туманов в районе аэропорта г. Ростов-на-Дону были использованы ежечасные метеорологические наблюдения за период с 2011 – 2015 гг. Повторяемость туманов подсчитаны для каждого часа суток. Анализ аэросиноптического материала позволил выявить некоторые особенности образования и развития тумана в районе аэропорта. Прежде всего, было определено распределение количества тумана в зависимости от синоптической ситуации. Результаты представлены в таблице 1.

Из анализа таблицы 1 следует, что наиболее благоприятная синоптическая ситуация для образования тумана является теплый сектор циклона (45%). Это связано с тем, что происходит вынос теплого влажного воздуха с Таганрогского залива или Азовского моря на холодную подстилающую поверхность и на побережье их образуются адвективные туманы, которые с юго-западным ветром выносятся в район аэродрома.

Таблица 1 - Повторяемость туманов по типам синоптических ситуаций

Тип синоптического положения	Теплый сектор циклона	Барическая седловина	Малоград. поле повыш. давления	Малоград. поле понижен. давления	Фронт окклюзии с запада	Всего
n	45	25	14	12	4	100
P %	45	35	14	12	4	100

#### Секция 4. Гидрометеорология

Менее всего вероятно образование туманов при малоградиентном поле пониженного давления (4%).

Наиболее показательной характеристикой повторяемости туманов является распределение числа случаев с туманами по месяцам (табл. 2).

В результате проведенных исследований и обработки климатических данных на аэродроме г. Ростов-на-Дону за 5 летний период было выявлено 100 случаев с туманами, в результате климатической обработки получили следующие данные, которые были сведены в табл. 2.

Таблица 2 - Повторяемость туманов по месяцам

Месяц	Январь	Февраль	Март	Апрель	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Всего
n	30	21	10	2	4	13	20	100
P %	30	21	10	2	4	13	20	100

Как видно из полученных данных табл. 2 наибольшее количество туманов приходится на январь месяц. Наименьшее число – на апрель. В результате проведенных исследований построена диаграмма (рис.), из которой видно, что повторяемость образования туманов уменьшается от зимнего к весеннему сезону и, наоборот, увеличивается от осеннего к зимнему.

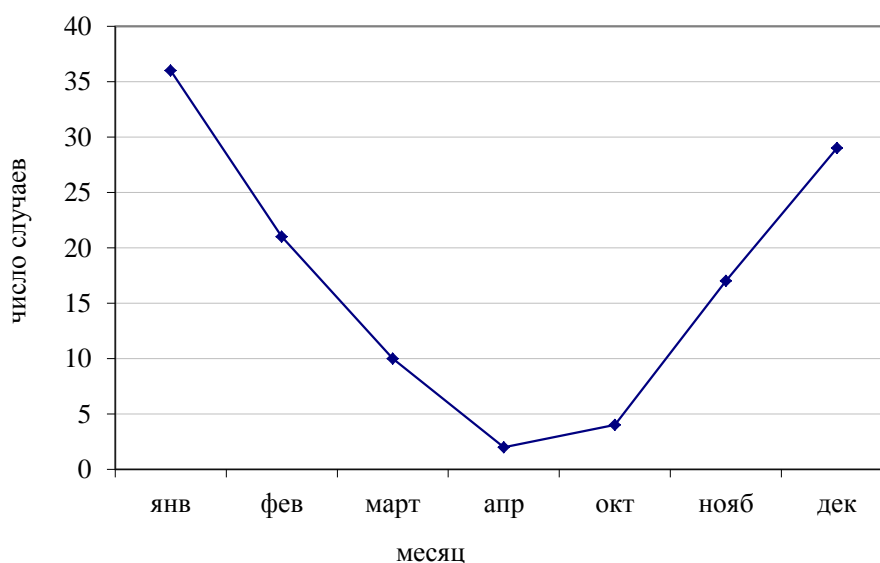


Рисунок - График распределения туманов по месяцам

В летний период туманы в аэропорту г. Ростов-на-Дону вообще отсутствуют. Поэтому в выработку были включены случаи за январь, февраль, март, апрель, октябрь, ноябрь и декабрь, т.е. за зимний, весенний и осенний периоды.

Основное количество случаев приходится на зимний период, причем наибольшую повторяемость (30,3%) они имеют в январе, наименьшую в феврале (17,6%). В осенние и весенние месяцы туманов наблюдаются соответственно – 21 и



#### Секция 4. Гидрометеорология

12 случаев, или 17,7 и 10,1%. Из анализа диаграммы (рис.) можно сделать вывод, что в зимние месяцы наиболее частое образование туманов приводит к сокращению или отмене рейсов на аэродроме г. Ростов-на-Дону.

##### Литература

1. Беспалова Л.А., Иошпа А.Р., Кропянко Л.В., Авакова А.Г. Опасные погодные явления азово-черноморского побережья Ростовской области и Краснодарского края // Естественные и технические науки. - 2015. - № 11. - С. 272-276.
2. Богаткин О.Г. Авиационная метеорология // Учебник. СПб: Из-во РГГМУ, 2005. - 329 с.

### УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ЗАТОКОВ СЕВЕРОМОРСКИХ ВОД И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ТЕРМОХАЛИННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ БАЛТИЙСКОГО МОРЯ

Воскобойникова Д.Н., Цыганкова А.Е.

Институт наук о Земле, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

*voskoboinikova.darja@yandex.ru; aetsygankova@yandex.ru*

Современное развитие Балтийского моря определяется принадлежностью его бассейна к числу наиболее густонаселенных и высокоразвитых районов мира с высокой концентрацией промышленности и интенсивным сельским и лесным хозяйством. Антропогенные факторы тесно переплетаются с множеством природных процессов, обусловленных взаимодействием между морем и атмосферой, водообменом через Датские проливы, материковым стоком, стратификацией вод моря.

Термогидродинамические, биологические и химические (включая распространение загрязняющих веществ) процессы в Балтийском море в значительной степени зависят от водообмена и определяются затоками соленых североморских вод. Приток воды из Северного моря весьма неравномерен.

Течения в проливах, формирующие единую систему водообмена, изменчивость которого определяется изменчивостью слагающих его компонент, зависят от:

- 1) взаимодействия водных масс Балтийского и Северного морей с атмосферными процессами, развивающимися над их акваторией;
- 2) изменчивости барического поля над океаном и над материком, которая во временных масштабах имеет противоположный знак, при этом происходит перелив вод либо в сторону балтийского моря, либо обратно из Балтики;
- 3) выноса речных вод (438 км<sup>3</sup>/год);
- 4) компенсационного плотностного противотечения, возникающем под галоклином и термоклином в летнее время.

Наряду с циклическим квазипостоянным поступлением происходят и относительно редкие, сильные затоки, которые наблюдаются один раз в несколько лет и имеют продолжительность от недели до месяца. В отдельные годы под влиянием особых гидрометеорологических условий могут происходить значительные вторжения североморских вод в Балтийское море – так называемые «большие затоки».

#### Секция 4. Гидрометеорология

---

С 1880 г. производятся наблюдения на Балтийском море за затоками североморских вод, в 1951 году отмечался мощный заток, и с 13 по 26 декабря 2014 также произошел заток соленых североморских вод в Балтийское море, по сообщению немецких ученых (Leibniz Institute for Baltic Sea Research Warnemunde), третий по мощности заток с периода наблюдения. По оценкам немецких ученых, в Балтийское море поступило порядка 4 гигатонн соли. Произошедшее редчайшее событие, несомненно, вызовет сдвиги в функционировании экосистем Балтики в последующие годы.

Отмечается, что одно из условий формирования сильного заточка воды в Балтийское море - длительное воздействие на водную поверхность атмосферных процессов одного типа; при этом необходимо учитывать не только интенсивность, но и продолжительность действия атмосферных процессов данного направления [3]. Для этого проанализируем особенности и типы крупномасштабной атмосферной циркуляции над Северо-Восточной Атлантикой, определившие региональные атмосферные процессы над Балтийским морем в период формирования большого заточка и проведем обзор метеорологической обстановки над Балтийским морем за 2014 год.

Рассмотрим вопросы общей циркуляции атмосферы над Северо-Восточной Атлантикой и региональные атмосферные процессы над Балтикой в случае формирования больших заточков. Для анализа выбран заток, происходивший в период с 13 по 26 декабря 2014 г. Для этого проведен анализ карты барической топографии, поверхность 500 гПа — один из наиболее репрезентативных уровней в атмосфере, позволяющий судить о тропосферных процессах, и ежедневные синоптические карты [4].

По сравнению с картами прошлых лет, в 2014 году отмечалось повышение давления, оно сместилось к северо-западу Балтийского моря, что связано, прежде всего, с направлением ветра, наблюдались западные, северо-западные, изредка юго-западные ветры. Важными для условий формирования большого заточкового случая североморских вод в Балтийское море стали развитие блокового антициклона над Британскими островами и положение высотной ложбины над Датскими проливами. Штормовые ветры обусловлены глубокими циклонами над Европой.

В отличие от очень частых, но слабых внедрений североморских вод с объемами 10 – 20 км<sup>3</sup>, которые не оказывают значительного влияния на океанологический режим глубинных вод центральной Балтики, случаи появления больших заточков весьма эпизодичны и отмечаются, в основном, раз в год – раз в несколько лет только при определенных гидрометеорологических условиях, однако, при этом, высокосоленные и богатые кислородом воды больших заточков проникают далеко в открытую часть Балтийского моря, обновляя придонные и глубинные воды глубоководных впадин, и оказывая определяющее влияние на эволюцию экосистемы моря [2]. По оценкам Маттеуса [5] продолжительность больших заточков варьирует от 6 до 29 суток, но при этом их объем может составлять около 40% от результирующего годового водообмена между Северным и Балтийским морями.

#### Секция 4. Гидрометеорология

---

Во временном ходе температуры воздуха хорошо выделяются два периода похолоданий и два периода потеплений климата. Похолодания приходилось на 1900-е-1920-е года и с конца 1940-х по начало 1980-х. Одно из потеплений отмечается в 30-е года, а последнее наблюдается с конца 80-х и продолжается до настоящего времени. За весь исследуемый период 2014 год стал самым теплым: температура на востоке Северного моря превысила математическое ожидание на 2°C, а над Балтикой на 2,6°C. В сравнении с 2013 годом повышение температуры в 2014 году составило 0,7°C над Балтийским морем, 1,6 С над восточной частью Северного моря.

С конца 1930-х до середины 1990-х годов отчетливо выражено понижение атмосферного давления. После этого периода по настоящее время наметилась тенденция относительной стабилизации атмосферного давления с небольшой тенденцией его повышения. Давление в 2014 году по сравнению с 2013 годом понизилось. В 2014 году почти повсеместно над Балтийским морем атмосферное давление было выше, чем в 2013 году. На юге Балтики и в восточной части Северного моря, давление в 2014 году по сравнению с 2013 годом понизилось.

Количество осадков над Балтикой возрастает за последнее десятилетие. Наибольшее количество осадков за весь изучаемый период выпало в 2012 году, в 2013 году наблюдается снижение количества осадков по сравнению с 2012 годом. В 2014 году наблюдается их повышение по сравнению с 2013 годом, но оно не достигает уровня 2012 года.

Оценка скорости приповерхностного ветра над регионом Балтийского моря проводилась по срочным (4 раза в сутки) данным о динамике барических образований в атмосфере, полученным на основе реанализа метеорологических полей с пространственным разрешением 2.5° × 2.5° для периода 1948 – 2013 гг. (NCEP/NCAR Reanalysis). При сравнении скорость ветра в 2014 г. была меньше, чем в 2013 г. Направление среднего переноса в 2014 г. близко к среднему за 35 лет – на северо-северо-восток (в 2013 г. перенос был направлен на северо-восток). В 2014 г. произошел рост модуля скорости ветра над южной и центральной частями частью Балтийского моря и ослабление среднего переноса над его северной частью (Финским и Ботническим заливами).

В рейсе на НИС «Академик Мстислав Келдыш» (21.07–21.08.2015 г.) в ходе гидрофизического этапа экспедиции с 22.07.2015 по 25.07.2016 г. проводились работы по изучению пространственно-временной изменчивости вод Балтийского моря. Основной целью этого этапа экспедиции являлось исследование соленых, обогащенных кислородом североморских вод в период затора, начавшегося в декабре 2014 г. [1].

На основе базы данных NOAA за период 2010 - 2014 гг. по солености и температуре воды и экспедиционных данных за 2015 г. проведен анализ состояния поверхностного слоя вод, который показал увеличение солености в центральной части Балтийского моря в поверхностном горизонте (0 – 5 м) после «большого затора» на 3,9‰ и уменьшение поверхностной температуры воды на 2,4°C. Это еще раз подтверждает, что изменениям были подвержены не только глубинные воды, но и поверхностные, которые напрямую связаны с особенностями циркуляции,

направленности и продолжительности региональных атмосферных процессов над Балтикой.

Таким образом, важными для условий формирования большого затокового случая североморских вод в Балтийское море стали глубокие циклоны над Европой, происхождение которых связано с арктическим фронтом, обусловившим сильные и штормовые ветры: над Северным морем — западные, северо-западные, над Южной Балтикой — южные, юго-западные.

#### Литература

1. Воскобойникова Д.Н. Современный гидрологический режим Балтийского моря (по данным экспедиционных исследований на НИС «Академик Мстислав Келдыш») // Тезисы докладов XII Ежегодной научной конф. студентов и аспирантов базовых кафедр Южного научного центра РАН (15-28 апреля 2016 г., г. Ростов-на-Дону). – Ростов н/Д: Изд-во ЮНЦ РАН, 2016. - С. 264-265.
2. Козлович В.И. Общая циркуляция атмосферы в ее проявление над ЮВ Балтикой и в связи с солнечной активностью // Экологические проблемы Калининградской области и Юго-Восточной Балтики. Калининград, 1999. - С. 99-100.
3. Козлович В.И., Сапожникова Е.В. Типы атмосферной циркуляции над Атлантикой и формирование затоков североморских вод в Балтийском море // Вестник Балтийского федерального университета им. И. Канта. Калининград.- 2013. - Вып. 1.- С. 76-81.
4. Прогноз погоды в мире. Карта погоды: [сайт]. URL: <http://www.wetteronline.de/>
5. Matthäus W. The history of investigation of salt water inflows into the Baltic Sea — from the early beginning to recent results. Meereswissenschaftliche Berichte // Marine Science Reports. - 2006. - № 65.

#### ДИНАМИКА БЕРЕГОВ АЗОВСКОГО МОРЯ НА ОСНОВЕ ДАННЫХ ЭКСПЕДИЦИОННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И КОСМОМОНИТОРИНГА

Гежа Н.А., Щетинин Е.А., Беспалова Л.А.

Институт наук о Земле, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону  
*n.gezha@mail.ru, shetinin757@gmail.com, bespalowaliudmila@yandex.ru*

История наблюдений за азовскими берегами насчитывает более 60 лет [1, 2, 3]. За этот период выявлены основные закономерности в динамике и развитии морских берегов на основе наблюдений на реперной сети, были выделены участки интенсивного разрушения, так называемые аварийные участки. Именно на этих участках была апробирована методика исследования изменения береговой линии с привлечением картографического материала и космоснимков (табл.).

С помощью программы Sas.Planeta для дальнейшего космомониторинга берегов выкачивались и сшивались космоснимки из источников Google.maps, Yandex.maps, Bing.maps и топографические карты Генштаба 1982 г. Дальнейшая обработка материалов происходила в программе ArcGis 10.1. Вывод картосхем для загрузки в Microsoft Word, был произведен в программе Corel DRAW X7.

По результатам подспутниковых наблюдений были скачены космоснимки участков берега с сильной абразией, которые совмещены с картами Генштаба 1982 г. (пример, рис.).

## Секция 4. Гидрометеорология

Таблица - Сопоставление скоростей отступления берега по данным наблюдений на реперах [3] и результатам совмещения карт генштаба 1982 г. и космоснимков 2014 г.

№	Название участка	Привязка д / ш	Расстояние между береговой линией 1982г. и 2014 г., м	Скорости отступления берега (м/год) по результатам совмещения карт генштаба (1982 г.) и космоснимков (2014 г.)			Ср. скорости отступления берега по данным наблюдений 1980-2014 г.
				сред.	макс.	мин.	
<b>Северное побережье</b>							
1	Весело-Вознесенский	38,1959 / 47,815	92,6	2,9	5,6	1,2	2,3
2	Золотая Коса	38,3842 / 47,843	62,3	1,9	4,0	0,2	1,6
3	Алесандро́ва коса		124,2	3,9	6,4	0,2	0,4
4	Красный Десант		122,4	3,8	7,0	0,2	0,3
<b>Южное побережье</b>							
5	Семибалковский	39,439 / 47,139	122,1	3,8		0,5	0,6
6	Маргаритовский	38,5167 / 46,5661	65,2	2,0	2,9	0,4	0,8
7	Глафировка	38,2353 / 46,4532	103,7	3,3	11,0	1,4	1,2
<b>Восточное побережье</b>							
8	Камышеватской	37,5236 / 46,2637	80,7	2,5	3,1	0,8	2,8
9	Шиловский	38,726 / 46,236	108,3	3,4	3,4	3,4	1,1
10	Морозовский	38,1243 / 46,88	207,1	6,5	12,0	3,9	3,4
11	Приморско-Ахтарский	38,1051 / 46,65	114,6	3,6	4,1	0,4	3,1



Рисунок – Пример совмещения карты Генштаба 1982 г. и космоснимка 2014 г.  
на Весело-Вознесенском участке



#### Секция 4. Гидрометеорология

---

На участке берега в районе с. Весело-Вознесенка благодаря мощным выходам лессовидных суглинков и скифских глин развит преимущественно абразионный тип берега. Высота обрыва составляет 12 - 15 м. По данным многолетних наблюдений на реперах средняя скорость отступления берега составляет здесь 2,3 м/год. Сопоставление данных карт генштаба и космоснимков (1982-2014 гг.) позволило установить, что за 32 года берег отступил на 92,6 м. Максимальные скорости абразии достигали на отдельных участках космополигона 5,6 м/год, средние 2,8 м/год, что сопоставимо с данными подспутниковых наблюдений (табл., рис.).

Восточнее в пределах берега от косы Беглица до косы Петрушина, включая аварийные участки берега Золотая Коса, Русская слобода, Красный десант, Александрова коса береговые уступы имеют высоту от 18 до 20 м. В геологическом строении берега учувствуют четвертичные лессовидные суглинки, в основании обрывов местами выходят известняки. Берег расчленен оврагами и балками. Преобладает абразионный тип берега.

На участке берега Золотая коса за исследуемый период берег отступил на 62,3 м. Средние скорости абразии достигали 1,9 м при максимальном значении 4,0, что в общем соответствует данным наблюдений на реперах – 1,6 м/год. Более высокие скорости отступления берега по данным космомониторинга зафиксированы на участке Красный Десант, Александрова Коса 124,2 м и 122,2 м, соответственно (табл.). Максимальные скорости разрушения берега по данным космоснимков достигали на отдельных участках 6-7 м/год. Минимальные скорости соответствовали средним показателям наблюдений на реперах, что объясняется, очевидно, месторасположением опорных точек наблюдения.

Южный берег Таганрогского залива в геологическом отношении сложен в основании песчано-глинистыми отложениями, скифскими глинами, которые перекрыты четвертичными лессовидными суглинками. Такое геологическое строение предопределило развитие абразионных и абразионно-оползневых берегов. В пределах южного берега для космомониторинга выделено 3 аварийных участка – у сел Семибалки, Маргаритово, Глафировка. За 32 года в районе с. Семибалки берег отступил на 122,1 м, т.е. средняя скорость составляет примерно 3,8 м/год, минимальная 0,5 м/год. Это близко к данным подспутниковых наблюдений – 0,6 м/год. Западнее, на маргаритовском участке преобладает абразионный берег, сложенный танаисскими песками и скифскими глинами, и суглинками. Высота обрыва достигает 25 м. За исследуемый период море размыло 65,2 м берега, т.е. берег уходил со средней скоростью 2,0 м/год, максимальной 2,9 м/год. По данным наблюдений на реперах за период 1980-2014 гг. средняя скорость разрушения берега была ниже представленных значений – 0,8 м/год. Берег в районе Глафировки с 1982 г. потерял 103,7 м. Скорости абразии берега по данным космомониторинга достигли на отдельных участках 11,0 м/год, при том что минимальные на этой территории составляли 1,4 м/год, а средние 3,3 м/год. Средние скорости отступления берега, зафиксированные по данным подспутниковых наблюдений у с. Глафировка – 1,2 м/год, соответствуют минимальным для космомониторинга.



#### Секция 4. Гидрометеорология

Береговые обрывы Восточного побережья сложены в основном лессовидными суглинками. В связи с однообразным геологическим строением почти на всем протяжении берег абразионно-обвальный. Высота берега изменяется от 7 до 18 м. На камышеватском участке за исследуемый период берег отступил на 80,7 м. С максимальными скоростями 3,1 м/год и средними 2,5 м/год. Южнее, в районе Шиловки, наблюдается увеличение скорости абразии до 3,4 м/год, береговая линия отступила за 32 года на 108,3 м. В районе хутора Морозовский море в результате штормовой деятельности отняло за 32 года 207,1 м. Данный показатель является максимальным по всей мониторинговой линии берега Азовского моря. Средняя скорость размыва достигала 6,5 м/год, максимальная 12,0 м/год, минимальная 3,9 м/год. Эти данные хорошо согласуются с наблюдениями на реперах. На Приморско-Ахтарском участке берег имеет абразионно-фестончатое строение, мысы бухт образованы плотными суглинками. Интенсивная абразия берегового уступа обусловлена отсутствием здесь пляжеобразующего материала. Поданным космомониторинга разница между береговой линией топографической карты генштаба 1982 г. и современной на космоснимке (2014 г.) составила 114,6 м. Средние скорости абразии достигают в районе Приморско-Ахтарска 3,6 м/год и 3,1 м/год, соответственно по результатам космомониторинга и наблюдений на реперах.

*Исследования проведены в рамках темы «Разработка методов и технологий оценки и прогнозирования опасных природных явлений Приазовского региона Дона, Кубани, Крыма» (грант ЮФУ № 213.01-07-2014/14ПЧВГ).*

#### Литература

1. Аксенов А.А. Некоторые особенности абразии берегов Азовского моря // Труды ГОИН. - 1957. - Вып. 34. - С. 386-388.
2. Мамыкина В.А., Хрусталева Ю.П. Береговая зона Азовского моря. - Ростов-на-Дону: Изд-во РГУ, 1980. - 176 с.
3. Матишов Г.Г., Бердников С.В., Беспалова Л.А. и др. Современные опасные экзогенные процессы в береговой зоне Азовского моря / Научная монография. - Ростов-на-Дону: Издательство Южного федерального университета, 2015. – 321 с.

#### ДИНАМИКА КОС ЮГО-ВОСТОЧНОЙ БАЛТИКИ

Глинка В.В., Цыганкова А.Е.

Институт наук о Земле, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону  
*archangel-vadim@mail.ru, aetsygankova@yandex.ru*

Калининградская область обладает огромным природным ресурсом – это примерно 150 км морских берегов без Калининградского и Куршского заливов с преимущественно песчаными пляжами. Одной из важных характеристик геоэкологии берегов является состояние береговых процессов, обусловленное абиотическими и антропогенными факторами.

Берега Балтийской и Куршской кос, Калининградского п-ова развиваются под влиянием, как изменяющихся природных процессов, так и антропогенного фактора. Важной характеристикой геоэкологии берегов являются качественные и количественные показатели береговых процессов.

Ведущим природным фактором, непосредственно связанных с ветро-волновыми характеристиками и определяющими основные черты современной динамики берегов является литодинамический режим. Именно он генерирует процессы, обеспечивающие перемещение и аккумуляцию прибрежно-морских наносов, образовавшихся в приурезовой полосе в результате воздействия волн на подводный береговой склон, пляж и береговой уступ [1].

При изучении литодинамического режима береговой зоны побережья юго-восточной Балтики используется комплекс методов, позволивших выявить источники поступления рыхлых отложений и проследить пути их перемещения. Комплексный методический подход позволяет также составить наиболее объективную картину литодинамических процессов, протекающих в береговой зоне, а сравнение данных натурных наблюдений с данными о синоптическом ходе уровня и о характеристиках ветра позволяют найти зависимость между синоптическим ходом уровня моря и интенсивностью абразии морского берега Калининградской области. Для этого рассчитывается коэффициент корреляции для исследуемых участков берега Калининградской области (Вислинская и Куршская косы, западный и северный берега Самбийского полуострова) между максимальным значением уровня моря в определенный год и показателем отступления берега, осредненным за год по всем реперам данного участка [2].

В период прохождения практики на Балтийской косе с 1 июня по 22 июня 2015 г., приуроченной к экспедиции, проводимой АО Института океанологии им. П.П. Ширшова РАН, были собраны данные для получения количественных данных о современном состоянии и динамике берега.

В процессе работы выполнялись в основном наземные геоморфологические измерения определенных участков берега по установленным береговым реперам мониторинговой сети и воздушное лазерное сканирование всего побережья, которые дали общую картину современного состояния морских берегов Калининградской области.

По результатам измерений на всех пунктах были построены и наложены друг на друга поперечные профили морфологического строения побережья Балтийской косы за 2014-2015 гг. В результате вычислений разницы значений между контрольными точками на профилях были получены данные о современной среднегодовой динамике морского берега на каждом мониторинговом пункте и проведен анализ, в результате которого были выявлены количественные показатели берега.

В результате воздушного лазерного сканирования и обработки данных построены детальные пространственные 2D- и 3D-модели дюн Балтийской косы с четкими очертаниями форм рельефа (рис.1 - 3).

Прежде всего, обозначились существенные различия в береговых процессах и тенденции развития Куршской и Балтийской кос. Берега Куршской косы размываются со скоростью 0,8-2,7 м/год по причине дефицита наносов на подводном береговом

## Секция 4. Гидрометеорология

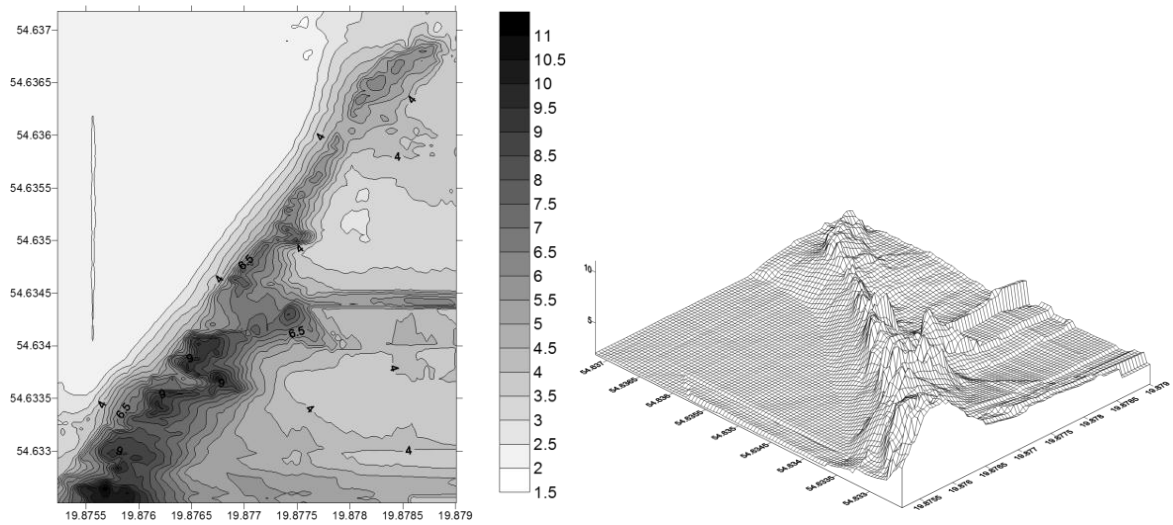


Рисунок 1 - Рельеф северной части Балтийской косы  
(выполнено автором с помощью программы Surfer 7.0)

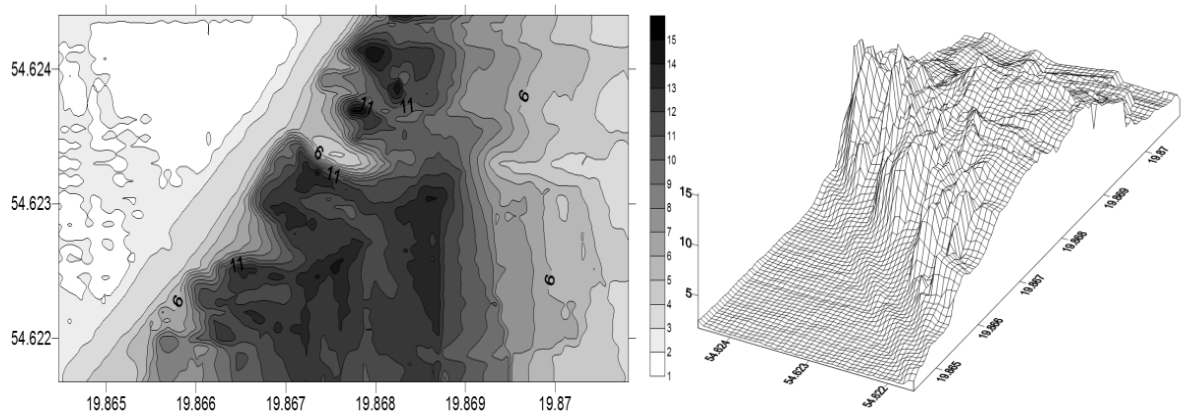


Рисунок 2 - Рельеф средней части Балтийской косы  
(выполнено автором с помощью программы Surfer 7.0)

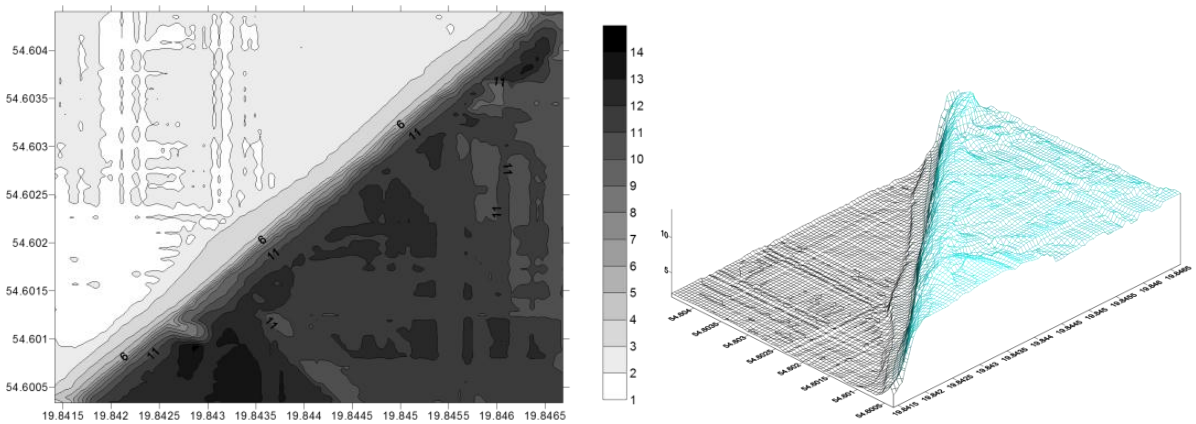


Рисунок 3 - Рельеф южной части Балтийской косы  
(выполнено автором с помощью программы Surfer 7.0)

склоне. На Балтийской косе берега в основном стабильны, с признаками аккумуляционного процесса (за исключением северного 4-километрового участка, где размыв берега достигает 4 м/год).

В динамике берегов возрастает значение непосредственного воздействия человека. Отсутствие природоохранных законов способствует развитию дикого туризма, особенно на Балтийской косе. В результате идет активное разрушение авантюны, активизировались процессы дефляции. На аварийном участке северной оконечности косы с 2012 г. при штормах стали затапливаться дома поселка.

Современная количественная динамика морского побережья Калининградской области по данным ежегодных мониторинговых исследований за последние десятилетие составляет – 1,71 м в год. При этом берег отступает неравномерно.

В период 2003-2014 гг. по среднегодовому значению размыва для всех реперов на морском берегу Вислинской косы выделяются три года, а именно 2005 г., которому соответствует максимальное среднегодовое значение размыва - -3,23 м, 2007 г. с показателем размыва равным -1,72 и 2012 г. размыв в который составил -2,24 м.

Максимальное среднегодовое значение размыва берега Куршской косы соответствует 2012 г. и достигает значения -3.10 м. Так же высокие средние показатели размыва приходятся на 2004, 2005, 2007 и 2014 гг. и составляют -1,35, -2,10, -2,73 и -1,78 м соответственно.

В настоящее время направленность береговых процессов на Куршской и Балтийской косах носит прямо противоположный характер. На Куршской косе преобладает размыв берегов, обусловленный дефицитом наносов на подводном береговом склоне. Вовремя особо крупных штормов происходит разрыв косы в ее прикорневой части. Также наблюдается сокращение ширина пляжей. На Вислинской косе берега стабильны, с признаками аккумуляции на южном сегменте; особо выделяется северный 4-километровый участок к югу от пролива, испытывающий устойчивый размыв с максимальными для юго-восточной Балтики значениями.

Коррективы вносят протяженные берегозащитные сооружения в курортных городах, блокирующие основание береговых уступов от волнового размыва. Это, в свою очередь активизировало процессы размыва на смежных, незащищенных участках берега. Отсутствие поступления наносов привело к тому, что перед променадями полностью смыты и не восстанавливаются пляжи. Западный берег полуострова от пос. Янтарного и к югу до г. Балтийска стабилен. С прекращением поступления техногенных наносов в береговую зону активизируется размыв берегов. Хотя от бухты Покровской и до Балтийского пролива береговые процессы не изменились.

#### Литература

1. Бобыкина В.П., Карманов К.В. К геоэкологии берегов Калининградской области (по результатам мониторинга) // Известия КТГУ. - 2014. - № 35. - С. 44-54.
2. Карманов К.В., Глинка В.В. Оценка интенсивности абразии берегов юго-восточной Балтики под влиянием колебаний уровня моря // Тезисы докладов XII Ежегодной научной конф. студентов и аспирантов базовых кафедр Южного научного центра РАН (15-28 апреля 2016 г., г. Ростов-на-Дону). – Ростов н/Д: Изд-во ЮНЦ РАН, 2016. - С. 265-266.

**ВЛИЯНИЕ ЦИРКУЛЯЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ НА ФОРМИРОВАНИЕ  
ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМА АРКТИЧЕСКОГО ПОБЕРЕЖЬЯ**

Ильвицкая А.А., Иошпа А.Р.

Институт наук о Земле, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

*sasha\_toyz@mail.ru, aioshpa@yandex.ru*

Климат Земли формируется в тесной взаимосвязи большого количества процессов и явлений. Целью проводимого исследования является изучение современных тенденций изменения температурного режима в различных регионах Балтики, Северной Европы, Северной Атлантики, Гренландии и Арктического побережья России.

Данные о температуре воздуха были статистически обработаны, вся исследуемая область была разбита на четыре региона (по широтной составляющей): 1-Балтика (со станциями Клайпеда, Копенгаген, Гетеборг); 2-Северное море и Скандинавский полуостров (Осло, Керкуолл, Абердин, Глазго, Леруик, Эдинбург); 3-Северная Атлантика (Торсхавн, Далатанги, Рейкьявик, Тронхейм); 4- Гренландия (Нук) и отдельно рассмотрена северная часть России (Мурманск, Архангельск).

Полученные ряды наблюдений были скомплектованы в таблицы, на основании таблиц были построены графики (рис. 1-4) для оценки трендовой составляющей и выявления хода изменчивости температуры воздуха. Представлен анализ изменения среднегодовой температуры за последние 30 лет (рис. 1).

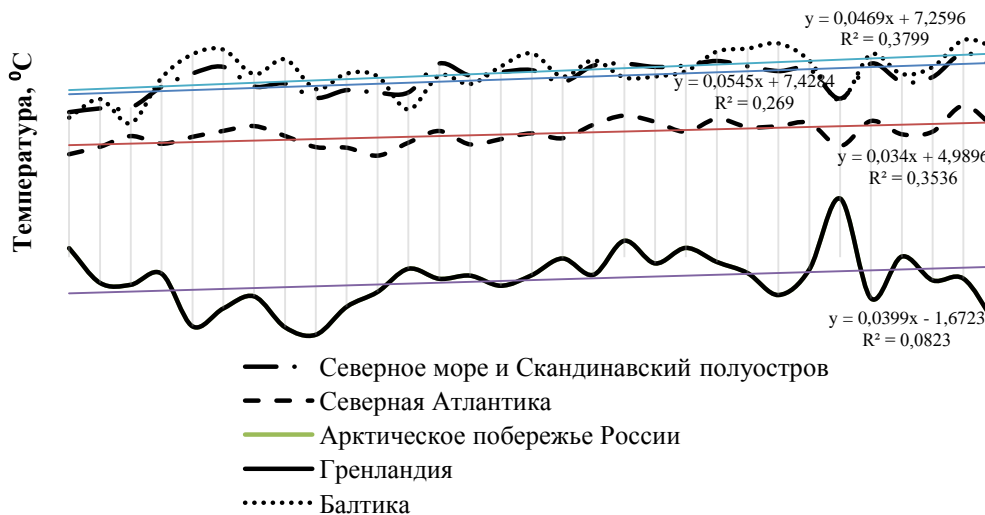


Рисунок 1 - Среднегодовой ход температуры воздуха (составлено автором)

Для всех районов отмечен положительный тренд температуры и отмечена цикличность роста и падения температуры воздуха. Температура воздуха в Балтике и в Северном море и Скандинавском полуострове имеют схожий ход. В районе Северной Атлантики температура на 1,5 градуса меньше, но цикличность роста и падения схожа.



#### Секция 4. Гидрометеорология

Ход температуры в Гренландии и Арктическом побережье России полностью совпадает.

Был проведен сравнительный анализ данных полученных в результате обработки 30-ти летней базы данных по температуре воздуха с данными полученными в ходе 62-го рейса (рис. 2). В целом полученные данные повторяют многолетний ход, но интересно отклонение порядка 2°C данных с 62-го рейса в отличии от многолетних данных в районе Фарерских островов и до Гренландии.

То есть температура воздуха в этом районе по результатам 62-го рейса упала. Отмечено так же отклонение данных полученных в результате обработки данных за 30-летний период в районе Северного моря и Скандинавского полуострова. По данным за 30-лет средняя температура в июле-августе в этом районе 10,5°C, летом 2015 года нами была зафиксировано 16°C, то есть для этого района температура выросла.

Одной из причин изменения температурного режима в рассматриваемом регионе является крупномасштабная циркуляция атмосферы, которая исследуется с помощью различных индексов [2].

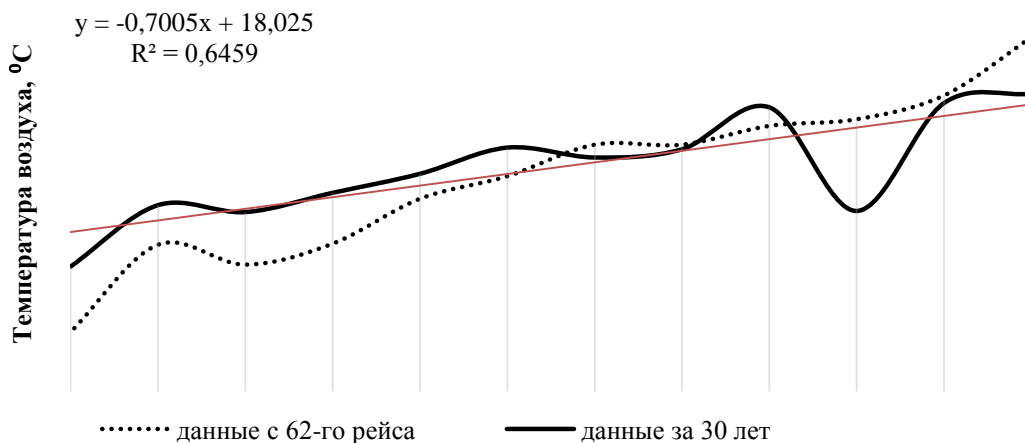


Рисунок 2 - Сравнение хода температуры воздуха за 30 лет с данными 62-го рейса (составлено автором)

В данной работе в качестве таких индексов использовались формы атмосферной циркуляции по Г.Я. Вангенгейму, в атлантико-евразийском секторе северного полушария (район от Гренландии до Байкала к северу от 30° с.ш.), Г.Я. Вангенгейм обобщил в три формы: западную W, восточную E и меридиональную C [1].

В работе был произведен корреляционный анализ между температурным режимом воздуха по данным ст. Тасилаку и формами циркуляции. Анализ был произведен по 3 периодам: 1 - с 1973 по 1992 гг., 2 - с 1992 по 2000 гг. и 3 - с 2000 г. по 2013 гг.

Для периода 1973-1992 года свойственен был восточный перенос. Общая тенденция для этого периода года имеет отрицательное значение. При юго-западном ветре, происходит заток теплого воздуха с умеренных широт, и температура воздуха повышается (рис. 3).



#### Секция 4. Гидрометеорология

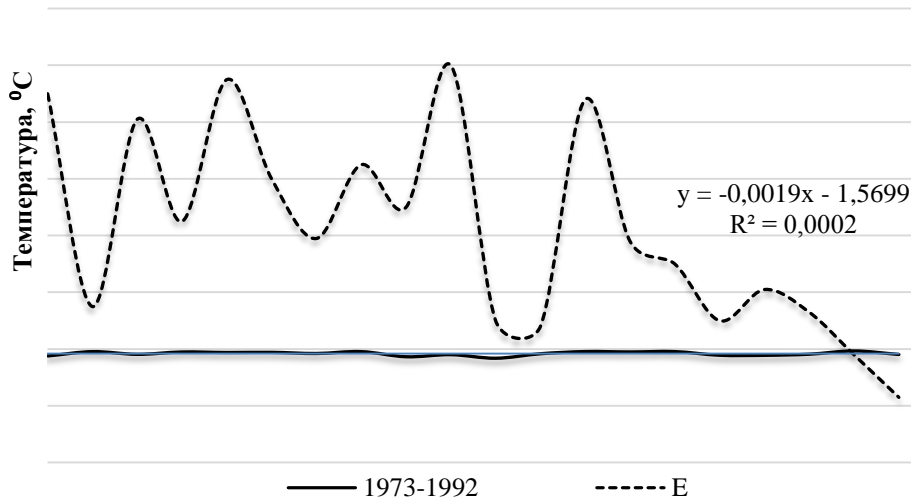


Рисунок 3- Анализ зависимости периодов атмосферной циркуляции с температурой воздуха в Тасилаку по периоду 1973-1992 гг. (составлено автором)

Период 1992-2000 является переходным. Свойственен был меридиональный и западный перенос. Общая тенденция положительная. При меридиональных циркуляционных процессах (С) происходит ослабление исландского минимума, что приводит к росту давления в Арктике и как следствие к понижению температуры воздуха. При западной форме циркуляции (W) происходит перемещение в основном циклонов, сформировавшихся над средней Атлантикой, которые несут неустойчивые погодные условия в теплый период - прохладная погода с интенсивными осадками, а в холодный период теплая погода со смещенным типом осадков (рис. 4).

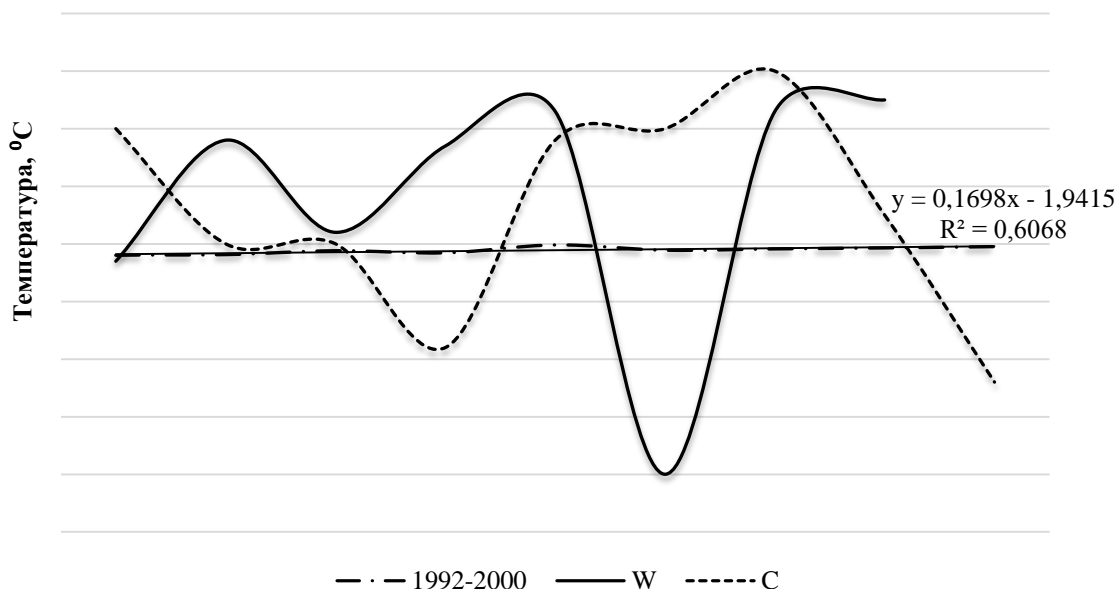


Рисунок 4 Анализ зависимости периодов атмосферной циркуляции с температурой воздуха в Тасилаку по периоду 1992-2000 гг. (составлено автором)

#### Секция 4. Гидрометеорология

Для периода 2000-2012 год основным был западный перенос, отмечен положительный тренд температуры воздуха. При западной форме циркуляции (W) происходит перемещение в основном циклонов, сформировавшихся над средней Атлантикой, которые несут неустойчивые погодные условия (рис. 5).

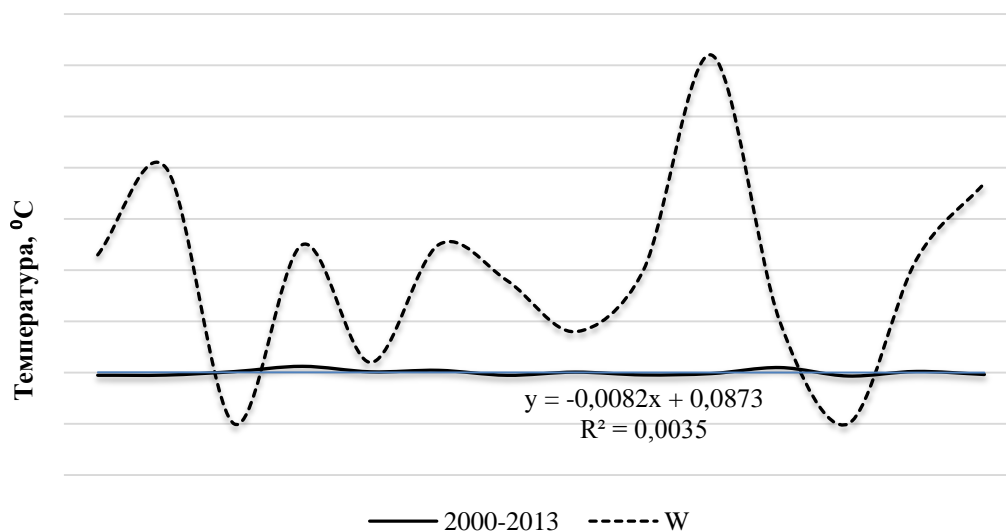


Рисунок 5 - Анализ зависимости периодов атмосферной циркуляции с температурой воздуха в Тасилаку по периоду 2000-2013 гг. (составлено автором)

Выделено два типа изменчивости температур. Первый тип характеризуется непрерывным ростом температур (1898-1928 гг.), второй – спада (~ 1972-1914 гг.), отрицательный тренд изменения температуры воздуха за последние 15 лет.

#### Литература

1. Гирс А. А. Многолетние колебания атмосферной циркуляции и долгосрочные гидрометеорологические прогнозы. - Л.: Гидрометеоиздат, 1971. - 280 с.
2. Иошпа А.Р., Мелихов Д.О., Покусаенко В.П. Особенности пространственно-временной изменчивости температуры воздуха на западном побережье п/о Камчатка. Сб.: Актуальные проблемы наук о Земле. Ростов/н/Д, ЮФУ, 2015. - С. 290-292.

### ОПАСНЫЕ ЭКЗОГЕННЫЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ БЕРЕГОВОЙ ЗОНЫ КЕРЧЕНСКОГО ПОЛУОСТРОВА

Комогоров А.Ю., Беспалова Л.А.

Институт наук о Земле, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

*arsenex@yandex.ru*

Среди современных экзогенных процессов, активно образующихся в береговой зоне Керченского п-ова, к числу опасных следует отнести абразионные разрушения берегов. Эти процессы характеризуются значительным по масштабу, быстрым, трудно планируемым проявлением и угрожают разрушением жилым и хозяйственным строениям, промышленным и социально-бытовым объектам и в целом инфраструктуре побережья полуострова. Абразионно-оползневая деятельность по своим последствиям,

#### Секция 4. Гидрометеорология

а главное – по внезапности наступления представляют собой серьезную опасность для человеческой жизни.

В основу исследований положены данные экспедиций кафедры океанологии и ЮНЦ РАН за период с 20 по 29 мая 2015 г., целью которой являлось изучить опасные экзогенные процессы береговой зоны Керченского полуострова. В задачи экспедиции входили:

- изучить геолого-геоморфологическое строение побережий Керченского полуострова;
- изучить типы берегов Керченского полуострова;
- оценить современное состояние абразионных процессов Керченского полуострова.

К методам исследования можно отнести:

- измерение годового отступа стенки обрыва на участках абразионного берега;
- фотодокументирование новых элементов реперной сети на побережье Керченского полуострова;
- фотодокументирование и оценка расположения различных аккумулятивных форм рельефа;
- изучение состояния берегов Азовского моря и Керченского пролива.

Район полевых работ охватывал берега Азовского моря в пределах Крымского Федерального округа от основания Арабатской стрелки на северо-западе до Феодосийского залива на юге (Каменское, Щелкино, Песочное, Золотое, Курортное, Осовины, Керчь, Георгиевское, Яковенково, Приморский, Береговое). Общая протяженность исследуемой береговой линии составила более 150 км. Детальное обследование берегов Керченского полуострова позволило нам выделить наиболее опасные участки с точки зрения проявления абразионно-оползневых процессов. На этих участках была заложена реперная сеть для дальнейшего мониторинга берегов. Наиболее распространенные берега на Керченском полуострове абразионные - 46% и абразионно-оползневые - 20%. На долю аккумулятивных берегов (пляжи, косы) приходится около 28% берегов Керченского полуострова. Остальные типы берегов занимают около 6% изученной территории (рис. 1).

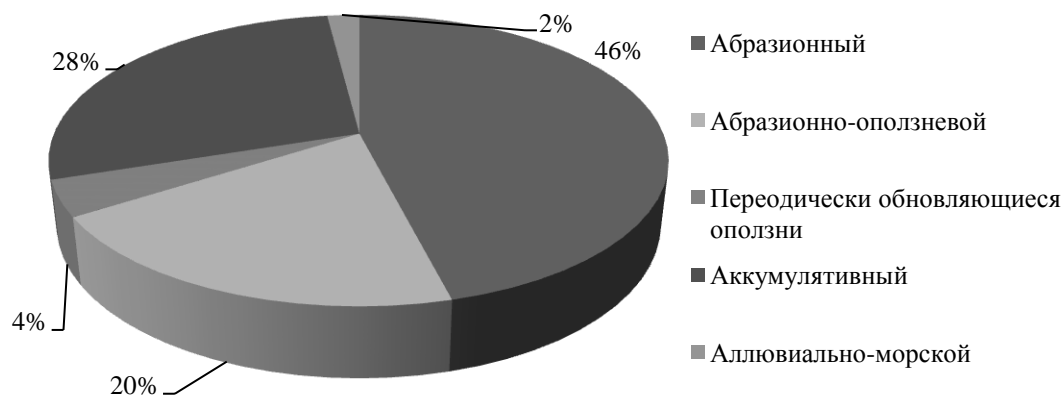


Рисунок 1 - Соотношение типов берегов Керченского полуострова

#### Секция 4. Гидрометеорология

К абразионным участкам относится 22 мониторинговых площадок из 28 опорных точек, на большей части которых были зафиксированы высокие более 1 м/год и выше скорости абразии. Детальное обследование берегов Керченского п-ова позволило выделить наиболее опасные участки с точки зрения проявления абразионно-оползневых процессов. На этих участках была заложена реперная сеть для дальнейшего мониторинга берегов. Для оценки был использован ГОСТ-Р22.0.06, по которому побережье было ранжировано по активности проявления опасных процессов на зоны со слабой, средней и сильной абразией.

На долю берегов со слабой абразией (до 1 м/год) приходится 13 реперов, что составляет 34% от исследуемой береговой линии. На многих участках абразия настолько мала, что не оказывает заметного влияния на состояние берега. Средняя скорость отступления берегов (от 1 до 2 м/год) зафиксирована на двух реперах, что составляет 22% от всей исследуемой территории. Участки с сильной абразией – аварийные берега фиксируются на 7 реперах – 44% береговой линии (рис. 2).

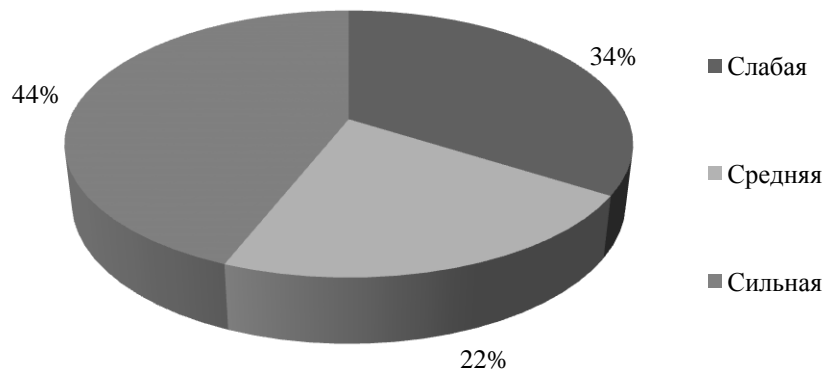


Рисунок 2 - Скорость абразии на исследуемом участке:  
слабая < 1 м/год; средняя 1-2 м/год; сильная > 2 м/год

В настоящее время береговая зона Керченского полуострова находится в неудовлетворительном состоянии. Берега характеризуется тенденцией отступления, что обуславливается особенностями геолого-геоморфологического строения и гидродинамическими процессами, а также антропогенными факторами (возведение в береговой зоне гидротехнических сооружений, строительство на пляжах и прибрежных дюнах, берегозащита из бетонных сооружений, отбор с пляжей песка и гальки).

Для сохранения инфраструктуры побережья, памятников культуры и архитектуры транспортных магистралей и других объектов, необходим постоянный мониторинг береговой зоны, разработка и реализация комплекса мер по защите побережья и рациональному природопользованию. Эффективным способом берегозащиты являются каменно-набросные буны, волногасящие дамбы из наброски природного камня, гравийно-галечные и песчаные пляжи, примененные на ряде участков в Таганроге, Ейске, Приморско-Ахтарске и Тамани.

*Работа выполнена при финансовой поддержке внутреннего гранта ЮФУ №213.01-07-2014/14ПЧВГ.*

**ОЦЕНКА КЛИМАТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ В БАССЕЙНЕ Р.С.ДОНЕЦ НА  
ОСНОВЕ СТАТИСТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА РЯДОВ ОСАДКОВ  
ЗА ПЯТИЛЕТНИЙ ПЕРИОД**

Коротун В.А., Иошпа А.Р.

Институт наук о Земле, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

*lera.korotun.98@mail.ru, aioshpa@yandex.ru*

В связи с наблюдающимися в настоящее время климатическими изменениями одной из наиболее актуальных задач гидрологии и гидрогеологии является оценка современных изменений естественных ресурсов поверхностных и подземных вод [1]. Климатические изменения, происходящие в последние десятилетия в бассейне Дона и в большинстве случаев весьма существенные, несомненно, влияют на величину годового стока, на особенности водного режима рек рассматриваемой территории, объем и высоту весеннего половодья, сток во время летней и зимней межени, подземный сток, на характеристики бессточных периодов пересыхающих рек.

В качестве объекта исследования был выбран бассейн р.Северский Донец. Практически вся территория бассейна относится к области недостаточного увлажнения. Северский Донец - река юга Восточно-Европейской равнины, протекающая через Белгородскую и Ростовскую области России, а также Харьковскую, Донецкую и Луганскую области Украины, правый (наибольший) приток Дона. Седьмая по величине река Украины и важнейший источник пресной воды на востоке Украины. Общая протяженность реки составляет 1053 км, площадь бассейна 98 900 км<sup>2</sup>, среднегодовой расход воды при впадении в Дон 200 м<sup>3</sup>/с. Северский Донец берет начало на Среднерусской возвышенности, в Белгородской области России. Высота истока около 200 м над уровнем моря. Северский Донец впадает в Дон в 218 км от его устья на высоте 5,5 м над уровнем моря. Таким образом, падение реки составляет 195 м, средний уклон 0,18 м/км. Скорость течения Северского Донца небольшая, на некоторых участках практически нулевая, от 0,15 м/с у Чугуева до 1,41 м/с у Лисичанска.

Весеннее половодье занимает около 2 месяцев с февраля по апрель, в этот период уровень воды поднимается на 3 - 8 м.

Для анализа изменения атмосферных осадков за холодный (XI - III месяцы) и теплый (IV - X месяцы) периоды года были использованы данные по 5 метеостанциям, относительно равномерно расположенным в бассейне р. Дон. Были рассчитаны суммы, средние значения, минимальные и максимальные значения. Для проведения данного исследования были использованы метеорологические наблюдения за период с 2011 по 2015 гг. за количеством выпавших осадков на метеостанциях: Чугуев, Изюм, Купянск, Каменск – Шахтинский и Готня (табл. 1).

Полученные данные, суммарного количества осадков, были сведены в таблицу 1, на основании которой был построен график (рис. 1).

#### Секция 4. Гидрометеорология

Таблица 1 - Распределение осадков в бассейне р.С.Донец за пятилетний период  
(составлена автором)

Станция	2011	2012	2013	2014	2015	Сумма	Среднее
Готня	437,3	661	515,8	492,2	529,8	2636,1	527,22
Чугуев	468,6	491,8	561,5	444,2	527,2	2493,3	498,66
Купянск	461,8	688	513,1	493	492,5	2648,4	529,68
Изюм	539	685	492	479	557,3	2752,3	550,46
Каменск-Шахтинский	290,6	325,1	481,8	445	468,2	2010,7	402,14

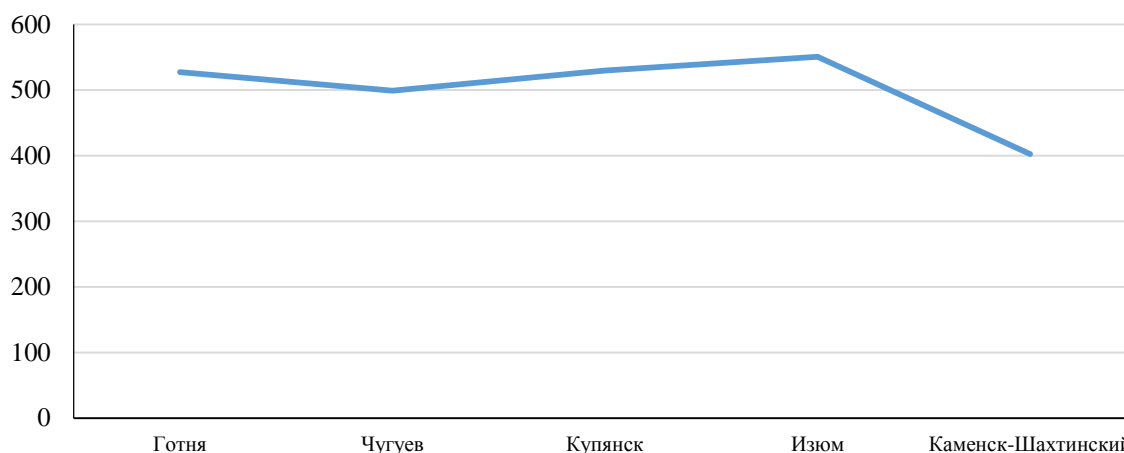


Рисунок 1 - Средние многолетние суммы осадков за пятилетний период (сделано автором)

Как видно из графика (рис. 1) распределение осадков, выпадающих на рассматриваемой территории, имеет четко выраженный ход от севера к югу количество выпадающих осадков уменьшается. От Изюма (Украина) к Каменск-Шахтинску идет резкое уменьшение выпадения осадков.

Колебания осредненных сумм осадков в течение года, по данным 5 метеостанций по всему бассейну реки С. Донец представлено в таблице 2. Средняя сумма осадков за холодный период с 2011 по 2015 гг. увеличилась на 50 мм или на 35%.

Характерной чертой внутригодового распределения атмосферных осадков является неравномерность (табл. 2). В холодный период самым влагообеспеченным является декабрь-240,8 мм, а теплый период соответственно – июнь (368мм). Средняя многолетняя сумма осадков составляет 209,9 мм. В январе и феврале количество осадков уменьшается до 211 и 130 мм соответственно. Осадки зимы, в сумме составляющие 582,3 мм, выпадают преимущественно в виде снега. Они играют огромную роль в увлажнении территории. При отсутствии глубоких оттепелей в сезон зимы они создают устойчивый снежный покров, который сохраняет верхний почвенный слой от промерзания. В таких условиях кустарниковые растения, сельскохозяйственные культуры, имеющие поверхностную корневую систему, зимуют более благополучно. На февраль приходится абсолютный минимум осадков - 2011 г. осадки в течение месяца не выпадали в районе Каменск-Шахтинска. Абсолютный максимум приходится на декабрь 2011 г. - 277 мм выпало в Купянске.



#### Секция 4. Гидрометеорология

Таблица 2 - Внутригодовое распределение атмосферных осадков за 2011-2015 гг.

Станция	январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь
Готня	242	148	159,3	151	232	377	310	227,4	204	202,4	156,2	226,8
Чугуев	158	135	151,9	166,5	206	402	382	199	184,1	185,9	108,9	214
Купянск	236	149,1	129,8	243	285	311	251	248	157	222,5	139	277
Изюм	224	150	166	231	244	417	223	268	229	215,3	120	265
Каменск-Шахтинский	197	68,7	100,2	208,1	121	333	150,8	103,3	143,8	242,8	121	221
Сред.год. кол-во, мм	211,4	130,16	141,44	199,92	217,6	368	263,36	209,14	183,58	213,78	129,02	240,76

Статистический анализ рядов осадков за холодный (XI-III месяцы) период года показал наличие в большинстве случаев статистически достоверных возрастающих трендов с коэффициентами линейного тренда, равными 14-16 мм/5 лет. Средние осадков за теплый период (IV-X месяцы) также имеют тенденцию к увеличению, однако, она, как правило, статистически незначима, а сами величины трендов колеблются в пределах 4-10 мм/5лет.

Таким образом, мы изучили динамику выпадения осадков на территории бассейна Северского Донца в Белгородской, Харьковской (Украина) и Ростовской областях и исследовали повторяемость осадков на территории Украины вдоль реки Северский Донец.

Наши исследования находятся на начальной стадии, в дальнейшем будут проведены исследования по данным метеостанций, расположенных вблизи бассейна р. Северский Донец с целью обобщения данных выпадения осадков, которые необходимы для изучения гидрологического режима р. Северский Донец как основной питающей артерии р. Дон.

#### Литература

1. Джамалов Р.Г., Зекцер И.С., Кричевец Г.Н, Сафронова Т.И., Сотникова Л.Ф., Громова Ю.В. Изменение подземного стока под влиянием климата и антропогенных воздействий // Водные ресурсы. - 2008. - Т.35. - № 1. - С.17-24.

#### АНАЛИЗ КОНТИНЕНТАЛЬНОСТИ КЛИМАТА ПО ДАННЫМ ГОДОВОЙ АМПЛИТУДЫ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА И ОСАДКОВ

Лебедева В.А.<sup>1</sup>, Иошпа А.Р.<sup>1</sup>, Сергин С.Я.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Институт наук о Земле, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

<sup>2</sup>Филиал Российского государственного гидрометеорологического университета, г. Туапсе  
*vera\_lebedeva\_1994@list.ru, aioshpa@yandex.ru, s.sergin@bk.ru*

При описании климата основное внимание уделяется таким метеорологическим элементам, как температура воздуха у земной поверхности и атмосферные осадки. Эти показатели имеют принципиальное значение для деятельности человека. Вместе с тем, они косвенно отображают многие другие характеристики климатической системы.

#### Секция 4. Гидрометеорология

**Актуальность** состоит в том, что анализируется недостаточно изученный в климатологии вопрос о природе континентальности климата, прежде всего о связи годовой амплитуды температуры с осадками.

Континентальность климата (КК) чаще всего характеризуют величинами амплитуды годового хода температуры воздуха (А) и количеством осадков (Р) [1].

Важным показателем КК, особенно во внетропических широтах, является годовая амплитуда температуры. Известна зависимость амплитуды температуры от географической широты, что связано с увеличением годовой амплитуды приходящей солнечной радиации при возрастании широты. Эта зависимость учитывается в индексах континентальности, предложенных С.П. Хромовым и другими авторами [2].

Автором данной работы построен профиль (рис. 1) годовой амплитуды температуры и годового количества осадков (за период 30 лет).

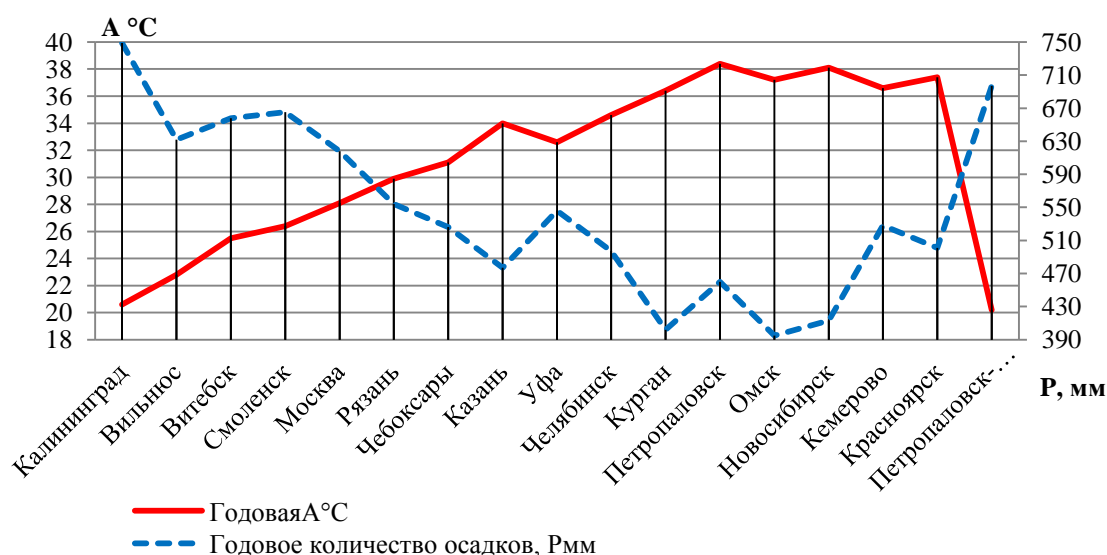


Рисунок 1- График профиля годовой амплитуды температуры (А) и осадков (Р) на параллели 55° с.ш. (в пределах бывшего Советского союза)

В соответствии с данными графика (рис. 1), годовая амплитуда температуры увеличивается от берега Балтийского моря к срединной и восточной части материка. Далее, она уменьшается к берегу Тихого океана. Так, в Калининграде она составляет 20,6°С, а в Петропавловске – 38,4°С, в Петропавловске - Камчатском – 20,2°С. Этот факт иллюстрирует закономерное возрастание и уменьшение значения А при постепенном изменении количества осадков.

Корреляция сопоставляемых величин не вызывает сомнений. Она является не прямой, а обратной (отрицательной), что явно отображено на рис. 2. Это равносильно тому, что увеличение одной переменной (А) связано с уменьшением другой (Р).

Для графического представления корреляционной связи рассчитан коэффициент корреляции (r), который равен -0,92 (рис. 2).

#### Секция 4. Гидрометеорология

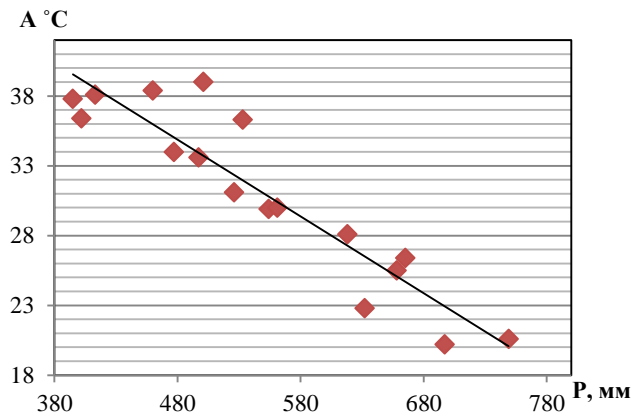


Рисунок 2 - Корреляционная зависимость А и Р

Для России на 55-ой параллели влияние океанов на годовую амплитуду уменьшается по мере удаления вглубь материка. Рассчитаны индексы континентальности (К) по формулам Горчинского (а) и Хромова (б). Они отображают числовую характеристику климата, указывающую степень его континентальности (рис. 3).

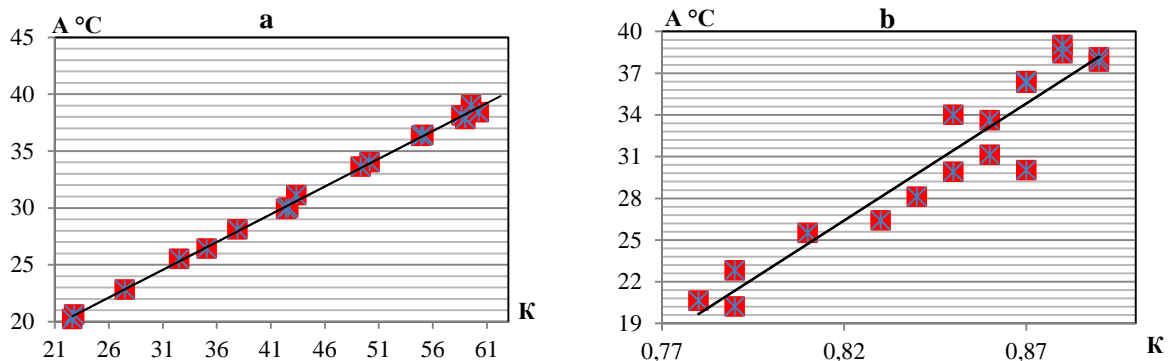


Рисунок 3 - График зависимости годовой амплитуды температуры воздуха (А) и индекса континентальности (К) Горчинского (а), (К) Хромова (б)

В соответствии с полученным графиком рис. 3а, между показателем (К) Горчинского и годовой амплитудой температуры воздуха наблюдается практически линейная зависимость. Чем ближе значение корреляционного отношения к единице, тем сильнее и ближе к детерминированной функциональной зависимости связь между признаками, а именно А и К.

Коэффициент корреляции по Горчинскому равен 0,99, что свидетельствует о весьма тесной связи. Если вычислить коэффициент корреляции величины А с индексом С.П. Хромова, то он меньше и равен 0,95 рис. 3б.

В работе выявлена статистическая зависимость амплитуды А от количества осадков, в соответствии с которой величина А уменьшается с увеличением Р. Отмеченная зависимость находит применение при построении математических моделей климата, а также при анализе данных по изменению климата. Ввиду этого,

#### Секция 4. Гидрометеорология

возникает необходимость рассмотреть зависимость амплитуды температуры от количества осадков.

Формула (1) дает математическое описание связи  $\lg A$  с  $\lg P$ . Рассматриваемые материалы позволяют проверить работоспособность формулы (1).

$$\lg A = 3,12 - 0,63 \lg P \quad (1)$$

С этой целью рассчитано по (1) значение  $\lg A$  по фактическим данным о  $\lg P$ . Результат расчета показан на рисунке 4.

Очевидно, что зависимость работает, поскольку график практически линейный, почти детерминированный.

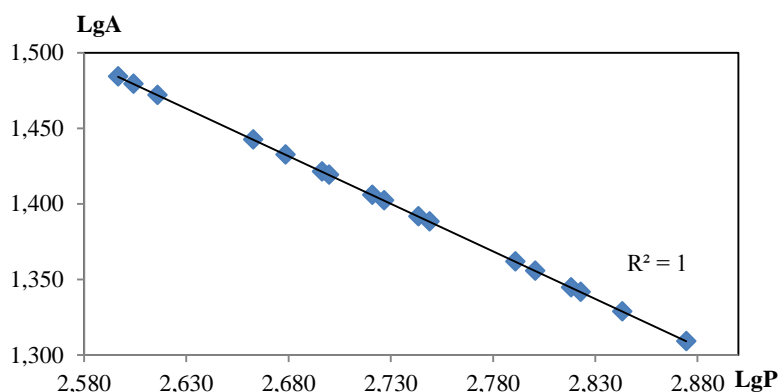


Рисунок 4 - График расчета значений величины  $\lg A$  по значениям величины  $\lg P$

В результате проделанной работы сформулированы следующие **выводы**: главные показатели климата - это годовая амплитуда температуры и годовое количество осадков. Автором работы получены новые подтверждения тесной связи этих показателей – в продолжение результатов, ранее полученных профессором С.Я. Сергиным. Связь выявлена и показана в масштабах профиля для России по 55-ой параллели. Она доказана с помощью графиков и коэффициентов корреляции амплитуды температуры с годовыми осадками.

#### Литература

1. Ушаков С.А., Ясаманов Н.А. Дрейф материков и климаты Земли. – М.: Мысль, 1984. – 202 с.
2. Церенова М.П. Континентальность климата в пределах Евразии и Канады. – Туапсе, 2013. – 8 с.

#### ДИНАМИЧНАЯ СТОХАСТИЧЕСКАЯ МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ГРОЗОВЫХ ЯВЛЕНИЙ (НА ПРИМЕРЕ Г. ЛУГАНСКА)

Мельянцев Д.А.

Луганский национальный университет им. В. Даля, г. Луганск

*ya.super-melyantseff-d@yandex.ru*

**Постановка проблемы. Актуальность.** Гроза представляет собой разновидность осадков, при которых в облаках и под ними появляются электрические разряды–молнии. Ливневые дожди, шквальные ветры, град – все эти явления

#### Секция 4. Гидрометеорология

выступают ее частыми спутниками. Подсчитано, что одновременно в разных уголках земного шара происходит около 1,5 тысяч гроз. Большинство из них наблюдается над материками, причем максимальное их количество сосредоточено в экваториальных и тропических широтах. Как правило, грозы возникают в теплое время года. Их интенсивность во многом зависит от расположения Солнца – в средних широтах явление наблюдается летом, причем чаще всего после полудня [1].

**Методология исследований.** Цель данной работы состоит в разработке на основании эмпирических данных за период 1997-2016 гг. математической модели (прогностических уравнений) грозовых явлений для территории г. Луганска.

Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи:

- собраны данные о грозовых явлениях в г. Луганске, проверены их однородность и достоверность;
- с помощью компьютерной программы «ФАКТОР» построена математическая модель.

**Результаты исследований.** В табл. 1 представлено общее количество гроз по г. Луганску за период с 1997 по 2015 гг.

Данные за период с 1997 по 2015 гг. были проверены на однородность с помощью критерия Стьюдента (рис. 1).

Таблица 1 - Общее количество гроз по г. Луганску за период с 1997 по 2015 гг.

Месяц/год	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Апрель			1	2	2	1	1			1				2		2			
Май				1	1	4		1		1	2	4	3	4		2	3	7	1
Июнь	4	4	4	1	6		3		4	8	6	3	2	3	6	3	2	1	2
Июль	7	1	6	2	3	9	7			2	2	4	5	4	2	2	4	1	
Август	1	1	1	1		2	3	1	1	1	1	1	1		2	1	4		1
Сентябрь	1			1	1	4		2	1	1			1	1			2		
Октябрь							1												
Ноябрь												1							

Так как редкие явления соответствуют закону Пуассона, далее приведен выполненный нами расчет теоретических частот этого закона (табл. 2) и расчет проверки соответствия данных за период с 1997 по 2015 гг. закону Пуассона с помощью критерия Хи-квадрат Пирсона (рис. 2).

Для выполнения второй задачи исследований была использована компьютерная программа «ФАКТОР». На рис. 3 представлен один из типичных графиков, иллюстрирующий работу программы «ФАКТОР» по обработке предикторов.

### Секция 4. Гидрометеорология

xi	$(X_i - \bar{X})$	$(X_i - \bar{X})^2$	$\bar{X}$	11,10
4	-7,1	50,41	S	4,70
6	-5,1	26,01	Xn max	20,00
8	-3,1	9,61	tφ	1,89
9	-2,1	4,41	tr	2,26
10	-1,1	1,21	Вывод	H o
12	0,9	0,81	Xn min	4,00
13	1,9	3,61	tφ	1,51
14	2,9	8,41	tr	2,26
15	3,9	15,21	Вывод	H o
20	8,9	79,21		
	0	198,90		

$$t\phi = \frac{x \text{ экс} - \bar{X}}{S}$$

$\bar{X}=11.1$   
 $S^2=21.1$   
 $S=4.70$

$$t\phi \text{ min} = \frac{4-11.1}{4.70} = 1.51$$

$$t\phi \text{ max} = \frac{20-11.1}{4.70} = 1.89$$

Рисунок 1 - Проверка данных на однородность

Таблица 2 - Расчет теоретических частот закона Пуассона

X <sub>i</sub>	m <sub>i</sub>	xi · mi	Pi	m̄i
4	2	8	0,0987	1,88
6	2	12	0,0402	0,763
8	1	8	0,0871	1,654
9	1	9	0,1183	2,2477
10	2	20	0,1189	2,2591
12	3	36	0,1187	2,26
13	3	39	0,1028	1,9532
14	2	28	0,0812	1,5428
15	2	30	0,0598	1,1362
20	1	20	0,0493	0,9367
Σ	19	210		

K	mi	m̄i	$\frac{(mi - m̄i)^2}{mi}$
1	2	1,88	0,10
2	2	0,763	
3	1	1,654	
4	1	2,2477	0,09
5	2	2,2591	
6	3	2,26	
7	3	1,9532	0,73
8	2	1,5428	
9	2	1,1362	
10	1	0,9367	

$\chi^2 \text{ Пф} = 0.92 < \text{П}_{\tau=3.8}$ H o
---

Рисунок 2 - Расчет фактического значения Хи-квадрат Пирсона



## Секция 4. Гидрометеорология

Ниже представлены уравнения математических моделей грозовых явлений, наблюдающихся днем и вечером (рис. 4 - 5).

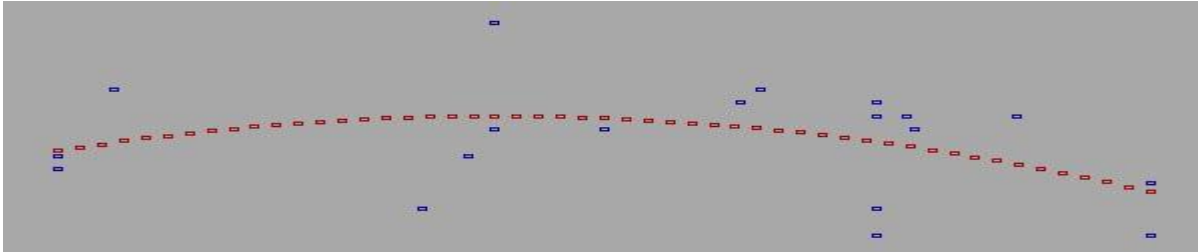


Рисунок 3 - Типичный график, иллюстрирующий работу программы «ФАКТОР»

ПАРАМЕТРЫ УРАВНЕНИЙ ФУНКЦИЙ РАСЧЕТНОЙ МОДЕЛИ ПО ФАКТОРАМ							
Таблица 1.							
N п/п	Порядок док искл.	Уравнение функции фактора	Коэффициенты уравнений				
			a	b	c	d	f
1	5	$y=a+b*x+c/(x+d)^2$	-3.398D+00	1.408D-01	5.897D+02	0	0
2	4	$y=a+b*x+c/(x+d)^2$	-6.536D-01	1.692D-03	2.130D+05	0	0
3	1	$y=a+b*x+c*x^2$	-1.838D+01	1.118D+01	-9.967D-01	0	0
4	2	$y=a+b*x+c/(x+d)^2$	3.289D+00	-7.073D-03	-3.237D+04	0	0
5	3	$y=a+b*x+c*x^2$	1.461D+00	-5.046D-01	1.193D-01	0	0
Общий вид уравнения модели:			$y=f(x_1)*f(x_2)*...*f(x_n)$				

Рисунок 4 - Параметры уравнений функций расчетной модели (день)

ПАРАМЕТРЫ УРАВНЕНИЙ ФУНКЦИЙ РАСЧЕТНОЙ МОДЕЛИ ПО ФАКТОРАМ							
Таблица 1.							
N п/п	Порядок док искл.	Уравнение функции фактора	Коэффициенты уравнений				
			a	b	c	d	f
1	4	$y=a+b*x+c/(x+d)^2$	7.059D-01	1.512D-02	2.926D-03	0	0
2	5	$y=a+b*x+c*x^2$	1.001D+00	-6.949D-03	9.268D-06	0	0
3	1	$y=a+b*x+c*x^2$	2.691D+00	4.133D+00	-4.231D-01	0	0
4	3	$y=a+b*x+c/(x+d)^2$	6.759D-01	1.835D-03	3.236D-03	0	0
5	2	$y=a+b*x+c/(x+d)^2$	1.446D+00	-1.520D-01	-1.399D-03	0	0
Общий вид уравнения модели:			$y=f(x_1)*f(x_2)*...*f(x_n)$				

Рисунок 5 - Параметры уравнений функций расчетной модели (вечер)

### Выводы

1. Данные по количеству гроз по г. Луганску за период с1997-2015 гг. являются (в соответствие с критерием Стьюдента) однородными, а по критерию Хи-квадрат Пирсона (согласно закону Пуассона) достоверными.
2. Построена математическая модель зависимости количество гроз от температуры воздуха, атмосферного давления, облачности, скорости и направления ветра, где самым значимым фактором является температура воздуха. Теснота связи (R) между количеством гроз и указанными факторами в разрезе день, вечер соответственно равна 0.59 и 0.77.

Литература

1. <http://www.vseznaika.org/priroda/chto-takoe-groza-i-chem-ona-opasna>.

**СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ГИДРОГРАФИЧЕСКОЙ СЕТИ КАЛМЫКИИ**

Мишков Е.В., Беспалова Л.А.

Институт наук о Земле, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону  
*mishkov.evgeny@inbox.ru, bespalowaliudmila@yandex.ru*

Республика Калмыкия - это один из субъектов Российской Федерации, который славится своими природными богатствами, а именно: наличием заповедных зон с редкими видами растений и исчезающими популяциями животных и птиц, также достопримечательностями региона являются озера и месторождения подземных вод и лечебных грязей. Все это под угрозой исчезновения из-за нестабильного состояния гидрографической сети. Поэтому исследование современного состояния гидрографической сети республики Калмыкия является актуальным.

Объектом исследования является гидрографическая сеть республики Калмыкия. Предмет исследования - гидрология рек Калмыкии, озера Калмыкии, подземные воды региона.

Целью исследования является изучение современного состояния гидрографической сети Калмыкии, а именно: анализирование информации о гидрологии Калмыкии, подробное изучение материалов об озерах республики, а также о подземных водах региона.

На территории республики в пределах Прикаспийской низменности и Кумо-Манычской впадины расположены мелководные соленые озера (Цыган-Хак, Состинское, Сарпинское, Маныч-Гудило и другие). Также на Прикаспийской низменности в летнее время года встречаются большие полувысыхающие лиманы, которые образуются из-за стока коротких водотоков по балкам Ергеней весной. На северо-востоке территорию республики пересекает река Волга. На западе гидрографическая сеть более развита и представлена небольшими участками бассейнов реки Сал и озер Аршань-Зельмень, Барманцаг, Большой Маныч и водотоками восточного склона Ергеней. В восточной части Калмыкии речная сеть отсутствует. Главный источник питания рек - талые снеговые воды. Питания за счет дождя реки практически не получают, так как осадки скудны и полностью испаряются. Из-за такого своеобразного питания для режима рек восточной части склона Ергеней характерно непродолжительное весеннее половодье и очень малый сток в остальное время года. Подавляющее большинство рек сразу после половодья пересыхает до следующего года. Самые крупные из рек республики: Яшкуль, Кара-Сал, Амта-Бургуста, Зельмень, Маныч. Распространены реки, которые имеют родниковое питание [3].

Водные ресурсы республики Калмыкия представлены не только реками, но и озерами. Озера Маныч-Гудило, Пришиб, Сарпа, Барманцак, Ханата, Бузга, Канурка, Состинское, Деед Хулсун содержат водные ресурсы низкого качества, потому что

#### Секция 4. Гидрометеорология

питаются за счет сточных вод. Чограйское и Красинское водохранилища имеют более пригодные для использования водные ресурсы. Ресурсы этих водохранилищ расходуются в качестве питьевой воды [3].

На территории республики Калмыкия имеются подземные воды. Существует несколько подземных водоносных горизонтов, а именно: понтический, апшеронский, ергенинский и хвалыно-хазарский [1].

Одной из причин ухудшения состояния гидрографической сети республики является климат территории. Для климата Калмыкии характерны континентальность и сухость, причиной этому является западный отрог Азиатского антициклона. На данной территории является нормой чередование засушливых сезонов с относительно влажными. Для мониторинга обеспеченности республики теплом и влагой используют данные многолетних наблюдений на метеостанциях пос. Малые Дербеты и пос. Яшкуль (рис.). После анализа графиков становится ясно, что в среднем из десяти лет четыре года бывают засушливыми, три – благоприятными [2].

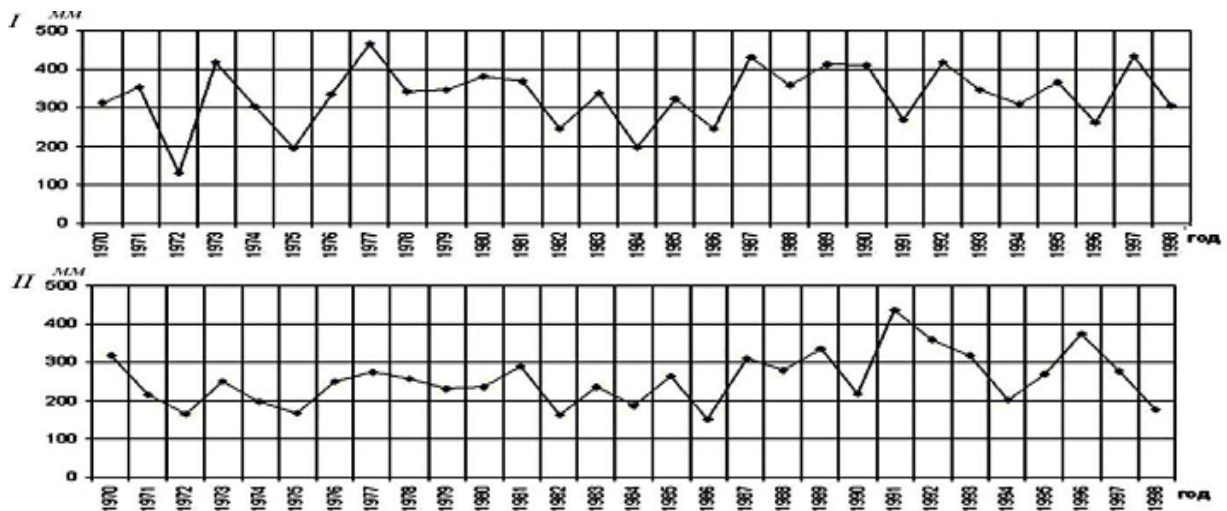


Рисунок - Распределение осадков по годам: I – Сарпинская низменность, II – Черные земли (по данным метеостанций пос. Малые Дербеты и пос. Яшкуль [2])

Антропогенное воздействие также приводит к ухудшению состояния гидрографической сети Калмыкии. Основной источник загрязнения водных объектов - это Сарпинская обводнительно-оросительная система, сбрасывающая коллекторно-дренажные воды без очистки в озеро Сарпа [3].

В почвенном покрове и в водных объектах республики замечено низкое содержание микроэлементов. В питьевой воде отмечается низкая концентрация фтора, цинка, кобальта, не изучено фоновое содержание таких важных элементов, как селен, литий. Подземные воды Черноземельского района республики характеризуются повышенной концентрацией мышьяка, также отмечается повышенная природная цветность воды. Почти половина централизованных источников водоснабжения, а именно 48,2%, и 5 из 8 поверхностных источников не отвечают санитарным правилам и нормам по наличию и обустройству зон санитарной охраны (ЗСО). Большинство

децентрализованных источников (66%) также не соответствуют санитарным нормам [1].

На сегодняшний день замечено улучшение ситуации по охране водозаборов. Также достигнута договоренность с Росприроднадзором по Республике Калмыкия для решения вопросов, связанных с охраной источников. Определен список мер по улучшению водохозяйственной обстановки [1].

Таким образом, состояние гидрографической сети Калмыкии ухудшается. Главными причинами являются: засушливый климат территории, который также способствует опустыниванию территории; антропогенный фактор также приводит к ухудшению ситуации. Регион богат подземными водами, но источники находятся в удручающем состоянии, почти половина источников не пригодна для использования, поэтому предпринимаются меры для улучшения ситуации.

#### Литература

1. Онкаев В.А., Сангаджиев М.М. Подземные воды республики Калмыкия и ее геолого-экологические особенности // Вестник Калмыцкого университета. - 2013. –С. 48-49.
2. Петров К.М., Бананова В.А., Лазарева В.Г., Унагаев А.С. Динамика процессов опустынивания Северо-западного Прикаспия: физико-географические и социально-экономические аспекты. - 2014. – 17 с.
3. Республика Калмыкия - Министерство Природных Ресурсов и Экологии Российской Федерации. [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <http://www.mnr.gov.ru/maps/?region=8> – свободный. Яз. русс. Дата обращения: 20.03.2016.

### ИССЛЕДОВАНИЯ ПАРАМЕТРОВ МЕЗОСТРУЙНЫХ ТЕЧЕНИЙ НА ПРИМЕРЕ АЭРОПОРТА ГЕЛЕНДЖИК

Стрюцкая А.О.<sup>1</sup>, Иошпа А.Р.<sup>1</sup>, Голушко М.В.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Институт наук о Земле, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

<sup>2</sup>Филиал Российского государственного гидрометеорологического университета, г. Туапсе  
*stryuckaya@yandex.ru, aioshpa@yandex.ru*

Мезомасштабные процессы производят значительное воздействие на атмосферу. Они могут существовать по продолжительности от нескольких минут до нескольких часов, охватывая территорию масштабом до нескольких сотен километров, развитие мезоциркуляционные движений чаще всего происходит в зоне атмосферных фронтов и на фоне крупномасштабных потоков.

Актуальность работы обусловлена тем, что явление недостаточно изучено и является редким. Оно может угрожать безопасности полетов, поэтому необходимо проводить исследования образования и развития этого явления с учетом местных особенностей.

В основу исследования мезоструйных процессов положены архивные данные радиозондирования атмосферы с 2011 по 2015 гг. аэрологической станции г.Туапсе и фактической погоды аэропорта Геленджик за период с 2011 по 2015 гг.

#### Секция 4. Гидрометеорология

Формирование ветрового режима в исследуемом районе определяется его географическим положением и условиями атмосферной циркуляции над ним. Условия циркуляции атмосферы над Черным морем имеют хорошо выраженный сезонный ход.

По осредненным данным ветрового режима аэропорта Геленджик (за пятилетний период) была построена роза ветров.

В целом за рассматриваемый период хорошо прослеживается абсолютное преобладание северо-восточных ветров над остальными, на их долю приходится 25%;

Средняя скорость имеет хорошо выраженный годовой ход, но изменяется, в общем, в небольших пределах. Так, амплитуда составляет всего 2 м/с. Самые слабые ветры наблюдаются в мае - 1,4 (среднее минимальное), а самые сильные – в декабре - 8,9 (среднее максимальное).

В целом на протяжении года наиболее часто наблюдаются ветры скоростью 0 – 9 м/с, на их долю приходится до 87,6 % всех случаев. Еще 8,7 % приходится на ветры скоростью 10 - 13 м/с. Только 3,7 % случаев всех ветров приходится на долю очень сильных ветров, скорость которых превышает 14 м/с.

Для исследования мезоструйных течений были рассмотрены количественные проявления этих явлений по месяцам за 5 лет, изучена их интенсивность, направление, высота нижней и верхней границы струйного течения.

Из графика (рис. 1) видно, что максимум проявлений мезоструйных течений приходится на холодный период года, наименьшее количество наблюдается в теплое время года с мая по сентябрь: от 0 до 2 случаев за месяц. Абсолютный максимум приходится на март и сентябрь 2013 г и составляет 14 случаев за месяц. Что для сентября довольно не типично, так как в остальные годы исследуемого периода на сентябрь приходится 0 – 1 случай.

Проанализировав ежемесячную активность мезоструйных течений, была выведена годовая активность явления представленная на гистограмме рис. 2.

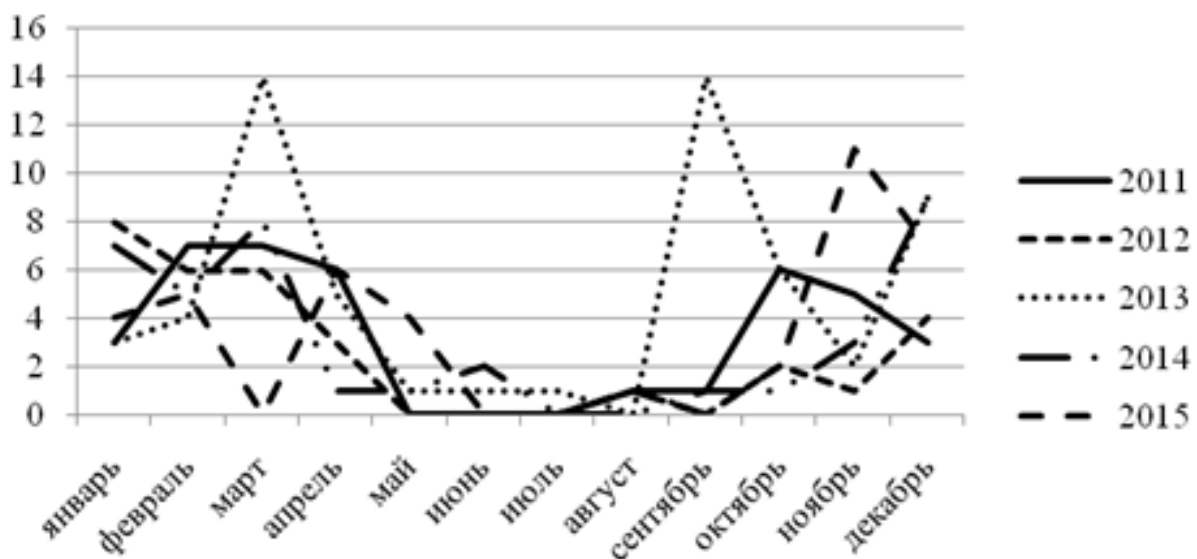


Рисунок 1 - График годового хода мезоструйных течений 2011-2015 гг.

#### Секция 4. Гидрометеорология

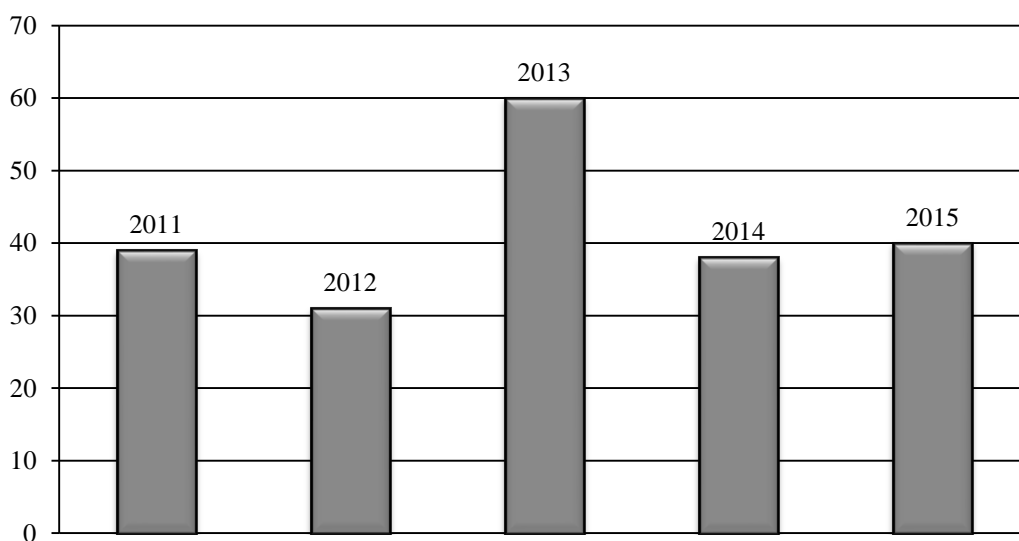


Рисунок 2 - Гистограмма активности струйных течений по годам за период исследования на высотах 1500-5000 м (составлено автором)

Из рис. 2 видно, что в 2013 году отмечалось 60 случаев с мезоструйными течениями. Это абсолютный максимум, тогда как за остальные исследуемые года отмечается около 30 – 40 случаев с явлением за год. Абсолютный максимум скорости ветра в мезоструйном течении отмечался в мае 2013 г., составлял 54 м/с и наблюдался на высоте – 3600 м.

На рис. 3 изображен вертикальный профиль ветра за этот день, где видно, что мезоструйные течения сопровождаются сильными вертикальными сдвигами ветра. В данном случае вертикальный сдвиг ветра составляет 17 м/с на 100 м высоты.

На рис.4 представлена графически средняя максимальная скорость ветра по месяцам за весь исследуемый период. Максимум составляет 37 м/с и приходится на май месяц, однако это значение проявилось за счет того, что в 2013 году наблюдался абсолютный максимум и составил 54 м/с.

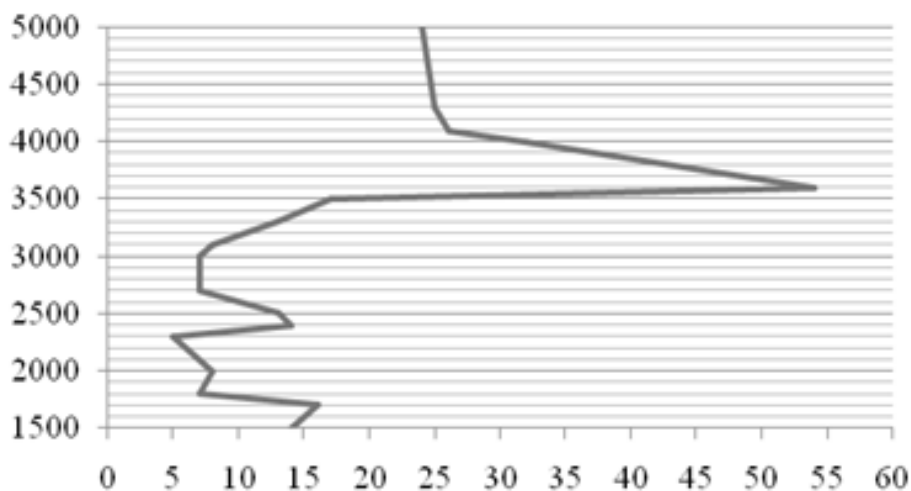


Рисунок 3 - Вертикальный профиль ветра в слое 1500-5000 м за 11 мая 2013г (составлен автором)



#### Секция 4. Гидрометеорология

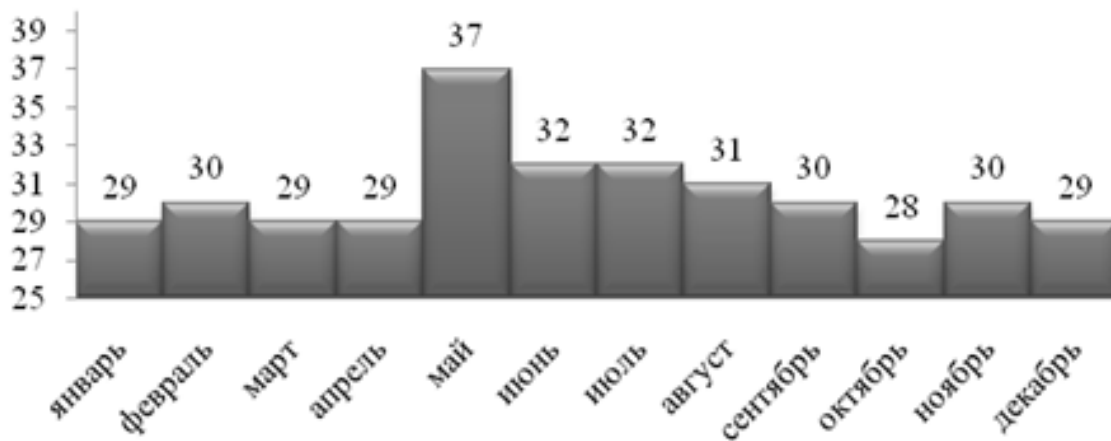


Рисунок 4 - График средней максимальной скорости ветра за исследуемый период по месяцам (составлен автором)

Значения средней максимальной скорости ветра в теплый период года с мая по сентябрь выше, чем в холодный период года.

Выявлена прямая зависимость увеличения количества случаев проявления максимальных скоростей ветра с возрастанием высоты.

Преобладающим направлением ветра в дни с мезоструйными течениями в аэропорту Геленджик является ЮВ направление и составляет 19% от всех случаев. На ветра СВ направлений приходится всего лишь 11%, что указывает на незначительную связь образования мезоструйных течений с борой в исследуемом районе. Анализ мезоструйных течений выявил, что направления З и ЗЮЗ преобладают, а значит в дни с сильным приземным ветром на аэродроме Геленджик велика вероятность существования сильных вертикальных сдвигов ветра в диапазоне от поверхности земли до исследуемых высот, что представляет серьезную опасность при взлете и посадке воздушных судов.

### **ОПАСНЫЕ ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ В БЕРЕГОВОЙ ЗОНЕ АЗОВСКОГО МОРЯ**

Тарадин Е.С., Харина В.В., Беспалова Л.А.

Институт наук о Земле, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону  
*taradin-egor@rambler.ru, vika\_kharina97@mail.ru, bespalowaliudmila@yandex.ru*

Сгонно-нагонные колебания уровня являются определяющим показателем для безопасного ведения морского хозяйства Азовского моря, включая морской транспорт. При аномальных спадах уровня происходит обмеление подходных каналов в портах; значительные повышения уровня могут вызвать затопление прибрежных территорий, складских помещений в портах, срыв судов с причалов. Штормовые ветры над морем наблюдаются достаточно часто, особенно в зимний период. В этой связи авторами на основе данных ГМС Азовского моря за период 1991-2014 гг. выполнен анализ

#### Секция 4. Гидрометеорология

повторяемости опасных (ОЯ) и неблагоприятных явлений (НЯ), связанных с экстремальными колебаниями уровня, соответствующим критическим отметкам на ГМС (табл.).

Для северного побережья Таганрогского залива (ГМС Таганрог) нагонные явления связаны с западными и юго-западными ветрами. Сгоны наблюдаются при сильных восточных и северо-восточных ветрах. За исследуемый период общее число случаев НЯ и ОЯ уровней в Таганроге достигало 55, причем экстремальные случаи сгонов (87%) по повторяемости преобладали над нагонами (табл.).

Экстремальные нагоны НЯ за период 1991-2012 гг. отмечались всего 2 раза. В 2013-14 гг. наблюдается активизация экстремальных нагонных уровней. Так в 2013 г. наблюдался один нагон до уровня НЯ, а в 2014 г. до уровня НЯ и ОЯ. Причем нагон сентября 2014 года отнесен к уникальным погодным явлениям. Повторяемость сгонных НЯ и ОЯ уровней в Таганроге имеет тенденцию к увеличению. С 2007 года

Таблица - Повторяемость экстремальных уровней Азовского моря за период 1991- 2014 гг.,  
в числе случаев (ч.с) и в %

ГМС	Нагон НЯ		Нагон ОЯ		Сгон НЯ		Сгон ОЯ		Всего НЯ и ОЯ		Среднее 1991-2014	
	ч.с	%	ч.с	%	ч.с	%	ч.с	%	ч.с	%	ч.с	%
Таганрог	5	9,0	2	3,6	25	45,0	23	42,0	55	100	2,4	4,4
Ейск	13	61,9	6	29,0	2	9,5	0	0	21	100	1	4,3
Должанская	15	65,2	7	30,4	1	4,3	0	0	23	100	1	4,3
Приморско-Ахтарск	30	50,8	16	27,1	10	17,0	3	5	59	100	2,5	4,2
Темрюк	33	56,9	22	37,9	3	5,2	0	0	58	100	2,5	4,3
Азовское море	96	44,4	53	24,5	41	19,0	26	12,0	216	100	9,4	4,3

практически ежегодно отмечались экстремальные сгоны. Особенно выделяется 2011 г., когда зафиксировано по 6 случаев сгонных НЯ и ОЯ.

На южном побережье Таганрогского залива (ГМС Ейск) отмечено минимальное число случаев экстремальных уровней (21 ч.с.) по сравнению с другими районами моря. Из них нагонные опасные уровни имели повторяемость 90%. Сгонные уровни достигали отметок НЯ в 1995 и 1997 годах, а уровни, относящиеся к ОЯ вообще не были зафиксированы. Для периода 1992-2000 гг. частота экстремальных нагонных уровней была примерно одинакова -1 раз в год. С 2001 по 2004 и с 2006 по 2009 гг. в Ейске уровень не поднимался до опасных отметок. Самыми активными в гидродинамическом отношении был 2005 г., когда повторяемость НЯ и ОЯ нагонов достигала 4-х случаев, а в 2010 г. – 2-х случаев.

В 2013 и 2014 годах при западном ветре более 30 м/с, отмечался опасный ветровой нагон, уровни воды были в пределах опасных отметок у г. Ейска 610 см.

Распределение НЯ и ОЯ уровней по данным ГМС Должанская соответствует ГМС Ейск. Общее число случаев экстремальных уровней за 1991-2014 гг. составило -

#### Секция 4. Гидрометеорология

23. Из них на долю экстремальных нагонов приходится 95,7%. Неблагоприятные сгонные явления НЯ зафиксированы всего 1 раз в 2008 г., а ОЯ сгоны в Должанской не наблюдались. Период с 1992 по 2001 гг. на южном берегу Таганрогского залива характеризовался практически ежегодными НЯ и ОЯ нагонами. С максимумом повторяемости в 2000 г. (5 случаев). С 2002 по 2008 гг. эти явления не зафиксированы, но с 2009 года в Должанской практически ежегодно наблюдается НЯ уровни. В 2014 г. при юго-западном ветре 40 м/с наблюдался катастрофический нагон выше отметок ОЯ. Около 80% площади косы Должанской было затоплено - уровень воды на косе достигал 2 м.

На восточном побережье Азовского моря (ГМС Приморско-Ахтарск) зафиксировано наибольшее число случаев стояния уровня на отметках НЯ и ОЯ – 59 случаев за период 1991-2014 гг. (табл., рис.).

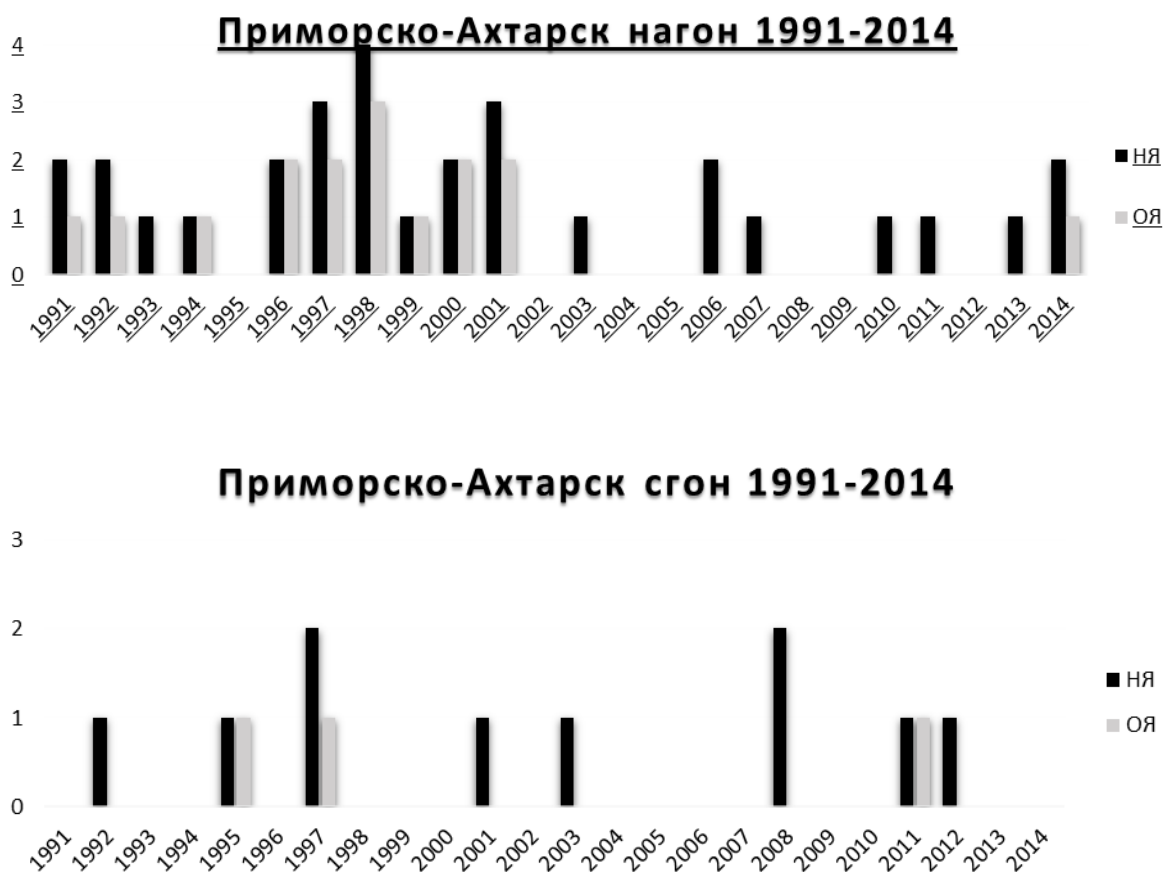


Рисунок - Повторяемость (ч.с.) нагонных и сгонных неблагоприятных (НЯ) и опасных уровней (ОЯ) на восточном побережье Азовского моря (ГМС Приморско-Ахтарск, 1991-2014 гг.)

На долю нагонов вызванных юго-западными, западными и северо-западными ветрами приходится 78% случаев. В среднем повторяемость экстремальных уровней здесь достигает 2,5 случаев в год. В годовом распределении нагонных уровней четко прослеживается активный гидродинамический период 1991-2001 гг. В этом ряду особенно выделяется 1997 г. и 2001 г. по 5 случаев и 1998 г. - 7 случаев экстремальных

#### Секция 4. Гидрометеорология

нагонов в год. За период с 2002 по 2013 г. нагоны в Приморско-Ахтарске до уровня НЯ были редки, а ОЯ вообще не наблюдались. Активизация процесса началась в 2014 г. Повторяемость сгонных ОЯ и НЯ под формирующихся под воздействием северо-восточных и восточных ветров не превышала 13%, от общей доли экстремальных уровней. По этому показателю выделяются 1995 г., 2001 г. по 2 случая, 1997 г. – 3 случая с НЯ и ОЯ.

На южном побережье Азовского моря (ГМС Темрюк) нагоны преобладают над сгонами их повторяемость в ряду 1991-2014 гг. составила около 95% от общего числа экстремальных уровне. В среднем за год в Темрюке наблюдается 2,5 случаев экстремального стояния уровня. Нагоны в Темрюке связаны с северо-западными, западными ветрами. Выделяется период с 1992 по 2001 гг., когда практически ежегодно наблюдались аномальные нагоны. Особенно с 1998 по 2001 гг. в Темрюке отмечалось от 6 до 10 случаев стояния уровня на отметках НЯ и ОЯ. Относительно спокойная гидродинамическая обстановка наблюдалась в Темрюке с 2002 по 2014 гг. за исключением 2006 и 2008 гг. с частой повторяемостью НЯ и ОЯ 2 раза в год.

В следствие географического положения аномальные сгоны в Темрюке наблюдаются очень редко. За исследуемый период 23 года отмечалось всего три сгона до отметок НЯ, в 1997, 2001, 2003 гг.

#### Выводы

Экстремальные (НЯ и ОЯ) сгонно-нагонные колебания уровня на Азовском море наблюдаются при ветрах со скоростью более 15 м/с.

За указанный период (23 года) в прибрежной зоне моря наблюдалось 216 экстремальных колебаний уровня. Причем повторяемость нагонных НЯ и ОЯ (149 случаев - 69%) преобладало над сгонами (67 случаев – 31%). В среднем для моря число опасных и неблагоприятных явлений по всем ГМС составляет 9 случаев в год.

Наибольшая повторяемость НЯ и ОЯ уровней за период 1992-2014 гг. зафиксирована в Приморско-Ахтарске (59), в Темрюке (58) и Таганроге (55).

Анализ динамики нагонных НЯ и ОЯ уровней позволил выявить цикличность этих опасных явлений. Для всех ГМС высокая гидродинамическая активность наблюдалась с 1991 по 2001 гг. Период 2002 по 2012 гг. характеризовался наименьшей частотой проявления экстремальных нагонных уровней, т.е. наблюдаются 10-11 летние циклы проявления экстремальных нагонов. Можно прогнозировать, что с 2013 г. начался новый цикл активизации нагонных НЯ и ОЯ уровней для Азовского моря. В динамике НЯ и ОЯ сгонов такой закономерности не установлено из-за небольшой частоты их проявления.

*Исследования проведены в рамках темы «Разработка методов и технологий оценки и прогнозирования опасных природных явлений Приазовского региона Дона, Кубани, Крыма» (грант ЮФУ № 213.01-07-2014/14ПЧВГ).*

**ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ РЕЖИМА  
ОСАДКОВ В КРАСНОДАРСКОМ КРАЕ**

Ткаченко Ю.Ю.<sup>1</sup>, Денисов В.И.<sup>2</sup>, Колбасин В.А.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Территориальный центр мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, г. Краснодар

<sup>2</sup>Институт наук о Земле, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону  
*yuyut23@mail.ru, denisovgeo@yandex.ru*

Атмосферные осадки являются важнейшей метеорологической характеристикой погодно-климатических условий исследуемой территории. Причины достаточно быстрых климатических изменений ряда метеорологических параметров носят как явный, так и скрытый характер. Например, глобальное потепление и увеличение содержания влаги (водяного пара) в атмосфере может быть связано как с ростом инсоляции, космическими причинами, так и с увеличением содержания парниковых газов.

Вследствие сложной физической природы явления и неоднородности инструментальных наблюдений изменения осадков изучены значительно хуже, чем изменения приземной температуры воздуха. Годовая сумма осадков за период 1976–2006 гг. в целом по территории России увеличивалась (7,2 мм/10 лет). Однако в характере региональных изменений осадков наблюдались значительные различия. Наиболее заметными были увеличение осадков весеннего сезона (16,8 мм/10 лет) в Западной Сибири, на северо-востоке Восточной Сибири, Дальнем Востоке и на Европейской территории России (ЕТР) и их уменьшение зимой на северо-востоке Сибири, в том числе в Магаданской области, на севере Хабаровского края и на востоке Чукотского автономного округа [6].

Сильное и катастрофическое выпадение атмосферных осадков имеет прямые последствия, приводящие к наводнениям. В последнее время на территории Краснодарского края произошло несколько наводнений, которые можно классифицировать, как сильные, выдающиеся и катастрофические [2, 5]. В результате одного из самых последних наводнений 6 – 7 июля 2012 года в г. Крымске погибло 153 человека [3]. Самое последнее паводковое событие произошло 25 июня 2015 года в г. Сочи и привело к сильному затоплению, но обошлось без человеческих жертв, потому что произошло днем.

Краснодарский край имеет одну из развитых метеорологических сетей на территории РФ. В настоящее время действует 39 метеорологических, морских гидрометеорологических станций и гидрометеобюро и постов, которые достаточно равномерно распределены по площади Краснодарского края.

Целью работы является изучение временных рядов осадков на всей территории края, исследование динамики и тенденций осадков, а также пространственное распределение осадков на территории Краснодарского края. В задачи данной статьи входило изучить временные ряды и тенденции в выпадении осадков на территории края; построить климатические карты осадков региона за весь период

инструментальных наблюдений. Решение поставленных задач было достигнуто использованием баз данных КЦГМС по температуре и осадкам за весь период инструментальных наблюдений [8, 9].

Климатические условия Краснодарского края определяются его положением на границе двух широтных климатических поясов - умеренного и субтропического (граница проходит по Главному водоразделу Большого Кавказа), с чем связаны особенности радиационного режима и циркуляции атмосферы. При этом в горном районе части края возникает сложная местная циркуляция [4].

В условиях умеренного климата осадки являются весьма изменчивым элементом. Наряду с наличием сухих периодов, когда осадков нет совсем или они выпадают в ничтожных количествах, бывают более или менее продолжительные периоды с большим количеством осадков и частым их выпадением [1]. Если взять отклонения осадков за каждый год от многолетней средней величины и вычислить средние отклонения, то получим, что изменчивость осадков 1) уменьшается к югу; 2) наибольшей изменчивостью осадки обладают летом, а к северу и зимой.

По всей территории наибольшей устойчивостью отличаются осадки марта и октября месяца. По Краснодару относительно большая устойчивость осадков наблюдается в период апрель-июнь. Годовая сумма осадков сильно колеблется. В северо-восточных, северных, северо-западных районах и на Таманском полуострове годовая сумма осадков в среднем меньше 500 мм, в центральных районах их выпадает 500 – 600 мм, а дальше, к предгорьям, количество осадков заметно увеличивается. Неодинаковое их количество выпадает также на Черноморском побережье, где оно резко увеличивается от северо-запада к юго-востоку.

Годовой ход осадков в основном зависит от местоположения территории по отношению к большим пространствам моря и суши. С юго-запада Краснодарский край граничит с Черным морем, с северо-запада, севера и востока – с Европейским континентом. Влияние этих факторов сказывается на типе годовых осадков. Станции, расположенные вблизи Черного моря, имеют вполне ясный морской тип годового хода осадков с максимумом осадков в зимний период (декабрь) [7]. В результате влияния континента с одной стороны, и действия летнего муссонного потока, с другой, наблюдается вторичный максимум осадков, приходящийся на июль – август. Этот вторичный максимум более слабый, чем декабрьский. Минимум осадков приходится на апрель – сентябрь. В предгорной части и к западу от линии, проходящей через Белореченск, Усть–Лабинск, Кореновскую, Тимашевскую наблюдается смешанный тип годового хода осадков, с максимумом в июле – августе или декабре. В предгорной части и на Таманском полуострове главный максимум приходится на декабрь. В равнинной части – на июль – август. Минимумы выражены слабее и передвигаются на период январь – апрель. Наибольшей неустойчивостью характеризуются осадки сентября, августа и мая. В эти месяцы наиболее часто, почти ежегодно, наблюдаются засушливые периоды продолжительностью 10 дней и более. В остальные месяцы повторяемость засушливых периодов уменьшается. Наименее засушливыми являются месяцы холодного периода.



**Выводы**

1. Основной особенностью пространственного распределения зимних осадков является их существенная неоднородность. Минимальное количество от 20 до 80 мм за зимний период выпадает в степной северной и восточной частях края.
2. В июле общая картина распределения осадков остается близкой к зимней – максимальное количество их выпадает в южной более высокой части края, а также на черноморском побережье. Летом осадков выпадает почти вдвое меньше, чем зимой.
3. Северная, северо-западная и северо-восточная части территории Краснодарского края получают от 460 до 1200 мм осадков в год. Наибольшее количество в годовом измерении приходится на южную и юго-восточную части края, где количество осадков достигает от 1200 до 2200 мм/год.
4. Средняя годовая величина осадков находится в пределах 524 – 1833 мм, при этом отмечается устойчивое увеличение количества выпадающих осадков с северо-запада на юго-восток. Среднегодовое количество дней с дождем колеблется от 99 (Отрадная) до 174 (Туапсе) дней.
5. По разности средних значений и нормы суммарных осадков прослеживаются две обширные области, где эта разница минимальна: первая на западе края с центром в Славянске и вторая – горная, в зоне Псебая, Отрадной, Красной Поляны и Даховской. Именно эти территории имеют минимальные тенденции увеличения осадков.
6. Анализ осадков за весь ряд наблюдений выявил, что среднее количество осадков за каждые 10 лет увеличивается в среднем от 7 до 60 мм.
7. Снежный покров появляется в конце декабря или в начале января. Средняя, многолетняя суммарная продолжительность периода со снежным покровом достигает от 3 до 50 дней. Средняя высота снежного покрова составляет 3 - 15 см.
8. Практически на всех метеостанциях отмечается устойчивая положительная тенденция роста суммарных осадков, за исключением двух высокогорных станций (Красная Поляна и Ачишхо). Наибольшая тенденция роста отмечена на морских станциях: Сочи, Adler, Туапсе, Анапа, Джубга, Тамань, Ейск (от 3 до 6 мм/год).
9. Центральная часть края имеет положительную тенденцию роста осадков от 2 до 4 мм/год. Полоса территории от Приморско-Ахтарска до Новороссийска и Геленджика, включая Славянск, Краснодар, Крымск, а также восточная (высотная) часть имеет минимальные тенденции роста осадков от 0,05 до 2 мм/год.

**Литература**

1. Алисов Б.П. Климат СССР. - М.: Изд. Моск. Ун-та, 1956. – 127 с.
2. Воробьев Ю.Л., Акимов В.А., Соколов Ю.И. Катастрофические наводнения начала XXI века: уроки и выводы / Под общей редакцией Ю.Л.Воробьева.- М.: ООО «ДЭКС-ПРЕСС», 2003. – 352 с.

#### Секция 4. Гидрометеорология

---

3. Доклад о причинах катастрофического паводка в бассейне реки Адагум 6-7 июля. Росгидромет, 2012.
4. Лурье П. М., Панов В. Д., Ткаченко Ю. Ю. Река Кубань. Гидрография и режим стока // Гидрометеоиздат. – Санкт-Петербург, 2005. – 498 с.
5. Лурье П.М. Водные ресурсы и водный баланс Кавказа. Санкт-Петербург: Гидрометеоиздат, 2002. -506 с.
6. Оценочный доклад об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации, 2008.
7. Ткаченко Ю.Ю., Денисов В.И. Особенности климата прибрежной зоны северо-восточной части Черного моря. - Ростов-на-Дону: – Изд-во ЮФУ, 2015. – 80 с.
8. Атмосферные осадки на метеостанциях Краснодарского края. Электронная база данных КЦГМС (1930 – 2015 гг.), 2015.
9. Температура воздуха на метеостанциях Краснодарского края. Электронная база данных КЦГМС (1930 – 2015 гг.), 2015.

---

# Секция 5

## Экология и природопользование

---

Редакционный совет секции:

д.г.-м.н., проф. *Закруткин В.Е. (председатель);*

д.б.н., проф. *Бакаева Е.Н.;*

д.т.н., проф. *Давиденко В.А.;*

к.б.н., науч.сотр. *Дэви Н.М.;*

к.б.н., доц. *Сафонов А.И.;*

к.г.н., доц. *Решетняк О.С.;*

к.г.-м.н., доц. *Скляренко Г.Ю.;*

к.г.н., доц. *Шишкина Д.Ю.;*

к.г.н., ст.преп. *Гибков Е.В.*



## УСТОЙЧИВОСТЬ ЛАНДШАФТОВ ИРАКА К ВОЗДЕЙСТВИЮ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ НЕФТЯНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Асвад Омер Абдулкарим Асвад, Хорошев О.А.

Институт наук о Земле, Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону

*ourregion@mail.ru*

Антропогенные воздействия в различных природных условиях проявляются по-разному. Так, в одних условиях воздействия накапливаются, и продолжительное время сохраняются, в других – быстро преобразуются, рассеиваются, разлагаются и исчезают. Способность ландшафтов накапливать и рассеивать загрязняющие вещества (ЗВ), противостоять в целом антропогенному воздействию, зависит от их устойчивости [5].

В целом понятие устойчивости в применении к природным системам окончательно не определено. В самом общем виде под устойчивостью геосистем понимают их способность противостоять антроподействию без изменения структуры и возвращаться в исходное состояние после снятия нагрузки [6]. Согласно М.А. Глазовской [3], преобразование продуктов техногенеза в ландшафтах определяется скоростью химических превращений органических и минеральных соединений, характером химических и фазовых изменений, интенсивностью выноса вещества за пределы ландшафтов или рассеянием на большой площади. Скорость различных преобразований в природной среде зависит, прежде всего, от количества поступающей энергии, источниками которой являются солнечная радиация, атмосферные осадки и органическое вещество. Интенсивность преобразования продуктов техногенеза определяется аэро- и гидродинамическим режимом ландшафтов, характером геологических, биологических и почвообразовательных процессов.

Ирак – одна из самых богатых по запасам нефти стран мира, входящая в пятерку лидеров по запасам и занимающая шестое место по добыче «черного золота». Государство обладает масштабной нефтяной инфраструктурой разной степени изношенности, тысячами километров нефтепроводов, мощностями по хранению и переработке углеводородного сырья. Воздействие объектов нефтяной промышленности на окружающую среду (ОС) проявляется, главным образом, в виде выбросов ЗВ в атмосферу в результате сжигания попутного газа, нефтепереработки и других технологических процессов, загрязнении почвенного покрова, сбросов ЗВ в водные объекты, образовании отходов производства. Кроме того, на фоне продолжающихся в стране боевых действий, террористических атак, в том числе на объектах нефтяной инфраструктуры, характер отраслевого воздействия на компоненты ОС многократно увеличивается.

Б.Ш. Мазен в своем исследовании [4] упоминает тот факт, что сведения о ландшафтной основе Ирака ранее носили разрозненный характер и должным образом не исследовались иракскими и зарубежными учеными. По данным Б.Ш. Мазена в пределах страны выделяются пустынные (4-х эдафических типов) и полупустынные ландшафты, ландшафты аллювиальных равнин (2-х типов), болот и заболоченных

земель, солончаковых депрессий, низменных приморских равнин, горные и предгорные ландшафты. В физико-географическом районировании Ирака выделено 4 области: Северная горная (Курдистан), верхняя холмистая Месопотамия (Эль-Джазира), нижняя плоскоравнинная Месопотамия и юго-западная пустынная [4].

При определении устойчивости ландшафтов Ирака к воздействию нефтяной промышленности, по примеру [5], учитывались аэродинамическая активность, атмосферные осадки и водный сток, характер и интенсивность почвообразовательных процессов.

Согласно данным [1], распределение среднегодовой скорости ветра по территории тесно связано с рельефом. Максимальными скоростями ветра характеризуются высокогорные ландшафты Курдистана, высокая скорость ветра отмечается в пределах Месопотамии и в районе юго-западных пустынь. Распределение годового количества осадков тесно связано с характером ландшафтов. Минимальное количество осадков (менее 100 мм) отмечается в юго-западных пустынных ландшафтах, тогда как максимальное – в северо-восточных горных (более 800 мм), при этом в горах их количество увеличивается с высотой [2]. Преобладающие в Ираке пустынные и полупустынные ландшафты характеризуются недостаточным увлажнением. В ландшафтах Верхней Месопотамии по направлению к Курдистану увлажнение изменяется от засушливого до умеренного.

В целом, устойчивость одних и тех же ландшафтов к различным видам антропогенного воздействия различна. Такие показатели, как скорость ветра и повторяемость штилей характеризуют устойчивость к загрязнению атмосферы. Высокая скорость ветра в сочетании с низкой повторяемостью штилей приводит к тому, что атмосферные загрязнения быстро рассеиваются и выносятся из ландшафтов [5]. По этим показателям устойчивость к выбросам ландшафтов юго-западных пустынь и большей (преимущественно – южной) части Месопотамии оценивается как высокая, верхней холмистой Месопотамии – как средняя. Горно-предгорные ландшафты по данным показателям относятся к категории неустойчивых, то есть низкая скорость ветра, и высокая повторяемость штилей способствуют накоплению ЗВ в приземном слое воздуха и их оседанию в пределах данных ландшафтов. В наиболее неблагоприятном положении находятся ландшафты в горных котловинах.

Атмосферные осадки выполняют несколько функции. Они способствуют самоочищению атмосферы и выносу ЗВ с поверхности ландшафтов. Исходя из этого, максимальной устойчивостью к загрязнению и преобразованию обладают ландшафты, в которых отмечается большое количество осадков при высоких положительных температурах. По величине осадков и гидротермического коэффициента пустынные и полупустынные ландшафты юго-запада и Нижней Месопотамии отличаются низкой и очень низкой устойчивостью, ландшафты Верхней Месопотамии – низкой и средней устойчивостью. Горные ландшафты северо-востока, наоборот, характеризуются высокой и очень высокой устойчивостью, которая несколько снижается с переходом к холмистым равнинам. Реки в этих ландшафтах имеют повышенную водность и высокую скорость потока, за счет чего происходит разбавление и вынос ЗВ. В



## Секция 5. Экология и природопользование

пустынных и полупустынных ландшафтах водотоки отличаются низкой скоростью течения. Такие условия способствуют накоплению ЗВ и сохранению антропогенных преобразований. Указанные ландшафты характеризуются низкой устойчивостью к воздействию на поверхностные водные объекты. Средними показателями устойчивости отличаются водные объекты предгорных и среднегорных ландшафтов.

Учитывая особенности формирования почвенного профиля и его структуры, а также общие показатели устойчивости ландшафтов, высокой устойчивостью к нарушению почв и восстановлению своих свойств после снятия нагрузки в Ираке обладают лишь интразональные ландшафты междуречья Тигра и Ефрата с аллювиально-луговыми и луговыми почвами. Средние показатели устойчивости характерны для горно-каштановых и горно-коричневых почв горно-предгорного Курдистана. Почвы пустынь, полупустынь и холмов Верхней Месопотамии имеют низкую устойчивость к воздействию нефтяной промышленности.

Основные производственные мощности нефтяной промышленности Ирака располагаются в пределах Месопотамии. Главные районы нефтедобычи находятся в Верхней Месопотамии у городов Мосул и Киркук, в Нижней Месопотамии у города Басра (рис.).

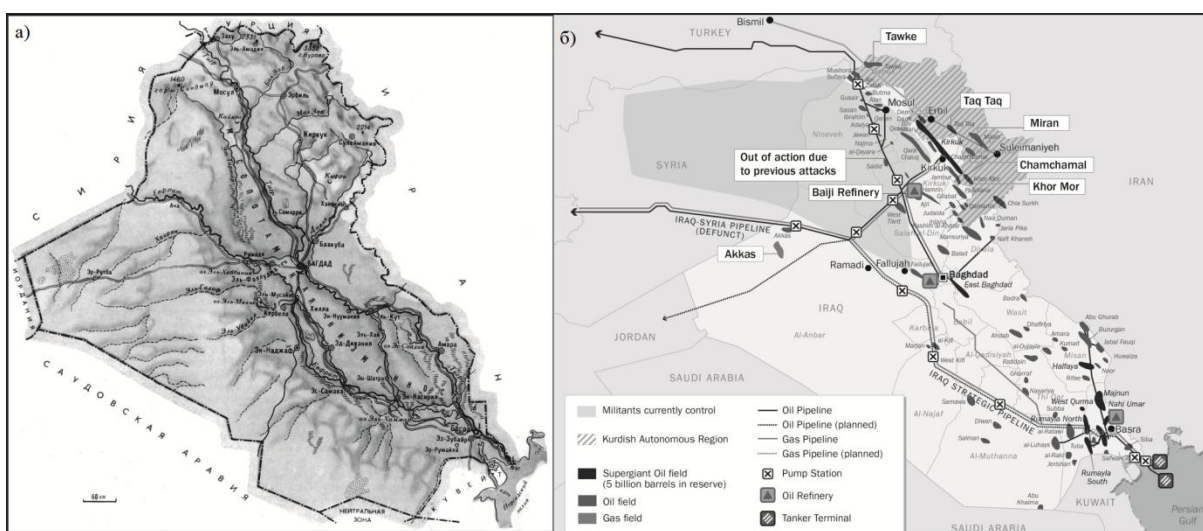


Рисунок – Схемы: физико-географическая Ирака (а) и расположения нефтяной инфраструктуры Ирака (б) (по материалам [1, 2])

Сложившиеся в ландшафтах Месопотамии природные условия (высокие скорости ветра и низкая повторяемость штилей) способствуют быстрому рассеиванию ЗВ, поступающих в атмосферу. Высокой устойчивостью к воздействию нефтяной отрасли обладает лишь почвенный покров интразональных ландшафтов (районы распространения аллювиальных почв), низкой – преобладающих зональных почв. Поверхностные водные объекты в районах развития нефтяной промышленности имеют низкую и чрезвычайно низкую устойчивость. Таким образом, ландшафты территорий развития нефтяной промышленности имеют устойчивость к воздействию объектов добычи, транспорта, переработки и хранения нефти приблизительно среднюю

устойчивость. Относительно высокая устойчивость характерна для ландшафтов Верхней Месопотамии и гористого северо-востока. При этом горный Курдистан не отличается концентрацией производственных объектов нефтяной отрасли.

#### Литература

1. World Weather and Climate Information – [www.weather-and-climate.com](http://www.weather-and-climate.com)
2. Географический Атлас Ирака. – Алеппо, Сирия, 2012 (перевод А.О.А. Асвада).
3. Глазовская М.А. Ландшафтно-геохимические системы и их устойчивость к техногенезу. // Биогеохимические циклы в биосфере. - М., 1976. - С. 99-118.
4. Мазен Б.Ш. Антропогенные изменения ландшафтов Ирака: автореф. дисс. канд. геогр. наук: спец. 25.00.33. – Минск: БГУ, 2010. – 20 с.
5. Хованский А.Д., Хорошев О.А., Братков В.В. Устойчивость природных ландшафтов к основным видам воздействия производственных объектов ООО «Кавказтрансгаз» / Сборник трудов IV НПК «Лиманчик. Экологические проблемы. Взгляд в будущее». – Ростов н/Д: Книга, 2007.
6. Хорошев О.А. Оценка экологической ситуации в зоне деятельности ООО «Кавказтрансгаз»: дисс. канд. геогр. наук: спец. 25.00.36 «Геоэкология». – Ростов н/Д: Южный федеральный университет, 2007. – 159 с.

### ИЗУЧЕНИЕ ФИТОСАНИРУЮЩИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ В ГОРОДСКИХ УСЛОВИЯХ

Басенко Д.И., Глухов А.З.

Биологический факультет, Донецкий национальный университет, г. Донецк

*base-dima@yandex.ru*

В 2012-2016 гг. изучались особенности фитосанирующих свойств некоторых видов древесных растений, а также экспериментально определить фитонцидные свойства 4 видов древесных растений. Целью экспериментов было определение фитонцидных и санирующих свойств древесных форм растений в городах с тяжелой экологической обстановкой (загрязнение атмосферного воздуха выбросами заводов и фабрик, шахтные отвалы и т.д.) [1].

Были поставлены следующие задачи:

- 1) освоить и применить в исследованиях основные методы определения фитонцидной активности древесных растений;
- 2) выявить особенности фитонцидных свойств изученных видов древесных растений.

Для экспериментов были взяты наиболее известные и распространенные в данном регионе виды растений: Клен остролистный (*Acer platanoides L.*), Каштан конский (*Aesculus hippocastanum L.*), Тополь белый (*Pópulus alba L.*), Черемуха обыкновенная (*Padus avium Mill.*). Определение перечисленных выше свойств растений проводились по двум методикам: Методом «повисшей капли» и Методом тест-культур. Каждый опыт проводился четыре раза, для большей достоверности эксперимента [2, 3].

Наиболее низкую санирующую способность показал вид Каштан конский (*Aesculus hippocastanum L.*), а наиболее высокую вид Черемуха обыкновенная (*Padus avium Mill.*).

В ходе экспериментов было установлено, что наиболее сильные saniрующие свойства проявляет вид Черемуха обыкновенная (*Padus avium Mill.*) Так же по полученным данным можно сделать вывод, что загрязнение среды обитания имеет не однозначное влияние на saniрующую функцию растений всех представленных видов древесных растений.

#### Литература

1. Слепых В.В. Фитонцидные и ионизирующие свойства древесной растительности / В.В. Слепых. – Кисловодск: МИЛ, 2009. – 180 с.
2. Токин Б.П. Бактерициды растительного происхождения: (Фитонциды) / Б.П. Токин с участием А. Коваленок, Г. Неболюбовой, И. Торопцева и др. - Москва: Медгиз, 1942. – 132 с.
3. Токин Б.П. Целебные яды растений. Повесть о фитонцидах. Изд. 3-е, испр. и доп. - Изд-во: Ленингр. университета, 1980.—280 с.

### ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ ОЦЕНКИ ВОДНОГО СТРЕССА

Бирюков В.В.

Институт наук о Земле, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону  
vzb3.50@mail.ru

Оценка нехватки воды производится за счет показателя водного стресса, который можно определить как ситуацию нехватки воды удовлетворительного качества и количества для обеспечения нужд людей и окружающей среды. Данный показатель имеет множество особенностей при вычислении, а также большое количество методик, отдельно отражающих тот или иной аспект.

Классическим методом считается Индекс Фалкенмарк, который отражает количество ресурсов на душу населения. Критической точкой традиционно считается уровень менее 1700 м<sup>3</sup> на человека. Это является началом водного стресса. Ниже 1000 м<sup>3</sup> – считается дефицитом водных ресурсов, 500 м<sup>3</sup> – абсолютным дефицитом [1]. Данный индекс определяется исходя лишь из численности населения государства, но, зачастую, это не в полной мере отражает реальную ситуацию, так как спрос на воду не может быть полностью определен лишь количеством потребителей. Поэтому существует индекс устойчивости, который исчисляется как отношение забираемой воды из природных источников к общему объему возобновляемых ресурсов воды. При использовании индекса устойчивости говорят о существовании проблемы редкости воды, если водопотребление превышает 20% от возобновляемого стока и об острой редкости, если этот показатель превышает 40% [1].

В начале XXI-го века были разработаны новые подходы к исчислению водного стресса. Как известно, тремя основными секторами потребления воды являются сельское хозяйство, промышленность и коммунально-бытовые нужды. Поэтому было предложено находить водный стресс для каждого из секторов, а затем приводить все к единому показателю [3].

Внутренний индикатор водного стресса (DWSI) оценивается как отношение внутреннего водоснабжения питьевого качества к общему спросу на бытовые нужды.

Сельскохозяйственный показатель водного стресса (AWSI) - отношение сезонной подачи воды на сельскохозяйственные нужды (в том числе поставки свежей и оборотной воды) с соотношением сезонного спроса на вышеуказанные нужды.

По мере того, как спрос на сельское хозяйство в регионе значительно варьируется в зависимости от сезона, этот показатель может быть рассчитан для каждого сезона урожая. Тогда наименьшее из значений для всех сезонов следует принимать как индикатор водного стресса для сельского хозяйства.

Индикатор промышленного водного стресса (IWSI) - отношение объема воды, выделяемое для промышленных нужд (включая поставки из свежих и оборотной воды), к промышленному спросу в этой области.

В итоге, при сложении всех 3 показателей: если значение равно 1, то водный стресс отсутствует. Значение больше 1 означает избыточную доступность воды, а менее 1 подразумевает состояние водного стресса (чем меньше значение, тем большая степень водного стресса подразумевается). Идеальным распределением можно считать 0,4; 0,35 и 0,25, причем при избытке в каком-либо секторе можно перебрасывать ресурсы для других нужд.

Также необходим учет таких факторов, как доступность воды и надежность водоснабжения. Даже если вода является основной потребностью для человечества, есть общее нежелание платить за нее. Восприятие доступности поставки воды также является аспектом водного стресса и, следовательно, должно быть принято во внимание. К тому же, должен учитываться стресс от ненадежной и прерывистой поставки.

Несколько переделанным можно считать Индекс доступности воды (WAI), который принимает во внимание временную изменчивость наличия воды по сезонам [4]. Показатель сравнивает общую сумму требований всех секторов, т.е. бытовых, промышленных и сельскохозяйственных с общим количеством ресурсов. Месяц с максимальным дефицитом или минимальным избытком соответственно является решающим. Индекс нормируется в диапазоне от -1 до +1. Когда он равен нулю, наличие и требования равны (1):

$$WAI = \frac{R + G + D}{R + G - D}, \quad (1)$$

где  $R$  – поверхностный сток,  $G$  – запас грунтовых вод,  $D$  – сумма требований в водных ресурсах коммунально-бытового, промышленного и сельскохозяйственного секторов.

Относительный индекс местного использования и повторного использования водных ресурсов (WTA) применяется для оценки наличия питьевой воды и включает геопространственные инструменты наряду с климатическими показателями [2]. Для изучения территорию разбивают на ячейки определенного размера (в оригинале используется размер 8×8 км.). Далее для клетки рассчитывается общий водозабор в коммунально-бытовом, промышленном и сельскохозяйственном секторах, а также объем речного стока.

Для расчета индекса местного использования водных ресурсов применяется формула (2):

$$WTA = \frac{D \times I \times A}{Q}, \quad (2)$$

где  $D$  – водозабор в коммунально-бытовом секторе,  $I$  – водозабор в промышленном секторе,  $A$  – водозабор в сельскохозяйственном секторе.

Для учета оборотной воды используется общий объем использованных водных ресурсов, что можно отобразить следующим образом:

$$WTA = \frac{\sum D \times I \times A}{Q}. \quad (3)$$

Значение более 40% считается показателем высокого водного стресса [2].

Индекс стресса водоснабжения был предложен в 2010 году для качественной оценки соотношения объема водопотребления и спроса на водные ресурсы [2]. Работа была проделана для каждого из 8 уровней системы гидрологического кода в США и по методике схожа с вычислением индекса WTA. При исследовании особое внимание уделялось мелким гидрологическим единицам, которые, зачастую, упрощали при оценках более крупного масштаба. Общая формула выглядит следующим образом:

$$WaSSI_x = \frac{WD_x}{WS_x}, \quad (4)$$

где  $WD_x$  – общий спрос на водные ресурсы,  $WS_x$  – объем водоснабжения,  $x$  – временной коэффициент, описывающий потребление воды в прошлом или будущем, а также спрос на ресурсы в природной и техногенной средах.

Индекс является уникальным среди других средств измерения тем, что учитывается фактор антропогенного спроса на ресурсы. Поэтому районы с высоким уровнем годовых осадков и общих запасов могут быть отнесены к территориям стресса.

Более сложными показателями, основанными на обобщении подиндексов, являются [4]:

1. Индекс уязвимости водных систем, который основан на пяти критериях:

- отношение объема общих запасов вод к возобновляемым ресурсам (должен быть  $\geq 60\%$ );
- отношение водозабора на все нужды к общему количеству водных ресурсов ( $\leq 20\%$ );
- доля выработки гидроэнергии в общем выработке электроэнергии ( $\leq 25\%$ );
- отношение количества сверхлимитно использованных подземных вод к их общему забору ( $\leq 25\%$ );
- изменчивость стока – вычисляется отношением показателя за 5% времени наблюдения к показателю за 95% времени. Если отношение низкое, то сток устойчив и нет сильных рисков засухи и наводнений. Если показатель больше 3, то существует уязвимость.

Данный индекс был разработан для оценки потенциальных последствий изменений климата для водных систем. Этот подход позволяет выделить секторы водосборных бассейнов, которые подвержены наибольшей угрозе.

2. Индекс экологической устойчивости (ESI), который измеряет общий прогресс в достижении экологической устойчивости по пяти основным компонентам

(истощение ресурсов, рассеивание токсичных веществ, загрязнение воды, городские экологические проблемы, интенсивность рекреации).

Как можно увидеть, актуальность мировой проблемы нехватки водных ресурсов стимулировала разработку многих показателей оценки. Однако в России данные исследования проводятся крайне редко, хотя в стране существуют вододефицитные территории, для которых данная оценка может помочь рационализировать ресурсопотребление в отдельных секторах. Последствием нерационального использования может стать глобальный водный стресс, который становится все более актуальным и для некоторых районов нашей страны, несмотря на обилие запасов вод.

#### Литература

1. Фридман, А.А. Модели экономического управления водными ресурсами / А.А. Фридман. – М.: Издательский дом Высшей школы экономики, 2012. – 284 с.
2. Brown A. A Review of Water Scarcity Indices and Methodologies / A. Brown, M.D. Matlock. – The Sustainability Consortium, 2011. – 19 p.
3. Comprehensive water stress indicators [электронный ресурс] Режим доступа: URL: <http://swat.tamu.edu/> – свободный. Яз. англ. Дата обращения: 05.09.2016.
4. Indicators and Indices for decision making in water resources management [электронный ресурс] Режим доступа: URL: <http://environ.chemeng.ntua.gr/> – свободный. Яз. англ. Дата обращения: 05.09.2016.

### ОЦЕНКА АКУСТИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ЭКОЛОГИЧЕСКУЮ СРЕДУ ГОРОДСКИХ МАГИСТРАЛЕЙ (НА ПРИМЕРЕ Г. РОСТОВА-НА-ДОНУ)

Брык И.В., Шишкина Д.Ю.

Институт наук о Земле, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

*brykvan@gmail.com*

Город Ростов-на-Дону является крупным транспортным узлом юга Российской Федерации. За последнее время в данном регионе наблюдается ежегодный прирост автотранспорта. Так, за последние десять лет количество машин увеличилось в 3 - 3,5 раза и по данным УИГИБДД ГУ МВД России по Ростовской области, число зарегистрированных автотранспортных средств на 2015 год составило 1302,4 тыс. [3]. Намечившаяся тенденция не может не сказаться на окружающей среде, она способствует ее загрязнению как по геохимическим, так и по геофизическим показателям. Наиболее неблагоприятное значение по геофизическим параметрам, в отношении влияния на здоровье населения, имеет высокий уровень акустического шума.

Методика акустических исследований:

- постановка целей и задач работы;
- выбор участка, точек отбора и их объединение в профили;
- изучение инструкции работы с прибором;
- калибровка прибора;
- измерение показателей физических полей (электромагнитное, шумовое);
- камеральная обработка данных;



## Секция 5. Экология и природопользование

- ретроспективный анализ;
- оценка и прогноз полученных результатов.

Объектами нашего исследования, были выбраны основные транспортные магистрали города – улица Красноармейская и проспект Стачки 1902 г. (рис. 1, 2). Данные улицы пересекают практически весь город с запада на восток, а, следовательно, имеют обширный ареал влияния на селитебную зону города. Измерения проводились в точках непосредственной близости к жилым зданиям или местам большого скопления людей (торговые центры, скверы и др.).



Рисунок 1 - Схема размещения точек измерения по пр. Стачки

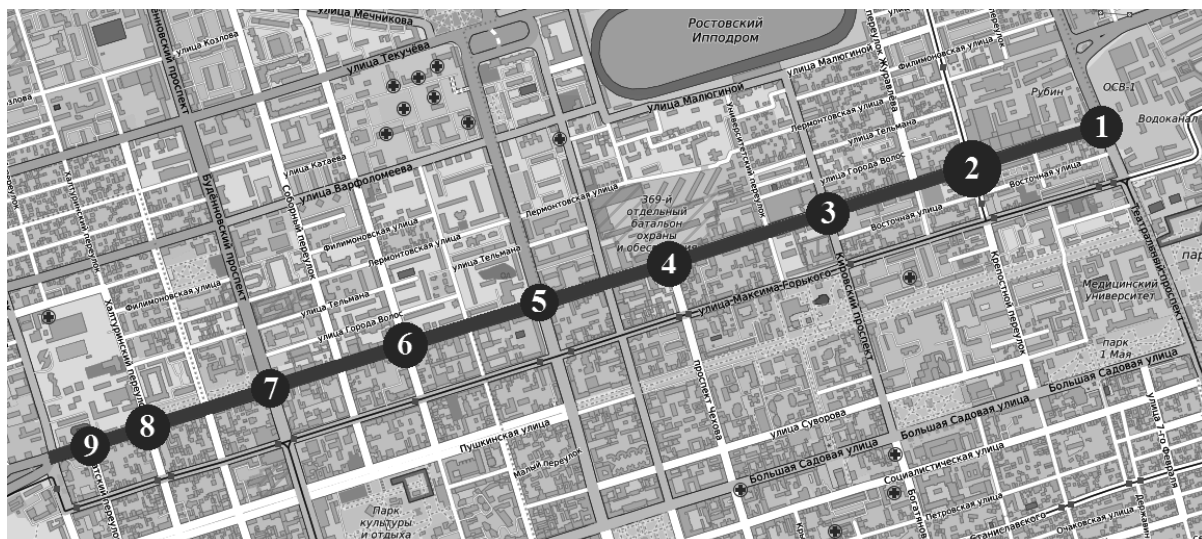


Рисунок 2 - Схема размещения точек измерения по ул. Красноармейской

При изучении уровня шумовой нагрузки, использовался шумомер «Экофизика-110А». Прибор предназначен для полевых и лабораторных профессиональных измерений звука, инфразвука, ультразвука, общей и локальной вибрации, вибрации зданий и машин, а также для частотного анализа сигналов, поступающих от различных первичных преобразователей (микрофонов, вибродатчиков, датчиков пульсаций давлений, измерительных антенн и т.п.).

## Секция 5. Экология и природопользование

Проблема исследования акустического загрязнения актуальна по причине того, что полномасштабные исследования проводились давно (последние в 1998 году), а недавние затрагивают только лишь определенные районы города [2]. Но даже при изучении одного из центральных районов города – Кировского – подтверждается тенденция о росте автотранспорта, а следовательно, и шумового загрязнения. Так в период с 2006-2009 года в Ростове-на-Дону число автомобилей возросло на 38,948 тыс. и из них 5,269 тыс. машин приходится только на один район города – Кировский [1]. В последнее время рост числа транспортных средств замедлился, но тенденция сохранилась, с 2013 по 2015 год число легковых автомобилей увеличилось на 7,1 тыс. Сравнив уровень звука на 2009 г. (85дБа) и 2016 г. (92,7дБа) по одной из точек, а именно ул. Красноармейская/пер. Крепостной, можно с уверенностью говорить о ежегодном увеличении акустического загрязнения и взаимозависимости роста автотранспорта и уровня шума. Следует также отметить, что уровень шума вырос незначительно, т.к. новые автомобили и топливо становятся более «экологичными» как с геохимической, так и с физической точки зрения (уменьшение уровня звука работы двигателя, снижение количества загрязняющих веществ, выходящих с выхлопом в атмосферу, а также внедрение электромобилей и их доступности на сегодняшний день). Рассмотрим результаты собственных полевых работ, направленных на выявление мест, не комфортных для проживания населения. Полученные результаты представлены в таблице.

Таблица – Значения уровней шума на селитебной территории

№	Точка наблюдения	Уровень звука, дБА		Погрешность, дБА	ПДУ, дБА [4]	
		эквивалентный	максимальный		экв.	макс.
<b>Улица Красноармейская:</b>						
1	пр. Театральный	73,3	81,4	±0,3	55	70
2	пер. Крепостной	78,6	92,7	±0,3	55	70
3	пр. Кировский	78,4	81,3	±0,3	55	70
4	пр. Чехова	68,6	82,6	±0,3	55	70
5	пр. Ворошиловский	70,8	76,8	±0,3	55	70
6	пер. Семашко	75,3	84,2	±0,3	55	70
7	пр. Буденновский	74,2	78,8	±0,3	55	70
8	пер. Халтуринский	72	83,4	±0,3	55	70
9	пер. Братский	72,2	74,5	±0,3	55	70
<b>Проспект Стачки:</b>						
1	ул. Р.Зорге	74,8	90,7	±0,3	55	70
2	ул. Тружеников	72,7	84,7	±0,3	55	70
3	ул. 6-я Кольцевая	65,2	77,7	±0,3	55	70
4	пл. Дружинников	76,1	91,2	±0,3	55	70
5	пл. Стачки 1902 года	73,7	79,1	±0,3	55	70

Исходя из полученных данных, можно выявить точки, где шум достигает максимального превышения норм ПДУ. Определено три таких точки – ул. Красноармейская/пер. Крепостной, пр. Стачки/ул. Р. Зорге и пр. Стачки/пл. Дружинников. Связано это с тем, что именно там наблюдаются наибольшие заторы, а также с отсутствием естественных насаждений или

искусственных шумозащитных конструкций, что вызывает увеличение шумовой нагрузки на территорию. Для смягчения обстановки, необходимо увеличить пропускную способность дорожного участка, либо возвести специальный забор или озеленить прилегающую к автодороге территорию, что, несомненно, принесет положительный эффект и сведет риски заболеваемости населения к минимуму.

#### Литература

1. Мартынова М.И., Зубкова П.С., Землянская Е.А. Географические особенности шумового загрязнения г. Ростова-на-Дону (на примере Кировского района) // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Естественные науки. - 2009 - №3 – С. 118-121.
2. Приваленко В.В., Безуглова О.С. Экологические проблемы антропогенных ландшафтов Ростовской области. Т. 1. Экология города Ростова-на-Дону. – Ростов н/Д.: Изд-во СКНЦВШ, 2003. – 290 с.
3. Санитарные нормы СН 2.4 /2.1.8.562-96 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки» (утв. Постановлением Госкомсанэпиднадзора РФ от 31 октября 1996 г. № 36).
4. Экологический вестник Дона «О состоянии окружающей среды и природных ресурсов Ростовской области в 2015 году». – Воронеж: ООО «МС», 2016. – 370 с.

### СКОРОСТЬ ПРИРОСТА НАДЗЕМНОЙ ФИТОМАССЫ ЕЛОВЫХ ДРЕВОСТОЕВ НА ВЕРХНЕМ ПРЕДЕЛЕ РАСПРОСТРАНЕНИЯ В ГОРАХ ЮЖНОГО УРАЛА

Бубнов М.О., Дэви Н.М.

Институт экологии растений и животных УрО РАН, г. Екатеринбург

*nadya@ipae.uran.ru*

В последнее время наблюдается возрастание интереса к исследованиям продуктивности лесов на крайних пределах распространения древесной растительности, в частности в горах [1, 2].

Основная цель данной работы – изучение прироста надземной фитомассы еловых древостоев в высокогорьях Южного Урала. Районом исследования был выбран горный массив Иремель, располагающийся в центральной части Южного Урала. В 2002 г. на юго-западном склоне г. Малый Иремель было заложено 16 пробных площадей размером 20 × 20 м; по 5–6 в нижней (1255–1265 м над ур.м., сомкнутость крон 40–60%), средней (1305–1315 м над ур.м., с сомкнутостью крон 20–30%) и верхней (1355–1365 м над ур.м., сомкнутость крон 5–10%) частях экотона верхней границы древесной растительности. На каждой пробной площади был проведен сплошной пересчет деревьев и измерены их основные таксационные параметры. В 2012 году был проведен повторный пересчет деревьев на тех же площадках. Изменения средних показателей древостоев, произошедшие за 10 лет, представлены в таблице 1.

Изученные древостои отличаются большим диапазоном изменения диаметров и высоты стволов. Средние значения данных показателей закономерно уменьшаются (в 2,3-2,9 раз) при продвижении вдоль высотного градиента с нижнего к верхнему уровню. Это объясняется уменьшением возраста и ухудшением условий

## Секция 5. Экология и природопользование

Таблица 1 - Динамика средних таксационных показателей еловых древостоев по высотным уровням

Годы учета	Высотные уровни		
	верхний	средний	нижний
	Диаметр ствола, см		
2002 г.	5,8	13,0	15,8
2012 г.	9,1	15,2	21,3
	Высота, м		
2002 г.	2,52	5	7,21
2012 г.	3,32	6,6	8,25
	Диаметр кроны, м		
2002 г.	2,42	3,61	3,42
2012 г.	2,99	3,8	3,72
	Площадь проективного покрытия крон, м <sup>2</sup>		
2002 г.	43,81	782,26	1316,36
2012 г.	61,15	1041,12	1479,70

местопроизрастаний при увеличении высоты над уровнем моря. Данное изменение прослеживается в обоих годичных учетах. За прошедшие 10 лет средние таксационные параметры деревьев увеличились в 1,2 - 1,6 раза, равномерно на всех высотных уровнях.

После измерения таксационных показателей деревьев на всех пробных площадках производилась их группировка по ступеням толщины. Отбор модельных деревьев для определения фитомассы осуществлялся в пределах всего диапазона варьирования диаметров стволов в древостое. Сбор фитомассы осуществлялся по стандартной методике [3]. В лабораторных условиях образцы древесины и коры ствола, ветвей и хвои высушивались в термостатах при температуре + 106°C до постоянного веса. Затем, были вычислены коэффициенты уравнения связи массы различных фракций и надземной фитомассы в целом с диаметром у основания ствола (рис.).

Все графики представляют криволинейную зависимость, выраженную степенной функцией, при которой поле рассеивания экспериментальных данных уже, чем у графиков с прямолинейной зависимостью. В целом прослеживается тесная связь надземной фитомассы с диаметром у основания ствола. Наиболее тесно с диаметром у основания ствола связана надземная фитомасса деревьев, произрастающих в средней и нижней частях экотона (коэффициент детерминации составляет 89 - 93%). Уравнения зависимости, построенные для первого высотного уровня, характеризуются относительно низкими значениями коэффициента детерминации.

На основании полученных зависимостей и данных полного перечета деревьев на пробных площадях были вычислены запасы фитомассы древесного яруса на единицу площади. Из таблицы 2 видно закономерное увеличение запасов фитомассы вниз по высотному профилю, причем в направлении от уровня-1 к уровню-3, общий запас фитомассы увеличивается в значительно большей степени (в 12-25 раз) по сравнению с направлением от уровня-3 к уровню-5 (в 1,3- 1,9 раз).



## Секция 5. Экология и природопользование

Оценка изменения запасов надземной фитомассы древостоев за последние 10 лет (табл. 2) показывает, что наибольшая скорость накопления фитомассы наблюдается в средней части экотона, а наименьшая - в верхней.

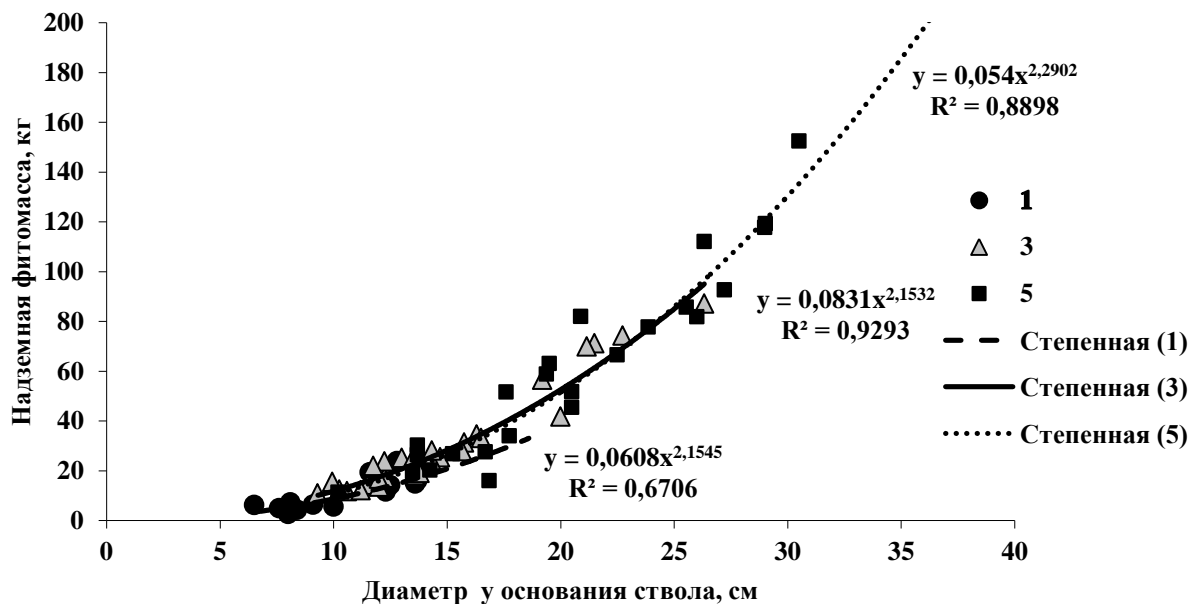


Рисунок 1 - Зависимость надземной фитомассы деревьев от их диаметра у основания ствола для различных высотных уровней

Таблица 2 - Запас и скорость накопления надземной фитомассы на разных высотных уровнях в 2002 и 2012 гг.

Высотный уровень	Запас надземной фитомассы 2002 год, т/га	Запас надземной фитомассы 2012 год, т/га	Текущее изменение запасов фитомассы, т	Среднее изменение запасов надземной фитомассы, т/га в год
1	1,685	5,547	3,861	0,386
3	42,426	68,668	26,241	2,624
5	84,311	92,479	8,168	0,817

Высокая скорость накопления фитомассы в средней части профиля объясняется наиболее благоприятным сочетанием условий освещения, почвенных и климатических условий для роста деревьев, а также низким уровнем конкурентных отношений в древостоях. Скорость накопления фитомассы закономерно снижается с увеличением высоты над уровнем моря, уменьшением возраста древостоев и ухудшением условий их произрастания. Низкие темпы прироста фитомассы в нижней части экотона могут быть объяснены снижением ростовых процессов, по причине естественного старения древостоев и высокой конкуренцией в древостоях.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что на верхней границе древесной растительности на горе Малый Ирмель (Южный Урал) наблюдается

значительная амплитуда изменчивости таксационных параметров деревьев, запасов надземной фитомассы и скорости ее накопления в зависимости от высотного расположения древостоев.

*Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ № 16-34-01144.*

#### Литература

1. Devi N., Hagedorn F., Moiseev P., Shiyatov S., Mazepa V., Bugmann H., Rigling A. Expanding forests and changing growth forms of Siberian larch at the Polar Urals treeline during the 20th century //Global Change Biology. - Chichester, New York: John Wiley and Sons, 2008. - P. 1581-1591.
2. Моисеев П.А., Бубнов М.О., Дэви Н.М., Нагимов З.Я. Изменение структуры и фитомассы древостоев на верхнем пределе их произрастания на Южном Урале // Экология. -2016. - №3. - С. 163-172.
3. Усольцев В.А., Нагимов З.Я. Методы таксации фитомассы древостоев // Метод. указ. для студентов-дипломников специальности 1512. УЛТИ. Свердловск, 1988. - 46 с.

### ОСОБЕННОСТИ МИКРОЭЛЕМЕНТНОГО СОСТАВА ВОД АРТЕЗИАНСКИХ БАССЕЙНОВ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Вершинина М.О, Гибков Е.В.

Институт наук о Земле, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

*m.vershinina@yahoo.com, irvict@mail.ru*

Загрязнение подземных вод в Ростовской области определяется совокупностью природных и техногенных факторов. Основные загрязняющие подземные воды источники на территории области: промышленные отходы, нефть и нефтепродукты, бытовые отходы, техногенные шахтные воды, отходы сельскохозяйственного производства, природные некондиционные (подземные и поверхностные) воды.

Микрокомпонентный состав подземных вод Ростовской области достаточно однообразен, вне зависимости от артезианского бассейна (АБ). Подтверждением этому служат показанные ниже ряды соотношения средних содержаний элементов по артезианским бассейнам в порядке убывания.

Азово-Кубанский АБ: Fe > Sr > F > Al > Mn > B > Li > Zn > Pb > Cu > Cr > As > Se > Ni

Донецко-Донской АБ: Fe > Sr > Mn > Al > F > Zn > Li > Cr > B > Pb > Cu > As > Se > Ni

Восточно-Донецкий АБ: Fe > Sr > F > Al > Mn > Li > B > Zn > Cr > As > Cu > Se > Pb > Ni

Наибольшие концентрации характерны для Fe, Sr, Al, F и Mn, минимальные для As, Se и Ni, за исключением Восточно-Донецкого бассейна, где последние позиции занимают Se, Pb и Ni. Можно выделить следующие территориальные особенности подземных вод Ростовской области: повышенная обогащенность железом (до 407,8 мг/л) вод Донецко-Донского артезианского бассейна, фтором – в Азово-Кубанском и Восточно-Донецком АБ (до 1,33 и 3,03 мг/л соответственно), марганцем – в Восточно-Донецком АБ (до 6,93 мг/л), алюминием – в Азово-Кубанском и Донецко-Донском АБ (до 3,42 и 1,29 мг/л) и цинком в Донецко-Донском АБ (до 0,92 мг/л).



## Секция 5. Экология и природопользование

В распределении микрокомпонентов выявляется существенная дисперсия, что подтверждается высокими значениями коэффициента вариации большинства элементов (табл. 1). Но некоторые элементы распределены достаточно равномерно, например, Se, As и Li, в Азово-Кубанском АБ (коэффициент вариации 23,57%, 50,44% и 58,92% соответственно), или Ni в Восточно-Донецком АБ (28,25%).

При рассмотрении взаимосвязей микро- и макрокомпонентного составов (табл. 2) можно увидеть, что это соотношение меняется внутри определенного артезианского бассейна. Например, в Восточно-Донецком АБ четко видна зависимость содержания Ni от содержания макрокомпонентов (в особенности от сульфат-ионов и гидрокарбонат-ионов), содержание Mn и Sr зависит от содержания ионов кальция, Pb – от ионов хлора, а Zn – от ионов гидрокарбоната. В соседнем Донецко-Донском АБ можно отметить зависимость содержания Li и Se, от ионов кальция, Mn, Sr, F, Al – от ионов натрия (вместе с калием), Pb – от ионов хлора.

Таблица 1 – Значение коэффициентов вариации (в %) микрокомпонентов в подземных водах основных АБ Ростовской области

Артезианский бассейн	Mn	As	Se	Sr	F	Al	Cu
Азово-Кубанский	128,31%	50,44%	23,57%	89,56%	94,47%	200,17%	150,27%
Донецко-Донской	202,76%	141,42%	70,71%	98,67%	78,27%	141,70%	195,37%
Восточно-Донецкий	116,10%		191,58%	73,42%	192,60%	102,54%	87,84%
	Pb	Zn	Ni	Li	Cr	B	Fe <sub>общ</sub>
Азово-Кубанский	128,77%	149,49%	77,75%	58,92%	187,37%	74,27%	503,38%
Донецко-Донской	111,14%	230,01%		73,68%	58,13%		92,34%
Восточно-Донецкий	106,74%	101,32%	28,25%	72,55%	96,68%	93,17%	352,21%

Таблица 2 – Значения коэффициентов корреляции между микро- и макрокомпонентами в подземных водах Восточно-Донецкого АБ

Микрокомпоненты	SO <sub>4</sub>	Cl	Ca	Mg	Na+K	HCO <sub>3</sub>
Mn	<b>0,66</b>	<b>0,92</b>	<b>0,98</b>	0,09	<b>0,91</b>	-0,32
Se	-0,49	-0,28	-0,27	-0,18	-0,20	<b>0,51</b>
Sr	<b>0,81</b>	<b>0,87</b>	<b>0,94</b>	0,20	<b>0,97</b>	-0,24
F	-0,25	-0,06	-0,16	-0,16	-0,17	<b>0,92</b>
Al	-0,20	-0,12	0,07	0,13	0,01	0,24
Cu	-0,20	-0,06	0,05	-0,05	-0,16	0,25
Pb	0,42	<b>0,51</b>	0,49	0,10	0,33	0,44
Zn	-0,16	0,08	0,34	0,10	0,14	<b>0,51</b>
Ni	<b>0,98</b>	<b>0,87</b>	<b>0,87</b>	<b>0,87</b>	<b>0,85</b>	<b>-0,94</b>
Li	0,00	-0,10	-0,25	-0,21	-0,18	<b>0,78</b>

Можно сделать вывод, что микрокомпонентный состав достаточно однообразен, вне зависимости от артезианского бассейна. Преобладающими веществами являются железо, стронций, фтор, алюминий и марганец. В тоже время специфика антропогенного воздействия проявляется в абсолютных содержаниях этих элементов. Характерными особенностями распределения микроэлементов в водах артезианских бассейнов Ростовской области являются высокая степень вариации и неоднородная картина при корреляционном анализе содержания макро- и микрокомпонентов.

### СТРУКТУРА ЕЛОВО-ЛИСТВЕННИЧНЫХ ДРЕВОСТОЕВ НА Г. СЛАНЦЕВАЯ (ПОЛЯРНЫЙ УРАЛ)

Галимова А.А.<sup>1</sup>, Дэви Н.М.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Институт леса и природопользования, Уральский государственный лесотехнический университет, г. Екатеринбург;

<sup>2</sup>Институт экологии растений и животных УрО РАН, г. Екатеринбург  
nadya@ipae.uran.ru

В связи с существенными изменениями климатических условий, наблюдаемыми в высокоширотных и высокогорных районах Земли, в последние годы уделяется особое внимание исследованию структуры и динамики лесотундровых сообществ на северном и верхнем пределе их распространения [1-3].

Данная работа посвящена изучению возрастной и морфологической структуры древесного яруса елово-лиственничных редколесий и лесов на южном склоне г. Сланцевая (Полярный Урал).

На девяти пробных площадках общей площадью 11350м<sup>2</sup>, заложенных в экотоне верхней границы древесной растительности (ЭВГДР) был проведен полный пересчет и измерение морфометрических параметров 224 деревьев и 122 экземпляров подроста.

На изученных площадках произрастают деревья двух видов – лиственница сибирская (*Larix sibirica* Ledeb.) и ель сибирская (*Picea obovata* Ledeb.). В древесном ярусе доминирует лиственница. При продвижении вдоль высотного градиента процент ели в составе древостоя увеличивается незначительно: с 19% в сомкнутом лесе до 26% в тундре с одиночными деревьями.

Изменение основных морфометрических характеристик деревьев в зависимости от типа древостоя можно проследить в таблице 1.

Таблица 1 - Характеристика древостоев на различных высотных уровнях

Часть ЭВГДР	Тундра с одиночными деревьями	Редколесье	Сомкнутый лес
Высота над ур. м., м	310	280	260
Диаметр у основания, см	сред	9,25±1,08	22,85±1,10
	макс	38	64
Высота, м	сред	3,55±0,93	9,84±0,45
	макс	7,9	22,40
Возраст, лет	сред	40± 2	114±4
	макс	116	250
Густота древостоя, шт/га	148	1044	1166

## Секция 5. Экология и природопользование

По мере перехода от тундры с одиночными деревьями к сомкнутому лесу, отмечается постепенное увеличение средних таксационных параметров деревьев (диаметр и высота) в 2,4-2,7 раза. Изменение средних таксационных показателей более выражено у лиственницы сибирской (в 2,6-2,7 раза), в то время как параметры ели сибирской изменяются только в 1,5 раза.

На площадках, расположенных в верхней части ЭВГДР отмечается большое количество живого подроста - деревьев, высотой меньше 2 метров (до 110 шт/га). На подрост лиственницы сибирской приходится 69% из всего учтенного подроста. Процентное соотношение подроста лиственницы сибирской и ели сибирской (70/30%) говорит о дальнейшем сохранении доли участия указанных пород в древостое. На площадках полностью отсутствует погибший подрост, что свидетельствует о благоприятности текущих климатических условий для появления и выживания семян.

Анализ возрастной структуры древостоев (рис. 1) показал, что современные древостои в экотоне верхней границы древесной растительности начали формироваться во второй половине XIX века.

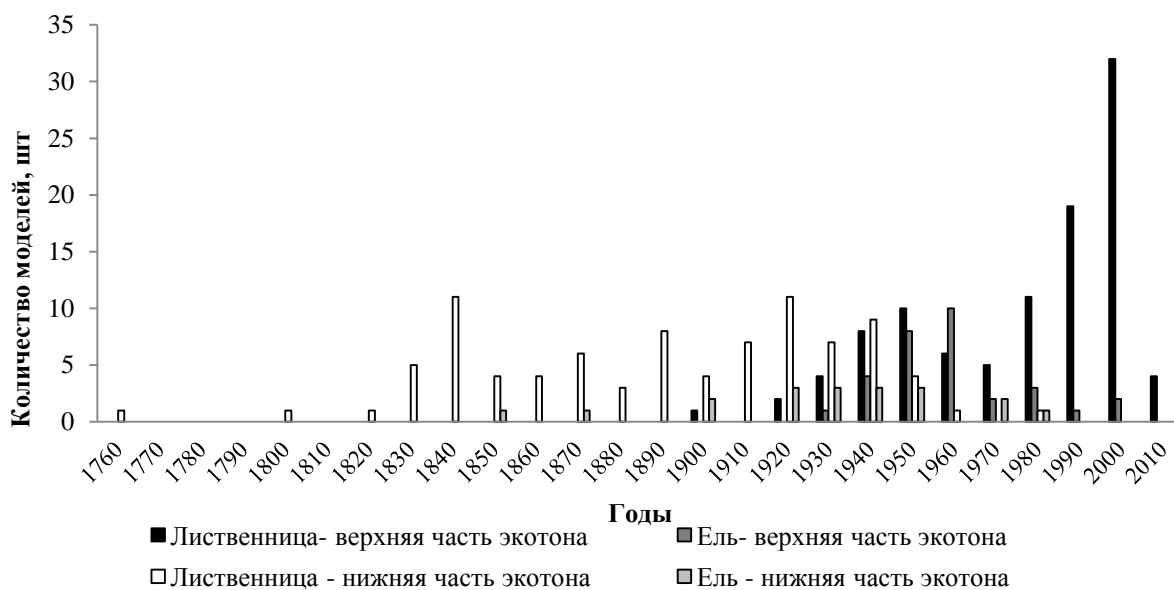


Рисунок 1 - Возрастная структура елово-лиственничных древостоев в экотоне верхней границы древесной растительности на г. Сланцевая

Максимум возобновления пришелся на последние десятилетия XX века, период, характеризующийся высокими значениями средних летних температур и увеличением количества зимних осадков [4].

Анализ графиков прироста изученных деревьев показывает слабую выраженность в приросте обоих видов типичной возрастной кривой, что характерно для деревьев, произрастающих в неблагоприятных климатических условиях (рис. 2).

Более высокое среднее значение радиального прироста (0,88 мм) выявлено в хронологиях, построенных по лиственнице сибирской. Более низкий радиальный прирост ели (0,55 мм), по сравнению с лиственницей вызван тем, что ель, в силу менее

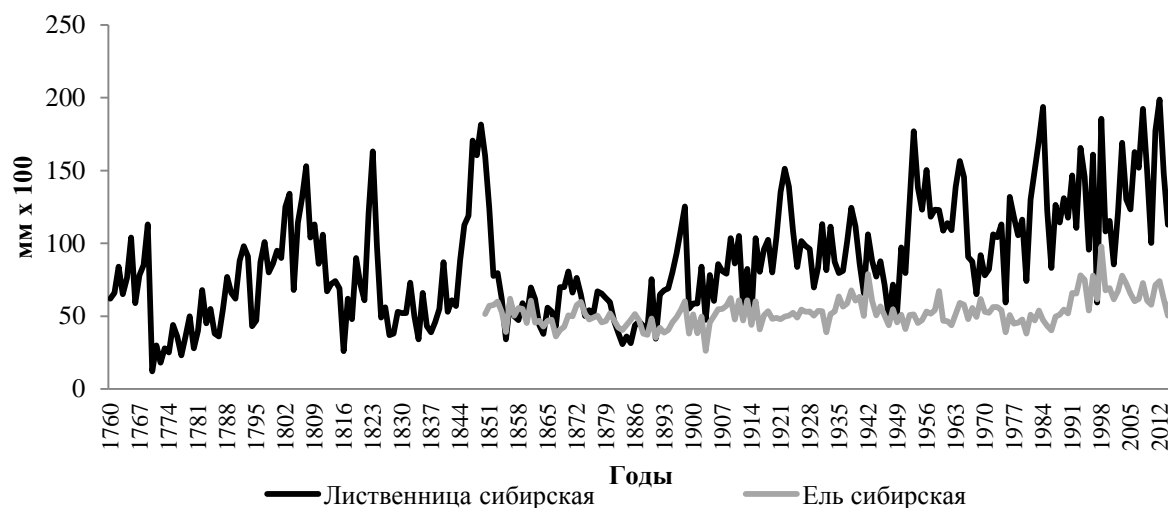


Рисунок 2 - Динамика изменчивости радиального прироста лиственницы и ели

выраженной экологической пластичности, сильнее реагируют на неблагоприятные условия окружающей среды.

Отмечается резкое увеличение радиального прироста деревьев обеих пород в начале XX века. Значения радиального прироста возросли в 1,1 и 1,5 раза у ели и у лиственницы соответственно. Это является косвенным доказательством улучшения условий произрастания для хвойных растений в начале XX века на Полярном Урале.

Полученные данные свидетельствуют о том, что на изученной территории идет активное возобновление и расселение древесной растительности на участках занятых ранее тундровыми сообществами. Наблюдается увеличение лесопокрытой площади и густоты древостоев, радиального прироста, а также наличие жизнеспособного подроста и отсутствие опада. При сохранении благоприятной климатической ситуации это может привести к дальнейшему сокращению площади занимаемой горно-тундровой растительностью в горах Полярного Урала.

*Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ № 15-04-06387\_a.*

#### Литература

1. Kelly P. M., Jones P. D., Sear C. B., B. S. G. Cherry B. S. G., and Tavakol R. K. Variations in surface air temperatures, 2, Arctic regions, 1881-1980, Mon. Weather Rev., 110, 1982. - P. 71-83
2. Vaganov E.A., Hughes M.K., Kirilyanov A.V., Schweingruber F.H., Silkin P.P. Influence of snowfall and melt timing on tree growth in subarctic Eurasia // Nature. 1999. V. 400. - P. 149-151.
3. Шиятов С.Г., Мазепа В.С. Климатогенная динамика лесотундровой растительности на Полярном Урале // Лесоведение. 2007. № 6. - С. 11-22.
4. Шиятов С.Г., Мазепа В.С. Климатогенная динамика лесотундровых экосистем в горах Полярного Урала // Экологические проблемы горных территорий: материалы междунар. науч. конф., 18-20 июня 2002 г. Екатеринбург, 2002. С. 41-45.

**ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОЛУЧЕНИЯ НЕФТЕСОРБЕНТОВ НА  
ОСНОВЕ МАЛОЩЕЛОЧНЫХ АЛЮМОБОРОСИЛИКАТНЫХ СТЕКОЛ И  
ОЦЕНКА ИХ ЭФФЕКТИВНОСТИ В КАЧЕСТВЕ СОРБЦИОННОГО  
МАТЕРИАЛА**

Гафиуллина А.А.

Санкт-Петербургский горный университет, г. Санкт-Петербург

*agafiullina@gmail.com*

Роль нефти в современной мировой экономике сложно переоценить. Она является преимущественным сырьем для производства современных синтетических материалов и транспортных топлив, занимает важное место в структуре топливно-энергетических балансов, продукты ее переработки используются в производстве электроэнергии и тепла. Однако на всех стадиях нефтепользования происходит загрязнение окружающей среды за счет выбросов вредных веществ в атмосферу, на сушу и в водную среду, а также нефтеразливов.

Нефтяное загрязнение, обусловленное аварией, отличается от многих других техногенных воздействий тем, что оно дает не постепенную, а, как правило, «залповую» нагрузку на среду, вызывая быструю ответную реакцию [4].

Толстые пленки нефти обычно удаляют с поверхности акваторий механическими методами. Однако для удаления тонких пленок они неприемлемы. В этом случае первостепенную роль приобретает сорбционный метод [3, 4]. Помимо этого, к преимуществам сорбционного метода можно отнести возможность удаления загрязнений чрезвычайно широкой природы практически до любой остаточной концентрации независимо от их химической устойчивости, отсутствие вторичных загрязнений и управляемость процессом [4].

Тенденция развития технологий сорбционной очистки воды определяется переходом от активированных углей к созданию новых синтетических сорбентов и, особенно, сорбентов с иммобилизованными углеводородокисляющими микроорганизмами, – биосорбентов [2].

В работе [5] был предложен новый тип биосорбента, представляющий собой ассоциации штаммов – деструкторов углеводов, иммобилизованных на пористом сорбенте – пеностекле, полученном из пылевидной фракции стеклообразного фосфорсодержащего удобрения AVA, создающего оптимальные условия для питания и жизнедеятельности клеток микроорганизмов. Однако следует отметить тот факт, что ассоциации штаммов – деструкторов углеводов – могут работать лишь при температурах более 8°C, а срок их хранения не превышает двух лет [9]. При этом надо учитывать и то, что биосорбенты не могут обеспечить необходимой оперативности при ликвидации аварийных разливов нефти.

Несмотря на большое количество работ, посвященных разработке нефтесорбентов, вопрос ликвидации загрязнений нефтью и нефтепродуктами по сегодняшний день нельзя считать решенным. Основные причины этого – отсутствие выявления и изучения физико-химических закономерностей протекания процессов

нефтепоглощения, а также неиспользование всего ассортимента материалов для получения нефтесорбентов.

К наиболее неизученным материалам относятся пеностекла – уникальный, состоящий на 100 % из стеклянных ячеек материал, обладающий высокой плавучестью, что является одним из необходимых показателей нефтесорбентов. Пеностекла в качестве нефтесорбентов до наших работ [1, 8] никем не исследовались.

Как и в работе [7], в настоящем исследовании в качестве малощелочного алюмоборосиликатного стекла нами использован гранулят стекла С52-1, выпускаемое ООО «Светлана-Маловишерский стекольный завод», которое по данным химического анализа содержит (мол. %):  $\text{Na}_2\text{O}$  – 4,14;  $\text{K}_2\text{O}$  – 2,99;  $\text{Al}_2\text{O}_3$  – 1,97;  $\text{B}_2\text{O}_3$  – 17,90;  $\text{SiO}_2$  – 73,00.

Выбор данного стекла, помимо экономических соображений и особенностей его строения (ликвирующее стекло), открывающего перспективы дальнейшей модификации пористой структуры сорбентов (на наноструктурном уровне) по методике получения пористых стекол [7], обусловлен его низким коэффициентом линейного термического расширения ( $52 \cdot 10^{-7} \text{ K}^{-1}$ ), что указывает на высокую термостойкость к циклическим нагрузкам и открывает перспективы достижения больших величин кратности использования.

Как и в работе [7], при получении пеностекла в качестве основного вспенивателя использовались мел и диатомит фракций  $\leq 100$  мкм, которые смешивались со стеклом С52-1 той же фракции. В работе [7] позитивные результаты – практически непотопляемые молочные пеностекла, что говорит о наличии фазового разделения, были получены лишь при дополнительном использовании разработанных нами рецептур на основе органических веществ растительного происхождения в специально подобранном растворителе, в которых суммарное содержание углерода не менее 1 моль на 100 г стекла. Однако данные рецептуры имели свои недостатки. Одна часть составляющих могла быть введена только через химические реактивы, что отрицательно сказывалось на экономических показателях, другая представляла собой отходы переработки природных материалов, состав и свойства которых не нормированы государственными стандартами, что понижало стабильность эксплуатационных показателей нефтесорбентов. Поэтому отмеченные рецептуры были заменены торфом низкой степени разложения по ГОСТ Р 51213-98 [6]. Позитивные результаты были получены при использовании торфа в количествах, обеспечивающих сохранение сформулированного в [7] условия – содержание углерода в шихте не менее 1 моль на 100 г стекла.

Характер кинетические кривых поглощения полученного нами сорбента (рис.) коррелирует с таковым для сорбентов со стеклообразной поверхностью [1, 8] (имеется максимум при нахождении сорбента в нефти в начальный период времени).

При этом в отличие от сорбента, рассмотренного в работе [7], для которого максимум имел место при 7,5 мин, в рассматриваемом случае он смещается на 5 мин, что, наиболее вероятно, обусловлено наблюдаемым даже визуально увеличением размера открытых пор на поверхности сорбента при использовании торфа.



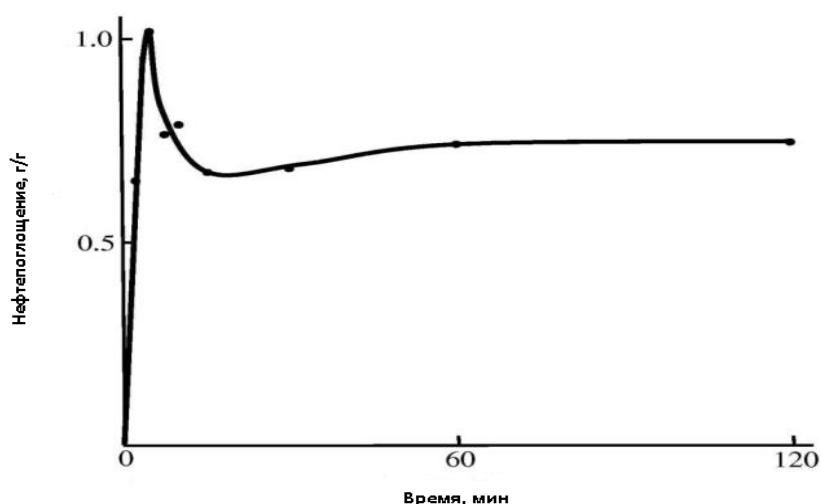


Рисунок 1 - Кинетика нефтепоглощения сорбентом из пеностекла C52-1, полученного с использованием торфа

Возможность многократного использования сорбента изучалась на образцах при времени выдержки в нефти 2,5; 5; 7,5; 10; 15; 30; 60 и 120 мин. Для регенерации сорбента он помещался на латунную сетку и поджигался. В процессе выгорания нефти сорбент периодически перемешивали. Регенерированный сорбент охлаждался самопроизвольно на воздухе. В результате регенерации часть нефти десорбировалась в чашку, находящуюся под сеткой, а часть сгорала. Однако при примененной технологии регенерации сорбента достичь полного освобождения его от нефти при всех кратностях использования не удалось. При этом количество нефти, остающееся в образцах сорбента в зависимости от кратности их использования, неконтролируемо варьировалось. Некоторые суммарные показатели нефтесорбента из стекла C52-1, приведенные к его 10 г, по данным тридцатикратного использования приведены в таблице.

Таблица - Суммарные показатели нефтесорбента из стекла C52-1, полученные по итогам тридцатикратного использования

Время выдержки в нефти, мин	Масса поглощенной нефти, г	Нефть, десорбированная в процессе регенерации		Нефть, выгоревшая в процессе регенерации		Нефть, удерживаемая сорбентом в процессе регенерации	
		масса, г	массовая доля от поглощенной нефти, %	масса, г	массовая доля от поглощенной нефти, %	масса, г	массовая доля от поглощенной нефти, %
2,5	97,36	21,08	21,7	74,11	76,1	2,17	2,2
5	201,42	14,43	7,2	182,53	90,6	4,46	2,2
7,5	191,95	36,71	19,1	149,77	78,0	5,47	2,9
10	184,85	21,28	11,5	161,68	87,5	1,89	1,0
15	222,66	28,03	12,6	191,01	85,8	3,62	1,6
30	185,50	23,61	12,7	156,98	84,6	4,91	2,7
60	185,45	21,55	11,6	161,62	87,2	2,28	1,2
120	185,72	21,17	11,4	158,07	85,1	6,48	3,5

Необходимо подчеркнуть, что никаких видимых признаков разрушения у сорбента (при любых временах выдержки в нефти) после кратности использования, равной 30, не наблюдалось, т.е. данная кратность использования не является предельной величиной.

Говоря об эффективности применения данного материала как сорбирующего, отметим, что в случае семикратного использования сорбента в нефти в течение 5 мин нефтепоглощение составляет 53 % от исходного, что уже сопоставимо с этим критерием для пористо-эластичных материалов, которые могут использоваться для сбора нефти и нефтепродуктов с водной поверхности [4].

К преимуществам разработанного нами нефтесорбента следует отнести отсутствие необходимости решения вопроса его утилизации. Лабораторные исследования показали, что он в количестве 40% по массе может успешно использоваться в качестве стеклобоя при варке стекла С52-1, а также в количестве 20 % по массе при изготовлении из стекла С52-1 нефтесорбента. Таким образом, данный нефтесорбент позволяет реализовать замкнутый цикл и обеспечивающий безотходность производства.

Основной сферой использования сорбента является удаление с поверхности акваторий пленок нефти, а также очистка сточных и природных вод от загрязнений углеводородами.

### Литература

1. Kogan V.E., Zgonnik P.V., Kovina D.O., Chernyaev V.A. Foam glass and polymer materials: effective oil sorbents // *Glass and Ceramics*. – 2014. – Vol. 70, Nos. 11 – 12 – P. 425 – 428.
2. Аренс В.Ж., Гридин О.М., Яншин А.Л. Нефтяные загрязнения: как решить проблему // *Экология и промышленность России*. – 1999. – № 9. – С. 33 – 36.
3. Бугаенко О.М. Установка для ликвидации последствий загрязнений водных акваторий и грунта нефтепродуктами // *Интегрированные технологии и энергосбережение*. – 2008. – № 1. – С. 46 – 49.
4. Каменщиков Ф.А., Богомольный Е.И. Нефтяные сорбенты. – М. – Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2005. – 278 с.
5. Карапетян Г.О., Карапетян К.Г., Коган В.Е. Экологически безопасное стеклообразное удобрение «Агровитаква-AVA», восстанавливающее природные ресурсы // *Тр. юбилейной научно-техн. конф. АИН РФ*. – СПб.: СПбГТУ, 2001. – С. 15 – 18.
6. Коган В.Е., Згонник П.В., Гафиуллина А.А. Лабораторные исследования возможности изготовления сорбентов нефти и нефтепродуктов на основе малощелочных алюмоборосиликатных стекол // *Нефтяное хозяйство*. – 2015. – № 8. – С. 125 – 127.
7. Коган В.Е., Згонник П.В., Ковина Д.О. Нефтесорбенты из пеностекла и кинетика нефтепоглощения // *Теория и практика современной науки: материалы IX Международной научно-практической конференции*. В 2 т.: т. II / Науч.-инф. издат. Центр «Институт стратегических исследований». – М.: Спецкнига, 2013. – С. 36 – 41.
8. Коган В.Е., Згонник П.В., Ковина Д.О., Черняев В.А. Использование пеностекла и полимерных материалов в качестве эффективных нефтесорбентов // *Стекло и керамика*. – 2013. – № 12. – С. 3 – 7.
9. Коган В.Е., Карапетян К.Г. Поликристаллические и стеклообразные фосфорсодержащие удобрения: Монография. – СПб: ЛЕМА, 2015. – 160 с.

**МНОГОЛЕТНЯЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ КАЧЕСТВА ВОДЫ  
В БАССЕЙНЕ РЕКИ КАМА**

Гордиенко А.С.<sup>1,2</sup>, Решетняк О.С.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Институт наук о Земле, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону;

<sup>2</sup>Гидрохимический институт Росгидромета, г. Ростов-на-Дону

*olgare1@mail.ru*

Загрязнение окружающей среды и природных комплексов химическими веществами различной природы и происхождения в настоящее время достигает критических размеров и оказывает все большее давление на экологическое равновесие в глобальных масштабах. В России в ряде регионов с высокой концентрацией промышленного и сельскохозяйственного производства сопротивляемость природных комплексов, в том числе и водных экосистем, антропогенному прессингу почти исчерпана, следствием чего стало ухудшение экологической обстановки и возникновению чрезвычайных экологических ситуаций на водных объектах [2].

Антропогенное воздействие на водные объекты приводит к нарушению их экологического состояния, ухудшению качества водной среды [2, 5]. Достаточно сложно выделить водотоки и водоемы, не подверженные внешнему воздействию (прямому или косвенному). При этом их экологическое состояние и качество воды определяется целым рядом природных и антропогенных факторов. В связи с этим большое значение приобретает оценка изменчивости качества речных вод в современных условиях антропогенного воздействия.

**Цель исследования** – оценить пространственно-временную изменчивость качества воды в бассейне реки Кама.

Исследование проведено на основе многолетней (1995-2014 гг.) режимной гидрохимической информации Государственной системы наблюдения (ГСН) Росгидромета. Для рассмотрения изменчивости качества воды на водосборе выбраны участки рек в пунктах наблюдений по длине р. Кама и на семи ее притоках первого и второго порядка (рр. Вишера, Вятка, Кильмезь, Колва, Обва, Чепца и Уфа). Оценка качества воды (степени загрязненности воды) по гидрохимическим показателям проводится в соответствии с РД 52.24.643-2002 [3].

Химический состав воды в бассейне реки Кама формируется в условиях резко-континентального климата с холодной зимой и теплым летом. По гидролого-гидрохимическому режиму реки бассейна относится к водотокам восточно-европейского типа с хорошо выраженным весенним половодьем, довольно устойчивой летней и зимней меженью, а также летне-осенними паводками [4].

Минерализация и химический состав воды р. Кама неоднородны по ее длине как вследствие неодинаковых природных условий в разных частях водосбора, так и в результате влияния хозяйственной деятельности человека. Из группы физико-географических факторов, оказывающих значительное воздействие на формирование химического состава реки, следует выделить почвенный покров. Так, смена подзолистых почв, отличающихся значительной отмытостью от легкорастворимых

## Секция 5. Экология и природопользование

солей, на серые и темно-серые, способствует увеличению минерализации воды реки в направлении от верховьев к устью. Но главное влияние на формирование химического состава речных вод оказывают породы, слагающие ее бассейн, а именно, пермские отложения, включающие растворимые соли (поваренную соль, гипсы, ангидриты), которые образуют в некоторых местах мощные залежи [4].

Хозяйственная деятельность на водосборе, интенсивное водопотребление и загрязнение речных вод за счет поступления широкого комплекса органических и неорганических веществ также оказывает значительное влияние на химический состав и качество воды в бассейне реки Кама. Для учета природного фактора в формировании качества воды, исследуемые участки водных объектов разделены на 2 группы по их расположению в зоне тайги или смешанных и широколиственных лесах.

Анализ многолетней гидрохимической информации [1] позволил оценить изменчивость качества воды на водосборной территории (табл.). Как показали результаты, степень загрязненности воды меняется в:

- таежной зоне от «загрязненной» (3 класс, разряд «а») и «очень загрязненной» (3 класс, разряд «б») в рр. Кильмезь, Вишера, Чепца до «грязной» (4-й класс качества воды, разряд «а») в р. Кама в районе р.п. Гайны;

Таблица 1 – Многолетняя изменчивость степени загрязненности воды речных экосистем в бассейне реки Кама

Река – пункт наблюдений	Степень загрязненности водной среды за период			
	1995-1999 гг.	2000-2004 гг.	2005-2009 гг.	2010-2014 гг.
<i>Зона тайги</i>				
Кама – р.п. Гайны	грязная	грязная	грязная	очень загрязненная
Вишера – д. Лунь	очень загрязненная	очень загрязненная	очень загрязненная	загрязненная
Вишера – п. Рябиново	грязная	очень загрязненная	очень загрязненная	загрязненная
Вятка – г. Киров	очень загрязненная	грязная	грязная	очень загрязненная
Вятка – г. Вятские Поляны	очень загрязненная	грязная	очень загрязненная	очень загрязненная
Кильмезь – д. Вичкарь	очень загрязненная	очень загрязненная	очень загрязненная	загрязненная
Колва – г. Чердынь	грязная	очень загрязненная	загрязненная	загрязненная
Обва – п. Рождественск	грязная	очень загрязненная	очень загрязненная	загрязненная
Чепца – г. Кирово-Чепецк	очень загрязненная	очень загрязненная	очень загрязненная	очень загрязненная
<i>Зона смешанных и широколиственных лесов</i>				
Кама – г. Чайковский	грязная	очень загрязненная	очень загрязненная	загрязненная
Вятка – устье	грязная	грязная	очень загрязненная	очень загрязненная
Уфа – г. Красноуфимск	грязная	грязная	грязная	очень грязная

- зоне смешанных и широколиственных лесов от «очень загрязненной» (3 класс, разряд «б») до «грязной» и «очень грязной» (4-й класс качества воды, разряд «а» и «б») в р. Уфа в районе г. Красноуфимск.

Рассмотрение качества воды по пятилетним периодам позволило выявить тенденции изменчивости. Для большинства исследованных участков рек наблюдается тенденция улучшения качества воды в последние годы (за исключением участка реки Уфа у г. Красноуфимск). По результатам комплексной оценки степени загрязненности воды получено, что качество воды в целом меняется в бассейне Камы от 3-го класса (разряд «б») до 4-го класса (разряд «а»), что характеризует степень загрязненности воды как «очень загрязненная» и «грязная» соответственно.

В заключении хотелось бы отметить, что экологические и экономические последствия химического загрязнения воды рек и снижение качества воды могут быть достаточно серьезными вследствие вредных воздействий на здоровье человека и функционирование гидробиоценозов. Полученные результаты имеют большую практическую значимость, поскольку могут быть использованы при разработке мероприятий по улучшению экологического состояния водных экосистем и качества речных вод в бассейне Камы, а также для решения других задач в области рационального природопользования и охраны водных ресурсов.

#### Литература

1. Качество поверхностных вод Российской Федерации // Ежегодное издание (2000-2014 гг.). – Москва: Росгидромет, Ростов-на-Дону: Гидрохимический институт, 2001-2015.
2. Никаноров А.М., Брызгалов В.А., Решетняк О.С. Реки России в условиях чрезвычайных экологических ситуаций. – Ростов-н/Д: Изд-во «НОК», 2012. – 308 с.
3. РД 52.24.643-2002. Методические указания. Метод комплексной оценки степени загрязненности поверхностных вод суши по гидрохимическим показателям. СПб.: Гидрометеоздат, 2003. - 49 с.
4. Ресурсы поверхностных вод СССР. Том 11. Средний Урал и Приуралье / Под ред. Н.М. Алюшинской. – Ленинград: Гидрометеоздата, 1973. – 848 с.
5. Решетняк О.С. Экологические последствия химического загрязнения речных экосистем Европейской территории России // Чистая вода России-2015: сборник материалов XIII международного симпозиума и выставки «Чистая вода России». Екатеринбург: ФГУП РосНИИВХ, 2015. – С. 276-281.

#### РАСПРЕДЕЛЕНИЕ РАДИОНУКЛИДОВ В ПОЧВАХ БОТАНИЧЕСКОГО САДА ЮФУ

Гордиенко С.Г.<sup>1</sup>, Барахов А.В.<sup>2</sup>, Дергачева Е.В.<sup>3</sup>, Бураева Е.А.<sup>4</sup>, Аветисян С.Р.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Институт наук о Земле, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону;

<sup>2</sup>Академия биологии и биотехнологии им. Д.И. Ивановского ЮФУ, г. Ростов-на-Дону;

<sup>3</sup>Физический факультет ЮФУ, Ростов-на-Дону; НИИ физики ЮФУ, г. Ростов-на-Дону

<sup>4</sup>НИИ физики, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

*Gordienko\_sofiya@mail.ru*

Особо охраняемые природные территории (ООПТ), выполняющие задачи сохранения и преумножения богатства растительного и животного мира, а также почв,

## Секция 5. Экология и природопользование

выступают в качестве полигонов, позволяющих изучать функционирование природных систем и оценивать воздействие разного рода загрязнений на природные ландшафты. К числу ООПТ принадлежит и Ботанический сад Южного федерального университета (расположенный в черте г. Ростова-на-Дону), на территории которого авторами проведена оценка распределения естественных радионуклидов  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{232}\text{Th}$  и  $^{40}\text{K}$  и техногенного  $^{137}\text{Cs}$ .

Актуальность исследований определена, с одной стороны, необходимостью оценки радиационного состояния почвенного покрова [2], важность которого в пределах ООПТ дополняется возможностью воздействия на растительность облучения в малых дозах [1], с другой, разнообразием ненарушенным антропогенным воздействием почв и формированием в области их развития новых физико-химических условий (в ходе прогрессирующего увлажнения водами р. Темерник), что позволяет изучать закономерности концентрирования и перераспределения радионуклидов.

Авторами проведено изучение поверхностного распределения радионуклидов по поверхности и элементам рельефа, а так же изменения их удельной активности по глубине почвенных профилей. Отбор проб почвы на выбранных площадках проводился в 2013-2014 годах. Радиационный фон или мощность эквивалентной дозы (МЭД) гамма-излучения (МЭД, мкЗв/ч) зоны наблюдения измерялись дозиметрами-радиометрами ДРБП-03 и СРП-88н. Радионуклидный состав почвы определяли инструментальным гамма-спектрометрическим методом с использованием сцинтилляционного гамма-спектрометра «Прогресс-гамма». Схема опробования разработана с учетом особенностей рельефа территории (рис. 1) и распределения различных типов почв: преобладающих черноземных и лугово-черноземных почвы, вблизи реки Темерник – лугово-болотных.

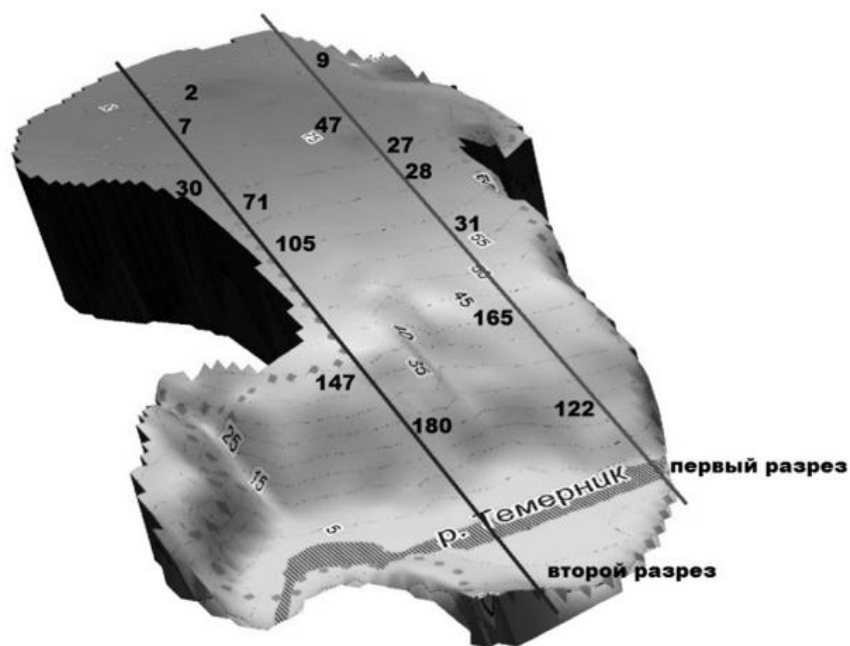


Рисунок 1 – Схема рельефа территории Ботанического сада ЮФУ и положение профилей опробования



## Секция 5. Экология и природопользование

Среднее значение МЭД во всех типах почв 0,12 мкЗв/ч, что не превышает норм радиационной безопасности НРБ-99/2009 (0,3 мкЗв/ч). Среднегодовое содержание МЭД составляет 1,1 мЗв/год, согласно приложению 5 НРБ-99/2009 территория определяется как «Зона радиационного контроля - от 1 до 5 мЗв. В этой зоне помимо мониторинга радиоактивности объектов окружающей среды, сельскохозяйственной продукции и доз внешнего и внутреннего облучения населения и его критических групп осуществляются меры по снижению доз на основе принципа оптимизации и другие необходимые активные меры защиты населения» [2].

Среднее значение содержания  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{232}\text{Th}$  и  $^{40}\text{K}$  в почвах на территории Ботанического сада ЮФУ – 17,9 Бк/кг, 25,1 Бк/кг, 31,7 Бк/кг и 433,7 Бк/кг соответственно (рис. 2).

Распределение радионуклидов по глубине (почвенному профилю) носит более сложный характер. Удельная активность естественных радионуклидов  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{232}\text{Th}$ ,  $^{40}\text{K}$  в почвах на территории Ботанического сада распределена равномерно в пределах 10% погрешности.  $^{40}\text{K}$  хорошо растворяется в воде, поэтому отмечается резкое уменьшение с глубиной активности на территории с лугово-болотных почв из-за заболоченности (рис. 3). Максимальная удельная активность искусственного радионуклида  $^{137}\text{Cs}$  наблюдается на глубине до 25см, что объясняется его слабой миграцией в глубину в ненарушенных распашкой почвах. При этом для черноземных почв уровень наибольшей концентрации соответствует глубине наибольшие значения на глубине 1-5см, что объясняется высоким содержания гумуса (связывающим радионуклид в ходе

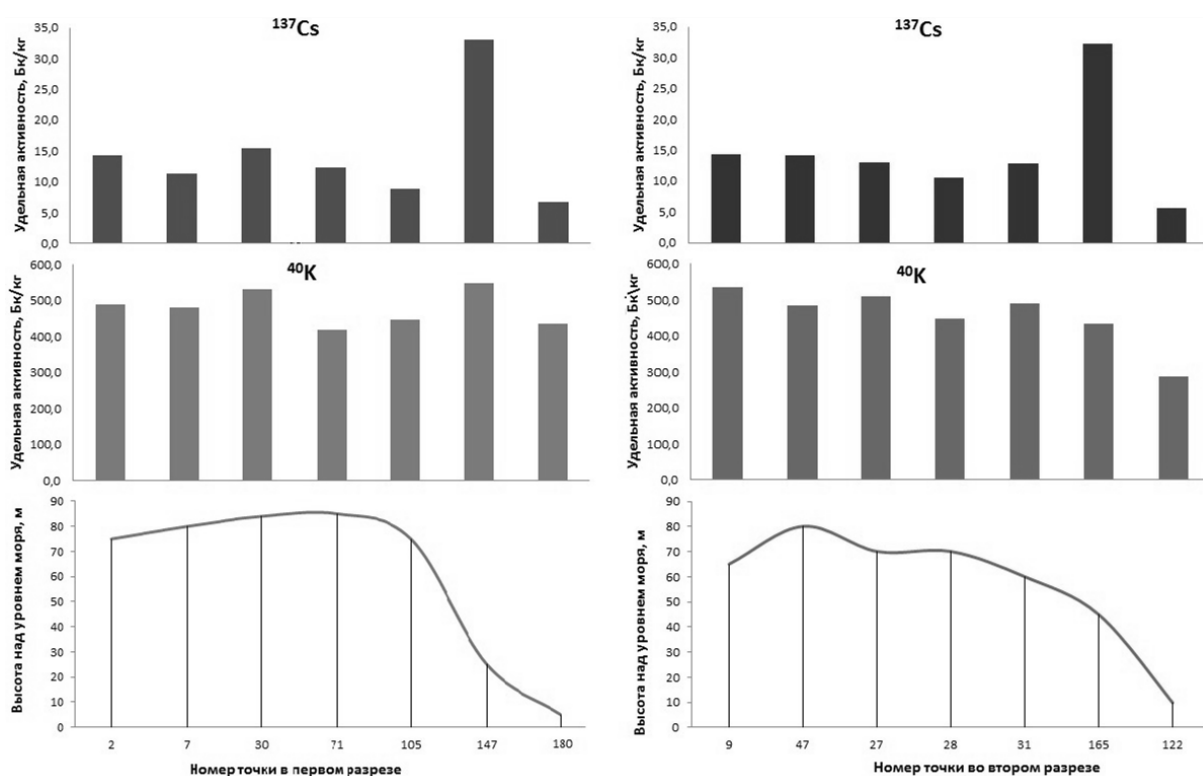


Рисунок 2 - Распределение удельной активности  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{40}\text{K}$  по элементам рельефа

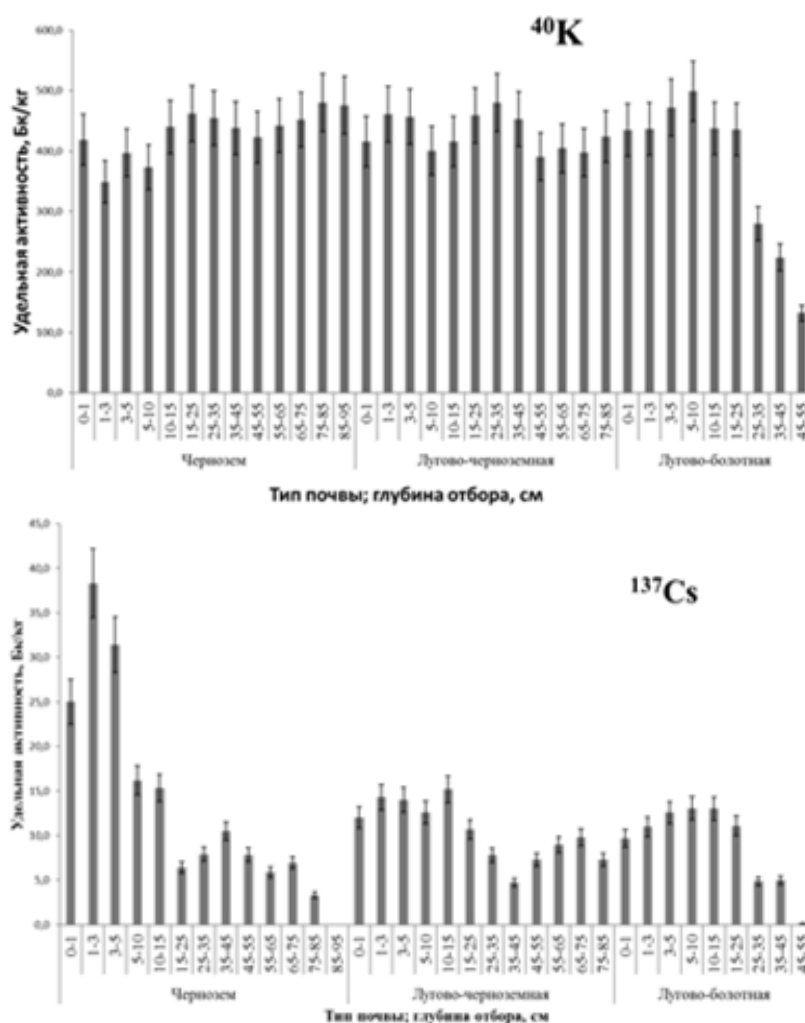


Рисунок 3 - Распределение радионуклидов по глубине в разных типах почвы Ботанического сада

сорбционных процессов) в данном типе почв; для лугово-черноземных и лугово-черноземных характерно менее контрастное распределение (рис. 3), отражающее миграцию цезия в глубину почвенного профиля, наибольшая концентрация в этих почвах отмечается на глубине около 10-15 см.

*Авторы выражают признательность за возможность обсуждения материалов руководителю магистерской программы ЮФУ «Экология горнодобывающей промышленности и инженерно-геологических изысканий» к.г.-м.н. Ю.В. Попову.*

#### Литература

1. Антонова Н.Н., Зайцев В.В. К вопросу о калибровке кривой Басби-Бурлаковой при малых дозах ионизирующего облучения// В сб. материалов Биологические эффекты малых доз ионизирующей радиации и радиоактивное загрязнение среды. 17–21 марта 2014 года, Сыктывкар. - С. 19-22.
2. СанПин 2.6.1.2523-09 Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009). Утверждены и введены в действие постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации Г.Г. Онищенко от 7 июля 2009 г № 47 с 01 сентября 2009 г.

**ОЦЕНКА ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ ОБСТАНОВКИ В СОВЕТСКОМ РАЙОНЕ  
ГОРОДА РОСТОВА-НА-ДОНУ**

Гречишникова С.В.<sup>1</sup>, Гапонов Д.А.<sup>2</sup>, Шеремет Р.Д.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Институт наук о Земле, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону;

<sup>2</sup>ООО «Геострой-Ф», г. Ростов-на-Дону

*svetikgrech@mail.ru*

В связи с растущим в последние годы потреблением электроэнергии, а значит, и количеством источников электроснабжения населения (линии электропередач протянутые вдоль улиц городов, железнодорожных и трамвайных путей, открытые распределительные устройства, трансформаторные подстанции и другие) увеличивается риск электромагнитного загрязнения окружающей среды городов. В связи с тем, что электромагнитное излучение оказывает негативное влияние на здоровье населения, воздействуя на нервную, сердечно-сосудистую, эндокринную и нейрогуморальную системы, а также может вызвать нарушения обменных процессов, ухудшение воспроизводительной функции и иммунитета, необходимо проводить экологический мониторинг данного вида физического загрязнения на селитебных и других территориях городов.

В 2014-2016 годах в Советском районе города Ростова-на-Дону были проведены исследования электромагнитного излучения как непосредственно от его источников (линии электропередач, открытые распределительные устройства, железнодорожные и трамвайные пути), так и в окружающей среде [1-3]. На рисунке 1 представлены карты электромагнитной обстановки по двум составляющим (электрической и магнитной).

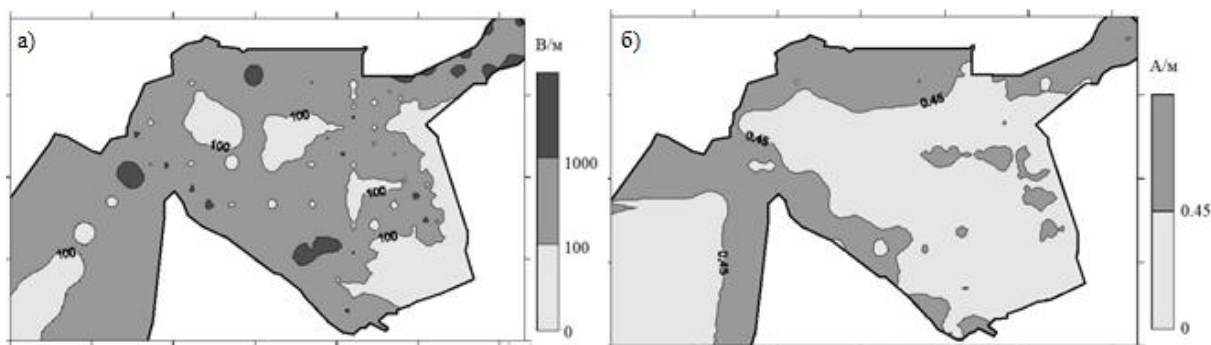


Рисунок 1 – Схемы напряженности электрической (а) и магнитной (б) составляющей электромагнитного поля промышленной частоты в Советском районе г. Ростова-на-Дону

На территории района напряженность электрической составляющей поля изменяется от 0,044 до 2620 В/м, магнитной составляющей – от 0,002 до 4,150 А/м. Из анализа полученных данных фоновыми значениями следует считать 100 В/м для электрической и 0,450 А/м для магнитной составляющей.

Оценивая полученные результаты на предмет соответствия санитарно-эпидемиологическим нормам видно, что значения магнитной напряженности не превышают, установленный для них на селитебной территории предельно допустимый

## Секция 5. Экология и природопользование

уровень – 8 А/м [4]. В тоже время, были выявлены зоны со значениями электрической напряженности, превышающие предельно допустимый уровень – 1000 В/м (рис. 1) [5].

Для общей оценки электромагнитной обстановки предлагается классификация, приведенная в таблице.

Таблица – Классификация электромагнитной обстановки и зон на селитебной территории по уровню напряженности электромагнитного поля промышленной частоты

Уровень опасности	Электромагнитная обстановка	Электрическая составляющая, кВ/м	Магнитная составляющая, А/м	Зона для проживания
1	удовлетворительная	от 0 до 0,3	от 0 до 1,350	благоприятная
2	напряженная	более 0,3 до 1	более 1,350 до 8	риска
3	умеренно опасная	более 1 до 5	более 8 до 16	кризиса
4	опасная	более 5 до 20	более 16 до 24	бедствия
5	чрезвычайно опасная	более 20	более 24	катастрофы

На основе предложенной классификации на территории района выделены три зоны с различной электромагнитной обстановкой: благоприятной, риска, кризиса (рис. 2). Кроме того, для каждой зоны предложена следующая система мониторинга:

- кризисной – не реже 1 раза в 3 месяца;
- риска – не реже 1 раза в 6 месяцев;
- благоприятной – не реже 1 раза в 1 год.

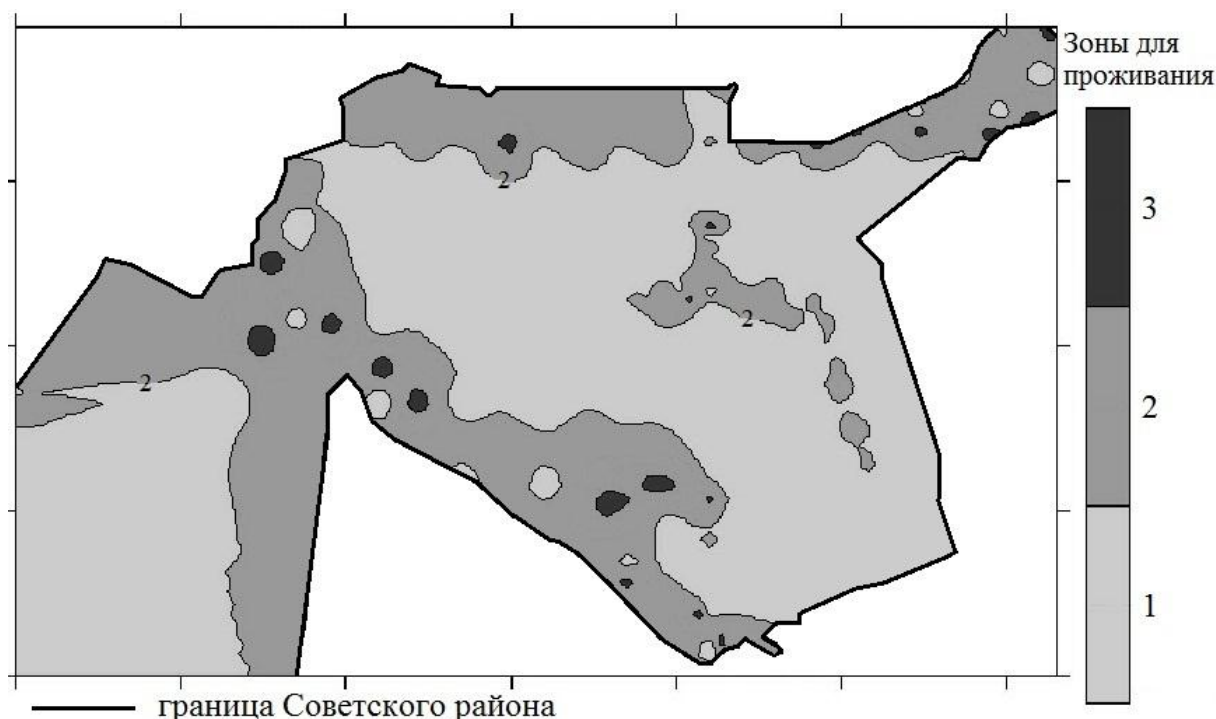


Рисунок 2 – Схема зон для проживания в Советском районе г. Ростова-на-Дону в зависимости от электромагнитной обстановки

**Литература**

1. Гречишников С.В., Гапонов Д.А., Коханистая Н.В. Низкочастотный электромагнитный фон Советского района города Ростова-на-Дону // *Фундаментальные и прикладные исследования: проблемы и результаты.* – 2015. – Новосибирск. – С.225-228.
2. Гречишников С.В., Гапонов Д.А., Коханистая Н.В. Низкочастотная электромагнитная обстановка на селитебной территории Советского района города Ростова-на-Дону // *Проблемы геологии и освоения недр.* – 2016. – Том 1. – Томск. – С.468-470.
3. Гречишников С.В., Гапонов Д.А., Коханистая Н.В., Курилова А.Э. Электромагнитная обстановка в Советском районе города Ростова-на-Дону // *ВНКСФ-22.* – 2016. – Ростов-на-Дону. – С.544-545.
4. ГН 2.1.8/2.2.4. 2262-07. Гигиенический норматив. Предельно допустимые уровни магнитных полей частотой 50 Гц в помещениях жилых, общественных зданий и на селитебных территориях.
5. СанПиН 2971-84. Санитарные нормы и правила защиты населения от воздействия электрического поля, создаваемого воздушными линиями электропередачи переменного тока промышленной частоты.

**ИЛОВЫЕ ОСАДКИ СТОЧНЫХ ВОД КАК ОРГАНОМИНЕРАЛЬНОЕ  
УДОБРЕНИЕ ЧЕРНОЗЕМОВ**

Джембрий Ю.А., Чайка Л.В.

Факультет экологии и химической технологии, Донецкий национальный технический университет, г.Донецк

*dzembri@mail.ru, lv.semiryad@gmail.com*

Производственная и хозяйственная деятельность человека связана с образованием различного рода отходов, поступающих в окружающую природную среду, в том числе сточные воды (СВ), объемы которых возрастают по мере роста численности населения, интенсификации процессов урбанизации и индустриализации.

В результате очистки СВ методом отстаивания образуются иловые осадки (ИО) как основной вид отходов очистных сооружений, твердая фракция которых представлена смесью органических и минеральных веществ. ИО относятся к IV классу опасности, поэтому обезвоживание происходит в природных условиях на иловых площадках (картах), занимающих значительные территории плодородных земель, загрязняя подземные воды и атмосферный воздух [3]. Естественное компостирования (перегнивания) осадков образует органоминеральное удобрение (ОМУ), которое можно использовать для восстановления плодородия почв не только в сельском хозяйстве.

Вследствие интенсивной промышленной и сельскохозяйственной деятельности естественный почвенный покров Донецкого региона преобразовался в техноземы [2]. Поэтому изучение влияния иловых осадков в виде органоминерального удобрения представляет интерес для программ восстановления или коррекции нарушенных земель.

Исследуемые образцы ИО отбирались на очистных сооружениях Макеевского производственного управления водопроводно-канализационного хозяйства КП «Компания «Вода Донбасса». Возможность использования таких отходов регламентируется по химическим, бактериологическим и паразитологическим

## Секция 5. Экология и природопользование

показателям, позволяющим определить их соответствие гигиеническим и агрономическим требованиям [1]. В таблице 1 представлены результаты определения отдельных агрохимических показателей проб ИО, отобранных в период с ноября по декабрь 2015 года.

Таблица 1 – Данные исследования проб ОСВ по агрохимическим показателям

Показатели	Ед. измерения	Величина		
		нормативная	фактическая	
			ноябрь	декабрь
Влажность	%	< 70	11,0	3,3
рН	-	5,5-8,5	7,6	7,0
Плотность	кг/м <sup>3</sup>	не нормируется	1052,0	831,0
Взвешенные вещества	кг/м <sup>3</sup>	не нормируется	934,2	не опред.

Анализ данных таблицы 1 показывает, что пробы иловых осадков по исследованным агрохимическим показателям соответствуют предъявляемым требованиям к ОМУ, что является положительной предпосылкой для решения поставленной задачи.

Вместе с тем результаты изучения бактериологического состава свидетельствуют о существующей эпидемиологической опасности, обусловленной наличием незначительного количества яиц гельминтов и цист кишечных патогенных простейших.

Для достижения абсолютного нивелирования паразитарной составляющей и снижения уровня возможной токсичности рекомендуется использовать в качестве наполнителя древесные опилки для получения методом компостирования в естественных условиях удобрительных смесей. Древесные опилки разрыхляют почвы, препятствуя ее уплотнению, росту сорняков и являются удобрением для плодовых и декоративных растений [2, 4].

При выполнении эксперимента удобрительная смесь готовилась из древесных опилок и ИО в соотношении 3 : 1 и вносилась в почву с содержанием 25 % в виде органоминерального удобрения для выращивания пшеницы озимой, выбранной в качестве тест-культуры. Этот вид зерновых относится к наиболее высокоурожайным продовольственным культурам. Кроме этого, ее ценность определяется высоким содержанием белков и углеводов.

Образцы почв отбирались на трех земельных объектах: огород, придорожный участок и поле (залежи) и варьировались по составу компонентов в соотношениях 3 : 1. Первый образец (огород) был принят как контрольный, второй представлял соответствующее соотношение почвы и илового осадка, третий – почвы и опилок, а четвертый – почва : удобрительная смесь.

Наблюдения за всхожестью пшеницы проводились в течение 10 суток и через каждые двое выполнялись взрыхление и полив сред, в каждую из которых были внесены по 10 семян. Результаты всхожести, определяемой отношением числа взошедших ростков к десяти максимально возможным, представлены в таблице 2.



## Секция 5. Экология и природопользование

Таблица 2 – Всхожесть озимой пшеницы, %

Номер образца среды	Объекты почвы			Среднее значение
	огород	придорожный участок	поле (залежи)	
1	50	0	50	33,3
2	40	0	50	30,0
3	60	30	40	43,3
4	70	30	80	60,0
Среднее значение	55,0	15,0	55,0	-

Как следует из данных таблицы 2, средняя всхожесть семян в пробах почв из огорода и поля (залежи) находятся на одном уровне. В то же время на почве придорожного участка всхожесть отсутствует на контрольном образце и в присутствии ИО, а наличие опилок и удобрительной смеси повышает ее до минимального уровня. Этот факт указывает также на отрицательное влияние выбросов от автотранспорта и возможное наличие тяжелых металлов в осадках сточных вод. Вместе с тем «условно чистые» пробы почв (огород и поле) показали сравнительно близкие результаты всхожести зерен и максимальные для четвертых образцов. На рисунке представлен сравнительный фотоотчет результатов исследования в течение 10-ти суток.

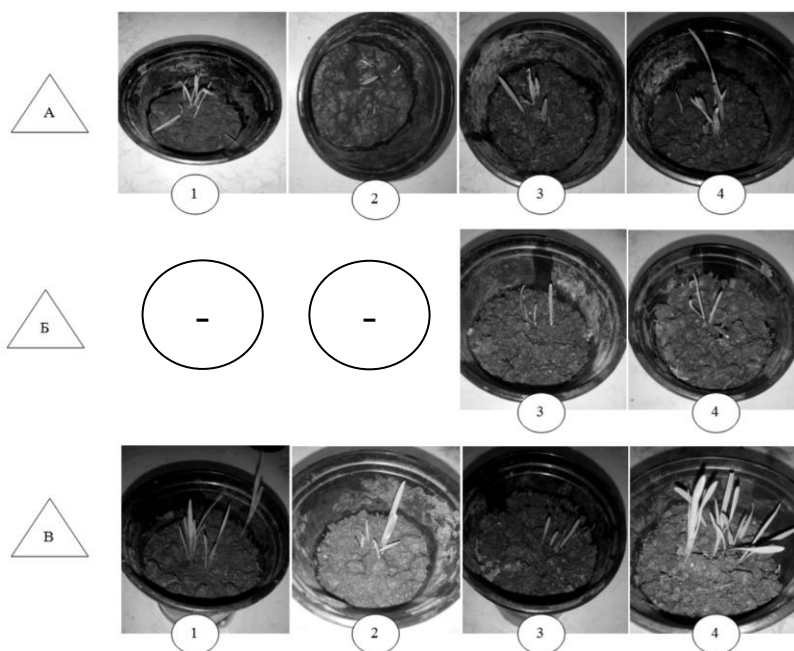


Рисунок – Влияние илового осадка на всхожесть пшеницы озимой в различных образцах почв

1, 2, 3, 4 – номера образцов среды, обозначенных выше в тексте

А – почва огорода; Б – почва придорожного участка; В – почва поля (залежи)

Таким образом, полученные результаты подтверждают возможность использования осадка сточных вод в качестве органоминерального удобрения, что позволит, с одной стороны, превратить почвы с нарушенным плодородным слоем в плодородную почвенную конструкцию антропогенного происхождения, а с другой – уменьшить площади иловых карт и снизить риски проявления неблагоприятных экологических ситуаций.

**Литература**

1. ГОСТ Р 17.4.3.07-2001 Охрана природы. Почвы. Требования к свойствам осадков сточных вод при использовании их в качестве удобрений.- М., 2001.- 6 с.
2. Джембрий, Ю.А. Использование осадков сточных вод для восстановления плодородия земель сельскохозяйственного назначения / Ю.А. Джембрий, Л.В. Чайка // Сборник докладов X Междунар. конф. аспирантов и студентов «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов». – Ростов-на-Дону: Издательство Южного федерального университета, 2016. – С. 149-151.
3. Разрешение на специальное водопользование и нормативы предельно допустимого сброса загрязняющих веществ со сточными водами Макеевского ПУВКХ КП «Компания «Вода Донбасса»: Отчет годовой / Макеевское ПУВКХ КП «Компания «Вода Донбасса». – Макеевка, 2011. –60 с.
4. Солодкова, А. Б. Обезвреживание отработанного активного ила с получением материалов для решения экологических проблем химических и нефтехимических предприятий: Диссертация канд. техн. наук: 03.02.08 / Энгельский технологический институт. – Саратов, 2014. – 158 с.

**ОСОБЕННОСТИ ФЕРМЕНТАТИВНОЙ АКТИВНОСТИ ГОРОДСКИХ ПОЧВ  
«БОЛЬШОГО РОСТОВА»**

Димитрова Н.А., Дубинина М.Н., Тагивердиев С.С., Чурсинова К.В.

Академия биологии и биотехнологии им. Д.И. Ивановского, Южный федеральный университет,  
г. Ростов-на-Дону  
*giro\_natasha@mail.ru*

Почва является основным элементом наземной экосистемы и играет ведущую роль в равновесии биосферы. Ее нерациональное использование приводит к разрушению почвенного покрова, в свою очередь, деградация почв сопровождается усугублением экологического кризиса. Среди разнообразных критериев оценки антропогенного воздействия на почвы наиболее оперативными и функциональными являются биохимические показатели, дающие сведения о главнейших ферментативных процессах в почве: разложении органического вещества, аммонификации и других процессах.

Для характеристики общей ферментативной активности почвы использовали наиболее распространенные ферменты, свойственные подавляющему большинству почвенной микрофлоры – каталазу, уреазу, полифенолоксидазу (ПФО), пероксидазу (ПО) и ряд гидролитических ферментов (альфа-глюкозидаза, бета-глюкозидаза, бета-ксилозидаза,  $\beta$ -Cellobiohydrolase, N-ацетил, фосфотаза, сульфотаза аргинин, тирозин).

Определение ферментативной активности проводили в естественных и антропогенно-преобразованных почвах рекреационных, селитебных и промышленных зон ядра Ростовской агломерации – «Большого Ростова». Изменение активности каталазы измеряли газометрическим методом [1]. Исследования ферментативной активности уреазы проводили по методу А.Ш. Галстяна (1978). Активность полифенолоксидазы (ПФО) и пероксидазы (ПО) определяли фотоколориметрическим методом [4]. Гидролитические ферменты определяли флуоресцентным методом [6].

Для большинства изученных разрезов, как естественных, так и антропогенно-преобразованных почв, наиболее высокая каталазная активность по профилю отмечена в верхних горизонтах (рис.1.), что связано с повышенным содержанием в них гумуса, поступлением свежего органического вещества, процессами трансформации органических соединений. В урбопочвах распределение активности каталазы по профилю несколько иное. Если в черноземах четко видны закономерности (увеличение активности каталазы в гор. А1 по сравнению с Ad, и снижение в средней и нижней частях профиля), то в урбопочвах такой четкой закономерности нет (рис.2.). Здесь прослеживается тенденция зависимости данного показателя от того, как используется почва, находится она в экранированном виде (под асфальтом или иным твердым покрытием), или под газоном [2].

Результаты исследования уреазной активности городских почв «Большого Ростова» показали, что скорость разложения мочевины в почвах скверов, бульваров, и в зонах парков, подвергающихся влиянию автомобильных выхлопов, изменяется в диапазоне от 0,24 до 5,68 мг NH<sub>4</sub> на 10 г почвы за 24 часа, и почва оценивается как бедная и очень бедная по уреазе [3]. В почвах лесопарковой зоны активность уреазы колеблется примерно в том же диапазоне – от 0,03 до 5,57 мг NH<sub>4</sub> на 10 г почвы за 24 часа. Из полученных данных можно сделать вывод, что активность ферментов по профилю зависит от того, как используется почва, находится она в экранированном виде, или под газоном.

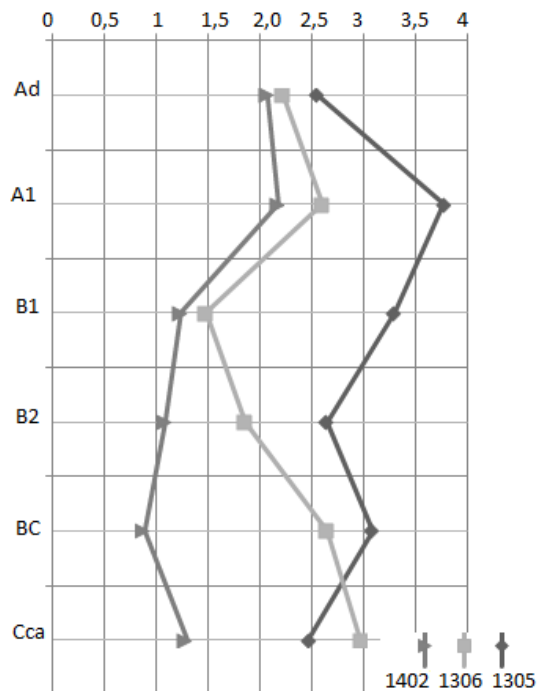


Рисунок 1 Активность каталазы (выражена в мл O<sub>2</sub> за 1 мин на 1 г почвы) в черноземе миграционно-сегрегационном мощном под древесной растительностью: 1402 – лесной массив (ул. Попутная); 1305, 1306 – лесопарк (парк Авиаторов)

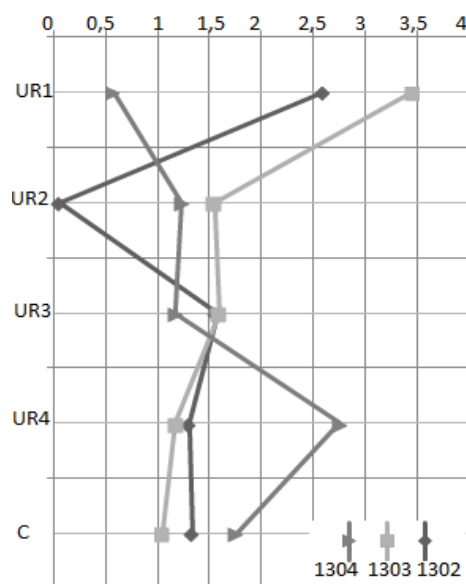


Рисунок 2 - Активность каталазы в антропоземмах (выражена в мл O<sub>2</sub> за 1 мин на 1 г почвы): 1304 – реплантозем на погребенном черноземе (пр. Стачки 184а, бульвар); 1303 – урбостратозем мощный на погребенном черноземе (ул. Содружества 41, бульвар); 1302 – экранированный урбостратозем (ул. Горького 166, дорожное полотно)

## Секция 5. Экология и природопользование

По результатам полученных данных можно сказать, что отношение ПФО к ПО по профилю почв неоднородно, как в черноземах лесополос и лесопарков, так и в антропогенно-преобразованных почвах. Наиболее сильно варьирует этот показатель оксидазной активности в почвах лесополос и лесопарков. Можно заметить, что более высокие значения получены в почвах, подверженных интенсивной антропогенной нагрузке, отношение ПФО к ПО колеблется от 0,94 до 1,31. Вероятно, такой эффект наблюдается из-за включения этих ферментов в процессы детоксикации загрязняющих веществ [5].

При изучении почв различных группировок выявилось, что активность гидролитических ферментов чернозема миграционно-сегрегационного (1502) и чернозема урбистратифицированного (реплантозема) (1503) практически одинакова. В верхних горизонтах наблюдается самая высокая активность всех девяти ферментов. Наиболее высокий показатель ферментативной активности у фермента, отвечающего за N цикл – аргинина. С глубиной активность данного фермента снижается. В тоже время для урбостратозема на погребенном черноземе (1501) и экранозема (экранированного урбистратифицированного чернозема) (1404) картина иная. Активность ферментов неоднородна, что сопряжено со спецификой использования исследованной территории: находится почва в экранированном виде или под газонным покрытием. При проведении корреляции выявилась взаимосвязь гидролитических ферментов с органическим углеродом. С повышением количества  $C_{орг}$  возрастает и ферментативная активность (рис. 3).

*Исследование выполнено в рамках проекта № 213.01-2015/002ВГ базовой части внутреннего гранта ЮФУ с использованием оборудования ЦКП «Биотехнология, биомедицина и экологический мониторинг» и ЦКП «Высокие технологии» Южного федерального университета под руководством профессора О.С. Безугловой и к.б.н. С.Н. Горбова.*

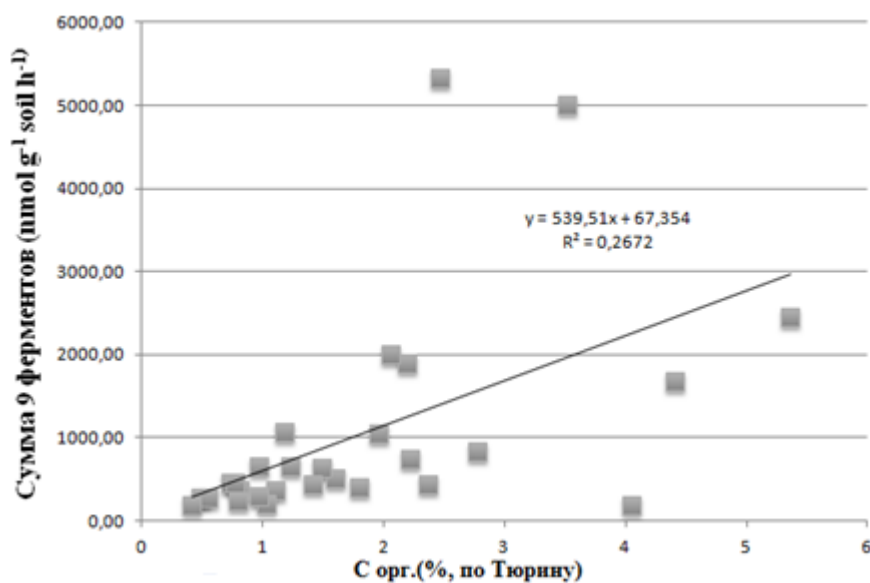


Рисунок 3 - Зависимость суммы гидролитических ферментов от содержания органического углерода ( $C_{орг.}$ )

Литература

1. Галстян А.Ш. Ферментативная активность почв Армении. Вып.8.Ереван, 1974. - С. 12-13.
2. Гиро Н.А., Чурсинова К.В. Особенности гумусного состояния и ферментативной активности почв Ростовской агломерации/ Мат. Международной научной конференции XIX Докучаевские молодежные чтения «Почва – зеркало ландшафта». Издательский дом СПб государственного университета, 2016. - С.69-70.
3. Звягинцев Д. Г. Биологическая активность почв и шкалы для оценки некоторых ее показателей //Почвоведение, 1978. №6. С. 711-715.
4. Карягина Л.А., Михайлова Н.А. Определение активности полифенолоксидазы и пероксидазы // Вестник АН БССР. Серия с.-х. наук. 1986. №2. С. 40-41. Серия 17, почвов. 1994. № 1. – С.45-49.
5. Новоселова Е.И. Экологические аспекты трансформации ферментного пула почвы при нефтяном загрязнении и рекультивации: Автореф. дис. ... док. биол. наук. Воронеж, 2008. - 24 с.
6. Bell, C. W., Fricks, B. E., Rocca, J. D., Steinweg, J. M., McMahon, S. K., Wallenstein, M. D. High-throughput Fluorometric Measurement of Potential Soil Extracellular Enzyme Activities. J. Vis. Exp. 2013. - P.81.

**СОДЕРЖАНИЕ МЕДИ В ПРИРОДНЫХ ВОДАХ КАБАРДИНО-БАЛКАРИИ**

Дреева Ф.Р., Реутова Т.В., Реутова Н.В.

Центр географических исследований, Кабардино-Балкарский научный центр РАН, г.Нальчик  
*f.dreeva@mail.ru*

Исследование содержания тяжелых металлов в природных водах Центрального Кавказа представляет большой интерес в связи с большим количеством факторов, влияющих на состав природных вод. Особенно интересно изучение содержания меди как биологически активного микроэлемента, необходимого для нормального существования живых организмов и участвующего во многих обменных процессах. Однако высокие концентрации Си, содержание которой нормируется, как для питьевых вод, так и для водоемов рыбохозяйственного назначения, способны оказывать негативное воздействие на растения и животных, в связи с чем для рыбохозяйственных водоемов установлены особо жесткие ПДК (1 мкг/л). При этом медь является относительно распространенным в природе элементом и встречается как в самородном виде, так и в составе различных соединений. По оценкам различных авторов содержание меди в земной коре составляет  $2,2 - 5,5 \times 10^{-3} \%$ , в основных породах может достигать  $10^{-2} \%$ , а в почвах средние концентрации отмечаются на уровне 20-30 мг/кг. Речные воды в среднем содержат гораздо меньше меди – 7 мкг/л [5]. По данным ранее проводимых исследований почвы Центрального Кавказа обогащены медью почти в 2 раза ( $4,4 \times 10^{-3} \%$ ), а в почвообразующих породах содержание меди отмечается на уровне кларка литосферы ( $3,7 \times 10^{-3} \%$ ) [2]. По данным режимных наблюдений за состоянием поверхностных водных объектов Кабардино-Балкарии превышение содержания меди отмечается для большинства объектов и иногда достигает 12 ПДК [1]. Однако большинство стационарных пунктов наблюдения расположено в зоне низкогорий или на равнине, в то время как особый интерес представляет изучение

распространения меди в водах высокогорной и среднегорной зон, где происходит формирование состава речных вод и находится много выходов подземных вод.

Объектом исследования являлись реки Баксан, Чегем и Черек в их верхнем и среднем течении, а также их притоки первого и второго порядков. Исследуемые реки берут начало с ледников Главного и Бокового хребтов, ниже по течению принимая воды больших и малых притоков, питающихся, как ледниками, так и подземными водами. В бассейнах водосборов отмечается высокая степень мозаичности подстилающих горных пород: от самых древних глубоко метаморфизованных кристаллических сланцев и гнейсов до эффузивов и интрузивов четвертичного периода [3]. В среднегорной и низкогорной зонах подстилающая поверхность сложена различными осадочными породами, имеется множество выходов пресных и минеральных подземных вод.

Пробоотбор проводили в июне-июле 2013-2016 гг. в период максимального таяния ледников и выпадения атмосферных осадков. Это период наиболее интенсивного химического выветривания пород и активной природной трансформации химического состава речных вод. Пробы отбирали из основных русел, притоков первого и второго порядка, в местах выхода подземных вод, а также в некоторых озерах, расположенных в бассейнах водосбора исследуемых рек. Основным истоком р. Баксан считается р. Азау, для р. Чегем – р. Башиль, а для р. Черек – р. Черек Балкарский, поэтому верхние створы наблюдения были установлены именно на этих водотоках в зависимости от доступности максимально близко к ледникам. Нижние приходились на 83-93-ые километры и соответствовали низкогорной зоне. На основных водотоках было установлено 6-7 пунктов отбора проб, а на притоках в зависимости от водности, длины и доступности водного объекта - 1-4 пункта. В пробах определяли содержание растворимых форм меди методом атомной абсорбционной спектроскопии с электротермической атомизацией по аттестованной методике [4]. При анализе полученных данных были рассчитаны средние за период наблюдений значения и выявлены диапазоны колебания содержания меди в исследуемых водных объектах. Схема пунктов отбора проб на основных водотоках и диапазоны концентраций меди показаны на рисунке. В зависимости от среднесуточных концентраций пункты отбора были выделены разными: белым отмечены пункты со среднесуточными концентрациями ниже уровня ПДК, серым на уровне 1-5 ПДК, а черным – выше 5 ПДК.

Наибольшие концентрации меди отмечались в верховьях реки Баксан, как в основном русле, так и в водах больших и малых притоков, протекающих по породам Эльбрусского вулканического массива. В основном русле по большинству створов даже минимальные значения концентраций находятся на уровне ПДК или превышают его до 3,5 раз, а верхние границы диапазонов изменяются от 3 до 24 мкг/л. Так, максимальные значения были отмечены в 2013 г. в створе на 4-м км р. Баксан (24,4 мкг/л). Стоит отметить, что и в потоках талых вод на склонах Эльбруса отмечается высокое содержание меди на уровне 2,5-7 ПДК, так же как и в притоках первого и второго порядка, впадающих в р. Баксан выше створа на 9-м км. Хотя на 9-м км содержание меди в основном русле несколько снижается, на нижележащих



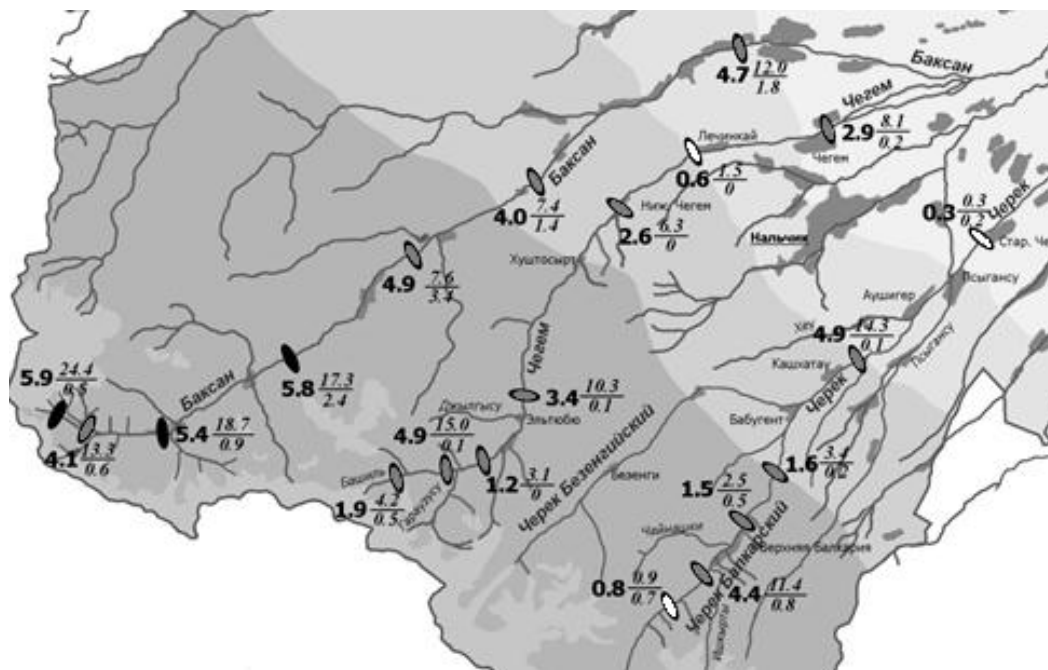


Рисунок - Содержание Cu в реках Баксан, Чегем и Черек

створах средние концентрации достигают прежних значений (5-6 мкг/л), а максимальные за исследуемый период достигают уровня 17-19 ПДК. Расположенные в этой зоне большие и малые притоки, как ледниковые, так и питающиеся подземными водами, также отличаются повышенным содержанием меди (1,9 – 7,5 мкг/л), а максимальные за исследуемый период значения отмечались в устьевой зоне притока второго порядка – р. Шхельда – и превышали 27 мкг/л. На расположенных ниже створах средние концентрации несколько снижаются, но остаются стабильно выше ПДК (ок. 4-5 мкг/л), при этом максимальные значения на них составляют 7-12 ПДК. На 41 км р. Баксан располагается хвостохранилище Тырнаузского горнообогатительного комбината, содержание Cu в водах его остаточного бессточного озера находится на уровне 6,6 мкг/л.

По р. Чегем такого высокого содержания меди не отмечалось, и средние значения находились в диапазоне 0,6-4,9 мкг/л. Максимальные среднееголетние (4,9 мкг/л) и максимальные за период наблюдения (15,3 мкг/л) концентрации по р. Чегем отмечались в устьевом створе р. Башиль. Все притоки в верхнем и среднем течении р. Чегем отличаются повышенным содержанием Cu от 2,2 до 9,7 мкг/л. Так, максимальное содержание Cu не только по бассейну р. Чегем, но и по всему исследуемому региону, было отмечено в 2016 году в устьевом створе правого притока р. Чегем на 59-м км (32,1 мкг/л). В этом районе располагается сложенное туфами Нижне-Чегемское вулканическое плато. Наиболее «чистым» является створ на 71-м км р. Чегем, и даже максимальные концентрации на нем не превышают 1,5 мкг/л. Следует отметить, что в бассейне р. Чегем наблюдается значительная межгодовая изменчивость, и содержание меди варьирует от 0-0,5 мкг/л до 4,2-15,0 мкг/л.

Среднееголетние (0,8 - 1,6 мкг/л) и максимальные за период наблюдений (0,9 - 3,4 мкг/л) концентрации меди в верхних створах р. Черек более низкие, чем на

реках Баксан и Чегем, за исключением створа на 26-м км, где средние значения содержания равны 4,4 мкг/л, а максимальные - 11,4 мкг/л. При этом притоки в высокогорной зоне сильно различаются по содержанию меди (0 - 4,62 мкг/л). Несколько увеличивается ее содержание на 59-м км р. Черек (почти до 5 ПДК), но затем снижается и достигает в замыкающем створе минимальных не только для водотока, но и для всего региона, значений (около 0,2 - 0,3 мкг/л). Воды притоков в этой зоне также содержат медь в небольших количествах – 0,6 - 0,7 мкг/л.

При анализе полученных данных нами были сделаны следующие выводы:

1. Содержание меди в основных водотоках имеет общий тренд на понижение концентрации от истока к устью.
2. Воды притоков высокогорной части Кабардино-Балкарии содержат медь в больших количествах, нежели в зоне низкогорья.
3. Основным источником поступления меди в реки высокогорной зоны Кабардино-Балкарской республики являются подстилающие горные породы. Максимальные уровни содержания меди в природных водах связаны с проявлениями основных и кислых магматических пород (верховья рек Баксан и Чегем) и скарновых месторождений (среднее течение р. Баксан).

#### Литература

1. Доклад об экологической ситуации и природопользовании в Кабардино-Балкарской Республике в 2015 году. Нальчик, 2016.
2. Дьяченко В.В., Матасова И.Ю. Фоновое содержание химических элементов в почвах физико-географических областей юга России. Проблемы региональной экологии. 2012. №4. - С.148-153.
3. Лазько Е.М. Региональная геология СССР. Том 1. М.: Недра, 1975. - 334 с.
4. Методика выполнения измерений массовых концентраций Al, Ba, Be, V, Fe, Cd, Co, Li, Mn, Cu, Mo, As, Ni, Sn, Pb, Se, Sr, Ti, Cr, Zn в природных и сточных водах методом атомно-абсорбционной спектроскопии с использованием атомно-абсорбционного спектрометра с электротермической атомизацией «МГА-915». ПНД Ф 14.1:2.253-09. М. 2009 г. – 36 с.
5. Справочник по гидрохимии / под ред. Никанорова А.М.- Л. Гидрометеиздат, 1989.- 392 с.

### ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННАЯ ДИНАМИКА ПОТОКОВ CO<sub>2</sub> БОЛОТНЫХ ЭКОСИСТЕМ В ЮЖНОЙ ТАЙГЕ ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ

Енчилик П.Р.<sup>1</sup>, Иванов Д.Г.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Географический факультет, Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, г. Москва

<sup>2</sup>ФГБУН Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, г. Москва  
*polimail@inbox.ru*

В биосфере одним из ключевых процессов является круговорот углерода. Динамика содержания углекислоты в атмосфере привлекает внимание различных специалистов, потому что одним из главных факторов нарушения теплового баланса в системе Земля – атмосфера является увеличивающаяся концентрация в атмосфере

парниковых газов [1]. Для территории России одним из основных механизмов изъятия диоксида углерода является депонирование углерода при торфообразовании на болотах.

С 1998 года на территории Центрально-Лесного государственного природного биосферного заповедника (Тверская обл., Нелидовский р-н) проводятся комплексные экологические и климатические исследования [5, 6, 7], включающие в себя режимные наблюдения за эмиссией, поглощением и балансом  $\text{CO}_2$  между напочвенным покровом и атмосферой. Экспериментальные наблюдения за потоками углекислого газа в июле 2015 года выполнялись авторами на верховом болотном массиве Старосельский мох. Площадь болота составляет 4,2 км<sup>2</sup>. Старосельский мох относится к выпуклым олиготрофным комплексным грядово-мочажинным болотам. В пределах болота выделяются различные типы болотных микроландшафтов. Средняя мощность торфа в пределах болота составляет 4 - 5 м [8]. Для северо-западной части болотного массива накопление торфа в пределах глубоких и небольших впадин не сопровождается формированием участков выпуклой формы, и потому для нее более типичны сфагново-пушицевые микроландшафты.

Измерения потоков  $\text{CO}_2$  были выполнены на 27 специально организованных площадках через 15 метров вдоль 400 метровой трансекты. Наблюдения проводились один раз в 7 - 9 дней. Для измерений был использован метод статических камер, который заключается в регистрации изменений концентрации газа внутри специальной закрытой камеры [4]. Нами использовалась полусферическая камера диаметром 30 см, высотой 15 см, которая устанавливалась на основание, врезанное в почву на 35 см. На каждой точке замеры проводились дважды: 200 секунд с прозрачной камерой для измерения чистого обмена  $\text{CO}_2$  и камерой, накрытой светонепроницаемым чехлом для измерения дыхания. Камера была соединена с инфракрасным газоанализатором Li-840 (Li-Cor Inc., США), также на каждой точке была измерена общая биомасса, и отдельно сфагнума, кустарников и трав. Итоговым результатом служит оценка пространственной и временной динамики потоков  $\text{CO}_2$  с напочвенного покрова и влияния внешних факторов на эти процессы.

Баланс углерода определяется двумя основными процессами: накоплением углерода в процессе фотосинтеза и выделением  $\text{CO}_2$  при гетеротрофном дыхании и разложении органического вещества [3]. NEE (Net Ecosystem exchange) – чистый обмен диоксида углерода в экосистеме относительно атмосферы, определяет баланс между поглощением диоксида углерода растениями при фотосинтезе и выделением  $\text{CO}_2$  растениями и почвой в процессе дыхания. Измеряется прозрачной камерой. Re (Gross Respiration) – сумма дыхания автотрофов и гетеротрофов, т.е. скорость окисления органических продуктов всей биотой, включает в себя дыхание растений, эмиссию  $\text{CO}_2$  из торфа и из подстилки. GPP (Gross Primary Production) – поглощение  $\text{CO}_2$  растениями с образованием первичной продукции.

Для определения факторов, влияющих на эмиссию  $\text{CO}_2$ , проводился корреляционный анализ между потоками  $\text{CO}_2$  на верховом болоте и метеорологическими величинами. Длина выборок составила 108 наблюдений на

## Секция 5. Экология и природопользование

27 точках. Исследования показали, что одним из основных факторов, определяющих изменчивость потоков  $\text{CO}_2$ , является температура воздуха (коэффициент корреляции  $r$  равен 0,41; длина выборки  $n$  равна 108). При увеличении температуры возрастает дыхание, которое определяется жизнедеятельностью микроорганизмов, дыханием корней и физико-химическими процессами в торфяной залежи. Также на дыхание оказывает влияние биомасса сфагнома ( $r=-0,3$ ;  $n=27$ ) и трав ( $r=0,41$ ;  $n=27$ ), причем влияние трав преобладает, по-видимому, из-за активного корневого дыхания, в тоже время корреляция с биомассой сфагнома является отрицательной, поскольку, чем меньше поверхность занята мхом, тем больше она покрыта активно дышащими травами и кустарничками. Изменчивость факторов окружающей среды вдоль трансекты по элементам микроландшафтов представлена в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 - Изменчивость уровня грунтовых вод и относительных высот вдоль трансекты по классам микроландшафтов

Класс	Уровень грунтовых вод, см			Относительные высоты, см		
	Ср. знач.	Ст. откл.	Коэфф. вар.	Ср. знач.	Ст. откл.	Коэфф. вар.
Рям	14,7	1,4	9,4%	19,0	13,3	70,0%
Мочажины	10,3	2,8	27,6%	21,4	13,3	62,1%
Гряды	14,4	4,6	32,1%	32,4	6,5	20,0%

Таблица 2 - Изменчивость надземной биомассы вдоль трансекты по классам микроландшафтов

Класс	Сфагнум, $\text{г/м}^2$			Трава, $\text{г/м}^2$		
	Ср. знач.	Ст. откл.	Коэфф. Вар.	Ср. знач.	Ст. откл.	Коэфф. Вар.
Рям	506,7	106,6	21,0%	15,8	6,2	39,4%
Мочажины	288,8	125,8	43,5%	44,9	25,9	57,7%
Гряды	429,3	110,5	25,7%	8,5	11,6	135,9%

Уровень грунтовых вод и микрорельеф в меньшей степени коррелируют с эмиссией ( $r = -0,23$  и  $r=0,26$  соответственно,  $n=27$ ), при этом с уровнем болотных вод наблюдается обратная корреляция, поскольку высокий уровень воды ингибирует дыхание. На протяжении всей трансекты на возвышенных участках болота (грядах), где почва прогревается лучше, и грунтовые воды находятся глубоко, эмиссия углекислого газа происходит с большей интенсивностью. На общую первичную продукцию (GPP) влияет фотосинтетически активная радиация ( $r=0,2$ ,  $n=108$ ), депонирование также прямо зависит от количества надземной биомассы трав ( $r=0,39$ ,  $n=27$ ) и обратно - от массы сфагнома ( $r=-0,24$ ,  $n=27$ ).

Можно заключить, что изменчивость потоков  $\text{CO}_2$  вдоль трансекты связана в основном с пространственной неоднородностью растительного покрова.

В таблице 3 представлены средние значения, стандартное отклонение и коэффициенты вариации потоков диоксида углерода за период измерений по классам микроландшафтов.

## Секция 5. Экология и природопользование

Таблица 3 - Изменчивость потоков CO<sub>2</sub> вдоль трансекты по классам микроландшафтов

Класс	R			GPP			NEE		
	Ср. знач.	Ст. откл.	Коэфф. вар.	Ср. знач.	Ст. откл.	Коэфф. Вар.	Ср. знач.	Ст. откл.	Коэфф. вар.
Рям	380,1	138,4	36,4%	488,0	298,5	61,17%	-107,8	185,3	171,8%
Мочажины	387,4	107,6	27,8%	475,5	245,5	51,62%	-85,7	207,7	242,4%
Гряды	326,0	83,6	25,6%	464,5	212,7	45,79%	-138,4	166,8	120,5%

В течение июля, в связи с продолжительным сухим периодом, поглощение и выделение CO<sub>2</sub> в среднем возрастает, чистый обмен диоксида углерода относительно атмосферы CO<sub>2</sub> также смещается в сторону положительных значений.

Из представленных результатов можно сделать вывод, что на исследуемой территории, в целом, поглощение диоксида углерода преобладало над эмиссией. Следовательно, данный участок болота в июле 2015 года являлся в основном накопителем CO<sub>2</sub>.

*Работа выполнена на базе лаборатории биогеоценологии Института проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН при поддержке гранта РФФИ № 14-05 00797А.*

### Литература

1. Блинов В.Г., Голицын Г.С., Дымников В.П., и др. Второй оценочный доклад Росгидромета об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации // Официальное издание Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет) под общей редакцией Руководителя Росгидромета А. В. Фролова // Росгидромет, 2014. - 60 с.
2. Глаголев М.В., Сабреков А.Ф., Казанцев В.С. Измерение газообмена на границе почва/атмосфера. – Томск: Издательство Томского государственного педагогического университета, 2010. – 96 с.
3. Заварзин Г.А. Цикл углерода в природных экосистемах России // Природа, 1994. № 7. - С.15-18.
4. Кудеяров В.Н., Заварзин Г.А., Благодатский С.А. Пулы и потоки углерода в наземных экосистемах России. – Ин-т физ.-хим. и биол. Проблем почвоведения РАН. – М.: Наука, 2007. – 315 с.
5. Kurbatova J., Li C., Varlagin A., Xiao X., Vygodskaya N. Modeling carbon dynamics in two adjacent spruce forests with different soil conditions in Russia // Biogeosciences, 2008. № 5. P. 969-980.
6. Kurbatova J., Li Ch., Tatarinov F., Varlagin A., Shalukhina N., Olchev A. Modeling of the carbon dioxide fluxes in European Russia peat bog // Environ. Res. Lett., 2009.
7. Kurbatova J., Tatarinov, F., Molchanov A., Varlagin A., Avilov V., Kozlov D., Ivanov D., Valentini R. Partitioning of ecosystem respiration in a paludified shallowpeat spruce forest in the southern taiga of European Russia // Environ. Res. Lett., 2013.
8. Официальный сайт ЦЛГПБЗ [Электронный ресурс] – 2005 – Режим доступа: <http://www.clgz.ru> – свободный. Дата обращения: 15.08.2016.



## ЭКОЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА ПРИМОРСКОЙ ТЕРРИТОРИИ ГОРОДСКОГО ОКРУГА НОВОРОССИЙСК

Заиченко Е.А.

Институт наук о Земле, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

*zai4enko.e1996@mail.ru*

Данная работа является продолжением эколого-геохимических исследований на территории полуострова Абрау, проводимых во время учебной практики студентами кафедры геоэкологии и прикладной геохимии. Для изучения и сравнения были взяты две территории, расположенные в городском округе Новороссийск (рис. 1): окрестности СОЛ «Лиманчик» и Морская академия в г. Новороссийск.

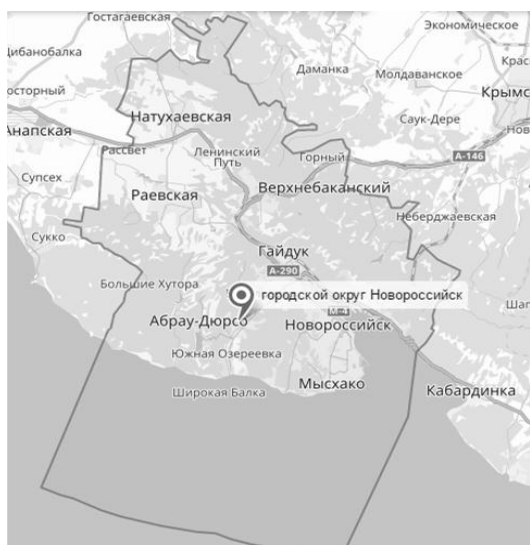


Рисунок 1 -Городской округ  
Новороссийск

Изучение распределения тяжелых металлов в почвах началось в 2007 году [1]. К настоящему времени накоплены данные по концентрации ряда тяжелых металлов, которые можно использовать как фоновые, что важно в условиях быстро растущей рекреационной нагрузки на геосистемы изучаемой территории.

Почва – наиболее консервативная депонирующая среда. В ней возможно накопление химических элементов, сохранение повышенной концентрации после загрязнения длительное время. Поэтому почву используют в качестве материала для многолетних исследований состояния природной среды.

Во время геоэкологических маршрутов проводилось опробование почв из поверхностного слоя методом «конверта» с глубины 0–20 см. В 2015 году было отобрано 16 педогеохимических проб (рис. 2).

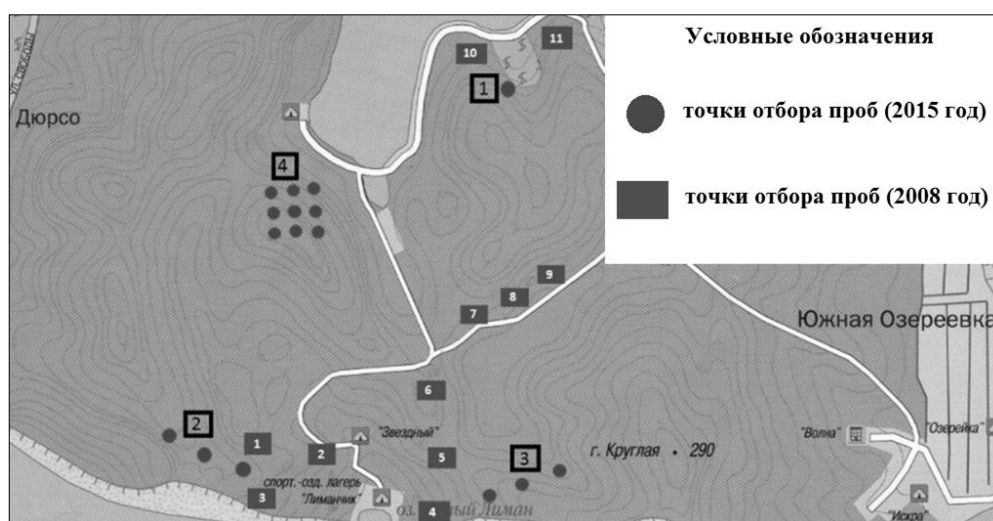


Рисунок 2 - Схема педогеохимического опробования



## Секция 5. Экология и природопользование

В пределах участка изучалось распределение тяжелых металлов, являющихся приоритетными токсикантами окружающей среды. Для сравнения также были взяты результаты анализа проб за 2008 год.

Содержания элементов в почве на данной территории не значительно превышают региональный фон, но не достигают ПДК (табл. 1).

Таблица 1 - Содержание химических элементов в верхнем почвенном горизонте, мг/кг  
(окрестности СОЛ «Лиманчик»)

Элемент	Пределы колебаний		Среднее содержание		Фоновое содержание	ПДК (ОДК)
	2008 год	2015 год	2008 год	2015 год		
Mn	200 – 1500	400 – 700	581,82	522,2	830	1500
Ni	40 – 60	30 – 50	50	35,56	48,4	80
V	80 – 200	100 – 150	126,15	113,89	124,8	150
Cu	20 – 300	20 – 150	89,23	50	47,3	132
Pb	5 – 20	10 – 30	10,77	14,4	35,0	130
Zn	60 – 300	40 – 100	123	57,2	136,5	220

В 2008 году содержания никеля, ванадия и меди выше регионального фона в 1,01–2 раза, хотя значительно меньше ПДК. Тогда, как в 2015 году только содержание меди превышает региональный фон в 1,05 раза. Содержания химических элементов превышают ПДК в отдельных точках. В 2008 году превышение наблюдалось по трем элементам: ванадий, медь и цинк. В 2015 году норматив превосходит только концентрация меди.

В общем, если сравнивать по годам (рис. 3), то наблюдается снижение концентраций, особенно это хорошо видно для меди и цинка, в сосновой роще, на месте бывших виноградников, точка 1 на рисунке 2. Здесь наблюдаются высокие концентрации, значительно превышающие региональный фон и ПДК, что соответствует высокому уровню загрязнения. Причиной таких содержаний является

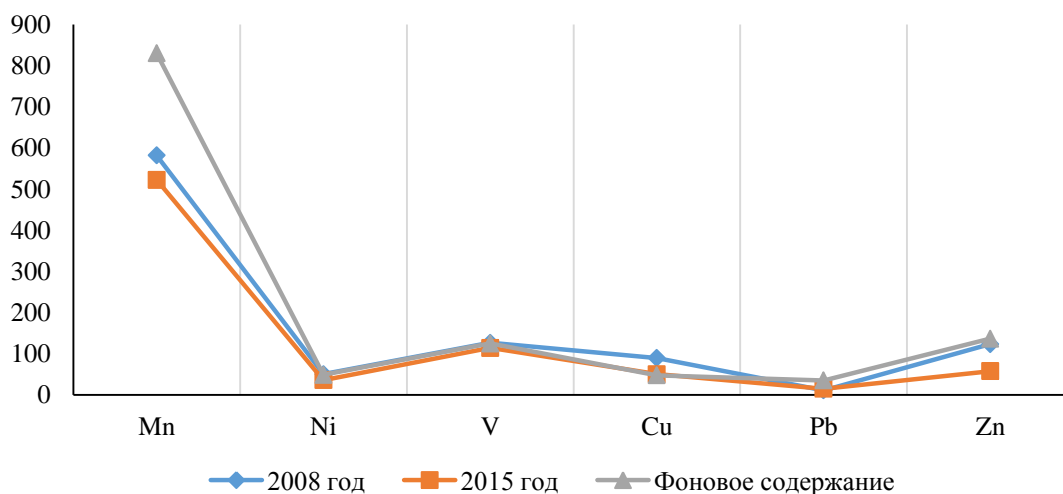


Рисунок 3 - Содержание химических элементов в верхнем почвенном горизонте, мг/кг  
(окрестности СОЛ «Лиманчик»)

## Секция 5. Экология и природопользование

реликтовое агрогенное загрязнение, в результате использования медь- и цинксодержащие пестицидов для борьбы с грибковыми болезнями винограда. Примером таких пестицидов являются бордоская жидкость (раствор медного купороса  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ), цинеб и церам.

Для сравнения, были взяты результаты эколого-геохимического опробования территории, находящейся в юго-западной части Новороссийска.

На территории Новороссийской государственной Морской академии, в основном, содержания элементов сопоставимы с региональным фоном и не превышают ПДК (табл. 2).

Таблица 2 - Содержание химических элементов в верхнем почвенном горизонте, мг/кг (г. Новороссийск)

Элементы	Пределы колебаний	Среднее содержание	Региональный фон	ПДК (ОДК)
Свинец	8,2–108	23,3	35,0	130
Цинк	107–2486	153,36	136,5	220
Кадмий	0,2–0,6	0,24	0,19	2,0
Ртуть	0,014–0,07	0,027	–	2,1
Мышьяк	0,98–2,7	1,5	–	10
Никель	13–23	18,1	48,4	80
Медь	14–27	17,8	47,3	132

Вместе с тем, содержания ртути выше глобального фона в 1,4–7 раза, хотя значительно меньше ПДК. Содержание свинца превышает региональный фон в 3 раза в единственной точке. Участок характеризуется высокими концентрациями цинка, значительно превышающими региональный фон, причем в одной из точек опробования наблюдается «ураганная» концентрация, которая в 11,3 раза превосходит ПДК, что соответствует высокому уровню загрязнения этим элементом. Вероятно, высокие концентрации цинка связаны с близостью автодороги с интенсивным движением по проспекту Ленина в юго-западной части Новороссийска, т.к. известно, что цинк является продуктом истирания шин и индикатором загрязнения связанного с автомобильным транспортом.

Различия в распределении химических элементов на изученных участках объясняются тем, что территория СОЛ «Лиманчик» относится к рекреационной зоне, а Морская академия в г. Новороссийск расположена на селитебной территории. Почвенный покров в пределах города более подвержен загрязнению тяжелыми металлами, поэтому концентрация элементов в почве на территории морской академии выше, чем в окрестностях СОЛ «Лиманчик».

*Исследование выполнено под руководством доцента, к.г.н. Д.Ю. Шишкиной.*

### Литература

1. Ярославцева А.В. Экологическая оценка рекреационных ландшафтов полуострова Абрау/ Окружающая среда и устойчивое развитие регионов: Труды всерос. научной конференции с междунар. участием. Т. IV: 19–22 мая 2009 г. – Казань: Изд-во «Бриг», 2009. – С. 238–241.

**ТОКСИЧНОСТЬ ВОД РУЧЬЯ БАЛКИ РЯБИНИНА В ПРЕДЕЛАХ  
МЕГАПОЛИСА РОСТОВ-НА-ДОНУ**

Запорожцева А.Ю.<sup>1</sup>, Нефедова В.В.<sup>1</sup>, Новоселетская А.А.<sup>1</sup>, Бакаева Е.Н.<sup>1,2,3</sup>

<sup>1</sup>Институт наук о Земле, Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону

<sup>2</sup>Гидрохимический отдел, Институт водных проблем РАН, Ростов-на-Дону

<sup>3</sup>ФГБУ «Гидрохимический институт», г. Ростов-на-Дону

*rotaria@mail.ru*

Ручей балки Рябинина, расположенный в западном микрорайоне г. Ростов-на-Дону, является не только местом отдыха жителей окрестных многоэтажных домов, но и одним из 22 водных объектов территории Ростова, имеющих статус федерального [4]. Однако контроль за состоянием ручья не осуществляется, и он постепенно превращается в свалку бытовых отходов. Это отрицательно влияет не только на экологическую обстановку прилегающей территории, но и негативно сказывается непосредственно на качестве вод ручья.

Одной из характеристик качества вод является токсичность. Причем, токсичность - это характеристика биологическая, и поэтому выявляется по реакции живых организмов на воздействие окружающей среды методом биотестирования [1]. Биотестирование - оценка качества воды по ответным реакциям водных организмов, являющихся тест-объектами [2].

Цель данной работы - установить степень токсичности вод ручья балки Рябинина с использованием набора методик биотестирования.

Отбор проб воды в ручье балки Рябинина происходил в ходе учебной практики в июле 2016 года. Исследовали участок ручья от гимназии №117 до ул. Малиновского по четырем точкам наблюдения: точка наблюдения №1 расположена в 50 м от гимназии №117, около выхода двух труб с частной территории. Точка наблюдения №2 находится в 100 м от точки №1 вниз по течению. Точки №3 и №4 расположены вниз по течению ручья также в 100 м друг от друга. От точки №2 до точки наблюдения №3 на протяжении 100 м наблюдается большая загрязненность твердыми бытовыми отходами (ТБО). Далее до точки наблюдения №4 отмечен застой воды с характерным неприятным запахом.

Биотестирование проводили набором биотестов с представителями разных систематических групп организмов (микроводоросли, высшие растения, ракообразные) и различных трофических уровней (автотрофные и гетеротрофные организмы). В качестве тест-объектов использовали зеленые микроводоросли *Chlorella vulgaris*, ветвистоусых рачков *Daphnia magna* и семена высшего растения редиса *Raphanus sativus*. В качестве контроля использована дехлорированная водопроводная вода

Эксперимент по оценке фитотоксичности вод ручья в отношении высшего растения *Raphanus sativus* проведен в трехкратной повторности. Экспозиция биотеста составляла четверо суток. Тест-показателями служили биологические показатели (всхожесть семян, количество ростков) и метрические (длина корней и ростков). Для оценки токсичности рассчитаны отклонения значений тест-показателей от контроля. В

## Секция 5. Экология и природопользование

качестве показателя токсичности использовано отклонение тест-показателей от контроля на 50% и более.

Как видим из таблицы, на все тест-показатели редиса исследуемая вода оказывала угнетающее действие. Однако острое токсическое действие в отношении семян высших растений выявлено только в пробе №3. Причем наблюдается тенденция к снижению фитотоксичности вод от точки №1 к точке № 4. Следует отметить, что значения отклонений тест-показателей в пробах воды №1 и №3 также близки к критическим.

Таблица 1 – Данные оценки фитотоксичности проб воды ручья балки Рябинина в отношении *Raphanus sativus*

Точки отбора проб	Кол-во ростков, откл. от К, %	Длина корней, откл. от К, %	Длина ростков, откл. от К, %	Токсическое действие
1	-11,11	-48,06	-46,18	Нет ОТД
2	-33,33	-44,00	-39,76	Нет ОТД
3	-27,78	-51,33	-43,99	ОТД
4	-11,11	-25,70	-29,50	Нет ОТД

Биотест на *Daphnia magna* проведен на односуточной молоди третьего поколения маточной культуры дафний [3]. Показателем токсичности служило отклонение значений тест-показателя выживаемость от контроля. Отклонение до 50% - оценивается как подострое токсическое действие, 50-80% - острое токсическое, 80% и более - чрезвычайно острое токсическое действие. Биотест проведен в двукратной повторности с разным процентным содержанием речной воды. В качестве контроля использовали дехлорированную водопроводную воду, которую также использовали для разведения исследуемой на токсичность воды. Биотест длился 48 часов. В ходе эксперимента дафнии не получали питания.

Как видим (рис. 1), воды всех проб по результатам биотеста на дафниях характеризуются как оказывающие острое и чрезвычайно острое токсическое действие.

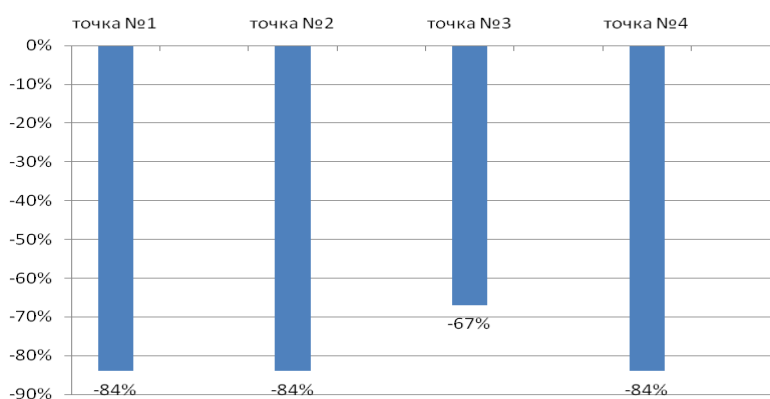


Рисунок 1 - Процент отклонения от контроля выживаемости *Daphnia magna*

Биотест на микроводорослях *Chlorella vulgaris* проведен на приборе культиватор КВМ-05 [5]. Эксперимент проведен в трехкратной повторности при температуре 24°C. Длительность биотеста составляла 46 часов. В конце эксперимента измерялась

## Секция 5. Экология и природопользование

оптическая плотность микроводорослей с помощью прибора «ИПС-3». Данные представлены на рисунках 2, 3.

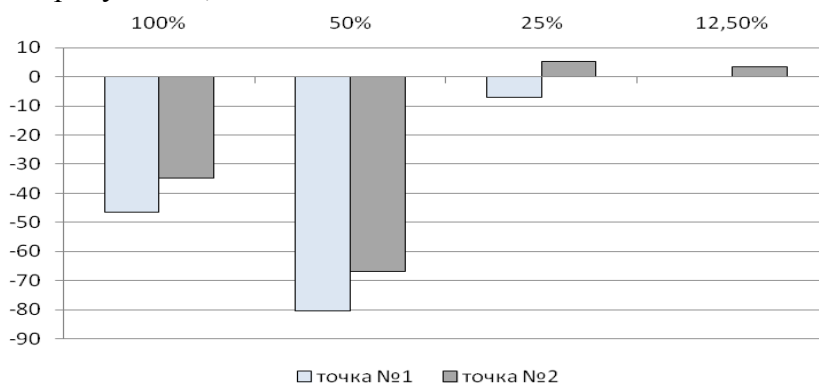


Рисунок 2 - Процент отклонения от контроля значений оптической плотности *Chlorella vulgaris*

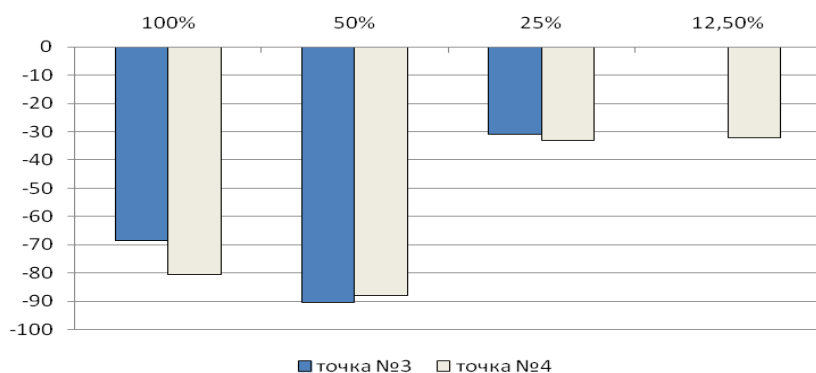


Рисунок 3 - Процент отклонения от контроля значений оптической плотности *Chlorella vulgaris*

Проанализировав результаты биотестирования, можно сделать следующие выводы:

1. В биотесте по фитотоксичности в отношении высшего растения редиса *Raphanus sativus* наблюдались значительные отклонения по всем показателям от контроля: показатель всхожести колебался от 11% до 33%, метрические показатели длин корней и ростков изменялись от 25% до 50%, что свидетельствует о негативном воздействии вод ручья.
2. В биотесте по показателю выживаемости ветвистоусого рачка *Daphnia magna*, воды всех исследованных точек ручья можно охарактеризовать как оказывающие острое и чрезвычайно острое токсическое действие.
3. В биотесте с автотрофным тест-объектом - низшим растением *Chlorella vulgaris* угнетение прироста микроводорослей по значениям оптической плотности выявлено во всех исследованных пробах воды. По данным биотеста с разбавлением воды ручья максимальное угнетение роста численности микроводорослей наблюдается в неразбавленной природной воде. Снижение токсичности отмечается при разбавлении проб исходной воды в 4 и более раз.
4. Итоговая оценка токсичности вод по набору биотестов свидетельствует о наличии острого токсического действия вод ручья балки Рябинина.

5. Анализ полученных данных показал, что наиболее чувствительными тест-объектами при исследовании вод ручья балки Рябинина оказались микроводоросли и ветвистоусые ракообразные, что косвенно указывает на неблагоприятное состояние всей гидробиоты ручья.

#### Литература

1. Бакаева Е.Н., Никаноров А.М. Гидробионты в оценке качества вод суши. М.: Наука, 2006. - 218 с.
2. ГОСТ 27065-86 – 2003. Качество вод. Термины и определения. основополагающие стандарты. Введ. 1987-01-01. - Министерство мелиорации и водного хозяйства СССР. - 8 с.
3. Григорьев Ю.С., Шашкова Т.Е. Методика определения токсичности водных вытяжек из почв, осадков сточных вод и отходов, питьевой, сточной, природной воды по смертности тест-объекта *Daphnia magna* Straus, 2006 г., 45 с.
4. Интернет-газета DonNews. Режим доступа: <http://www.donnews.ru> - свободный.
5. ПНД Ф Т 14.1:2:3:4.10-04 ПНД Ф Т 16.1:2:3:3.7-04 Григорьев Ю.С. Методика измерений оптической плотности культуры водоросли хлорелла (*Chlorella vulgaris* Beijer) для определения токсичности питьевых, пресных природных и сточных вод, водных вытяжек из грунтов, почв, осадков сточных вод, отходов производства и потребления (издание 2014 г.). - 36 с.

### СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РАДИОАКТИВНОСТИ ПОВЕРХНОСТНОГО СЛОЯ ГОРНЫХ И СТЕПНЫХ ПОЧВ СЕВЕРНОГО КАВКАЗА И РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Заруднев А.А.<sup>1</sup>, Буряева Е.А.<sup>2</sup>, Саевский А.И.<sup>3</sup>, Дергачева Е.В.<sup>3</sup>, Моисеев П.В.<sup>3</sup>,  
Конин О.А.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Институт наук о Земле, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

<sup>2</sup>НИИ физики, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

<sup>3</sup>Физический факультет, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону  
*zarudnew.ru@bk.ru, buraeva\_elen@mail.ru, saevsky.anton@yandex.ru, whitmouse92@yandex.ru, moiseewpetr@yandex.ru, konin92@mail.ru*

Данная работа посвящена изучению и сравнению радиоактивности поверхностного слоя горных и степных почв в Адыгее и Ростовской области соответственно.

Поступление в объекты окружающей среды различных поллютантов (в том числе и радионуклидов) в результате деятельности различных предприятий остается значительным. Вследствие этого является крайне необходимым мониторинг распределения радионуклидов в объектах экосферы (в нашем случае – в почвах). От этого зависит пригодность территорий для безопасного проживания, разного рода строительных и промышленных работ. Также, в перспективе, распределение радионуклидов в почвах можно будет использовать для разведки полезных ископаемых, изучения геохимического состояния почв и даже своевременного обнаружения движения поверхностных пластов земли.

В работе были использованы данные об удельной активности 4 основных фонообразующих радиоизотопов: <sup>137</sup>Cs, <sup>226</sup>Ra, <sup>232</sup>Th и <sup>40</sup>K. В расчет были приняты результаты определения удельной активности радионуклидов в поверхностном слое



почвы (0 - 10 см), так как именно здесь происходят основные обменные процессы поллютантами в системах почва-растение и почва-атмосфера. Почвенные пробы отбирались в окрестностях Новочеркасской ГРЭС, ст. Старочеркасской, Мясниковского района и Адыгейской горной цепи в экспедициях 2014 года.

Радионуклидный состав проб почвы определяли с использованием сцинтилляционного гамма-спектрометра «Прогресс-гамма» и геометрий счетного образца – Маринелли 1 литр, Маринелли 0,5 литра. По данным об удельной активности проб почв были построены диаграммы типа box-whiskers chart, приведенные на рисунке.

В содержании и распределении природных радионуклидов  $^{232}\text{Th}$  и  $^{40}\text{K}$  существенных различий между горными и степными почвами не наблюдается. Однако в случае с все несколько иначе. Удельная активность искусственным  $^{137}\text{Cs}$  и естественным  $^{226}\text{Ra}$  в горных почвах выше, чем в степных, следовательно, и средние значения тоже. Но что еще более значимо, в горных почвах наблюдаются серьезные статистические выбросы, определяющие максимальные значения удельных активностей этих радионуклидов.

Подобные вариации  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{226}\text{Ra}$  в горных почвах связаны с особенностями участков отбора почвенных проб. Оказалось, что высокие значения радиоцезия (более 250 Бк/кг) были получены на участках, находящихся в основаниях возвышенностей (на дне ущелий, в понижениях рельефа), что объясняется миграционными свойствами данного радионуклида: радиоцезий мигрирует не только относительно границы почва-атмосфера, но также вдоль поверхности горных участков.

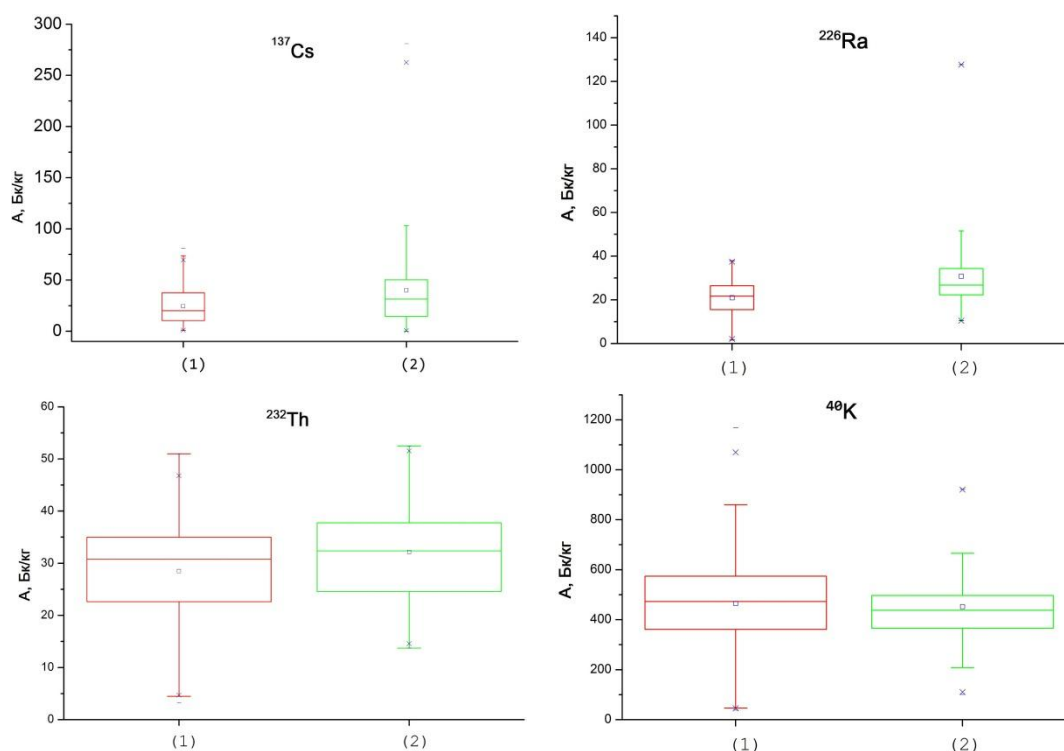


Рисунок - Распределение радионуклидов в степных (1) и горных (2) почвах Северного Кавказа

**АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЭКОТОПОВ Г. ДОНЕЦКА  
С ПОМОЩЬЮ МЕТОДА ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ШКАЛ РАСТЕНИЙ**

Золотой А.Л., Сафонов А.И.

Биологический факультет, Донецкий национальный университет, г. Донецк  
*andreyzolotoy08@mail.ru, andrey\_safonov@mail.ru*

Оценка состояния растительных сообществ по экологическим характеристикам растений является одним из наиболее актуальных направлений фитоиндикационных исследований. Метод экологических шкал позволяет количественно охарактеризовать условия произрастания растений, выявить особенности различных экотопов [2].

Цель работы – апробировать метод экологических шкал растений для локальных территорий г. Донецка.

В ходе анализа использовали точечные экологические шкалы Г. Элленберга [4] и диапазонные экологические шкалы Д.Н. Цыганова [3]. Выбор данных экологических шкал для исследований основан на том, что они считаются наиболее полными и совершенными в экологической ботанике, а также постоянно обсуждаются и дополняются. Сбор материала осуществляли в следующих зонах: зона контроля (территория, прилегающая к Донецкому ботаническому саду); селитебная зона (ул. Розы Люксембург, ул. Артема, ул. Щорса); зона путей связи (Путиловский автовокзал, Южный автовокзал); зона, прилегающая к городским ставкам (парк им. Щербакова, городские ставки).

Объектами исследования послужили следующие виды растений: резеда желтая, василек шероховатый, копытень европейский, тысячелистник благородный, молочай острый, подорожник средний, шалфей мутовчатый, донник лекарственный, ковыль перистый, костер полевой, пырей ползучий, фиалка душистая, вероника колосистая, мать-и-мачеха, чистец однолетний, лапчатка белая. Выбор растений обусловлен их наличием в указанных локалитетах. Состояние растительных сообществ оценивали в относительных условных единицах – баллах. Балловые оценки были рассчитаны для каждого геоботанического описания. При использовании шкал Г. Элленберга итоговую балльную оценку по некоторым факторам вычисляли как среднее значение из балльных оценок всех видов по этому фактору, взвешенное на обилие видов. По шкалам Д.Н. Цыганова расчет осуществляли способом средневзвешенной середины интервала.

Были определены средние значения экологических характеристик различных антропогенно измененных экотопов г. Донецка (данные представлены в таблицах 1-2).

В результате анализа данных экологических шкал были описаны экотопы.

Для зоны контроля характерны умеренно-теплый климат, умеренно мягкие зимы; почвы являются среднестепными, средней влажности; кислотность почвы – от нейтральных до слабо кислых; обеспечение азотом – умеренно-достаточное обеспечение азотом; солевое богатство – довольно богатые почвы; освещенность экотопа – 40%, на данной территории могут расти растения от светолюбивых до сильно-светолюбивых; пространство территории – полуоткрытое.

Для селитебной зоны характерны умеренно-теплый климат, умеренно-мягкие зимы; почвы варьируют от среднестепных до сухостепных, средней влажности;

## Секция 5. Экология и природопользование

Таблица 1 - Средние значения экологических характеристик экотопов по шкалам Г. Элленберга

Фактор анализа	Зона контроля	Селитебная зона	Зона путей связи	Зона городских ставок
Температура	6	6	6	6
Увлажненность почвы	5	5	5	6
Кислотность почвы	7	8	8	7
Азотообеспеченность	5	3	5	4
Освещенность	8	7	7	7

Таблица 2 - Средние значения экологических характеристик экотопов по шкалам Д.Н. Цыганова

Фактор анализа	Зона контроля	Селитебная зона	Зона путей связи	Зона городских ставок
Криоклиматичность	8	8	8	8
Увлажнение почвы	7	6	6	9
Кислотность почвы	9	8	8	9
Азотообеспеченность	7	8	9	7
Солевое богатство	7	7	8	7
Освещенность-затененность	3	3	3	4

кислотность почвы – от слабощелочных до слабокислых; обеспечение азотом – бедные азотом местообитания; солевое богатство – довольно богатые почвы; освещенность экотопа – 30%, на данной территории могут расти светолюбивые растения; пространство территории – полуоткрытое.

Для зоны путей связи характерны умеренно-теплый климат, умеренно мягкие зимы; почвы варьируют от сухостепных до среднестепных, средней влажности; кислотность почвы – от слабощелочных до слабокислых; обеспечение азотом – умеренно обеспеченные азотом местообитания; солевое богатство – от довольно богатых до богатых почв; освещенность экотопа – 30%, на данной территории могут расти светолюбивые растения; пространство территории – полуоткрытое.

Для зоны, прилегающей к городским ставкам, характерны умеренно теплый климат, умеренно-мягкие зимы; почвы варьируют от средне-влажных до влажных, влажно-степные; кислотность почвы – от нейтральных до слабокислых; обеспечение азотом – достаточная обеспеченность азотом; солевое богатство – довольно богатые почвы; освещенность экотопа – 30%, на данной территории могут расти светолюбивые растения; пространство территории – полуоткрытое.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что данный метод является подходящим для углубленных исследований климатических особенностей экотопов и, соответственно, – полезным инструментом в фитоиндикационных разработках, что важно для выбранной нами темы исследований [1].

### Литература

1. Золотой, А.Л., Сафонов А.И. Фитоиндикация промышленных экотопов на примере *Reseda lutea* L. – Saarbrücken: LAP LAMBERT Academic Publishing, 2016. – 57 с.

2. Сафонов, А.И. Индикационная ботаническая экспертиза – основа экологического мониторинга в промышленном регионе // Проблемы экологии и охраны природы техногенного региона. – Донецк: ДонНУ, 2006. – С.19-31.
3. Цыганов, Д.Н. Фитоиндикация экологических режимов в подзоне хвойно-широколиственных лесов / Д.Н. Цыганов. – М.: Наука, 1983. – 196 с.
4. Ellenberg, H. Zeigerwerte der Gefasspflanzen Mitteleuropas / H. Ellenberg. – Gottingen: Goltze, 1974. – 97 p.

## МЕЛИОРАТИВНАЯ ОБСТАНОВКА НА ОРОШАЕМЫХ ЗЕМЛЯХ ПРОЛЕТАРСКОЙ ОРОСИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

Зубков Е.А.

Гидрохимический отдел, Институт водных проблем РАН, г. Ростов-на-Дону

*nauka-geo@mail.ru*

В Ростовской области строительство оросительных систем было начато в 50-х годах XX века. Большая часть распределительных и магистральных каналов была построена в земляном русле, а площадь, охваченная коллекторно-дренажной сетью, на этих системах либо не удовлетворяла потребной, либо вообще отсутствовала. Это неизбежно привело к поднятию уровня грунтовых вод, вторичному засолению, заболачиванию почв и другим негативным явлениям [3]. В связи с изменением политики государства в отношении мелиорации с 1991 года экологическая ситуация на территориях оросительных систем еще более ухудшилась. В частности одной из острейших и актуальных проблем настоящего времени является крупномасштабное техногенное изменение экологических условий, связанное с устойчивым и почти повсеместным подъемом уровня грунтовых вод на юге Ростовской области [1, 2]. Этим вызвана необходимость проведения полевых исследований на территориях оросительных систем Ростовской области и тщательное изучение эколого-мелиоративного состояния орошаемых земель.

Целью данной работы является оценка мелиоративной обстановки на орошаемых землях Пролетарской оросительной системы. Для достижения поставленной цели изучен внутригодовой режим и химический состав грунтовых вод, кроме того проанализированы виды сельскохозяйственной деятельности на орошаемых землях и техническое состояние ирригационных систем.

Район исследований расположен на юге Ростовской области. В его пределах с 1962 года в долине реки Западный Маныч по правому берегу Веселовского водохранилища введена в эксплуатацию Пролетарская оросительная система. Источником питания системы является Пролетарская ветвь Донского магистрального канала, транспортирующего воду из Цимлянского водохранилища.

Наблюдения за мелиоративным состоянием земель проводились на 60 скважинах опорной внутрихозяйственной сети. Из стационарных скважин отобрано 53 пробы воды на химический анализ. Для повышения достоверности на орошаемых землях, не обеспеченных сетью стационарных скважин, было пробурено 71 временная скважина (177,5 погонных метров) до уровня грунтовых вод, но не глубже 3 м.

Отобраны 61 проба грунтовой воды на химический анализ. Кроме того использовались среднемноголетние данные по временным и стационарным скважинам, сведения о размещении сельскохозяйственных культур, режиме орошения, техническом состоянии каналов и т.п.

Обследование системы показало, что все оросительные каналы в земляном русле заросли влаголюбивой растительностью и заилены, из-за чего пропуск воды по ним затруднен. Облицованные каналы и каналы в железобетонных трубах, лотках нуждаются в ремонте. В результате длительной эксплуатации герметичность стыков между плитами и трубами нарушена и наблюдается деформация плит и лотков, а приканальные зоны повсеместно переувлажнены.

В целом по району на послеполивной период площади земель с глубиной залегания уровня грунтовых до 1 метра от поверхности составляли 3050 га (14%), 1 - 1,5 м – 8207 га (37%), 1,5 - 2 м – 4551 га (21%), 2 - 2,5 м – 2435 га (11%), 2,5 - 3 м – 1310 га (6%), 3 - 5 м – 1542 га (7%), более 5 м – 812 га (4%). Площади орошаемых земель с глубиной залегания уровня грунтовых вод в интервале 0 - 1,5 м составили 11257 га (51,4%), что на 259 га (1,2%) меньше, чем осенью 2009 года. Площади с глубиной залегания уровня грунтовых вод в интервале 1,5 - 2,5 м увеличились на 473 га (2,2%). К началу вегетационного периода уровень грунтовых вод на территории Пролетарской оросительной системы повышается. Наиболее высокий процент площадей с глубиной залегания УГВ в интервале 0 - 1,5 м отмечен на территории сельских хозяйств занимающихся возделыванием риса.

Распределение площадей рисовых севооборотов по глубине залегания уровней грунтовых вод в интервале 0 - 1,5 м составили на территории рисовых севооборотов 10626 га (54,9%), что на 268 га (1,4%) меньше, чем в прошлом году. Из-за того, что вода с чеков была сброшена раньше, чем обычно на 524 га (3,3%) сократились площади с уровнем грунтовых вод в интервале 0 - 1 м.

На полях, где не было поливов затоплением (пшеница, ячмень, люцерна, подсолнечник, кукуруза и т.п.) грунтовые воды залегают в основном в интервале 1,5 - 2,5 м и более 2,5 м. На кормовых севооборотах площади земель с глубиной залегания УГВ в интервале 0 - 2 м составили 777 га (30,4%), 2 - 3 м – 309 га (12,1%), преобладают площади с глубиной залегания уровня грунтовых вод более 3 м – 1471 га (57,5%). Как правило, это участки, где поливы не производились в течение многих лет.

На территории системы преобладают грунтовые воды с минерализацией 3 – 10 г/дм<sup>3</sup> – 17470 га (79,7%). Химический состав грунтовых вод пестрый. По содержанию анионов преобладают сульфатные или хлоридные воды; по содержанию катионов – натриевые и кальциевые. Среднее содержание сульфат-ионов 3,72 г/дм<sup>3</sup>, хлорид-ионов 0,67 г/дм<sup>3</sup>, ионов натрия и кальция 1,48 г/дм<sup>3</sup> и 0,36 г/дм<sup>3</sup> соответственно. Площади орошаемых земель с минерализацией грунтовых вод 0 - 3 г/л составили осенью 2010 года 2097 га (9,6%) и преобладали на полях занятых рисом, в приканальных зонах и т.п. Площади земель с минерализацией грунтовых вод более 10 г/л составили осенью 2010 года 2340 га (10,7%). На прилегающей к орошению территории преобладают площади с минерализацией грунтовых вод более 10 г/л –

345 га (68,9%). В приканальных зонах отмечены 35 га площади с минерализацией грунтовых вод 0 - 3 г/л (7,0%). Это говорит о том, что многолетнее возделывание риса затоплением способствует опреснению грунтовых вод на части территории рисовых севооборотов, а расширение площади земель с минерализацией грунтовых вод 0 - 3 г/л происходит за счет увеличения площади рисосеяния.

Анализ полученных материалов показывает, что на территории Пролетарской оросительной системы, при неудовлетворительном техническом состоянии оросительной, сбросной и дренажной сети на 70% территории сформировалась зона с глубиной залегания УГВ в интервале 0 - 2 м. Наиболее высокий уровень грунтовых вод, как правило, характерен для территорий занятых рисовыми чеками, а наиболее низкий уровень грунтовых вод зафиксирован на землях кормового севооборота, много лет не подверженных поливу. На большей части территории оросительной системы преобладают грунтовые воды повышенной минерализации, при этом многолетнее возделывание риса затоплением способствует опреснению грунтовых вод.

#### Литература

1. Гарькуша Д.Н., Барцев О.Б., Зубков Е.А. Мелиоративное состояние орошаемых земель Ростовской области // Мат. еж. Межд. научн.-практ. конф. LXV Герценовские чтения «География: проблемы науки и образования», посвященной 215-летию Герценовского университета и 800-летию факультета географии, Санкт-Петербург, РГПУ им. Герцена, 19-21 апреля 2012 г. СПб.: Астерион, 2012. - С. 25-27.
2. Никаноров А.М., Барцев О.Б., Гарькуша Д.Н., Зубков Е.А. Масштабы подтопления, режим и качество грунтовых вод застроенных территорий юга Ростовской области // Вестник южного научного центра РАН, Том 11, № 3, 2015. - С. 66–80.
3. Ясонида О.Е., Гостищев В.Д. О коэффициенте полезного действия оросительных систем на юге России // Актуальные вопросы мелиорации и использования природных и техногенных ландшафтов: Сб. научн. трудов Новочеркасск. 1998. - С. 42-46.

### РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ПОЧВАХ С. ДИВНОМОРСКОЕ И ЕГО ОКРЕСТНОСТЕЙ

Ильина А.В.

Институт наук о Земле, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

*annuyug@mail.ru*

Тяжелые металлы – металлы с атомной массой больше 50 [5]. Среди химических элементов они относятся к наиболее токсичным. Именно поэтому тяжелые металлы являются одним из самых опасных загрязнителей. В почву они попадают вместе с атмосферными осадками, органическими и минеральными удобрениями, а также в составе загрязненных поливных вод и газопылевых выбросов. При превышении ПДК в почве тяжелые металлы способны изменять химические и физические свойства почвы, тем самым ухудшая плодородие. Также металлы негативно влияют на растения: нарушают обмен веществ, снижают их продуктивность, а также качество продукции [1]. А вместе с пищей металлы нередко попадают в организм человека, поступившие элементы очень медленно выводятся и, накапливаясь в организме, главным образом в печени и почках, негативно влияют на жизнедеятельность [5].



## Секция 5. Экология и природопользование

В течение летней геоэкологической практики студентов 2 курса направления подготовки «Экология и природопользование» Института наук о Земле ЮФУ в селе Дивноморское Краснодарского края было проведено педогеохимическое опробование. Пробы отбирались из верхнего почвенного горизонта методом «конверта», а из почвенного разреза - из каждого почвенного горизонта. Было отобрано 16 проб почв (табл. 1).

Таблица 1 - Характеристика проб, отобранных в ходе практики в с. Дивноморское

№	Место отбора пробы	Характеристика пробы
1	Джанхот	Серая, слегка влажная, мелкозернистая
2A <sub>0</sub>	Почвенный разрез в русле р. Адырба	Темно-коричневая, слегка увлажненная, комковато-зернистая
3A		Коричневая, свежая, зернистая
4AB		Светло-коричневая, сухая, комковато-зернистая
5B		Бежево-серая, сухая, пылевато-комковатая
6		Водоохранная зона вдхр. «Церковная щель»
7	Яблоневый сад	Серо-коричневая, увлажненная, комковатая
8	Маршрут № 6: Лес и его окраины в северо-восточной части с. Дивноморское	Серо-коричневая, увлажненная, комковато-зернистая
9		Серая, свежая, мелкозернистая
10		Темно-коричневая, увлажненная, зернистая
11		Серо-коричневая, слегка увлажненная, комковато-зернистая
12		Серая, увлажненная, комковато-зернистая
13		Коричневая, слегка увлажненная, комковато-зернистая.
14		Светло-коричневая, сухая, песчаная
15		Светло-коричневая, сухая, песчано-комковатая
16		Спортивно-оздоровительный лагерь «Витязь»

Педогеохимическое опробование было произведено в х. Джанхот (1 - номер на карте), в русле р. Адырба (2), рядом с вдхр. Церковная щель (3), в яблоневом саду (4), в лесу на северо-восточной окраине с. Дивноморское (5), а также на территории спортивно-оздоровительного лагеря «Витязь» с. Дивноморское (6) (рис.).

Все пробы почв были переданы в лабораторию ОАО «Южгеология» для определения в них содержания металлов, результаты отображены в таблице 2.

Содержание металлов в почве не превышает ПДК. Повышенное содержание меди в пробе № 7 (место отбора находится в яблоневом саду) связано с использованием пестицидов. Для защиты плодовых деревьев от грибковых заболеваний их обрабатывают бордосской жидкостью, в основе которой медный купорос.

В пробах № 8-10, 13 заметно повышенное содержание цинка - это последствия транспортного загрязнения. Пробы отбирались на окраине леса недалеко от обочины асфальтовой дороги, а цинк один из продуктов, выделяющихся при взаимодействии шин с асфальтовым покрытием и, соответственно, их стирании. Также повышенное

## Секция 5. Экология и природопользование

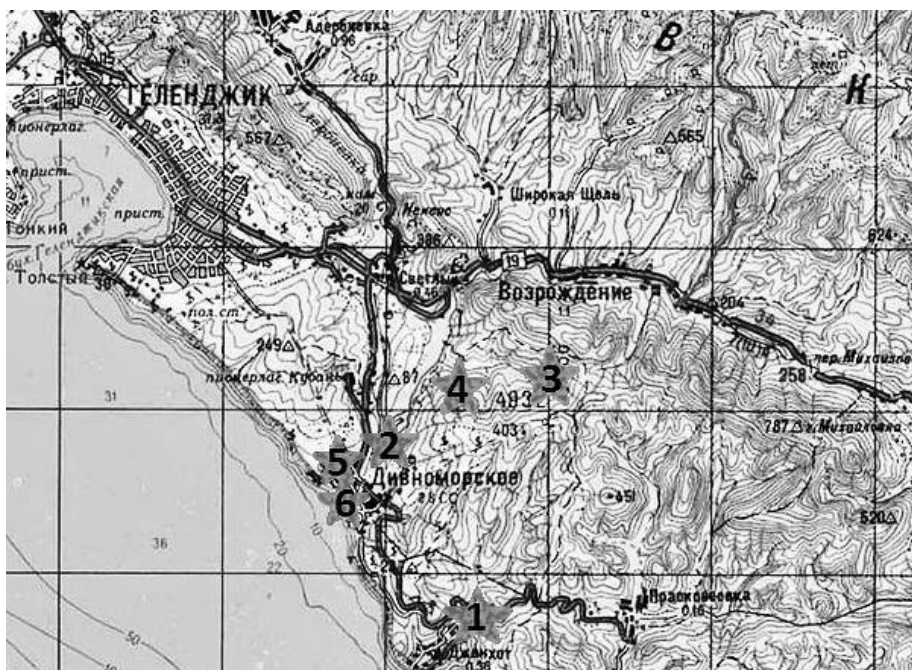


Рисунок - Схема педогеохимического опробования

Таблица 2 - Содержание металлов в пробах почв, мг/кг

№ пробы	Pb	Zn	Cu	Cd	Ni
1	15,17	157,72	29,87	0,134	25,01
2	14,76	69,48	94,10	0,284	31,44
3	10,91	77,42	66,46	0,266	39,38
4	13,09	94,84	61,60	н.о.*	41,44
5	6,22	64,57	25,31	н.о.	35,97
6	22,27	86,76	37,60	0,346	46,85
7	10,70	92,76	122,68	0,225	31,40
8	21,01	122,45	53,25	0,215	43,60
9	112,33	101,98	31,54	0,183	26,36
10	11,18	109,26	64,99	н.о.	31,80
11	10,04	84,48	33,67	0,417	30,83
12	14,80	91,42	48,49	0,283	24,98
13	21,49	142,97	21,86	0,583	42,21
14	15,43	56,13	27,18	0,455	22,73
15	15,72	74,27	26,91	0,217	30,38
16	20,51	140,32	44,35	н.о.	39,86
Среднее содержание	20,98	97,93	49,37	0,226	34,0
Региональный фон [2, 4]	35,0	136,5	47,3	0,19	48,4
ПДК [3]	130	220	132	2	80

\* - не определено

содержание цинка заметно в пробе №16, место ее отбора находится в спортивно-оздоровительном лагере «Витязь», которое также подвергается транспортному загрязнению.

Повышенное содержание свинца в пробе № 9 также можно объяснить транспортным загрязнением. Место отбора этой пробы находится на окраине леса, близ

перекрестка дорог, которое подвержено активному транспортному загрязнению, а свинец в течение длительного времени использовался в качестве антидетонационной присадки к бензину.

Среднее содержание свинца, цинка, никеля в пробах почв не превышает региональный фон, а вот среднее значение меди немного больше регионального фона (на 2 мг/кг). В течение наших полевых наблюдений нам очень часто встречались яблоневые сады, посадки персика, а также других плодовых деревьев, поэтому такое содержание меди можно объяснить более активным использованием пестицидов на основе меди в сельском хозяйстве.

#### Литература

1. Белюченко И. С. Вопросы защиты почв в системе агроландшафта // Научный журнал КубГАУ. - № 95 – 2014. – С. 232-241.
2. Белюченко И.С. Экология Кубани. Ч.2. – Краснодар: Изд-во КГАУ, 2005. – 470 с.
3. ГН 2.1.7.2511–09. Ориентировочно-допустимые концентрации (ОДК) химических веществ в почве: Гигиенические нормативы. М., 2009. -- 11 с.
4. Дьяченко В. В. Геохимия, систематика и оценка состояния ландшафтов Северного Кавказа. – Ростов-н/Д.: «АркОл», 2004. – 267 с.
5. Ильин В. Б. Тяжелые металлы в системе почва-растение. – Новосибирск: Наука. Сиб. отд., 1991. – 151 с.

### САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВОДЫ ИСТОЧНИКА В БАЛКЕ РЯБИНИНА (РОСТОВ-НА-ДОНУ)

Ильина А.В., Шишкина Д.Ю.

Институт наук о Земле, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

*annyug@mail.ru, diana@sfedu.ru*

По давно сложившейся традиции студенты-экологи Института наук о Земле ЮФУ в рамках летней геоэкологической практики второго курса проводят комплексное изучение состояния окружающей среды определенной территории. Ранее подобными исследованиями были охвачены Ботанический сад ЮФУ и окрестности спортивно-оздоровительного лагеря «Лиманчик» [1, 7]. В 2016 г. в качестве объекта изучения выбрана балка Рябинина, расположенная в Западном жилом микрорайоне, где проведен комплекс ландшафтных, геохимических и геофизических исследований, а также биотестирование. Изучалась верхняя часть балки в квартале, ограниченном улицами 339 Стрелковой дивизии, маршала Еременко, Р. Зорге и Малиновского.

Ширина балки изменяется от 20–30 м в верховьях до 100–120 м в нижней части. Максимальная глубина балки вблизи ул. Малиновского достигает 10 м. Крутизна склонов колеблется от 30–40° в верхней части до 10–15° возле ул. Малиновского. По дну балки, ближе к правому склону, протекает постоянный ручей шириной 1,5–2 м и глубиной 10–15 см [6]. Прирусловая и русловая части балки заняты кустарниковой и древесной растительностью. Почвенный покров представлен обыкновёнными и южными черноземами глинистого и суглинистого механического состава. В геологическом отношении балка сложена водоносными аллювиальными осадками и

## Секция 5. Экология и природопользование

породами сарматского яруса. Грунтовые воды преимущественно сульфатные, реже хлоридно-сульфатные, гидрокарбонатно-сульфатные, натриево-кальциевые или кальциево-натриевые [5].

До начала интенсивного жилищного строительства на территории балки была роща, ныне лишь частично сохранившаяся; в низовьях балки существовал пруд, а прилегающую территорию занимали сады и дачи. По мере расширения городских кварталов роща вырубалась; на склоны балки подсыпался изымаемый при строительстве фундаментов грунт, что способствовало уменьшению ширины балки и росту крутизны склонов. В настоящее время верховья балки полностью засыпаны и застроены. Помимо жилых домов здесь находятся здания лицея № 103, школы № 112, гимназии № 117 и их спортивные площадки. Во время застройки по правому склону балки велась интенсивная подсыпка грунта. Сейчас на этом участке параллельно балке протянулась одноименная улица, состоящая из частных домов [6].

Несмотря на большое количество публикаций по ростовским родникам, балка Рябинина в гидроэкологическом отношении изучена слабо, поэтому данное исследование весьма актуально. Ранее сотрудниками кафедры геоэкологии и прикладной геохимии ЮФУ в ходе оценки радоноопасности воды родников Ростова-на-Дону было установлено, что величина объемной активности радона в пробе воды из родника у школы № 112 составляет  $8 \pm 3$  Бк/л и не превышает установленных требований – 60 Бк/л [2].

В течение геохимических исследований были отобраны пробы воды из источника и ручья в балке Рябинина. Гидропробы анализировались в региональном лабораторном центре ОАО «Южгеология». Для изученных образцов, как и для всех родниковых вод Ростова-на-Дону, характерны высокие жесткость и минерализация (табл.).

Подземные воды по химическому составу являются сульфатными кальциевыми:



Таблица – Показатели качества и содержание химических веществ в пробах воды, мг/дм<sup>3</sup>

Показатели	Вода источника	Вода ручья	ПДК [3, 4]	Показатели	Вода источника	Вода ручья	ПДК [3, 4]
Жесткость общая, °Ж	<b>29,9</b>	<b>27,5</b>	7,0	Натрий	<b>275,58</b>	<b>270,38</b>	200
Водородный показатель (рН), ед. рН	7,51	8,04	6–9	Нефтепродукты	0,08	< 0,05	0,1
Сухой остаток, мг/дм <sup>3</sup>	<b>2884</b>	<b>2448</b>	1000	Железо	0,16	0,23	0,3
Гидрокарбонаты	451,4	427,0	–	Марганец	0,096	<b>0,12</b>	0,1
Хлориды	170,21	163,12	350	Медь	0,005	0,006	1,0
Сульфаты	<b>1366,4</b>	1287,2	500	Цинк	0,020	0,032	1,0
Нитраты	<b>78,5</b>	<b>55,0</b>	45	Никель	0,0061	0,0056	0,02
Кальций	376,75	308,62	–	Кобальт	0,0063	0,0018	0,1
Магний	<b>134,98</b>	<b>147,14</b>	50	Алюминий	< 0,04	< 0,04	0,2

Примечание: полужирным шрифтом выделены содержания, превышающие ПДК

Содержания многих главных ионов, значительно выше гигиенических нормативов. Так, концентрации натрия составляют 1,4 ПДК, сульфатов – 2,7, магния – 2,9 ПДК. Следует отметить высокое содержание нитратов как в воде ручья, так и питающего его родника (1,2 и 1,7 ПДК). Нитратное загрязнение обусловлено инфильтрацией сточных вод. Подземные водоносные горизонты в большей степени подвержены нитратному загрязнению, чем поверхностные водотоки, что обусловлено отсутствием потребителя нитратов. Среди металлов лишь марганец достигает величины гигиенического норматива.

### Литература

1. Бакаева Е.Н., Игнатова Н.А., Черникова Г.Г., Рудь Д.А. Токсичность вод и донных отложений урбанизированного участка реки Темерник (Ростов-на-Дону, ЮФО) // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – №2. – С. 408.
2. Батраков Д.В., Гапонов Д.А. Радон в воде родников г. Ростова-на-Дону // Стратегия устойчивого развития регионов России. – 2014. – № 19. – С. 82–85.
3. ГН 2.1.5.1315-03. Предельно-допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования.
4. СанПиН. 2.1.4.1074-01. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. М.: Федеральный центр Госсанэпиднадзора Минздрава России, 2002. – 103 с.
5. Федоров Д. В. Краткая характеристика овражно-балочной сети территории г. Ростова-на-Дону // Экологические проблемы. Взгляд в будущее. Сборник трудов III научно-практической конференции. – Ростов н/Д., 2006. – С. 218–224.
6. Федоров Д. В. Некоторые особенности современного развития овражно-балочной сети в Ростове-на-Дону на примере балки Рябинина // Экологические проблемы. Взгляд в будущее. Сборник трудов III научно-практической конференции. Ростов н/Д., 2006. – С. 224–228.
7. Шишкина Д.Ю., Ярославцева А.В. Геоэкологические исследования в районе СОЛ «Лиманчик» / Экологические проблемы. Взгляд в будущее. Сб. тр. V междунар. научно-практ. конференции. – Ростов н/Д.: ЗАО «Ростиздат», 2008. – С. 527–531.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОРОД ОТВАЛОВ УГОЛЬНЫХ ШАХТ В НАРОДНОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Ильминская В.А., Давиденко В.А.

Донбасский государственный технический университет, г. Алчевск

*ebgd@ukr*

Потребление отходов добычи и обогащения угля на сегодняшний день является очень важной задачей, определяющей дальнейшие пути рационального развития всей угледобывающей промышленности. На территории Луганской области сосредотачивается порядка 566 породных отвалов, общей площадью 4,8 тыс. га и 240 плановых накопителей, площадь которых составляет более 980 га, которые пригодны для использования в народном хозяйстве. Существенное влияние на окружающую природную среду оказывает выдача и переработка горной массы и пород от проведения горных выработок, которые выражаются в занятии земель под отвалы и выведение из народнохозяйственного использования больших площадей плодородных земель, нарушении природного ландшафта земной поверхности, нарушении



гидрогеологического режима ближайших территорий, химического и радиологического загрязнения грунтов и вод, пылегазовом загрязнении атмосферного воздуха.

Породные отвалы, особенно горячие, являются источниками пыли и различных токсичных соединений, что негативно сказывается на окружающей среде в регионе. В среднем из одного горящего отвала за сутки выделяется 10 тонн окиси углерода, 1,5 тонны сернистого ангидрида и значительное количество примесей других газов, а также, если отвал расположен в черте города, он нарушает движение воздушных потоков.

В связи с выше изложенным, возникает актуальная научная задача разработки и обоснования направлений использования шахтной породы, как для внутришахтных нужд, так и для народнохозяйственного комплекса [1].

Таким образом, в настоящее время одной из главных задач в вопросе охраны окружающей среды является снижение негативного воздействия, который причиняет природе горная промышленность, а именно породные отвалы. В будущем отрицательное воздействие может значительно возрасти, если в настоящее время не будут начаты работы по широкой их утилизации в различных отраслях народного хозяйства. Ежегодно в терриконы и отвалы Луганщины поступает около 50-60 млн. м<sup>3</sup> горных пород. На шахтах практически отсутствуют мероприятия по использованию отходов угледобычи – в основном, вся выдаваемая шахтами порода складировается в отвал. На некоторых шахтах единственной областью применения пород является их закладка в выработанное пространство (15 - 30% от добытых пород). Между тем эти породы, особенно глинистые сланцы, являются новым видом техногенного минерального сырья, которое может быть экономически и экологически эффективно использовано для изготовления строительного кирпича, керамических изделий, стенового материала, бетонных заполнителей и других целей.

Для разработки природоохранных мероприятий по минимизации техногенной нагрузки на окружающую природную среду требуются специальные геолого – экологические исследования, среди которых наиболее оптимальным признано «разборка» отвалов с последующей утилизацией породных масс с учетом их химических и физико – механических свойств. Промышленность строительных материалов способна широко и эффективно использовать многотоннажные шахтные горелые породы, или осуществлять их эффективную утилизацию. По таким показателям, как химический состав, физические свойства, радиационно-гигиеническая оценка, порода горных отвалов на 30 - 40% способна заменить природные компоненты в строительных материалах.

Наибольшее использование в различных странах мира нашли горелые породы, содержащие минимальное (менее 5%) количество углистых примесей и минеральную глинисто-песчаную часть, обожженную в той или иной степени. Старые и полностью перегоревшие шахтные терриконы часто содержат горелые породы высокого качества, которые образовались в результате естественного обжига под влиянием высоких температур (до 1000°С). Органические примеси при этом частично выгорают. Особенностью горелых пород является их высокая микропористость и, как следствие,



появления микрощелей при самообжиге. Горелые породы являются специфическим видом промышленности угледобывающих районов, и может служить источником для самых разнообразных строительных материалов. Их химический состав полностью отвечает условиям использования твердых отходов угольной промышленности в производстве строительных материалов.

Физико-механические свойства горелых пород позволяют использовать их в строительстве, для устройства тротуаров, автодорог, при устройстве нижнего слоя двухслойных оснований под асфальтобетонные полотна; из них можно получить бут, щебень и песок, которые могут быть применены как заполнители для бетонов и растворов. Кроме применения в дорожном строительстве, горелые породы используются в качестве заполнителей в обычных бетонах, которые после автоклавной обработки приобретают прочность до 30 МПа. Автоклавная обработка бетонов с заполнителями из горных пород дает возможность изготавливать из них крупные блоки, панели [2].

Тонкомолотые горелые породы являются активной гидравлической добавкой, что дает возможность экономить тысячи тонн клинкерного цемента, а смесь тонкомолотых горелых пород с известью (как гашеной, так и молотой негашеной) и с доменным шлаком является самостоятельным вязким материалом. Применение сверхтонкого помола на вибромельницах открывает возможности получения из горелых пород дешевого безклинкерного цемента высоких марок. При термальной обработке материалов из смеси горелых пород с известью можно получить строительные материалы самого разнообразного назначения в зависимости от их физико-химических свойств. Из горелых пород можно изготавливать стеновые блоки и кирпич (как сплошные, так и пустотелые), панели для внешней облицовки домов, разные архитектурные детали и украшения, термоизоляционный и конструктивный пеносиликат, мозаичные плиты, подоконник, черепицу для кровли, плитки для пола и т.д.

Такой кирпич имеет рекордно высокие показатели механической прочности, морозостойкости и водонепроницаемости, и его производят во многих странах. Кроме того, из отвальной породы можно производить и другой стройматериал: плиты перекрытия, стеновые панели, лестничные марши, лифтовые шахты и т.д. Использование в качестве сырья отходов угольной промышленности позволит удешевить стоимость строительства как минимум на 15 - 20%. Строительные материалы из смеси горелых пород с известью, армированные металлом, не боятся коррозии, потому что такая смесь имеет щелочной характер. При автоклавной обработке из высокоактивных горелых пород можно изготовить изделия с высокой механической прочностью. При интенсивной термической обработке при температуре 1150 - 1200°C большинство горелых пород способны надуваться и давать легкий заполнитель типа керамзита. Если к горелым породам прибавить отходы углеобогащения или «пустые» шахтные породы, то такая смесь легко поддается агломерации и может служить источником получения аглопорита – эффективного заполнителя для легких бетонов [3].

Помимо всего этого, представляют интерес породные отвалы, которые являются техногенными месторождениями ценных компонентов, извлеченных из недр. Данные месторождения содержат в себе большое количество таких элементов как: германий, галлий, иттрий, цирконий и скандий.

Положительный эффект от попутного извлечения данных элементов очевиден, поскольку, дополнительная прибыль позволит провести ряд необходимых природоохранных мероприятий, на территориях, которые ранее были заняты под породные отвалы.

Таким образом, проанализировав вышеперечисленные возможности переработки отвальной породы, можно сделать вывод о целесообразности ее применения в народнохозяйственной сфере и других всевозможных технологических процессах. Это не только позволит сократить объемы отвальной породы, уменьшить техногенную нагрузку на окружающую природную среду, высвободить значительные площади плодородных земельных площадей, но и позволит получать определенную экономическую выгоду при относительно небольших исходных затратах. Терриконы могут стать не просто участками складирования отвальной породы, но и источниками сырья для строительной промышленности, дорожного комплекса и других целей.

### Литература

1. Друзь А.И. Охрана среды и использование отходов угольного производства / А.И.Друзь, Б.В.Пичугин, И.И.Дуденко – Д.: Донбасс, 1990. – 112 с.
2. Дубровский Е.М. Организация породного хозяйства угольных шахт. – М.:Недра, 1979. – 112 с.
3. Янов Н.К. Использование промышленных отходов в строительстве. Киев : Строитель, 1982. – 60 с.

## ОСОЛОНЦЕВАНИЕ ПОВЕРХНОСТНЫХ ГОРИЗОНТОВ ПОЧВ НА ЗАПАДЕ МОСКВЫ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ ПРОТИВОГОЛОЛЕДНЫХ РЕАГЕНТОВ

Кислякова Н.Ю., Терская Е.В.

Геологический факультет, Московский государственный университет им.М.В. Ломоносова,  
г. Москва

*natasha.kislyackova@yandex.ru*

Воздействие противогололедных реагентов (ПГР) на городские почвы вызывает не только их засоление и угнетение городской растительности. Длительное использование ПГР, в состав которых входит NaCl, приводит к развитию осолонцевания, которому способствует промачивание почвы в весенний период талыми минерализованными водами, а летом пресными атмосферными осадками [2]. В летний период благодаря поливочным машинам в придорожные почвы поступает вода, содержащая пыль и соли с дорожного полотна.

Последствием осолонцевания является деградация почвы: ухудшение структуры, увеличение осмотического давления, коллоидная дисперсия, изменение обменных свойств. Это определяет актуальность и необходимость изучения солонцеватости в городских почвах, поскольку они подвергаются активному воздействию больших доз ПГР с высоким содержанием NaCl, ухудшающим состояние

городской среды. Однако городские почвы нельзя считать истинно солонцеватыми, поскольку из-за постоянного рыхления, поступления нового материала (как рекультивационного, так и просто бытового мусора), что способствует облегчению гранулометрического состава, признаки осолонцевания не могут четко проявиться в почвенном профиле [4]. Учитывая это, городские почвы с высоким содержанием обменного Na целесообразно считать химически солонцеватыми.

Степень солонцеватости почвы определяют в зависимости от доли Na в сумме обменных катионов. В предложенной классификации солонцов [1] выделены следующие градации: < 5% Na – несолонцеватые почвы; 5-10% Na – слабосолонцеватые; 10-15% Na – среднесолонцеватые; 15-20% Na – сильносолонцеватые.

Целью настоящей работы является оценка распространения процесса осолонцевания в поверхностном (0-15 см) слое почв на территории Западного административного округа (ЗАО) Москвы. Пробы городских почв отбирались летом 2015 г. вблизи автодорог с разной интенсивностью движения и во дворах жилых домов в 3-х повторностях. В качестве фона для ЗАО выбран лесной участок в Одинцовском районе Московской области со сходными с городскими почвами почвообразующими породами.

Вытеснение обменных катионов проводилось по методу Гедройца ионом аммония из 1,0 н. раствора  $\text{NH}_4\text{Cl}$ , катионы Na, K определялись с помощью пламенной фотометрии, Ca и Mg – комплексометрическим методом, анионы ( $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{HPO}_4^{2-}$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ) – на ионном хроматографе «Стайер» с пределом детектирования по хлорид-иону 0,02 мг/л. Общая щелочность измерялась путем кислотно-основного титрования, органический углерод в почвах – методом Тюрина. Минерализация почвенного раствора TDS измерялась кондуктометром «SevenEasy S30», MettlerToledo (погрешность  $\pm 0,5\%$ ), pH – pH-метром «ЭКСПЕРТ-pH» (погрешность  $\pm 0,07$  ед. pH), гранулометрический состав – на лазерном гранулометре Analysette 22 comfort. Содержание фракций рассчитывалось по методу Качинского. Все анализы выполнены в Эколого-геохимическом центре географического факультета МГУ.

В фоновых дерново-подзолистых почвах Одинцовского района признаки осолонцевания обнаружены не были, средняя доля Na от суммы обменных оснований составила 3,6%. Для большей части (58%) изученной территории ЗАО Москвы в поверхностном слое почв характерна слабая степень солонцеватости с содержанием обменного Na 5,1-9,23 % (табл.). В одной точке, приуроченной к внутрирайонной дорожной сети, обнаружена средняя степень солонцеватости 13,6%, в остальных точках она отсутствует. Наименьшая солонцеватость наблюдается во дворах с автостоянками, в среднем она равна 4,0% с пределами колебаний 1,4-6%. Это свидетельствует о том, что поступление солей в почвы дворовых территорий значительно меньше, чем в придорожные почвы.

Судя по диаграмме размаха (рис.), наибольшая вариабельность %-ного содержания Na в ППК характерна для внутрирайонной дорожной сети, а наибольший разброс значений внутри верхнего и нижнего квартилей – для крупных магистралей. В

## Секция 5. Экология и природопользование

Таблица - Состав почвенного поглощающего комплекса (ППК) и степень солонцеватости поверхностного горизонта почв ЗАО Москвы и фоновых почв

Показатель	Среднее содержание обменных катионов в ППК, ммоль/100 г почвы				Сумма катионов, ммоль/100 г почвы	Степень солонцеватости, %	Сумма легко-растворимых солей, ммоль/100 г	Плотный остаток, %
	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>				
Одинцовский район, фон (n* = 11)								
Среднее	10,6	3,60	0,53	0,48	15,2	3,59	1,39	0,05
Min	7,15	1,10	0,47	0,23	11,8	2,66	0,95	0,04
Max	14,8	5,50	0,59	1,49	18,0	4,59	2,16	0,08
МКАД (n = 4)								
Среднее	20,4	3,63	1,53	1,53	26,2	5,91	3,32	0,13
Min	16,5	3,00	1,20	1,20	22,1	4,06	1,92	0,07
Max	26,0	5,00	1,92	1,92	30,8	7,53	4,48	0,18
Крупные автомагистрали (n = 10)								
Среднее	24,9	4,05	2,04	0,75	31,7	6,49	3,94	0,15
Min	16,0	0,50	0,98	0,38	24,5	2,97	2,94	0,11
Max	32,0	6,50	2,76	1,22	40,6	8,76	6,13	0,24
Внутрирайонная дорожная сеть (n = 5)								
Среднее	25,1	2,70	2,28	0,59	30,7	6,59	3,44	0,14
Min	14,5	0,50	0,88	0,33	18,2	4,22	2,51	0,10
Max	35,0	4,00	6,20	0,87	45,5	13,6	4,92	0,19
Дворы с автостоянками (n = 7)								
Среднее	23,6	3,29	1,08	0,74	28,7	4,03	3,49	0,14
Min	18,5	0,50	0,59	0,27	20,4	1,44	2,49	0,10
Max	32,0	7,50	1,87	1,20	41,3	6,99	4,93	0,19
В целом по ЗАО (n = 26)								
Среднее	23,5	3,42	1,73	0,69	29,3	5,75	3,55	0,14
Min	16,4	1,13	0,92	0,38	21,3	1,44	2,47	0,10
Max	31,2	5,75	3,19	1,04	39,5	13,6	5,11	0,20

Примечание: \*n – число проб

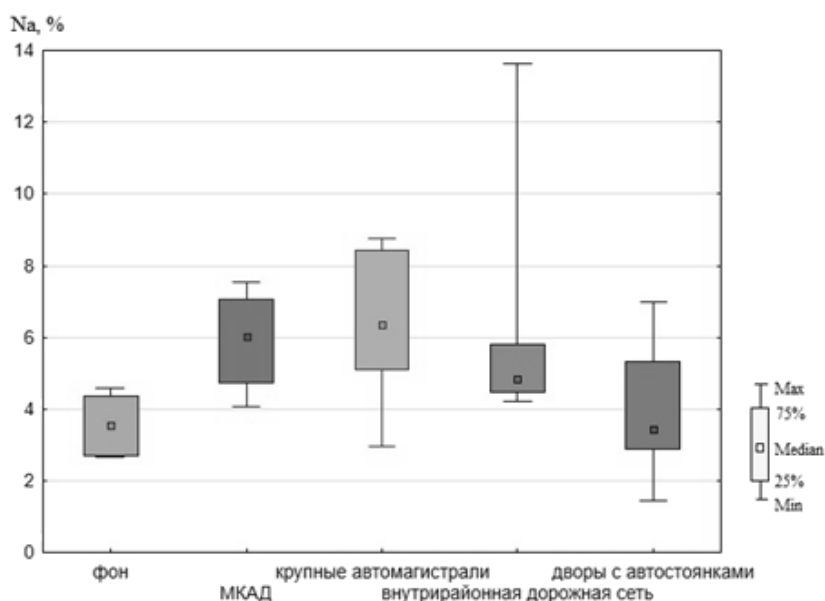


Рисунок - Диаграмма размаха доли Na от суммы обменных оснований (степень солонцеватости, %) в поверхностном слое фоновых почв и почв ЗАО вблизи автодорог и во дворах (весна 2015)

целом исследованные категории дорог отличаются малой вариацией доли Na от суммы обменных оснований, но наименьший разброс значений характерен для фоновых дерново-подзолистых почв.

Сумма обменных оснований в почвах ЗАО по сравнению с фоновыми почвами больше в среднем в 2 раза. Это свидетельствует об увеличении емкости катионного обмена (ЕКО) городских почв, хотя фоновые почвы представлены дерново-подзолистыми среднесуглинистыми, а городские почвы имеют более легкий гранулометрический состав (супесь или связанный песок). Известно, что с утяжелением гранулометрического состава увеличивается и сумма обменных катионов, которая в ряде случаев может совпадать с ЕКО. На сумму обменных оснований также влияет содержание гумуса. В городских почвах благодаря внесению почвенно-торфяной смеси содержание гумуса в 2-4 раза выше, чем в фоновых почвах. Согласно [3], в почвах с содержанием гумуса 5-6% на долю органического вещества приходится 30-60% ЕКО. Следовательно, увеличение суммы обменных оснований в почвах города связано с увеличением в них содержания гумуса.

Доля Ca в ППК фоновых почв составляет 70%, в пределах города она увеличивается до 82% в почвах вблизи внутрирайонной дорожной сети и во дворах, а доля Mg сокращается от 24% на фоне до 9% в почвах внутрирайонной дорожной сети.

В черте города существуют все предпосылки для развития солонцового процесса в почвах: поступление ПГР, содержащих Na, попеременное промачивание почв талыми водами с высокой минерализацией, обусловленной легкорастворимыми солями, и пресными атмосферными осадками. Однако в исследованных почвах не обнаружено морфологических проявлений этого процесса, прежде всего солонцового горизонта  $Bu1_{Na}$ , поскольку исследования были сконцентрированы на поверхностном слое почв. Отчасти это связано с особенностями городских почв: нарушением связей между генетическими горизонтами, большим количеством инородных включений, легким гранулометрическим составом, подсыпкой грунта.

Выводы:

1. Для почв ЗАО свойственна повышенная сумма обменных оснований, превышающая фоновые значения в среднем в 2 раза.
2. Увеличение суммы обменных оснований в пределах города, особенно в поверхностных горизонтах, связано не с утяжелением грансостава, а с высоким содержанием гумуса в верхнем слое почвы.
3. Наибольшую роль в формировании емкости катионного обмена в поверхностном слое городских почв играет органическое вещество.

### Литература

1. Антипов-Каратаев И.Н. Вопросы происхождения и географического распространения солонцов СССР // Мелиорация солонцов в СССР. М., 1953. С.11-266.
2. Никифорова Е.М., Касимов Н.С., Кошелева Н.Е. Многолетняя динамика антропогенной солонцеватости почв ВАО Москвы при использовании противогололедных реагентов// Почвоведение, 2017 № 1, 12 с. (в печати).
3. Орлов Д.С. Химия почв. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1985. 376 с.
4. Черноусенко Г.И., Ямнова И.А., Скрипникова М.Н. Антропогенное засоление почв Москвы // Почвоведение, 2003, № 1, с. 97-105.

**ЭКОЛОГО-ФАУНИСТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ДНЕВНЫХ БУЛАВОУСЫХ  
(LEPIDOPTERA: RHOPALOCERA) ПРОМЫШЛЕННОГО ГОРОДА НА ПРИМЕРЕ  
Г. МАКЕЕВКИ**

Ковалева С.Ю.

Биологический факультет, Донецкий национальный университет, г. Донецк

*lana.kovaleva.1995@mail.ru*

Дневные бабочки, или булавоусые чешуекрылые, представляют собой относительно обособленную группу семейств из отряда *Lepidoptera*. Хорошо известна их ценотическая роль в сообществах как опылителей цветковых растений во взрослой стадии и фитофагов на стадии гусеницы. Как взрослое насекомое, так и личиночные стадии могут служить кормом разнообразных насекомоядных животных. Все это в сочетании с многообразием окрасок, значительным видовым богатством и простотой наблюдения позволяют охарактеризовать дневных бабочек как идеальный объект для зоологических исследований [1, 3, 4].

Целью данной работы является выявление видового разнообразия булавоусых, их биологических и эколого-фаунистических характеристик в условиях крупного промышленного города.

Сбор материала проводился стандартными методиками [2] в период с июня по сентябрь 2015 г. на территории г. Макеевки (вдоль ставка, в парке, на лугу, в лесопосадке, на при заводской территории). Всего в результате исследований на территории города было собрано 227 экземпляров булавоусых чешуекрылых, относящихся к 36 видам из 33 родов, 2 надсемейств и 6 семейств. Доминирующими по видовому обилию являются семейства *Lycaenidae* и *Nymphalidae* – по 10 видов (таблица 1).

Таблица 1 - Биотопическое распределение *Rhopalocera* г. Макеевки

Виды	Биотоп				
	ставок	парк	луг	лесопосадка	при заводская территория
<i>Papilio machaon</i> Fruhst	-	+	+	+	-
<i>Iphioides podalirius</i> (L.)	-	+	+	+	-
<i>Aporia crataegi</i> (L.)	+	+	+	-	+
<i>Pontia edusa</i> (F.)	-	+	+	-	+
<i>Pieris brassicae</i> (L.)	+	-	+	+	+
<i>Pieris napi</i> (L.)	+	+	+	-	+
<i>Pieris rapae</i> (L.)	-	+	+	-	-
<i>Colias hyale</i> (L.)	-	+	+	-	+
<i>Colias crocea</i> (Fourcroy)	-	+	+	-	+
<i>Gonepteryx rhamni</i> (L.)	+	+	+	-	-
<i>Coenonympha pamphilus</i> (L.)	-	+	+	+	-
<i>Inachis io</i> (L.)	-	-	-	+	-
<i>Vanessa atalanta</i> (L.)	-	+	+	-	-
<i>Cynthia cardui</i> (L.)	+	+	+	-	+
<i>Maniola jurtina</i> Obraztsov	+	+	+	+	-
<i>Issoria lathonia</i> (L.)	-	+	+	-	+



Продолжение таблицы

Виды	Биотоп				
	ставок	парк	луг	лесопосадка	при заводской территории
<i>Argynnis pandora</i> (L.)	-	+	+	-	-
<i>Thecla betulae</i> (L.)	-	+	+	-	-
<i>Celastrina argiolus</i> (L.)	-	+	+	-	+
<i>Plebeius argus</i> (L.)	-	+	-	+	+
<i>Lycaeides argyrognomon</i> (Bergstr.)	-	+	+	-	+
<i>Polyommatus icarus</i> (Rott.)	-	+	+	+	-

Доминирующим по количеству видов является семейство *Pieridae* (8), а наиболее малочисленным – *Satyridae* (1). Из 22 зарегистрированных видов 5 были собраны в районе городского ставка, 20 в парке, 20 в луговой зоне, 8 – в лесопосадке, 11 – на при заводской территории. Количественное и процентное распределение видов по семействам приведено в таблице 2.

Таблица 2 - Количественное и процентное распределение видов булавоусых чешуекрылых г. Макеевки по семействам

Семейство	Количество видов	Процентное распределение, %
<i>Papilionidae</i>	2	9,09
<i>Pieridae</i>	8	36,3
<i>Satyridae</i>	1	4,5
<i>Nymphalidae</i>	6	27,2
<i>Lycaenidae</i>	5	22,7

Что касается трофической специализации, то 4 вида питаются крестоцветными растениями, 2 вида – бобовыми и розоцветными, 1 вид является полифагом (*Celastrina argiolus*), а остальные виды – монофаги.

В качестве видов-вредителей сельского хозяйства на территории г. Макеевки нами было отмечено 5: *Maniola jurtina*, *Pieris rapae*, *Pieris napi*, *Pieris brassicae*, *Iphiclides podalirius*.

#### Литература

1. Барсов В.А. К фауне чешуекрылых степей юго-востока Украины // Вопросы степного лесоведения и охраны природы. – Д.: ДГУ, 1975. – Вып. 5. – С. 205-211.
2. Дунаев Е.А. Методы эколого-энтомологических исследований. – М.: МосгорСЮН, 1997. – 44 с.
3. Плющ И.Г., Пак О.В. Аннотированный список булавоусых чешуекрылых (*Lepidoptera: Hesperioidea, Papilionoidea*) Донецкой области. – Донецк, 2002. – 90 с.
4. Плющ И. Г. Исправления и дополнения к систематической части в книге Ю. Некрутенко и В. Чиколовца «Денні метелики України» - К., 2007. - С. 221-227.

**РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТА ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ВЛИЯНИЯ  
МОЛИБДЕНА НА ПОКАЗАТЕЛИ РАЗВИТИЯ ФИТОПЛАНКТОНА**

Кожевников А.В.<sup>1</sup>, Корнеева К.О.<sup>1</sup>, Хорошевская В.О.<sup>1,2</sup>, Предеина Л.М.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Институт наук о Земле, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

<sup>2</sup>Гидрохимический институт Росгидромета, г. Ростов-на-Дону

*GuyFawkes1605@yandex.ru, Insane\_wind@mail.ru, vv/z2@yandex.ru,*

Геохимия молибдена в биосфере тесно связана с живым веществом и продуктами его распада; среднее содержание молибдена в организмах  $10^{-5}$  %. В малых количествах он необходим для нормального развития растительных и животных организмов. Он входит в состав фермента ксантиноксидазы. Его роль в функционировании растений определяется участием во многих процессах обмена. Он участвует в ферментативных реакциях азотного обмена растений и микроорганизмов. Микроколичества молибдена усиливают активность клубеньковых бактерий, вследствие чего растения лучше усваивают азот. Действие молибдена также заметно проявляется на образовании хлорофилла [2, 3]. Связь между повышенным содержанием молибдена и увеличением первичной продукции сине-зеленых водорослей и азотфиксирующих бактерий установил в 30-е годы А.П. Виноградов [1].

Исследования в различных районах страны показали весьма широкое распространение молибдена в природных водах. Содержание его колеблется в широком диапазоне от  $10^{-4}$  до единиц мг/л. Выявлен ряд молибденовых геохимических провинций в аридных областях, где установлено повышенное содержание молибдена в почвах, растениях, а подземные воды, используемые для питьевого водоснабжения, содержат до 1,2 мг/л металла [3].

С целью изучения влияния молибдена на показатели развития природного фитопланктона провели лабораторный эксперимент с 7 по 10 июля 2015 г. на воде из р. Дон. Эксперимент проводили при естественном освещении в стеклянных аквариумах вместимостью 10 л. Воду для экспериментов отбирали на участке р. Дон, расположенном выше мест сброса сточных вод, ниже водосброса гидроузла г. Константиновска. Географические координаты точки отбора: широта -  $47^{\circ}56'86''$  с.ш., долгота -  $41^{\circ}09'91''$  в.д. Этот участок реки характеризуется отсутствием высоких концентраций молибдена, ранее определяемых автором в течение 2012-2014 гг. [3].

Молибден добавляли в воду в анионной форме в виде молибдата аммония  $(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24} \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  в концентрациях 0,5; 5,0; 25,0 и 100 мкг/л в расчете на элемент Мо, что составляет, соответственно, 0,5 ПДК; 5,0 ПДК; 25,0 ПДК и 100 ПДК молибдена для рыбохозяйственных водоемов. В один из аквариумов, который служил в качестве контроля, молибдат аммония не добавляли.

Как показали результаты эксперимента, добавки молибдена приводили к увеличению количества видов (на 8 - 22 %) в фитопланктонном сообществе и значительное повышение биомассы фитопланктона (на 60 - 94 %). Существенное увеличение количества видов, на 18 - 22 %, отмечено при концентрациях Мо 5 и

25 мкг/л (рис. 1). Повышение биомассы фитопланктона наблюдалось при всех концентрациях молибдена (рис. 2).

Численность же фитопланктона при внесении молибдата аммония существенно, на 50–55 %, уменьшалась, начиная с концентрации Мо 5 мкг/л (рис.2).

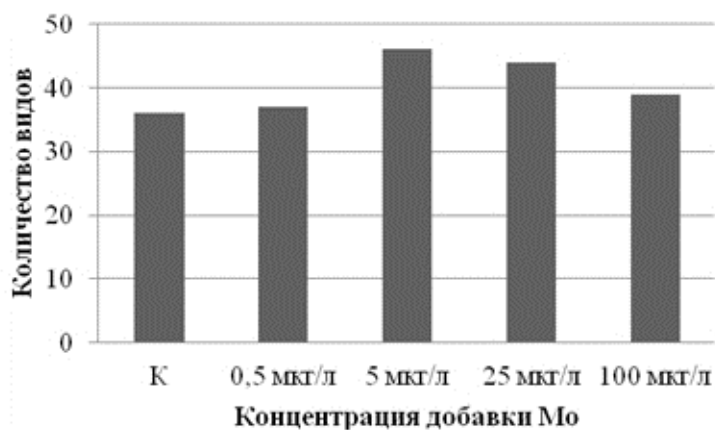


Рисунок 1 - Количество видов фитопланктона в эксперименте на природной воде через 3 суток после добавки молибдата аммония

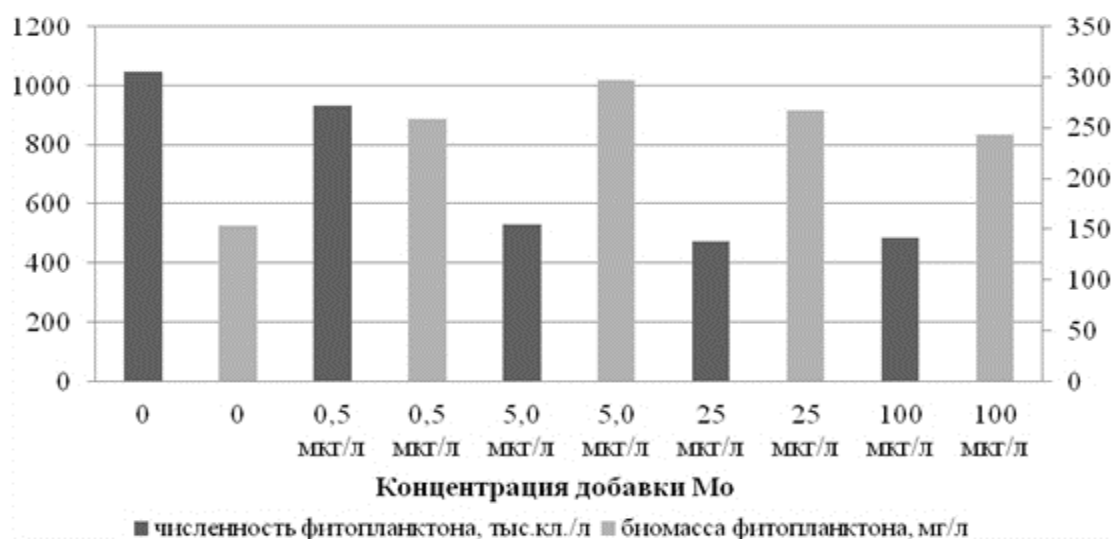


Рисунок 2 - Численность и биомасса фитопланктона в эксперименте на природной воде через 3 суток после добавки молибдата аммония

Таким образом, добавки молибдена в природную воду из р. Дон приводили к существенному снижению скорости роста численности фитопланктона, однако вызывали значительное увеличение размеров клеток водорослей.

#### Литература

1. Виноградов А.П. Избранные труды. Геохимия изотопов и проблемы биогеохимии М.: Наука, 1993. - 236 с.
2. Труфанов А.И. Аномалии молибдена в природных водах ландшафтных районов южной и средней тайги. – Периодический выпуск электронного журнала «Бюллетень Оренбургского научного центра УрО РАН» (2011 №3) Специальный выпуск <http://regnet.uran.ru/ej/file-or/95>.

3. Хорошевская В.О. Влияние поступления металлов (ванадия и молибдена) с территории восточного Донбасса на качество воды Нижнего Дона и формирование первичной продукции / Вода и водные ресурсы: Системообразующие функции в природе и экономике: сб. науч. тр./отв. ред В.Г. Пряжинская.- Новочеркасск: ЮРГТУ (НПИ), 2012. - С.335-339.

### ВЛИЯНИЕ МОЛИБДЕНА НА МИКРОВОДОРОСЛЕВЫЕ ТЕСТ-ОБЪЕКТЫ

Кожевников А.В.<sup>1</sup>, Тарадайко М.Н.<sup>1,3</sup>, Черникова Г.Г.<sup>2</sup>, Бакаева Е.Н.<sup>1,2,3</sup>

<sup>1</sup>Институт наук о Земле, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

<sup>2</sup>Гидрохимический отдел, Институт водных проблем РАН, г. Ростов-на-Дону

<sup>3</sup>ФГБУ «Гидрохимический институт», г. Ростов-на-Дону

*GuyFawkes1605@yandex.ru*

Анализ современного состояния проблемы загрязнения окружающей среды и существующих подходов к оценке его экологической опасности показал, что наиболее эффективным средством выявления источников токсического загрязнения гидросферы является биотестирование. Методики биотестирования предназначены для определения острой и хронической токсичности сточных и природных вод, донных отложений, загрязняющих химических веществ, а так же буровых растворов. Молибден является одним из важных микроэлементов, необходимых для участия в различных биохимических процессах, однако неизвестна его роль при нахождении в более высокой концентрации, именно поэтому методом изучения влияния молибдена на микроводоросли было выбрано биотестирование.

Цель нашей работы заключалась в изучении влияния молибдена на два микроводорослевых тест-объекта методом биотестирования.

В качестве тест-объектов использовали два вида зеленых микроводорослей *Scenedesmus obliquus* и *Chlorella vulgaris*. Параллельно были проведены два биотестовых эксперимента согласно методикам Росгидромета [1] и ПНДФ Р [2]. Моделирование загрязнения природной воды молибденом проводили в микрокосмах. Природная вода отобрана в реке Дон ниже гидроузла города Константиновск в июле 2016 года.

Исследовали пять концентраций молибдена: 5,0; 25,0; 100,0; 250,0; и 500,0 мкг/л. Молибден в микрокосмы вносили в виде соли парамолибдата аммония -  $(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24}$ . В шестой контрольный микрокосм вносили донскую воду без добавок молибдена (К.Д.). Использован также контроль фильтрованная водопроводная вода+дистиллированная вода в соотношении 1:1. Эксперименты проводили в лабораторных условиях при естественном освещении в стеклянных аквариумах (микрокосмах) вместимостью 1 л, моделирующих миниатюрные водные экосистемы. После внесения молибдена в микрокосмы спустя час, сутки и трое суток после внесения, отобраны пробы на биотестовый анализ.

Спустя час после внесения молибдена отмечено явное отклонение от показателей контрольного микрокосма в коэффициенте прироста культуры микроводорослей *Scenedesmus obliquus*, что свидетельствовало о значительном стимулирующем действии исследуемой воды даже в микрокосмах с самыми высокими

## Секция 5. Экология и природопользование

концентрациями молибдена. Прирост составил от 36% от первоначальной численности в микрокосме с концентрацией молибдена 250,0 мкг/л до 86% в микрокосме с наивысшей концентрацией молибдена - 500,0 мкг/л.

В тоже время реакция культуры микроводорослей *Chlorella vulgaris* была отличной от реакции *Scenedesmus obliquus*, и проявлялась не так сильно, прирост составил всего от 2,4% в контрольной фильтрованной воде, до снижения прироста в - 4,2% в микрокосме с содержанием молибдена 25,0 мкг/л.

Через сутки была проведена вторая серия биотестов, по результатам которой вода из всех микрокосмов оказывала ингибирующее действие на культуру сцендесмуса, острое токсическое действие (ОТД) проявилось во всех пробах воды. Наибольшее угнетение было установлено в микрокосмах с концентрациями молибдена 25,0 и 500,0 мкг/л. Снижение прироста составляло -55,55%.

Реакция культуры *Chlorella vulgaris* была противоположной, токсического действия не наблюдалось, напротив, присутствовал стимулирующий эффект, прирост составлял от 6,3% в микрокосме с наивысшей концентрацией молибдена - 500,0 мкг/л, до 20,4% в микрокосме с концентрацией 25,0 мкг/л. Значения коэффициента прироста не коррелировали с величинами внесенного токсиканта.

На третьи сутки после внесения молибдена результат был подобный, угнетение на культуру сцендесмуса проявлялось во всех микрокосмах. Отклонение от контроля коэффициента прироста составляли от -16,6% в контрольной (фильтрованная + дистиллированная вода), до -41,3% в микрокосмах с концентрациями молибдена 5,0 мкг/л и 500,0 мкг/л. Ингибирование имело прямую зависимость от величины внесенной концентрации.

В тоже время реакция культуры микроводорослей *Chlorella vulgaris* была менее выраженной, наибольший прирост был зафиксирован в контрольной фильтрованной воде, составлявший 22,3%, наибольшее угнетение было в микрокосме с концентрацией молибдена 100,0 мкг/л, снижение прироста составляло -12,8%. Прирост численности *Scenedesmus obliquus* и *Chlorella vulgaris* представлены на рисунках 1, 2.

Таким образом, полученные данные свидетельствуют о том, что молибден и его различные концентрации действительно могут оказывать угнетение на прирост

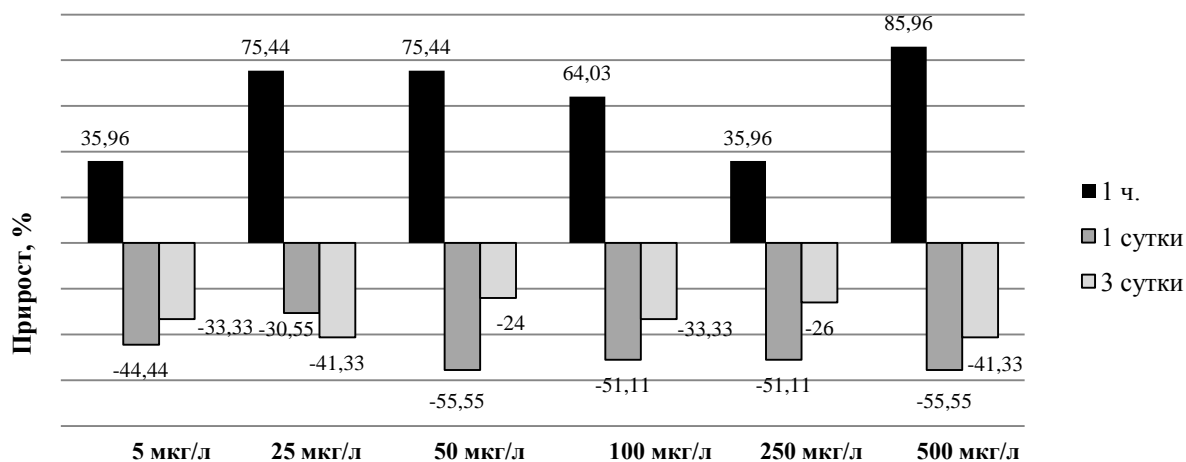


Рисунок 1 – Отклонения значений прироста численности *Scenedesmus obliquus* от контроля

## Секция 5. Экология и природопользование

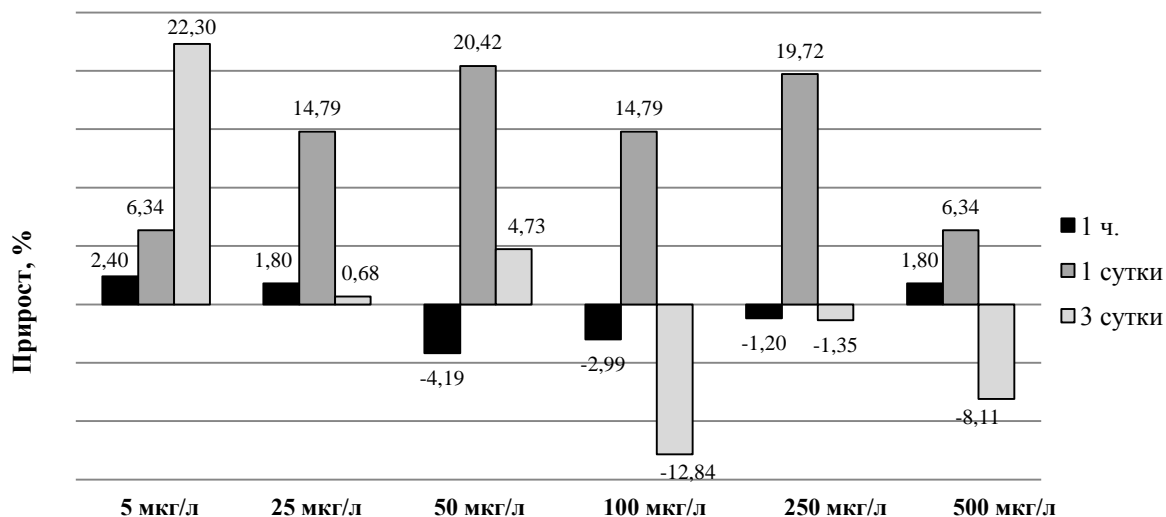


Рисунок 2 – Отклонения значений прироста численности *Chlorella vulgaris* от контроля

численности фитопланктона, а именно зеленых водорослей. При этом отклик на воздействие молибдена близких по эколого-биологическим особенностям микроводорослевым тест-объектам отличается.

Так по *Chlorella vulgaris* значительных отклонений от контроля не наблюдалось, не выявлена зависимость значений коэффициента прироста микроводорослей с увеличением исследуемых концентраций молибдена, и даже самые высокие концентрации молибдена не лимитировали развитие данной культуры.

Напротив, на культуре *Scenedesmus obliquus* выявлено четкое угнетение коэффициента прироста численности во всех концентрациях молибдена и его усиление с повышением концентраций.

### Литература

1. РД 52.24. 566-94 Рекомендации. Методы токсикологической оценки загрязнения пресноводных экосистем. Жулидов А.В., Хоружая Т.А., Предеина Л.М., Бакаева Е.Н., Морозова Е.В. СПб.: Гидрометеиздат 1994. - 130 с.
2. ПНД Ф Т 14.1:2.3:4.10-04 ПНД Ф Т 16.1:2.2:3.3.7-04 Григорьев Ю.С. Методика измерений оптической плотности культуры водоросли хлорелла (*Chlorella vulgaris* Beijer) для определения токсичности питьевых, пресных природных и сточных вод, водных вытяжек из грунтов, почв, осадков сточных вод, отходов производства и потребления (издание 2014 г.). - 36 с.

## УПРАВЛЕНИЕ ПРИРОДООХРАННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ В РЕГИОНЕ В СООТВЕТСТВИИ С СОВРЕМЕННЫМИ ТРЕБОВАНИЯМИ И МЕЖДУНАРОДНЫМИ СТАНДАРТАМИ

Козубова А.П., Хаванский А.Д.

Институт наук о Земле, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

po4emu4kina@yandex.ru, khovansk@yandex.ru

На всемирном саммите по устойчивому развитию (Рио, 2002) Россия провозгласила свою приверженность принципам устойчивого развития, в соответствии



## Секция 5. Экология и природопользование

---

с которыми в процессе принятия решений и осуществления хозяйственной деятельности должны учитывать экономические, социальные и экологические факторы.

В настоящее время акцент устойчивого развития направлен на сохранение окружающей среды и природных ресурсов. В связи с этим, одной из основных задач совершенствования природоохранной деятельности в регионе является создание региональной системы экологического менеджмента (СЭМ), соответствующей современным требованиями и международным стандартам.

Главной целью региональной СЭМ является обеспечение экологической составляющей устойчивого развития региона.

К основным задачам региональной СЭМ относятся:

- 1) экологическая оценка хозяйственной деятельности, включающая определение антропогенной нагрузки и комплексную оценку состояния окружающей среды;
- 2) разработка экологической политики, стратегическое и оперативное планирование природоохранной деятельности;
- 3) охрана окружающей среды, рациональное использование природных ресурсов;
- 4) экологизация производства, энерго- и ресурсосбережение;
- 5) региональный экологический контроль и мониторинг;
- 6) обеспечение экологической безопасности региона;
- 7) оценка результативности природоохранной деятельности;
- 8) совершенствование природоохранной деятельности и СЭМ.

Для управления экологическими аспектами устойчивого развития Международной Организацией по Стандартизации разработана серия международных стандартов в области охраны окружающей среды и использования природных ресурсов ISO 14000.

На основании имеющегося опыта разработки и внедрения СЭМ [1, 2] выполнение основных элементов управления в региональной системе экологического менеджмента, в соответствии с требованиями международного стандарта ISO 14001:2004 [3], можно сформулировать следующим образом.

1. Используя данные региональной экологической отчетности и мониторинга окружающей среды, производится экологическая оценка хозяйственной деятельности в регионе. В процессе оценки определяются воздействие на окружающую среду выбросов в атмосферу, сбросов в водные объекты, отходов производства и потребления, использование водных и энергетических ресурсов, нарушение почвенного и растительного покрова, общая антропогенная нагрузка. Производится оценка состояния как отдельных компонентов, так и комплексная оценка состояния окружающей среды. По результатам оценки устанавливаются наиболее значительные факторы воздействия на окружающую среду, выявляются территории с наибольшей антропогенной нагрузкой и степенью опасности экологической ситуации, составляется ранжированный перечень значимых экологических проблем региона.

2. На основании экологической оценки хозяйственной деятельности, значимых экологических проблем, требований природоохранного законодательства и международных стандартов, основных положений государственной экологической

## Секция 5. Экология и природопользование

---

политики разрабатывается региональная экологическая политика, которая определяет основные принципы, направления и инструменты деятельности в области охраны окружающей среды и использования природных ресурсов с учетом природных, социально-экономических и экологических особенностей региона.

3. Для снижения значимых факторов воздействия на окружающую среду, решения экологических проблем и реализации экологической политики устанавливаются экологические цели. Для достижения экологических целей производится разработка и обоснование природоохранных мероприятий как на предприятиях, оказывающих значительное воздействие на окружающую среду, в муниципальных образованиях так и в регионе в целом, из которых составляются среднесрочная экологическая программа региона (на период 3-5 лет) и ежегодный План природоохранных мероприятий. Для достижения долгосрочных экологических целей на основании Стратегии социально-экономического развития региона, программ энергосбережения, федеральных, отраслевых и экологических программ формируется экологическая стратегия региона.

4. Снижение воздействия на окружающую среду, достижение экологических целей производится в процессе реализации запланированных природоохранных мероприятий, строительства и реконструкции природоохранных объектов, текущей деятельности в области охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов по выполнению требований природоохранного законодательства и международных стандартов.

5. Экологизация производства предполагает энерго- и ресурсосбережение, уменьшение энерго- и природоемкости производственных процессов за счет совершенствования существующих и внедрения новых технологий, модернизации и замены оборудования, снижение воздействие на окружающую среду в процессе оптимизации технологических режимов и экологического управления технологическими процессами на действующем оборудовании, учет экологических проблем в общей системе управления производством.

6. Для определения соответствия хозяйственной деятельности существующим природоохранным требованиям выполняется государственный и производственный экологический контроль. Соответствие качества окружающей среды установленным нормативам определяется по данным экологического мониторинга. Проверка соответствия систем экологического менеджмента требованиям международных стандартов производится в процессе экологического аудита. По результатам экологического контроля и аудита выявляются несоответствия и разрабатываются мероприятия по их устранению.

7. Обеспечение экологической безопасности региона, повышение защищенности человека, общества и окружающей среды от источников экологической опасности достигается в процессе реализации системы мер включающей:

- мероприятия по обеспечению промышленной и экологической безопасности опасных производственных объектов;

## Секция 5. Экология и природопользование

---

- мероприятия по охране окружающей среды в процессе повседневной хозяйственной деятельности;
- мероприятия по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

8. На основании данных экологического контроля, мониторинга и аудита, с помощью разработанной системы критериев и показателей, производится анализ и оценка результативности природоохранной деятельности в регионе. По результатам анализа выполняется оценка достижения поставленных целей, выявление возможностей для улучшения, разработка новых целевых показателей.

Условиями эффективной разработки и функционирования региональной системы экологического менеджмента являются:

- постановление Администрации региона о принятии концепции региональной системы экологического менеджмента и утверждение плана действий по ее разработке и внедрению;
- наличие или создание эффективных структур, выделение необходимых ресурсов по реализации принятых решений;
- четкое распределение ответственности между институциональными структурами;
- разработка нормативно методического обеспечения региональной СЭМ, определяющего порядок выполнения основных элементов управления;
- информационно-методическое обеспечение реализации экологической политики.

Разработку и внедрение системы менеджмента условно можно разделить на 5 этапов:

- 1) Выполнение экологической оценки хозяйственной деятельности, определение экологических проблем региона, установление экологической политики и целей;
- 2) Разработка средств и методов управления, процессов и процедур в системе управления, определение порядка их выполнения;
- 3) Внедрение и функционирование региональной СЭМ, распределение ответственности и полномочий, обучение персонала, обеспечение понимания участниками основных элементов управления;
- 4) Проведение экологического контроля, мониторинга и аудита на соответствие установленным требованиям, экологической политике и целям, выявление несоответствий, разработка мероприятия для исправлений и улучшений;
- 5) Анализ со стороны руководства полученных результатов, выполнение предупреждающих и корректирующих действий, улучшение СЭМ и природоохранной деятельности, корректировка экологической политики и целей.

Функционирование региональной СЭМ обеспечивает: повышение эффективности природоохранной деятельности, систематическое снижение отрицательного воздействия на окружающую среду, выполнение требований природоохранного законодательства, соответствие требованиям международных стандартов ISO 14000, обеспечение экологической безопасности региона.

**Литература**

1. Управление природоохранной деятельностью на предприятиях газовой отрасли в соответствии с международными стандартами ISO 14000. Учебно-методическое пособие. Под редакцией В.В. Зиновьева, А.Д. Хованского. М.: ИРЦ ОАО «Газпром». 2006. 175 с.
2. Завгороднев А.В., Хованский А.Д. и др., Организация природоохранной деятельности на газотранспортных предприятиях. Учебно-методическое пособие для инженеров по охране окружающей среды / под ред. А.В. Завгороднева, А. Д. Хованского. - Ставрополь: Дизайн-студия Б, 2014. - 348 с.
3. ISO 14001:2004 «Environmental Management Systems – Requirements with guidance for use».

**СОДЕРЖАНИЕ РАДИОНУКЛИДОВ В ПОЧВАХ ЕСТЕСТВЕННЫХ  
ЛАНДШАФТОВ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

Козырев Д.А.<sup>1</sup>, Дубинина М.Н.<sup>1</sup>, Тагивердиев С.С.<sup>1</sup>, Дергачева Е.В.<sup>2</sup>, Плахов Г.А.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Академия биологии и биотехнологии им. Д.И. Ивановского, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

<sup>2</sup>Физический факультет, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

*deniska.kozyrev@bk.ru*

Исследованию экологического состояния объектов окружающей среды урбанизированных территорий в настоящее время уделяется особое внимание. После Чернобыльской катастрофы определение радионуклидов в почве стало обязательным. Поведение радионуклидов в почве зависит, прежде всего, от свойств почв, а также от особенностей самого радионуклида.

Территории особо охраняемых зон – это своего рода уникальные комплексы, которые позволяют сохранить естественное разнообразие биосферы. Целью создания таких мест является сохранение исходного состояния растительного и животного мира, а также возможность использовать данные, полученные на этих территориях, в качестве фоновых.

Работы проводились в следующих ООПТ: «Разнотравно-типчаково-ковыльная степь» (разрезы 1601 КК и 1602 КК) в Чертковском районе, «Фоминская дача» (разрезы 1603 КК и 1604 КК) в Миллеровском районе, «Кундрюченские пески» (разрез 1605 КК) и «Раздорские склоны» (разрез 1606КК) в Усть-Донецком районе.

Объектами исследования являлись следующие почвы:

1601КК – Чернозем южный среднemocный тяжелосуглинистый на красно-бурых глинах подстилаемых элювием песчаника

1602КК – Чернозем неполноразвитый легкосуглинистый на элювии песчаника

1603КК – Чернозем обыкновенный mocный тяжелосуглинистый на желто-бурых суглинках

1604КК – Чернозем обыкновенный mocный тяжелосуглинистый на желто-бурых суглинках

1605КК – Дерновая супесчаная на оглеенном песке

1606КК - Чернозем обыкновенный карбонатный среднemocный тяжелосуглинистый на желто-буром лессовидном суглинке.

## Секция 5. Экология и природопользование

Особенностью радиоактивных загрязнителей является то, что они обычно не изменяют уровень плодородия почв, но накапливаются в урожае.

Радионуклидный состав почв определяли гамма-спектрометрическим методом с помощью сцинтилляционного гамма-спектрометра «Прогресс-гамма». Определение содержания органического вещества проводили по методу Тюрина с колориметрическим окончанием по Орлову-Гриндель. Гранулометрический состав определяли пипеточным методом Качинского в модификации Долгова-Личмановой.

$^{137}\text{Cs}$  – искусственный радионуклид, щелочной металл, большинство соединений которого растворимы, поэтому возможно поступление его в почвы с осадками на поверхность почвы и промывание с дождевыми водами в верхние слои почвы. Он также задерживается корневой системой, поэтому отмечается накопление  $^{137}\text{Cs}$  в поверхностных горизонтах и резкое уменьшение с глубиной. Накапливается  $^{137}\text{Cs}$  и в наземной части растений. Содержание  $^{137}\text{Cs}$  в материнской породе незначимо, так как это искусственный радиоизотоп. Среднее содержание его в почвах 22,7 Бк/кг (табл.). Происходит своего рода «круговорот»  $^{137}\text{Cs}$  за счет поступления его в почву с осадками, поглощением в активном слое почвы, потреблением растениями и повторным попаданием в почвенную толщу при отмирании вегетативной массы осенью.

Что касается остальных радионуклидов, во всех разрезах на территории ООПТ они содержатся на уровне фоновых концентраций, различаясь лишь на величину погрешности, и по профилю распределены равномерно, без значительных вариаций удельной активности. Средние содержания  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{232}\text{Th}$  и  $^{40}\text{K}$  в этих почвах составляют 20,5; 25,4 и 29,9 Бк/кг соответственно (табл.).

Исключение составляет разрез 1605КК, в гранулометрическом составе которого физический песок значительно преобладает над физической глиной (рис. 1), поэтому содержание естественных радионуклидов в данном разрезе столь мало. Необходимо отметить, что содержание естественных радионуклидов в почвах под лесным массивом выше, чем в почвах степей. Так, например, в разрезе 1603КК и 1604КК содержание гумуса и естественных радионуклидов выше, чем в разрезах 1601КК и 1602КК, в частности, разрез 1604КК заложен в лесном массиве (рис. 2), но на участке с густой травянистой растительностью, что еще больше повышает как содержание гумуса, так и концентрирование радионуклидов (как было сказано выше).

Таблица 1 – Удельная активность радионуклидов в почвах ООПТ

Радионуклид	Удельная активность ± погрешность, Бк/кг		
	минимум	максимум	среднее
$^{226}\text{Ra}$	1,0±0,1	32,9±3,3	20,5±2,1
$^{232}\text{Th}$	2,3±0,2	34,9±3,5	25,4±2,5
$^{40}\text{K}$	1,4±0,1	48,2±4,8	29,9±3,0
$^{137}\text{Cs}$	0,2±0,02	129,4±12,9	22,7±2,3

## Секция 5. Экология и природопользование

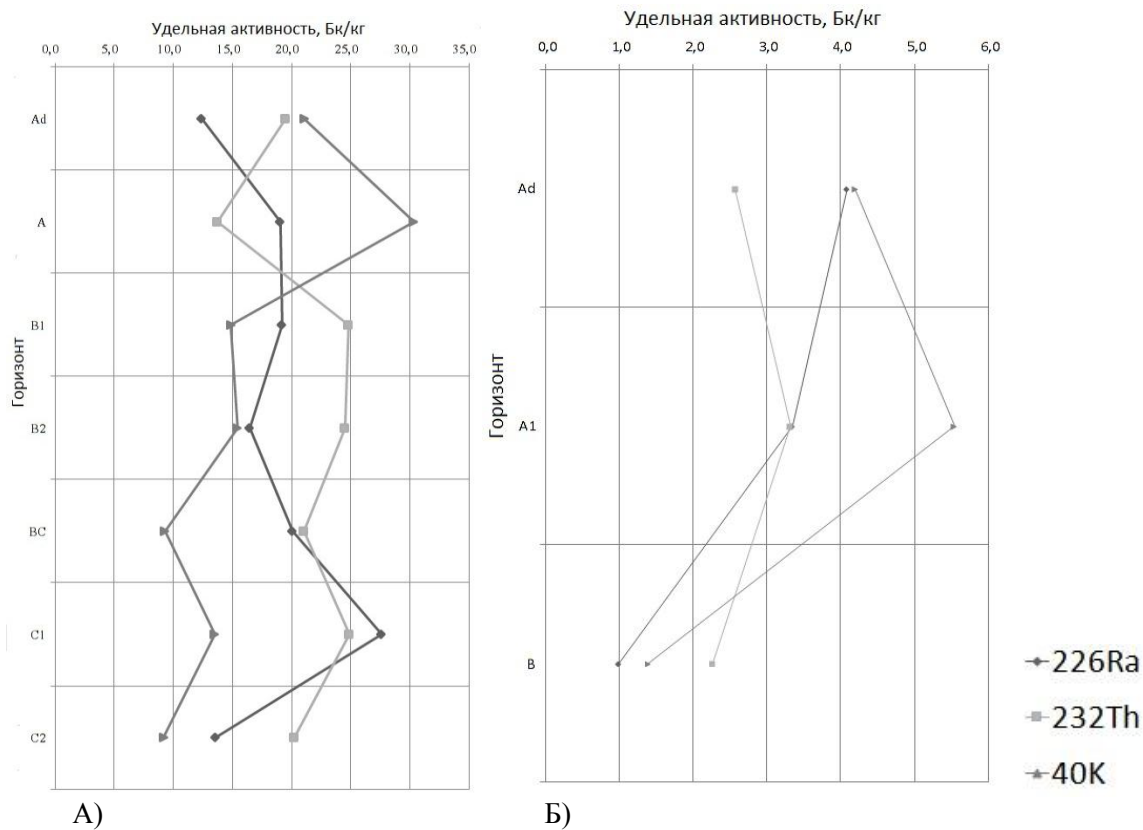


Рисунок 1 – Распределение по профилю радионуклидов разреза (А)1601КК и (Б)1605КК

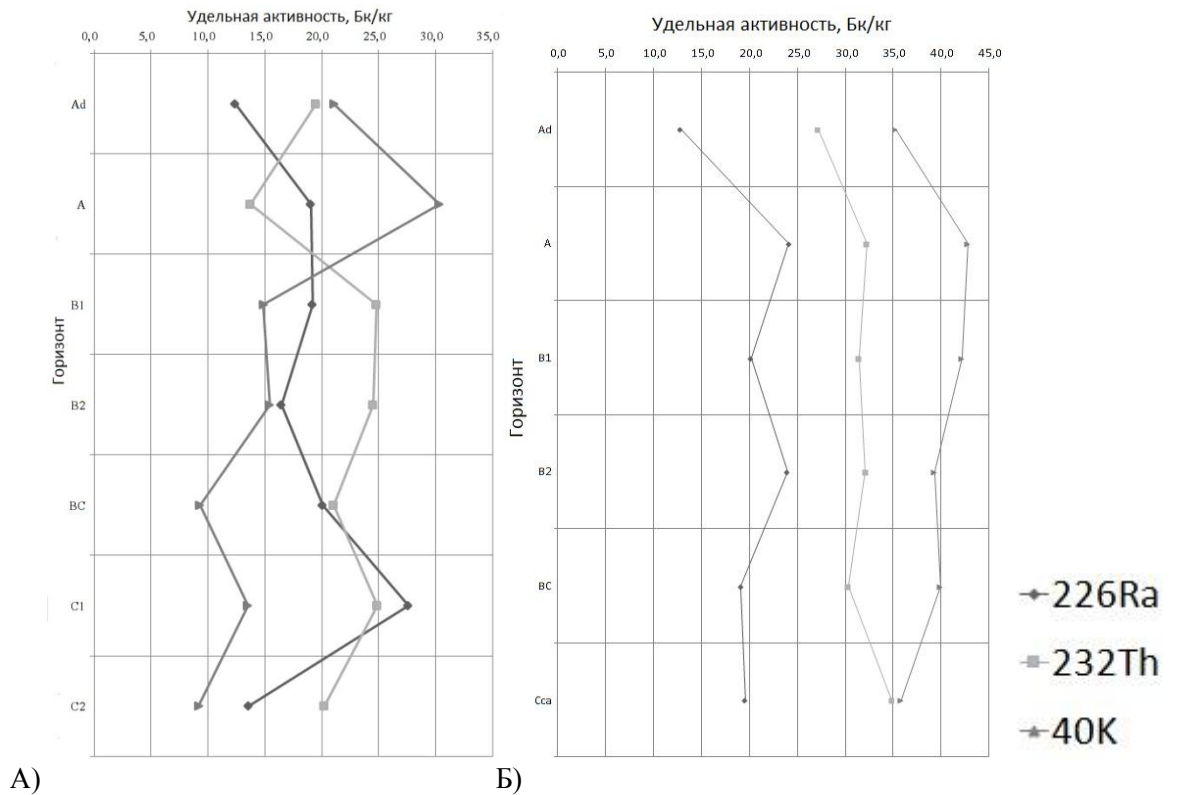


Рисунок 2 - Распределение по профилю радионуклидов разреза 1601КК и 1604КК



В песчаных почвах содержание радионуклидов уменьшается за счет беспрепятственной миграции их вниз по профилю. При большем количестве древесных насаждений содержание гумуса и соответственно радионуклидов больше. В целом, данные, которые были получены в ходе исследования, соответствуют средним значениям, полученным ранее, и характерны для почв Ростовской области.

*Исследование выполнено в рамках проекта № 213.01-2015/002ВГ базовой части внутреннего гранта ЮФУ с использованием оборудования ЦКП «Биотехнология, биомедицина и экологический мониторинг» и ЦКП "Высокие технологии" Южного федерального университета под руководством профессора кафедры почвоведения и оценки земельных ресурсов ЮФУ д.б.н. Безугловой О.С. и заведующего лабораторией биогеохимии ЮФУ к.б.н. Горбова С.Н.*

## **РОЛЬ ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА В ВЫБОРЕ СПОСОБА УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДА ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ**

Колупаева Е.В., Баян Е.М.

Химический факультет, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

*ekbayan@sfedu.ru*

В результате очистки хозяйственно-бытовых и производственных сточных вод на очистных сооружениях, использующих биологический метод очистки, регулярно образуются многотоннажные отходы (осадки), представляющие собой избыточный активный ил. Как правило, после образования осадка с влажностью более 95%, их обезвоживают различными способами и складировуют на иловых картах, что приводит к отчуждению земель и возникновению дополнительных экологических рисков, связанных с потенциальным загрязнением почво-грунтов и гидросферы компонентами отхода.

Иловые осадки в пересчете на сухое вещество преимущественно состоят из органической части (в основном, белков). Минеральная часть представлена оксидами кремния, железа, кальция и других металлов. Учитывая предысторию появления отхода, следует помнить, что биомасса может сорбировать на себе все загрязняющие вещества, содержащиеся в очищаемых сточных водах. С учетом того, что в городскую канализацию возможен сброс не только хозяйственно-бытовых, но и промышленных сточных вод, вероятность загрязнения иловых осадков токсичными веществами весьма велика. Поэтому при поиске путей использования (утилизации) осадков сточных вод очистных сооружений решающим является анализ химического состава отхода, а также подтверждение его безопасности при использовании (микробиологический, радиологический анализ).

Наиболее широко используемые в мировой практике **способы утилизации осадков очистных сооружений сточных вод:**

- использование в качестве органических или органо-известковых удобрений в сельском хозяйстве, а также инертного материала при рекультивации нарушенных земель (при соответствии требованиям ГОСТ Р 17.4.3.07–2001

«Охрана природы. Почвы. Требования к свойствам осадков сточных вод при использовании их в качестве удобрений» [2], СанПиН 2.1.7.573-96 «Гигиенические требования к использованию сточных вод и их осадков для орошения и удобрения» [4] и др.);

- применение в качестве топлива или сжигание с целью обезвреживания (при экономической целесообразности и экологической безопасности метода пиролиза);
- добавление в строительные материалы и прочие.

В данной работе предлагается **схема анализа осадков сточных вод**, позволяющая принять решение о способе утилизации данного вида отхода.

Важным моментом при проведении химического анализа является правильность отбора проб. Отметим, что с 1 января 2016 года действует ГОСТ Р 56226-2014 [3], устанавливающий общие требования к отбору проб осадков, относящихся к группе отходов «отходы от водоподготовки, обработки сточных вод и использования воды», образующихся на сооружениях механической, биологической и физико-химической очистки поверхностных и подземных вод, сточных вод поселений и близких к ним по составу производственных сточных вод, а также к продукции из осадков сточных вод. Отбор проб должен проводиться специалистом, допущенным к отбору проб в установленном порядке. Точечные пробы массой не менее 0,5 кг отбирают в количестве не менее 8 проб от каждого анализируемого объекта (иловые площадки, площадки временного хранения, цеха обработки осадка и пр.).

Для выбора способа утилизации осадков сточных вод рекомендуется провести полный химический анализ (определение влажности, массовой доли органических веществ, общего азота, фосфора, золы, содержания тяжелых металлов, ПАВ и пр.).

Влажность осадков сточных вод определяется как технологической схемой их получения, так и физико-химическими свойствами, поэтому может колебаться в широком диапазоне. Для осадков после механического обезвоживания характерна влажность - 70-85 %, для осадков, предварительно обезвоженных и вылежавшихся на иловых картах нескольких месяцев, влажность составляет 40-70%, при термической сушке остаточная влажность может составлять 15-20%.

Компонентный состав осадков сточных вод также зависит от условий получения и хранения. В состав сухой фракции входят органические и минеральные вещества. Органическая часть представлена природными соединениями: углеводами, белками, аминокислотами и прочими веществами, входящими в состав активного ила и сточных вод. Минеральная часть представлена оксидами кремния, кальция, магния, железа, алюминия, малорастворимыми сульфатами, фосфатами, карбонатами и другими веществами. Для осадков, подсушенных выдержанных в естественных условиях в течение нескольких лет, характерно следующее примерное содержание: минеральные макрокомпоненты – 36%, вода – 30%, органическая часть – 30%, тяжелые металлы и мышьяк – 0,09% [1].

Минеральная часть инертна, биологическую активность, в отличие от органической части, не проявляет. Следует отметить, что при старении осадка

происходит разложение органической части, снижение влажности и общей массы, увеличение зольности до 60-65%. Это приводит к тому, что осадки становятся менее пригодными для использования в качестве удобрений сельхозугодий, однако более перспективны в качестве инертного материала при рекультивации нарушенных земель, формировании полигонов отходов.

Анализ содержания токсичных компонентов, таких как тяжелые металлы, мышьяк, проводится спектральным или атомно-эмиссионным методами.

При допустимом содержании тяжелых металлов необходимо подтвердить токсикологическую, микробиологическую и радиационную безопасность отхода и пройти процедуру сертификации отхода. После этого можно использовать осадки сточных вод в качестве удобрения в сельском хозяйстве или при рекультивации нарушенных земель.

При высоком содержании тяжелых металлов и ПАВ использование осадков в качестве удобрения в сельском хозяйстве исключается.

В Европейских странах, США для ликвидации отходов очистных сооружений успешно применяется сжигание. При этом данный способ экономически выгоден только для обезвоженных осадков, так как на испарение воды уходит значительное количество тепла. Кроме того, в этом случае целесообразно сделать термогравиметрический-дифференциально-термический анализ с целью выяснения перспективности применения осадков сточных вод в качестве топлива.

Отдельного подхода требует применение осадков очистных сооружений в качестве сырья для производства некоторых строительных материалов, таких как асфальтобетон и пр. Важным фактором при использовании осадков в этой области является оценка миграция компонентов отхода в окружающую среду.

Определение класса опасности рассматриваемых отходов проводится в соответствии с Приказом Минприроды РФ от 04.12.2014 года № 536 «Об утверждении критериев отнесения отходов к I - V классам опасности по степени негативного воздействия на окружающую среду». Критериями отнесения отходов к I - V классам опасности по степени негативного воздействия на окружающую среду являются:

- степень опасности отхода для окружающей среды, определяемая на основании результатов количественного химического анализа осадков сточных вод;
- кратность разведения водной вытяжки из отхода, при которой вредное воздействие на гидробионты отсутствует.

По результатам анализов иловых осадков очистных сооружений сточных вод ряда предприятий Ростовской области отходы соответствовали IV или V классам опасности.

Предложенная в работе схема анализа осадков сточных вод позволяет принять первоначальное решение о способе утилизации данного вида отхода и обосновать необходимость дополнительных исследований.

### Литература

1. Беляева С.Д., Короткова Е.В., Петров М.И. // Экология производства. – 2016. – № 3. – С.80 – 86.

2. ГОСТ Р 17.4.3.07–2001 «Охрана природы. Почвы. Требования к свойствам осадков сточных вод при использовании их в качестве удобрений». – 2001.
3. ГОСТ Р 56226-2014 «Ресурсосбережение. Осадки сточных вод. Методы отбора и подготовки проб». – 2014.
4. СанПиН 2.1.7.573-96 «Гигиенические требования к использованию сточных вод и их осадков для орошения и удобрения». – 2014.

**ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОДЫ, ПОЧВЫ И  
АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ И  
ХИМИЧЕСКИМИ ВЕЩЕСТВАМИ г. ДОНЕЦК**

Корниенко В.О.<sup>1</sup>, Бригневич Е.А.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Биологический факультет, Донецкий национальный университет, г.Донецк

<sup>2</sup>Государственная санитарно-эпидемиологическая служба Министерства здравоохранения ДНР,  
г. Донецк

*dayterry@rambler.ru*

Увеличение антропогенной нагрузки на окружающую среду приводит к обострению экологической ситуации и изменению качества среды обитания человека. По токсикологическим характеристикам и воздействию на здоровье человека одно из ведущих мест среди загрязнителей в крупных промышленных городах занимают тяжелые металлы. Данные вещества, поступая в окружающую среду с выбросами промышленных предприятий и транспорта при сжигании твердого и жидкого топлива, с пестицидами и минеральными удобрениями, создают дополнительный к естественному фон и, как следствие, определяют повышенное их поступление в организм человека [1, 3, 4].

Экологическая ситуация в городах Донецкой области характеризуется многокомпонентным химическим загрязнением окружающей среды, в том числе тяжелыми металлами. К основным источникам поступления тяжелых металлов и др. химических веществ в объекты окружающей среды региона, относятся предприятия горнодобывающей, металлургической, машиностроительной промышленности, теплоэнергетика и автомобильный транспорт [2].

Цель исследования – оценка загрязнения воды, почвы и атмосферного воздуха тяжелыми металлами и химическими веществами для города Донецка и пригорода.

**Материалы и методы.** Мониторинг и анализ содержания тяжелых металлов в объектах окружающей среды проводились в период с 2013 по 2015 гг. Спектр тяжелых металлов (медь, никель, свинец, ртуть, цинк, кадмий) и их концентрация определялись в атмосферном воздухе, почве и воде города Донецка и области. За период исследования, в общем, было проанализировано около 5000 проб. Оценка результатов проводилась согласно регламентирующим ПДК. Анализы на определение содержания солей тяжелых металлов проводились на атомно абсорбционном спектрофотометре (ААС). Для забора воздуха использовали универсальный газоанализатор ГАНК-4.

**Результаты.** Анализируемые тяжелые металлы обнаружены во всех пробах питьевой воды исследуемого региона (г. Донецк, г. Снежное, г. Торез, г. Дебальцево,

## Секция 5. Экология и природопользование

г. Тельманово, г. Енакиево, г. Моспино, г. Макеевка) в пределах чувствительности применяемого метода.

Так, для г. Донецка: Cu – 0,001 г/дм<sup>3</sup>; Pb – <0,001 г/дм<sup>3</sup>; Zn – <0,01 г/дм<sup>3</sup>; Hg – <0,00005 г/дм<sup>3</sup>; Cd – <0,0001 г/дм<sup>3</sup>; Ni – <0,005 г/дм<sup>3</sup>; Mn – 0,0001 г/дм<sup>3</sup>; Co – <0,005 г/дм<sup>3</sup>.

По атмосферному воздуху наблюдается превышение ПДК на 30–40% для таких веществ как NO<sub>2</sub>, фенол, формальдегид, аммиак.

Вследствие осаждения химических веществ из атмосферного воздуха на поверхность почв, вблизи источников загрязнения, происходит его быстрая антропогенная трансформация. Так, согласно результатам проведенных исследований (г. Донецк), наибольший суммарный по всем видам почвы удельный вес проб с превышением ПДК по тяжелым металлам наблюдается в почве санитарно-защитных зон (СЗЗ) промышленных предприятий (Pb – 70-150 г/дм<sup>3</sup>; Cu – 60-70 г/дм<sup>3</sup>; Zn – 100-170 г/дм<sup>3</sup>), на территории которой проживает население городов. Для наглядности в таблице 1 приведены значения концентраций тяжелых металлов в почвах санитарно-защитных зон (СЗЗ) на примере промышленного предприятия ООО «завод РКЭТ».

Таблица 1 – Значения концентраций тяжелых металлов в почвах санитарно-защитных зон (СЗЗ) промышленных предприятий

Предприятие	Расстояние от источника, м	Zn, мг/кг	Pb, мг/кг	Cu, мг/кг	Mn, мг/кг
ООО «завод РКЭТ»	50	170,94	71,87	31,55	971,35
	160	102,44	44,19	44,08	712,38
	230	156,8	39,81	74,54	626,75
	900	173,21	153,12	67,09	936,2
ПДК		100	32	55	1500

Для почвы в зоне влияния крупных автомобильных дорог превышение ПДК по тяжелым металлам в среднем по городу составило 16%. Однако по отдельным улицам наблюдалось превышение в два раза от нормы (табл. 2). Интерес вызывает то, что с уменьшением в городе интенсивности транспортного потока, снизилась и концентрация тяжелых металлов в почвах, прилегающих к автомагистралям.

Почвы селитебной (жилой) зоны и жилых районов города Донецка превышений ПДК не имели (табл. 3).

Таким образом, в зоне влияния выбросов промышленных производств, автомагистралей и т.п. формируются искусственные техногенные биогеохимические

Таблица 2 – Значения содержания свинца на участках города Донецка в зоне влияния транспортных магистралей

Участок/показатели	2013	2014	2015
п. Коммунаров	–	24,14	25,46
пр. Ильича	19,37	64,18	22,54
пр. Киевский	24,9	63,03	29,45
пр. Дзержинского	22,01	61,24	20,75
ул. Университетская	30,99	15,61	20,94
ул. Артема и пр. Мира	–	21,75	22,71

## Секция 5. Экология и природопользование

Таблица 3 – Значения концентраций свинца в различных видах почв города Донецка за период 2013-2015 года

Вид почвы	2013	2014	2015
Почва жилых кварталов	18,5	21,6	20,8
В зоне влияния трансп. магистралей	23,7	37,2	23,8
Селитебная зона	18,3	18,2	24,6

провинции, определяющие образование стойких циклов миграции тяжелых металлов в цепях: атмосфера-почва, почва-вода.

**Выводы.** Результаты исследования проб питьевой воды в г. Донецке и прилегающих городах, не выявили превышение предельных концентраций для тяжелых металлов. Однако их наличие фиксируется. По атмосферному воздуху наблюдается превышение ПДК на 30–40% в 2015 году, для таких веществ как NO<sub>2</sub>, фенол, формальдегид, аммиак. Исследование почв города Донецка показало, что наибольший суммарный удельный вес проб с превышением ПДК по тяжелым металлам наблюдается в почве санитарно-защитных зон (СЗЗ) промышленных предприятий на территории которой проживает население городов. Для почвы в зоне влияния крупных автомобильных дорог превышение ПДК по тяжелым металлам было незначительным (16%). Почвы же селитебной (жилой) зоны и жилых районов города Донецка превышений ПДК не имели.

### Литература

1. Балюк С.А., Мирошниченко Н.И., Фатеев А.И. Принципы экологического нормирования допустимой антропогенной нагрузки на почвенный покров Украины / С.А. Балюк, Н.И. Мирошниченко, А.И. Фатеев // Почвоведение. - 2008. - № 12. - С. 1501-1509.
2. Грищенко И.И., Степанова М.Г., Нагорный И.И. Мониторинг тяжелых металлов в биосфере и организме человека в системе государственного управления качеством окружающей среды / И.И. Грищенко, М.Г. Степанова, И.И. Нагорный // Донецк: Вебер, Донецкое отделение. - 2007. - 138 с.
3. Мудрый И.В., Короленко Т.К. Тяжелые металлы в окружающей среде и их влияние на организм / И.В. Мудрый, Т.К. Короленко // Врачебное дело. - 2002. - № 5 - С.6-10.
4. Трахтенберг И.М. Тяжелые металлы как химические загрязнители производственной и окружающей среды / И.М. Трахтенберг // Довкілля та здоров'я. - 1997. - № 32. - С.48-51.

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАУ В ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ ОЗЕРА БАЙКАЛ ДЛЯ УСТАНОВЛЕНИЯ ВОЗМОЖНОГО ИСТОЧНИКА ИХ ПОСТУПЛЕНИЯ

Котова В.Е.<sup>1,2</sup>, Андреев Ю.А.<sup>1,2</sup>, Черновьянц М.С.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Гидрохимический институт Росгидромета, г. Ростов-на-Дону

<sup>2</sup>Химический факультет, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

*Valentina.E.Kotova@gmail.com*

Полициклические ароматические углеводороды (ПАУ) как компоненты нефтепродуктов являются объектом пристального внимания уже многие годы, они представляют собой органические соединения, в состав которых входит два и более бензольных колец. Среди множества идентифицированных ПАУ выделяют группу из 16 приоритетных соединений, что объясняется наличием у них мутагенных и



канцерогенных свойств: нафталин, аценафтилен, аценафтен, флуорен, фенантрен, антрацен, флуорантен, пирен, бенз[а]антрацен, хризен, бенз[б]флуорантен, бенз[к]флуорантен, бенз[а]пирен, индено[1,2,3-сd]пирен, дибенз[а,h]антрацен, бенз[g,h,i]перилен [5].

Источники поступления ПАУ в окружающую среду достаточно многочисленны и имеют как природный, так и антропогенный характер. Поступление полициклических ароматических углеводородов в водные объекты обусловлено, в первую очередь, нефтяным загрязнением. Следует отдельно отметить процессы горения: лесные пожары, извержения вулканов и другие термические геологические процессы, а также сжигание мусора, отопление жилых помещений с использованием дров, угля и нефтепродуктов, табачный дым, выхлопные газы любого вида транспорта – как мощный фактор привнесения ПАУ в водоемы из воздуха. Главная причина изучения этой группы веществ в природных объектах – это способность к накоплению: благодаря своей липофильной природе, ПАУ плохо растворимы в воде, они сорбируются взвешенными веществами, оседают на дно озер и рек и накапливаются в донных отложениях, откуда включаются в пищевые цепи, а также могут стать причиной вторичного загрязнения.

Содержание полициклических ароматических углеводородов в воде нормируется, и для некоторых из них установлены предельно допустимые концентрации (ПДК): 10 мкг/дм<sup>3</sup> для нафталина и 5 нг/дм<sup>3</sup> для бенз[а]пирена в питьевой воде; 10 мкг/дм<sup>3</sup> для нафталина и 10 нг/дм<sup>3</sup> для бенз[а]пирена в воде хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования и 4 мкг/дм<sup>3</sup> для нафталина в воде рыбохозяйственного значения.

Содержание загрязняющих веществ в донных отложениях российскими нормативными документами не регламентируется, однако существует возможность оценивать степень загрязнения донных отложений в контролируемом районе на основе соответствия уровня содержания загрязняющих веществ критериям экологической оценки загрязненности грунтов по «берлинским», «бранденбургским» и «голландским листам» [6]. Так допустимой концентрацией суммарного количества ПАУ в донных отложениях и почве является 1 нг/г сухого вещества, а содержанием, требующим вмешательства, – 40 нг/г сухого вещества.

Поскольку ПАУ обладают канцерогенными свойствами, нормативы ПДК достаточно низки, то измерение их содержания в любых объектах представляет собой сочетание сложных аналитических процедур. Так определение ПАУ в донных отложениях сопряжено с необходимостью извлечения их из матрицы твердого образца, очистки, отделения от мешающих идентификации веществ при помощи колоночной хроматографии на силикагеле и концентрирования конечного экстракта перед хроматографическим анализом.

Нами предложен способ определения ПАУ в донных отложениях, позволяющий:

- регистрировать и измерять максимальный аналитический сигнал каждого из приведенных веществ методом высокоэффективной жидкостной хроматографии со спектрофлуориметрическим детектированием [2];

## Секция 5. Экология и природопользование

- выделять аналиты из матрицы твердого вещества путем трехкратной экстракции органическими растворителями с 70 %-ной и более степенью извлечения [3];
- количественно элюировать фракцию ПАУ из экстракта методом колоночной хроматографии на силикагеле [4];
- определять следовые количества полициклических ароматических углеводородов в пробах (пределы обнаружения по разработанной процедуре: от 0,2 нг/см<sup>3</sup> для бензо[а]пирена до 2 нг/см<sup>3</sup> для фенантрена) [1];
- сократить массу анализируемого образца и применяемых реактивов, благодаря использованию эффективных методов разделения и выделения веществ, а также высоко чувствительного и селективного способа регистрации.

Предложенная схема анализа применена для определения ПАУ в донных отложениях, отобранных из озера Байкал в 2013-2015 гг., массовые доли составили: 22 нг/г сухого вещества для бензо[а]пирена и 57-883 нг/г сухого вещества для суммы ПАУ. Полученные результаты послужили основой для определения возможного источника поступления полициклических ароматических углеводородов в озеро Байкал, район влияния трассы БАМ. Оценку проводили по отношениям концентраций: бенз[а]антрацена (B[a]A) к сумме бенз[а]антрацена и хризена (Chry), а также флуорантена (Flu) к сумме флуорантена и пирена (Py) [7]. В таблице приведены соотношения концентраций ПАУ для различных источников их поступления.

Таблица - Характеристики источников поступления ПАУ

Отношение ПАУ	Величина	Источник
$\frac{B[a]A}{B[a]A + Chry}$	< 0,35	Смешанный источник
	> 0,35	Пирогенный источник
$\frac{Flu}{Flu + Py}$	< 0,4	Петрогенный источник
	0,4 ÷ 0,5	Продукты горения нефти
	> 0,5	Продукты горения древесины, угля, травы

По указанным формулам произведены расчеты и построены зависимости отношений концентраций бенз[а]антрацена к сумме бенз[а]антрацена и хризена от отношения концентраций флуорантена к сумме флуорантена и пирена для каждой точки отбора проб. На рисунке представлены полученные результаты (слева) для определения источника ПАУ для различных станций отбора проб (справа).

Данные графических зависимостей выявили, что 10 из 17 образцов находятся в квадранте пирогенного источника, 1 проба имеет граничное значение «пирогенный-смешанный источник» для критерия  $B[a]A/(B[a]A + Chry)$ , 6 точек находятся в зоне «смешанный источник-пирогенный источник», важно отметить, что ни одна из проб не выявила петрогенное происхождение ПАУ. Таким образом, полученное распределение результатов на графике указывает на неотъемлемый вклад пирогенного источника (продуктов сгорания древесины, угля и травы) поступления ПАУ в водную среду данного района озера Байкал.

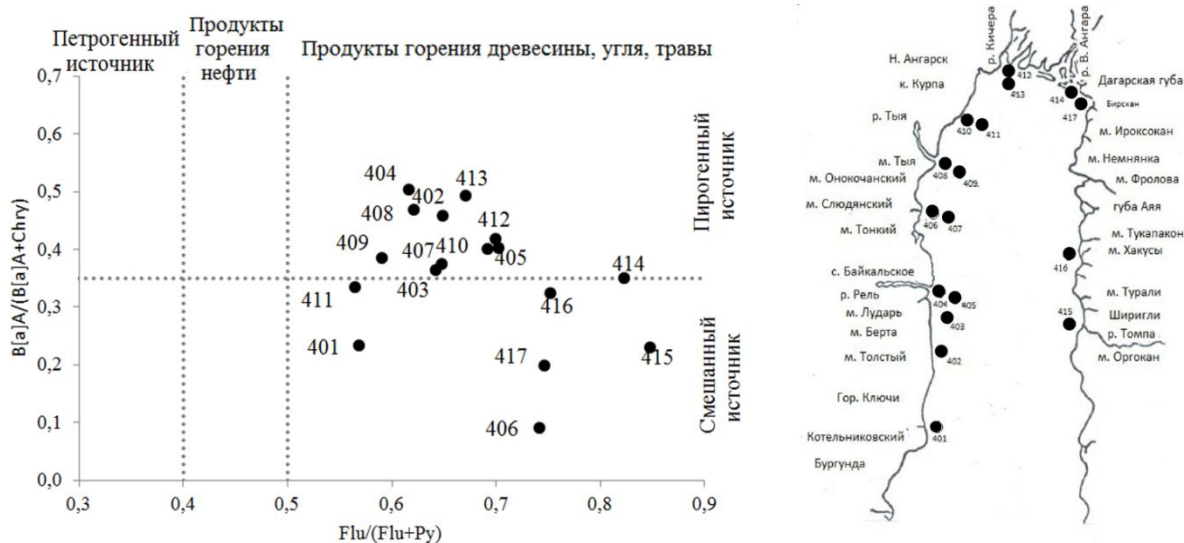


Рисунок - График отношения концентраций бенз[а]антрацена к сумме бенз[а]антрацена и хризена от отношения концентраций флуорантена к сумме флуорантена и пирена (слева) для станций отбора проб в районе влияния трассы БАМ (справа)

Данная работа демонстрирует, как путем использования комплекса экстракционных процедур в сочетании с высокочувствительным и селективным хроматографическим методом анализа возможно одновременно идентифицировать и измерять содержание ПАУ на нанограммовом уровне. Результаты исследования послужили основой для работы по установлению возможного источника загрязнения полициклическими ароматическими углеводородами северной части озера Байкал (зоны влияния трассы БАМ).

#### Литература

1. Котова В.Е., Андреев Ю.А., Черновьянц М.С.// тезисы докладов Всероссийской конференции «Теория и практика хроматографии» с международным участием, посвященная памяти проф. М.С. Вигдергауза. Самара. – 2015 г. – С. 52.
2. Котова В.Е., Андреев Ю.А.// материалы научной конференции (с международным участием) «Современные проблемы гидрохимии и мониторинга качества поверхностных вод». Часть 2. Ростов-на-Дону. – 2015 г. – С. 33-37.
3. Котова В.Е., Андреев Ю.А., Черновьянц М.С.// сборник научных статей по материалам I региональной студенческой научно-практической конференции Южного федерального округа «Химия: достижения и перспективы». Ростов-на-Дону. – 2016 г. – С. 87-89.
4. Котова В.Е., Андреев Ю.А., Черновьянц М.С.// тезисы докладов X Всероссийской конференции по анализу объектов окружающей среды «ЭКОАНАЛИТИКА-2016». Углич. – 2016 г. – С.82.
5. Ноллет Л.М.Л. Анализ воды. Справочник: пер. с англ. 2-го изд.; под ред. Васильевой И.А., Пролетарской Е.Л. – Санкт-Петербург, ЦОП «Профессия», 2012. – 920 с.
6. Neue Niederlandische Liste. Altlasten Spektrum 3/95 («Голландские листы») Законодательная база Российской Федерации [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <http://zakonbase.ru/content/part/440713> – свободный. Язык русс. Дата обращения: 22.08.2016.
7. Yunker M.B., Macdonald R.W. et al. PAHs in the Fraser River basin: a critical appraisal of PAH ratios as indicators of PAH source and composition // Organic Geochemistry. – 2002. – 33. – P. 489-515.

**ОБРАЗОВАНИЕ И РАЗМЕЩЕНИЕ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА И ПОТРЕБЛЕНИЯ В РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

Коханистая Е.А.<sup>1</sup>, Акимов Д.В.<sup>2</sup>, Хаванский А.Д.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Департамент федеральной службы по надзору в сфере природопользования по ЮФО,  
г. Ростов-на-Дону

<sup>2</sup> Институт наук о Земле, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону  
89885648227@mail.ru, akimovd\_geo@rambler.ru, khovansk@yandex.ru

Одним из наиболее важных экологических вопросов в Ростовской области, прежде всего в городах и районных центрах, остается вопрос обращения с отходами производства и потребления, их сбор, размещение, утилизация, переработка и обезвреживание.

По официальным данным [2] ежегодно на территории Ростовской области образуется 4-7 миллионов тонн отходов, из которых более 2-5 млн. тонн представлены промышленными отходами и около 3 млн. тонн – твердыми бытовыми отходами.

На переработку и использование идет 25-50% отходов, остальное - вывозится на специальные полигоны для хранения и захоронения. В результате на этих полигонах к настоящему времени накопилось около 60 млн. тонн отходов (табл. 1).

Более половины всех отходов (3,6 млн. тонн) образуется в городах Ростовской области (табл. 2). Наиболее значительные объемы отходов (1,3 - 1,1 млн. тонн) образуются в городах Новочеркасске и Ростове-на-Дону. Существенную часть отходов поставляют промышленные города Гуково, Шахты и Таганрог.

В составе отходов преобладают отходы IV и V класса опасности, на которые приходится 93 - 95 % от всего объема (табл. 3).

Таблица 3 - Объемы образования отходов в Ростовской области по классам опасности

	I класс	II класс	III класс	IV класс	V класс	Всего
2012	48	134	140 425	645 596	2 676 559	3 462 764
2013	261	439	345 685	1 002 678	3 024 732	4 373 797
2014	171	300	394 367	800 857	5 050 722	6 246 419
2015	214	229	173 082	530 652	3 491 494	4 195 671

Отходы 1 класса опасности представлены в основном лампами ртутными, ртутно-кварцевыми, люминесцентными, утратившими потребительские свойства, отходами машин и прочего оборудования, содержащими опасные химические вещества.

В составе отходов 2 класса опасности преобладают аккумуляторы свинцовые отработанные неповрежденные, с электролитом, отходы неорганических кислот.

Основная масса отходов 3 класса опасности, образующихся на промышленных и сельскохозяйственных предприятиях, представлена пометом куриным и навозом свиней свежим, нефтеотходами, нефтешламами, отработавшими эмульсиями, смазочно-охлаждающими жидкостями, отходами лакокрасочных материалов.

Отходы 4 класса опасности включают отходы (осадки) из выгребных ям, помет куриный и навоз свиней перепревший, навоз крупного рогатого скота свежий, мусор от

Таблица 1 - Сведения об образовании, использовании и размещении отходов производства и потребления в Ростовской области, тонн

Год	Наличие отходов на начало отчетного года	Образование отходов за год	Поступление из других организаций	Использование отходов	Обезвреживание отходов	Передача отходов другим организациям		Размещение на собственных объектах	
						всего	для захоронения	хранение	захоронение
2012	59 260 601	3 462 764	1 739 008	1 326 971	286 473	1 156 915	267 538	2 265 411	1 504 457
2013	86 641 630	4 373 797	3 943 008	2 534 170	531 673	1 823 682	413 282	1 532 054	3 433 842
2014	57 878 493	6 186 353	3 285 070	2 452 463	408 686	3 259 177	553 073	1 412 602	2 035 752
2015	60 331 633	4 195 671	2 127 396	1 092 138	317 888	1 849 173	756 271	1 135 962	1 952 297

Таблица 2 - Сведения об образовании, использовании и размещении отходов производства и потребления по городам Ростовской области за 2014 год, тонн

Город	Наличие отходов на начало года	Образование отходов за год	Поступление из других организаций	Использование отходов	Обезвреживание отходов	Передача отходов другим организациям		Размещение на собственных объектах за отчетный год	
						всего	для захоронения	хранение	захоронение
Новочеркасск	51853182	1311607	1	6727	0	71224	3661	1240845	670
Каменск-Шахтинский	5182065	7011	49972	1076	200	8110	6065	48042	0
Таганрог	476304	243791	261413	442452	19925	128257	18985	36	0
Ростов-на-Дону	17874	1116507	825433	9548	27295	1422521	205801	20	484540
Шахты	14782	273643	1166224	1167984	0	180907	123872	77801	5477
Волгодонск	2418	19241	3783	8070	0	14417	5808	448	104
Гуково	442	537409	0	4875	0	2388	308	8	530430
Батайск	347	91507	96797	1598	84147	102555	4256	0	0
Азов	28	35401	32260	12421	0	55194	21947	0	0
Новошахтинск	5	9090	0	191	8	8773	413	0	0
Зверево	0	77	5825	1	0	106	76	0	5795
Донецк	0	170	90246	68328	2591	4005	75	0	15421
Ростовская область	57 878 493	6 186 353	3 285 070	2 452 463	408 686	3 259 177	553 073	1 412 602	2 035 752



## Секция 5. Экология и природопользование

---

офисных и бытовых помещений организаций несортированный, отходы от строительных и ремонтных работ.

Основными компонентами отходов 5 класса опасности являются золошлаковая смесь от сжигания углей, отходы обогащения угля, отходы каменного угля, грунт, образовавшийся при проведении землеройных работ, щебень известняковый, доломитовый некондиционный, жмых и лузга подсолнечника.

Согласно сведениям из регионального кадастра отходов производства и потребления, включающим данные представляемые органами местного самоуправления, на 01 января 2016 года на территории области расположено 643 объекта размещения отходов (далее ОРО), из них:

- действующих: 15 полигонов твердых бытовых отходов (ТБО); 6 полигонов промышленных отходов; 244 санкционированных свалки ТБО; 129 несанкционированных свалок ТБО; 21 шламонакопители, накопители жидких и пастообразных отходов и другие объекты размещения отходов, принадлежащие предприятиям;
- законсервированных: 214 свалок ТБО; 14 промышленных объектов.

За последние 6 лет количество объектов размещения отходов значительно сократилось – с 799 в 2010 г. до 643 в 2016 г. Сокращение количества объектов размещения отходов произошло за счет сокращения в 1,5 раза количества санкционированных свалок ТБО (с 374 в 2010 г. до 244 в 2015 г.) и практически в 3 раза – несанкционированных свалок ТБО (с 364 в 2010 г. до 129 в 2015 г.).

По состоянию на 01.04. 2016 г. на территории Ростовской области 26 объектов размещения отходов внесены в Государственный реестр объектов размещения отходов (ГРОРО), из которых 8 объектов являются полигонами промышленных отходов, 18 объектов – полигоны ТБО. На данный момент на территории Ростовской области всего 4% объектов размещения отходов из общего количества внесены в ГРОРО, размещение отходов на остальных ОРО является незаконным.

Для совершенствования деятельности в сфере обращения с отходами производства и потребления в Ростовской области в 2013 г. принята областная долгосрочная целевая программа «Формирование комплексной системы управления отходами и вторичными материальными ресурсами на территории Ростовской области на 2014 – 2020 годы» [1].

Программой предусматривается строительство 8 межмуниципальных экологических отходоперерабатывающих комплексов (МЭОК), в том числе: Волгодонской; Красносулинский; Миллеровский; Морозовский; Мясниковский; Неклиновский; Новочеркасский; Сальский.

В состав каждого из МЭОК должны входить следующие объекты:

1. Участок захоронения брикетов ТБО, не подлежащих переработке.
2. Участок механической сортировки ТБО.
3. Участок компостирования органической части ТБО.
4. Участок термического обезвреживания биологических и медицинских отходов, поступающих в составе ТБО.



Проблема обращения с отходами является комплексной, охватывает все сферы экономики Ростовской области и жизнедеятельности населения и усугубляется не только ростом объемов образования отходов, но и большим количеством отходов, накопленных за предыдущие годы. Для решения данной проблемы необходимы единый подход, координация действий областных и местных органов власти, инвесторов, общественных организаций и населения.

#### Литература

1. Областная долгосрочная целевая программа «Формирование комплексной системы управления отходами и вторичными материальными ресурсами на территории Ростовской области на 2014 – 2020 годы. Ростов-н/Д, 2013.
2. Экологический Вестник Дона «О состоянии окружающей среды и природных ресурсов Ростовской области в 2014 году». Ростов-н/Д, 2015 г. - 385с.

### ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПОРОДНОГО ОТВАЛА ОП «ШАХТА ЧАЙКИНО»

Кочина Е.В., Мачикина Д.В.

Факультет экологии и химической технологии, Донецкий национальный технический университет, г. Донецк

*ermakova-ev@mail.ru, darya.machikina@mail.ru*

Влияние горнодобывающей промышленности на состояние окружающей природной среды – одна из наиболее острых экологических проблем Донецкого региона. Угледобыча сопряжена с извлечением значительного объема горной породы, подавляющая часть которой складывается на поверхности. В настоящее время под породными отвалами заняты значительные площади. Всего на территории региона насчитывается более 1500 терриконов, при этом средняя площадь одного отвала колеблется в пределах 2 - 6 тыс. м<sup>2</sup>. Поэтому изучение воздействия породных отвалов на состояние окружающей природной среды представляет собой актуальную задачу.

Изучению данной проблемы посвящено немало работ [1, 3], анализ которых показывает, что к основным вредным воздействиям породных отвалов относят:

- 1) загрязнение атмосферы газообразными поллютантами и аэрозолями, возникающее вследствие горения отвалов и сдувания частиц пыли с их поверхности;
- 2) загрязнение поверхностных и подземных вод, происходящее в результате выноса некоторых химических элементов из горной породы;
- 3) в отдельных случаях – повышение естественного радиоактивного фона;
- 4) нарушение естественных ландшафтов,
- 5) изъятие из использования земель пригодных для хозяйственной деятельности.

Одну из серьезных проблем представляет водная эрозия, которая может достигать катастрофических размеров. Так, согласно оценкам, приведенным в работе [2], с каждого гектара поверхности отвала в окружающую среду выносятся от 2568 до 3450 тонн породы, содержащей многие опасные компоненты. В результате физического и химического выветривания порода разрушается, превращается в пыль и вместе с горючими газами и очагом горения является одним из основных источников

загрязнения атмосферы и ухудшения санитарного состояния городов и рабочих поселков угледобывающих шахт. На развитие эрозионного процесса существенное влияние оказывает характер и частота ливневых осадков. При выпадении ливня на сухую почву, решающую роль играет водопроницаемость в начальный период впитывания, а при предварительном увлажнении верхнего слоя породы до полного насыщения, более существенной становится впитывающая способность породы в фазе стабилизации. Если интенсивность ливня превышает интенсивность впитывания, возникает сток воды и водная эрозия, если не превышает - эрозии не будет.

Снизить активность водной эрозии на терриконах, можно управляя водопроницаемостью породы по отношению к ливневым осадкам и талым водам, которая в большой степени зависит от наличия на отвалах древесной растительности. Создавая искусственные насаждения и способствуя развитию самосеивной древесной растительности можно полностью остановить эрозионные процессы на отвалах. Лесные насаждения позволяют зарегулировать поверхностный сток и сократить эрозионные процессы на поверхности отвалов. Однако исследований по этому вопросу очень мало [4 - 6].

ОП «Шахта Чайкино» одно из самых крупных угледобывающих предприятий города Макеевка. На территории шахты находится 16 источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, 9 из которых – неорганизованные. Основными источниками загрязняющих веществ являются: промкотельная, породный отвал промплощадки, диффузор скипового и вентиляционного стволов промплощадки. Породный отвал относится к основным источникам загрязнения атмосферного воздуха взвешенными веществами.

Выброс углепородной пыли от породного отвала в атмосферу включает выбросы пыли при формировании отвала и при сдувании частиц с его пылящей поверхности.

Породный отвал ОП «Шахта Чайкино» располагается в северо-западной части г. Макеевка. Отвал граничит с юго-восточной стороны, восточной и южной сторон с землями совхоза, а с юго-западной и западной сторон – с землями лесопитомника. Отвал шахты имеет плоскую форму, его тепловое состояние, по данным температурной съемки, на сегодняшний день характеризуется как не горящее. Площадь основания равна 183700 м<sup>2</sup>, угол откоса 27-32°. Оползневых явлений и случаев другой деформации породного отвала не наблюдалось. Объем годовой подачи породы в отвал составляет 12400 м<sup>3</sup>.

Породный отвал был запущен в эксплуатацию в 1961 году и на данный момент его условно можно разделить на три части:

1. Восточная часть – бывшие хребтовидные отвалы с примыкающим к ним плоским отвалом, недействующие. Высотные отметки плоского отвала изменяются от «246,7» до «278,3», а трех вершин хребтовидных отвалов равны «293,4», «277,3» и «286,7».
2. Западная часть – плоский отвал, который в 1984 году был действующим и имел высоту 24 м. В настоящее время отвал является не действующим с высотными отметками «264,2», «278,3», которой соответствует высота 26,3 м.

3. Средняя часть – плоский породный отвал, действующий с высотной отметкой «261,7».

Согласно требованиям Нормативно-правовых правил по охране труда № 10.0-1.01-05 все породные отвалы подлежат обязательной рекультивации.

На данный момент времени рекультивация породного отвала угледобывающего предприятия не произведена. Подножие отвала незначительно покрыто кустарниковой растительностью, до границы механической санитарно-защитной зоны высадка древесных растений не производилась. За пределами механической санитарно-защитной зоны, в зоне озеленения находится искусственно высаженная лесополоса, которая снижает негативное влияние породного отвала на окружающую природную среду и жителей прилегающих территорий. Преобладающими видами древесных насаждений в данной лесополосе является клен, белая акация и дуб.

На вершинах породного отвала произрастают многолетние травянистые растения. Других признаков самопроизвольного зарастания поверхности террикона не наблюдается. Таким образом, вывод об острой необходимости рекультивации данного породного отвала является очевидным.

Реконструкция породного отвала для складирования породы должна включать в себя следующие этапы:

- посадку двух рядов кустарников (бирючины) вдоль отводной канавы;
- выемку глины (суглинка) на глубину 2 м в средней части отвала и использование ее для изоляции отвала и складирования ее на хранение;
- засыпку котлована породой по мере выемки глины;
- формирование первого яруса на средней части отвала;
- формирование второго яруса на всем породном отвале;
- параллельно с формированием выполняется покрытие берм условно-плодородным слоем, а после окончания формирования третьего яруса проектируемого отвала выполняют посадку саженцев белой акации на откосах сформированного отвала и посев многолетних трав на бермах и верхнем плато.

#### Литература

1. Башкатов В.Г. Научные предпосылки разработки схем озеленения породных отвалов угольных шахт Донбасса // Промышленная ботаника. - 2006. - Вип. 6. - С. 21-27.
2. Пояснительная записка к рабочему проекту «Формирование породного отвала ОП «Шахта Чайкино» // ОППКБ «Макеевуголь» - Макеевка - 2008.
3. Протокол температурной схемки поверхности породного отвала // ОППКБ «Макеевуголь» - Макеевка - 2016.
4. Ткаченко Т.Н., Савенкова С.В. Разработка модели биологической рекультивации промышленных отвалов шахты им. Артема г. Дзержинска // Інженерні системи та техногенна безпека, ДоННАСА. -2012. . - Вып.94. - С.32-36.
5. Торохова О.Н. К вопросу фитотоксичности породы промышленных отвалов Донбасса // Промышленная ботаника. - 2007. - Вип. 7. - С. 80-84.
6. Торохова, О.Н., Агурова И.В. Оценка пригодности пород промышленных отвалов Донбасса для произрастания растений // Промышленная ботаника. - 2008. - Вип. 8. - С. 12-16.

## ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ ЗЕРНОГРАДСКОГО ДОРОЖНОГО РЕМОНТНО-СТРОИТЕЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ НА АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ

Кравченко А.М., Хаванский А.Д.

Институт наук о Земле, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону  
*anastasiya.kravchenko\_93@mail.ru, khovansk@yandex.ru*

Государственное унитарное предприятие Ростовской области «Зерноградское дорожное ремонтно-строительное управление» занимается строительством, реконструкцией, ремонтом автомобильных дорог и дорожных сооружений. В результате своей деятельности предприятие оказывает негативное воздействие на атмосферный воздух. В связи с этим, данное исследование приобретает экологическую значимость.

Размещается организация на пяти промышленных площадках. Площадки №1 и №2 располагаются в пределах г. Зернограда, промплощадка №3 находится в п. Веселый, площадки №4 и №5 в ст. Егорлыкская. Количественное распределение выбросов, выделяемых площадками изображено на рисунке 1.

На промплощадке №1 находится основное производство. Здесь осуществляется подготовки материала к использованию, работа смесительных установок, изготовление асфальтной смеси. В связи с этим с промплощадки №1 выделяется наибольшее количество выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух - 34,7 т/год.

На площадку №2 приходится 0,46 т/год, что связано с работой транспорта предприятия и с производством тепла котельными установками.

На площадке №3 значительные выбросы выделяются в атмосферу за счет производства тепла котельным оборудованием, работающем на угольном топливе. Количество выбросов третьей площадки составляет 2,8 т/год.

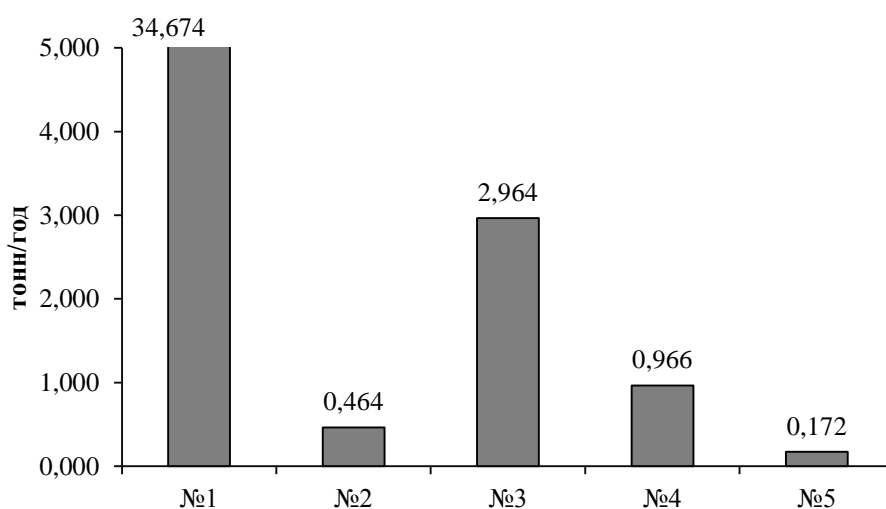


Рисунок 1 – Распределение количества выделяемых загрязняющих веществ в атмосферный воздух по промышленным площадкам

## Секция 5. Экология и природопользование

Основные выбросы загрязняющих веществ промплощадки №4 в количестве 0,97 т/год происходят в результате приготовления противогололедной смеси и работы двигателей автотранспорта или дорожной техники.

Меньше всего выбросов поступает в воздух от промышленной площадки №5 (0,17 т/год). Образующееся количество загрязняющих веществ получается в процессе работы двигателей автомобильной и дорожной техники и работы котельного оборудования.

Суммарно всеми площадками «Зерноградское ДРСУ» в атмосферный воздух выбрасывается 39,24 т/год загрязняющих веществ. С процентным соотношением количества загрязняющих веществ, поступающих от предприятия можно ознакомиться на рисунке 2. Наибольшее количество этих выбросов занимает неорганическая пыль - 54% от общего объема выбросов, поступающих в атмосферу, 15% приходится на предельные углеводороды, 11% на взвешенные вещества и 10% на углерод оксид. Оставшиеся 10% состоят из углерода (сажи), хлорида натрия (поваренной соли), диоксида серы, азот оксида, керосина, бензина, бенз(а)пирена и т.д.

Выделение значительного количества неорганической пыли обусловлено постоянными манипуляциями с исходным материалом, как для получения асфальто-бетонной смеси, так и для приготовления противогололедной смеси, в результате пересыпки, хранения, смешивания и дробления материалов.

Образование углеводородов предельных C<sub>12</sub>-C<sub>19</sub> происходит в процессе хранения битума и масла или в процессе раздачи дизельного топлива.

Взвешенные вещества выделяются в процессе смешивания инертных материалов.

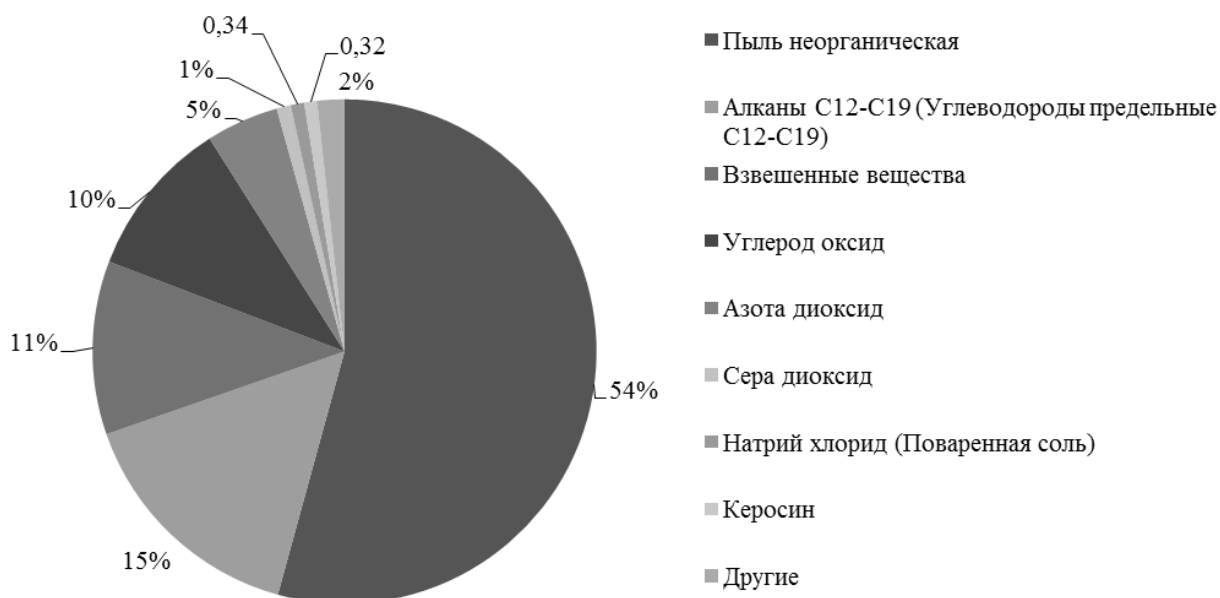


Рисунок 2 – Количество поступающих загрязняющих веществ в год от предприятия «Зерноградское ДРСУ» в атмосферный воздух

## Секция 5. Экология и природопользование

Во время работы двигателей дорожного транспорта и другой техники значительными являются выбросы углерод оксида, азот диоксида, серы диоксида и керосина, в меньшем объеме выделяются азот оксид, углерод (сажа), бензин (нефтяной, малосернистый), бенз(а)пирен, обозначенные как другие.

К одному из основных загрязнителей предприятия также относится натрий хлорид (поваренная соль), выбросы которого образуются в результате приготовления противогололедной смеси.

Помимо уже перечисленных загрязняющих веществ в атмосферу в небольших количествах поступают: железа оксид и марганец, образующиеся в результате сварки в электроцехе; серная кислота, выделяющаяся аккумуляторами во время их заправки и дигидросульфид (сероводород) выбрасываемый в атмосферный воздух с парами от дизельного топлива.

Предприятием ДРСУ в атмосферный воздух выделяются загрязняющие вещества, относящиеся к I-IV классам опасности. Наибольший объем загрязнителей приходится на вещества III класса опасности в размере 74 %. К данному классу относятся: взвешенные вещества, пыль неорганическая, азота диоксид, сера диоксид, натрий хлорид (поваренная соль), азот оксид, углерод (сажа), железа оксид. На IV класс опасности приходится 26 % загрязняющих веществ от общего объема выделений, которые выражены углеводородами предельными C<sub>12</sub>-C<sub>19</sub>, углерод оксидом и бензином (нефтяным, малосернистым). Меньше всего выбросов приходится на I класс опасности (0,00007%). Он представлен бенз(а)пиреном. Оставшееся количество выбросов, в объеме 0,0017%, представлено следующими загрязняющими веществами: марганец и его соединения, серная кислота и дигидросульфид (сероводород).

Предприятие имеет в своем составе очистные установки, благодаря которым удается уловить значительное количество выбросов взвешенных веществ, выделяемых в процессе смешивания инертных материалов асфальтосмесительными устройствами. Благодаря пылеуловителям, удается собрать 47,9 т/год взвешенных веществ, которые могли поступить в атмосферный воздух. Вместо данного объема в атмосферу выделится только 4,4 т/год. Улавливаемый объем в размере 43,6 т/год загрязняющих веществ обезвреживается, поступая обратно в производственные циклы.

Для определения воздействия предприятия «Зерноградское ДРСУ» на атмосферный воздух сравниваются количество выбросов промышленных площадок, на которых сосредоточен основной процесс производства, с данными экологического вестника Дона по конкретному району от стационарных источников (табл.).

Таблица 1 – Загрязнение атмосферного воздуха предприятием ГУП РО «Зерноградское ДРСУ» в Зерноградском районе, тонн

Наименование показателя	Площадка №1 и №2	2012	2013	2014	2015
Количество всех ЗВ	48,8	1 334	1 501	1 495	1 532
Из них уловлено и обезврежено	43,6	825	981	969	811
Всего поступило в атмосферу ЗВ	35,2	509	520	525	721



Проанализировав представленные в таблице данные можно прийти к выводу о существенном влиянии предприятия ГУП РО «Зерноградское ДРСУ» на загрязнение воздушного пространства Зерноградского района. Так как в атмосферу организацией выделяется около 7% загрязняющих веществ от общего объема, поступающего от стационарных источников [1, 2], то вклад для одного источника загрязнения является достаточно весомым.

#### Литература

1. Экологический вестник Дона «О состоянии окружающей среды и природных ресурсов Ростовской области в 2014 году», Ростов-на Дону, 2015. 385 с.
2. Экологический вестник Дона «О состоянии окружающей среды и природных ресурсов Ростовской области в 2015 году», Ростов-на Дону, 2016. 372 с.

### РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЕСТЕСТВЕННЫХ И ИСКУССТВЕННЫХ РАДИОНУКЛИДОВ В ПОЧВАХ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ С УЧЕТОМ МИКРОРЕЛЬЕФА МЕСТНОСТИ

Кубрина В.К.<sup>1</sup>, Сайдулаев Х.Б.<sup>1</sup>, Дергачева Е.В.<sup>2</sup>, Нефедов В.С.<sup>2</sup>, Моисеев П.В.<sup>2</sup>,  
Бураева Е.А.<sup>3</sup>, Попов Ю.В.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Институт наук о Земле, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону;

<sup>2</sup>Физический факультет ЮФУ, Ростов-на-Дону; НИИ физики ЮФУ, г. Ростов-на-Дону

<sup>3</sup>НИИ физики, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

*lera.kubrina@yandex.ru*

По свойствам почв, макро-рельефу и микро-рельефу местности можно определить распределение естественных и искусственных радионуклидов в почвах Северного Кавказа. Микро-рельефом называют мелкие формы земной поверхности, занимающие незначительные площади. На распределение радионуклидов влияют следующие элементы микро-рельефа: бугорки, холмики, кочки. Эти элементы перераспределяют тепло и влагу, что способствует созданию особого микроклимата и локализации участков с повышенным увлажнением.

Целью данной работы является исследование распределения естественных дозообразующих радионуклидов <sup>226</sup>Ra, <sup>232</sup>Th, <sup>40</sup>K и искусственного <sup>137</sup>Cs в некоторых зональных и интразональных почвах Ростовской области.

Основные почвы, исследованные в данной работе, представлены в таблице, почвенные пробы были отобраны в радиоэкологических экспедициях по Ростовской области в 2015 году. Почвенные пробы отбирали как из прикопок глубиной 0-5 см, так

Таблица - Основные типы почв, отобранные в радиоэкологических экспедициях по Ростовской области

Тип почвы	Название контрольного участка
Темно-каштановые	КУ3
Лугово-каштановые	КУ12
Аллювиальные	КУ201
Лугово-черноземы	НКУ3, НКУ6, НКУ8
Черноземы	КУП5, КУП6

## Секция 5. Экология и природопользование

и из разрезов, глубиной до 150 см. Ниже, на рисунке 1 представлены особенности распределения радионуклидов в почвах Ростовской области в пределах элементарного квадрата со стороной 10 метров.

Удельная активность естественных радионуклидов ( $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{232}\text{Th}$ ,  $^{40}\text{K}$ ) и искусственного  $^{137}\text{Cs}$  в верхнем слое почвы (0-5 см) степных территорий Юга Европейской части России изменяется в широких пределах в зависимости от типа почв. Средняя удельная активность  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{232}\text{Th}$ ,  $^{40}\text{K}$  и  $^{137}\text{Cs}$  составляет 23,5, 28,9, 470,9 и 22,9 Бк/кг соответственно.

На рисунке 2 представлено распределение искусственного радионуклида  $^{137}\text{Cs}$  в черноземах в зависимости от микрорельефа. По диаграмме распределения видно, что  $^{137}\text{Cs}$  распределяется неравномерно, повышенное содержания радиоцезия наблюдается,

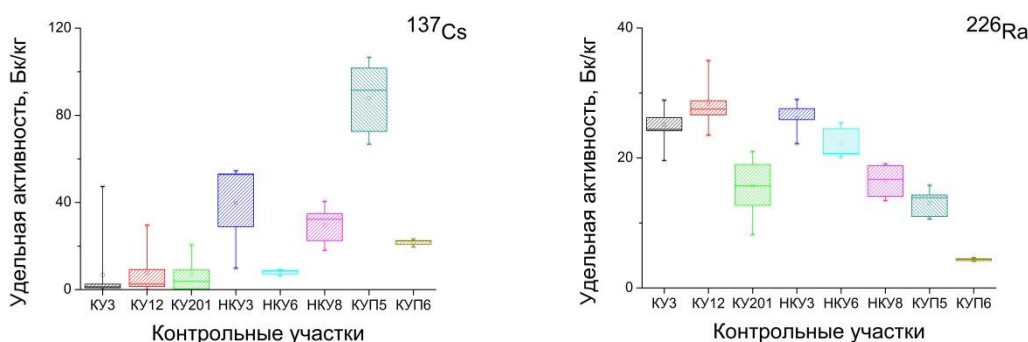


Рисунок 1 - Распределение искусственного радиоцезия и естественного  $^{226}\text{Ra}$  в почвах Ростовской области

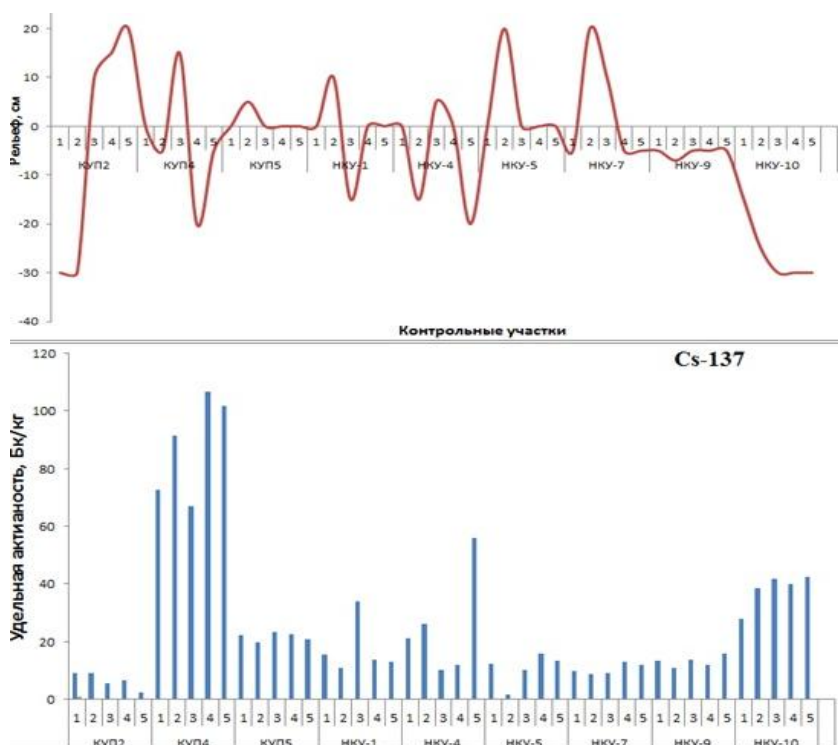


Рисунок 2 - Распределение искусственного радионуклида  $^{137}\text{Cs}$  в почве в зависимости от микрорельефа территории отбора

в основном, в понижениях микрорельефа (ямы, впадины), понижения на кочках и бугорках. Так же, на распределение искусственного  $^{137}\text{Cs}$  в почвах территорий со сложным рельефом и различными склонами могут оказывать влияние такие факторы, как: крутизна склона, тип почвы, содержание гумуса и гранулометрический состав почвенных фракций, увлажненность почвы и тип почвенного режима.

Вариации удельной активности искусственного  $^{137}\text{Cs}$  в пределах элементарного квадрата могут достигать 20 раз для разных почв. Это обусловлено как неравномерным выпадением данного радионуклида после аварии на Чернобыльской АЭС, химическими свойствами цезия, свойствами почв, уклоном местности, выносом растительностью, так и влиянием микрорельефа [1, 2].

При этом, распределение естественных дозообразующих радионуклидов в пределах элементарного квадрата, в основном, варьирует в пределах 20-50%. На ряде контрольных участков вариации данных радионуклидов находятся в пределах погрешности определения удельной активности (10%).

В целом, влияние особенностей микрорельефа территорий может оказать значительное влияние на распределение радионуклидов в почвах, даже в пределах одного элементарного участка, что может усложнить решение различных задач в области оценки радиоактивности почв.

*Исследование выполнено в рамках проектной части внутреннего гранта Южного федерального университета (Тема № 213.01.-07.2014/13ПЧВГ).*

#### Литература

1. Антонов, С.И., Как и зачем изучаем рельеф. / С.И Антонов, С.И. Болысов, А.В. Бредихин // Москва – 2014 – 256с.
2. Линник, В.Г. Ландшафтная дифференциация техногенных радионуклидов: геоинформационные системы и модели. / Линник, В.Г // Дисс. на соиск. уч. степ. докт. геогр. наук. М. 2008.

### **ИССЛЕДОВАНИЕ СТОЧНЫХ ВОД ПАО «ДОНЕЦКИЙ ГОРОДСКОЙ МОЛОЧНЫЙ ЗАВОД №2» НА СОДЕРЖАНИЕ СЕРОВОДОРОДА**

Курилова М.С., Ганнова Ю.Н.

Факультет экологии и химической технологии, Донецкий национальный технический университет, г. Донецк

*prettyfox93.08@rambler.ru, gannovaj@mail.ru*

Одним из ведущих молокозаводов города Донецка является ПАО «Донецкий городской молочный завод № 2». Источником водоснабжения анализируемого предприятия служат городские водопроводные сети. На молочном заводе образуются загрязненные сточные воды, в том числе промывные сточные воды (от промывки оборудования, тары). Они содержат белковые растворы, нерастворимые хлопья белковых веществ, частицы жиров, растворимый молочный сахар, а также дезинфицирующие и моющие средства. Поэтому оценка степени загрязнения

сбрасываемых сточных вод предприятия является очень значимой с точки зрения экологической стабилизации рассматриваемого района и региона в целом.

Сточные воды внутризаводской сетью канализации собираются в два выпуска на улице Циклонная, в районе р. Дурна, затем объединяются по Ленинскому проспекту, где находится контрольный колодец №1, и самотеком направляются в городской канализационный коллектор №11 и далее на городские очистные сооружения. Для проведения анализа в лабораторных условиях отбираем пробу сточной воды в контрольном колодце №1 для определения сероводорода объемным методом.

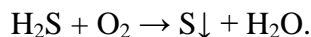
Объемный метод анализа основан на измерении количества реагента, требующегося для завершения реакции с данным количеством определяемого вещества. Метод заключается в том, что к раствору определяемого вещества, сероводорода, постепенно прибавляют раствор гипосульфита известной концентрации [1]. Добавление реактива гипосульфита продолжают до тех пор, пока его количество не станет эквивалентным количеству реагирующего с ним определяемого вещества.

Проводя анализ сточной воды, определили, что содержание сероводорода составило  $1,5 \text{ мг/дм}^3$ , при том, что предельно допустимая концентрация загрязняющего вещества  $1 \text{ мг/дм}^3$ . Таким образом, сброс сточной воды предприятием превышает установленные нормативы по показателю сероводород.

Для того что бы привести показатели качества сточных вод в соответствие к установленным нормативам ПДК, сточные воды ПАО «Донецкий городской молочный завод №2» должны подвергаться механической и биологической очистке.

Предлагаем подавать самотеком производственные сточные воды в буферную емкость, которая предназначена для усреднения стока и обеспечения равномерной подачи стока на очистку. Из буферной емкости стоки направлять на флотационную установку.

Флотационную установку, укомплектовать барабанным ситом, предназначенным для удаления стоков жиров и частиц более 2 мм системой микропузырьковой флотации. Флотационная установка будет целесообразна и для удаления сероводорода. Цель очистки заключается в удалении растворенного в воде сероводорода путем продувки очищаемой воды воздухом, где происходит окисление сероводорода [2]:



Полное удаление  $\text{H}_2\text{S}$  аэрированием возможно лишь при подкислении воды до  $\text{pH} < 5$ . В этих условиях высокая концентрация водородных ионов подавляет диссоциацию сероводорода, поэтому большая часть его будет находиться в молекулярной форме, которая легко удаляется аэрированием.

Затем необходимо обеспечить подачу сточных вод самотеком в анаэробный бассейн закрытого типа, который выполняет функцию селекции специальных бактерий, извлекающий избыточный фосфор из сточных вод. Одновременно в него направлять часть недоочищенной жидкости из бассейна аэрации, и с помощью насоса в бассейн подавать из дозатора соли  $\text{Al}$ . Для обеспечения качественного перемешивания поступающих потоков бассейн оборудовать двумя мешалками. С анаэробного бассейна

жидкость направлять самотеком в аноксик бассейн, в него же обеспечивать поступление жидкости из анаэробного бассейна и 2-х бассейнов мембранно-аэробной доочистки. Для обеспечения качественного перемешивания поступающих потоков бассейн оборудовать двумя мешалками. В аноксик бассейн воздух не подавать, для обеспечения использования бактериями  $\text{NO}_3^- \text{N}$  в качестве источника кислорода. Жидкость с аноксик бассейна перекачивать с помощью насосов в бассейн предварительной аэрации и затем в системы мембранных биореакторов для дальнейшей очистки.

Бассейн предварительной аэрации предназначен для биологической очистки стока. В бассейн от воздухоудовки подавать воздух, чтобы обеспечить кислород для удаления ХПК и БПК из стоков. Аэрация и перемешивание обеспечиваются тонкопузырьковой системой диффузоров в комплекте с двумя воздухоудовками. Из бассейна аэрации, частично стабилизированные сточные воды поступают самотеком в реакторы, оснащенные мембранными модулями (MBR).

Мембранные биореакторы предназначены для биологической очистки стока на поверхности мембран и отделения очищенного стока от биомассы. В бассейне MBR происходит окончательное разделение жидкой (очищенный сток) и твердой фаз (активный ил). Очищенный сток, отфильтрованный мембранами, будет готов для конечного сброса. Смесь жидкости и активированного ила может частично поступать переливом из бассейнов MBR в аноксик бассейн. Мембраны обеспечат более чем на 8 порядков удаление бактерий и на 7 порядков удаление вирусов, так что требования по дезинфекции будут соблюдены [1].

Очищенный сток из мембраны отводить при помощи насосов с контролем потока расходомером в водоем или городской коллектор. Для обезвоживания ила перед транспортировкой в качестве удобрения на поля использовать центрифугу (декантер).

Разработка эффективной технологии очистки сточных вод молокозаводов до концентраций, допустимых к сбросу в водоем, является в настоящее время весьма актуальной задачей.

Таким образом, предложенные внедрения позволят предприятию повысить эффективность своего производства, улучшить свои позиции в отношении окружающей природной среды, и получить экономическую выгоду в виде снижения экологических затрат предприятия.

### Литература

1. Череватова Н.К. Био-, геоанализ природных объектов: Учебно-методическое пособие для лабораторного практикума / Н.К. Череватова, Д.Б. Якупова – Уральск: Редакционно-издательский центр ЗКГУ им. М. Утемисова, 2012. - 337 с.
2. Шифрин С.М. Очистка сточных вод предприятий мясной и молочной промышленности / С.М. Шифрин, Г.В. Иванов, Б.Г. Мишуков, Ю.А. Феофанов. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981. – 272 с.

**ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ УРБОЛАНДШАФТОВ В ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ  
АВТОТРАНСПОРТА (НА ПРИМЕРЕ УЛ. КРАСНОАРМЕЙСКОЙ  
Г. РОСТОВА-НА-ДОНУ)**

Малков Р.А., Шишкина Д.Ю.

Институт наук о Земле, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону  
*roma30061995@mail.ru*

Город Ростов-на-Дону является значимым экономическим и социальным центром юга России, административным центром Ростовской области и Южного федерального округа. Население на 1 января 2015 года составляет 1119875 человек, а Ростовская агломерация насчитывает более 2,16 миллионов жителей. Сам город в этой ситуации является экономическим ядром, что делает его привлекательным с точки зрения работающего населения ближайших населенных пунктов. Это вызывает постоянный приток автомобильного транспорта непосредственно на территорию города; в особенности загруженным является исторический центр. По этим причинам необходимо проанализировать современное экологическое состояние территории, сделать выводы и дать определенные прогнозы.

Проблема загрязнения придорожных территорий в Ростове-на-Дону является приоритетной, т.к. основным источником загрязняющих веществ является именно автотранспорт.

Проблема актуальна по целому ряду причин:

- экологическая оценка представляемой территории проводилась давно (на настоящий момент подробно описана ситуация на 1998 г.);
- если оценка проводится, то это происходит на локальных участках и в рамках инженерно-экологических изысканий, данные которых в открытом доступе не представлены;
- постоянный приток транспортных средств должен негативно сказываться на состоянии экологической ситуации в пределах придорожных ландшафтов и это необходимо либо доказать, либо опровергнуть.

Для проведения эколого-геохимических исследований была выбрана улица Красноармейская. Это вызвано целым рядом причин: она связывает восточную и западную часть города; на нее приходится основной транспортный поток с южного въезда в город (с Темерницкого моста); постоянно происходят заторы, вызывающие повышение загазованности территории. Также представляемый участок интересен тем, что существуют данные от 1998 г., которые можно использовать для ретроспективного анализа [3].

Далее рассмотрим методику работ, на которую опирались при оценке территорий придорожного ландшафта:

- выбор участков для заложения профилей;
- отбор проб «методом конверта»;
- подготовка образцов почв к дальнейшему лабораторному исследованию;
- проведение приближенно-количественного спектрального анализа;



## Секция 5. Экология и природопользование

- камеральная обработка полученных данных;
- ретроспективный анализ;
- оценка и прогноз полученных результатов.

В марте 2016 года был произведен отбор проб для геохимического исследования почв. Для этого был выбран створ улицы Красноармейской от Гвардейского переулка до проспекта Театрального. Весь участок был разделен на 9 различных профилей, ориентированных вкрест простираения ул. Красноармейской, каждый из которых включал от 2 до 4 точек отбора, а в общей сложности этих точек было 24. Опробование проводилось на самых загруженных участках улицы Красноармейской – пересечениях с другими крупными улицами, которые представлены на рисунке.

Пробы были переданы в химическую лабораторию ОАО «Южгеология» для их анализа приближенно-количественным спектральным методом. Полученные данные по приоритетным элементам-загрязнителям были представлены в таблице.

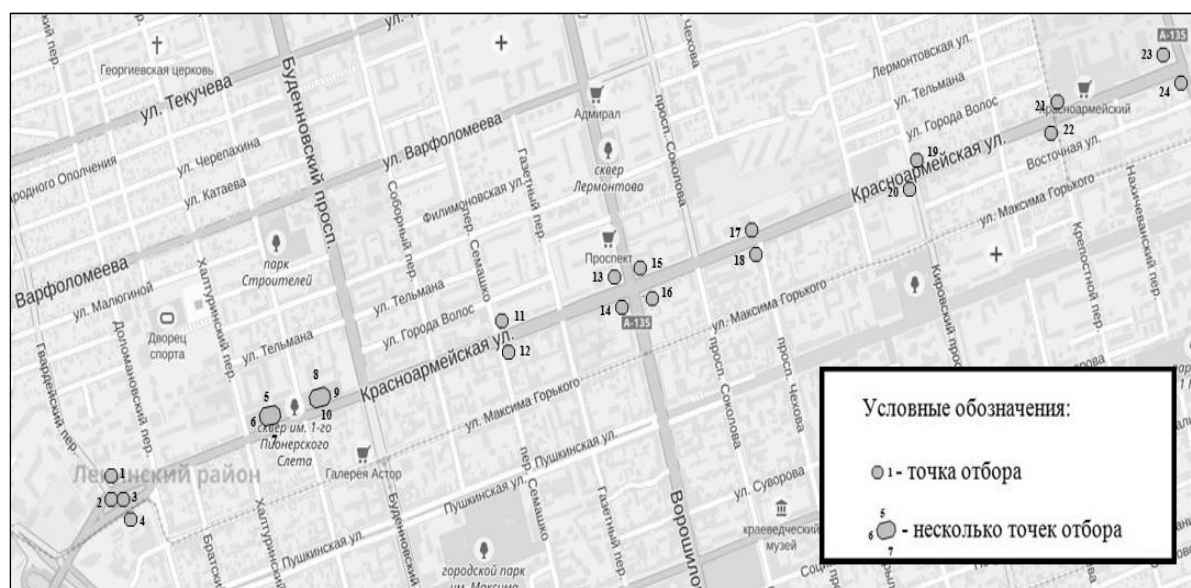


Рисунок – Схема расположения точек отбора почвенных проб

Таблица - Содержание химических элементов в почвах зоны влияния автомобильного транспорта, мг/кг

Элементы	Пределы колебаний содержаний	Среднее содержание (2016 г.)	Среднее содержание (1998 г.) [3]	Регион. фон [4]	КК*	КР*	ПДК (ОДК) [1, 2]
Cu	40-80	53	150	34,8	1,52		132
Pb	8-40	15	250	24	-	1,6	130
Zn	40-100	68	400	84,3	-	1,23	220
V	80-100	93	-	96	1,04		150
Ni	30-60	44	-	45	-	1,02	80
Co	8-20	13	-	8	1,63		-
Cr	60-400	159	-	100	1,6		-

Примечание: \*КК – коэффициент концентрации, КР – коэффициент рассеяния

По коэффициенту концентрации выделяются следующие элементы - кобальт, хром и медь. По рядам коэффициентов рассеяния можно сделать вывод о том, что в пределах придорожной зоны выщелачиваются никель, цинк, свинец и ванадий. Превышений над ПДК не выявлено.

Как видно из результатов исследований 1998 г., прослеживается тенденция к снижению концентрации тяжелых металлов в почвах. Этот результат позитивен для центра города, где техногенная нагрузка непрерывна на протяжении десятков лет. Самым явным является снижение концентрации свинца в 16 раз, что можно связать с запретом на использование этилированного топлива для транспортных средств. Сокращение в 5,8 раз, сопутствующего ранее дорожным ландшафтам цинка, объясняется заменой истирающихся деталей и лакокрасочных веществ. Такая же закономерность и у меди: замена составляющих автомобилей (колодок, шин и дисков) привели к уменьшению концентрации этого токсиканта в 3 раза. Данных по остальным металлам за прошлые годы не имеется, но судя по тенденции, их концентрация также либо стабилизировалась, либо уменьшилась.

Эколого-геохимическая ситуация на изучаемом участке удовлетворительная, так как загрязнения почвенного покрова не было выявлено. Прослеживается снижение загрязнения верхнего почвенного горизонта за последние два десятилетия. Это обусловлено высокой буферностью черноземов, уменьшением техногенной нагрузки в городской черте вследствие прекращения деятельности многих предприятий и увеличением песчаных частиц в составе почв за счет применения противогололедных смесей.

Если тенденция по снижению концентрации тяжелых металлов будет продолжаться, то через несколько лет превышения фона меди, ванадия, кобальта и хрома достигнут значений, близких к единице, что будет показывать отсутствие загрязнения территории. Но чтобы подтвердить эти прогнозы, необходимо провести новое геохимическое обследование придорожного ландшафта через несколько лет.

### Литература

1. ГН 2.1.7.2041–06. Предельно-допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве: Гигиенические нормативы. М., 2006. - 15 с.
2. ГН 2.1.7.2511–09. Ориентировочно-допустимые концентрации (ОДК) химических веществ в почве: Гигиенические нормативы. М., 2009. - 11 с.
3. Коханистая Н.В., Шишкина Д.Ю. К вопросу о региональном геохимическом фоне // Актуальные проблемы наук о Земле. Сборник трудов научной конференции студентов и молодых ученых с международным участием. Ростов н/Д.: Изд-во ЮФУ, 2015. - С. 362–364.
4. Приваленко В.В., Безуглова О.С. Химическое загрязнение городских почв тяжелыми металлами и его оценка // Экологические проблемы антропогенных ландшафтов Ростовской области. Т. 1. Экология города Ростова-на-Дону. – Ростов-на-Дону: Изд-во СКНЦВШ, 2003. – С. 241-256.

**ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИЙ ПОЛУЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИ  
БЕЗОПАСНЫХ БЕССВИНЦОВЫХ ПЬЕЗОМАТЕРИАЛОВ**

Медведева Е.С., Панасенко А.Н.

Химический факультет, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону  
*esmedvedeva@sfnu.ru*

Наиболее распространенный сейчас и самый эффективный пьезокерамический материал - цирконат-титанат свинца (ЦТС), в котором свинец составляет 60% веса. В последние годы в связи с повышением экологических требований к керамическому производству ведется интенсивный поиск новых сегнетоэлектрических материалов различного назначения, не содержащих в своем составе ионов свинца. В качестве наиболее вероятной альтернативы свинецсодержащим материалам в настоящее время рассматриваются соединения на основе сульфидоидида сурьмы, которые обладают полупроводниковыми и пьезоэлектрическими свойствами, не уступающие, а в некоторых случаях и превосходящие аналоги системы ЦТС. Повышенное внимание к халькогенидным материалам обусловлено спецификой их высокой стабильности во времени пьезохарактеристик и пиросвойств, а также таких свойств, как термическая и химическая устойчивость, которые не наблюдаются в материалах ЦТС.

Исследования показали, что текстурированные материалы на основе SbSI обладают такими же устойчивыми сегнетоэлектрическими и пьезоэлектрическими характеристиками, что и монокристаллы, и могут использоваться в качестве рабочих тел в пьезоэлектрических датчиках, энергонезависимых элементах памяти ЭВМ и других устройствах. Кроме того, данный материал является экологически более безопасным ввиду отсутствия ионов свинца в его составе.

Однако широкое использование сульфидоидида сурьмы тормозится отсутствием простых и надежных технологий получения материалов на его основе.

Основным способом синтеза небольших партий сульфидоидида сурьмы (SbSI) на практике до настоящего времени остается взаимодействие простых веществ. Для осуществления данного взаимодействия смесь, состоящую из стехиометрических количеств сурьмы, серы и йода нагревают в вакуумированных ампулах до 200 - 250°C и выдерживают при этой температуре 4-5 часов. При этом йод вступает во взаимодействие с сурьмой, что приводит к снижению давления в ампуле и делает возможным дальнейшее повышение температуры до 550-600°C. Именно на этом этапе образуется сульфидоидид сурьмы. Для гомогенизации расплав выдерживают при этой температуре в течение 20-24 часов. Охлаждение расплава SbSI до комнатной температуры проводят со скоростью 10-50 град/час. Для перевода сульфидоидида сурьмы в мелкодисперсное состояние после синтеза проводят сухой помол слитков в фарфоровых барабанах в течение 24 часов [2].

Описанный способ синтеза SbSI характеризуется целым рядом недостатков, таких как длительность процесса синтеза; соблюдение сложного высокотемпературного режима; использование вакуумированных тугоплавких ампул; использование в синтезе опасного вещества, кристаллического йода; применение

последующего помола синтез – массы. Кроме того, надо отметить, что малейшее нарушение температурного режима ведет к разрыву ампул, порче реактивов, и, соответственно, к необходимости проведения синтеза сначала. Данный метод синтеза также имеет ограничения в возможностях легирования.

Второй по распространенности способ получения сульфидоидид сурьмы, так называемый синтез в водном растворе. Целевой продукт получают путем взаимодействия йодсодержащего соединения сурьмы с сероводородом в присутствии йодоводородной кислоты. Температура синтеза составляет 100°C, время процесса от нескольких часов до нескольких суток. Образуется мелкокристаллический сульфидоидид сурьмы [1].

Недостатками данного метода являются длительность процесса, маленький выход продукта, кроме того он очень сложен в техническом отношении из-за использования высокотоксичного сероводорода.

На основе второго метода, на кафедре общей и неорганической химии был разработан способ получения сульфидоидид сурьмы в растворе. Целевой продукт получали путем добавления к  $SbCl_3$ , растворенному в концентрированной соляной кислоте насыщенного раствора сульфида натрия с добавлением твердого йодида калия. Синтез протекает при комнатной температуре и атмосферном давлении, время синтеза около 20 минут. Однако не исключена возможность загрязнения целевого продукта исходными компонентами, из-за возможного неполного протекания процесса.

Определенным решением ряда проблем, связанных с синтезом сульфидоидид сурьмы является использование в процессе его синтеза ультразвука. Ультразвуковая обработка реакционной системы привела к резкому сокращению времени синтеза, к значительному увеличению выхода продукта, позволила повысить качество получаемого осадка.  $SbSI$  получается высокодисперсным и чистым, не загрязненным посторонними ионами по сравнению с тем случаем, когда вместо ультразвука применялось обычное механическое перемешивание. Применение УЗ-обработки позволяет перемешивать осадок равномерно, по всему объему и с высокой интенсивностью [3].

### **Исследование возможности получения керамики и тонких пленок на основе $SbSI$**

Из материала, синтезированного в растворе, была изготовлена пьезокерамика. Для этого из порошка были спрессованы заготовки, отжиг образцов проводили в запаянных ампулах при температуре ниже  $T_{пл}$ . На полученных образцах были отмечены пьезосвойства. Посчитана относительная диэлектрическая проницаемость  $\epsilon_{33}^T/\epsilon_0 = 600$ , которая из-за сильной анизотропии кристалликов  $SbSI$  несколько ниже, чем у монокристаллов. Фотографии спеченных образцов, а также микроструктура поверхности представлены на рисунках 1 - 2.

Кроме того в рамках данной работы была предпринята попытка напылить пленки из сульфидоидид сурьмы (рис. 3).

Как видно из микроструктуры, кристаллики  $SbSI$  сохраняют характерную морфологию, однако они получились очень крупными, длинными, из-за чего несколько нарушена их структурированность.



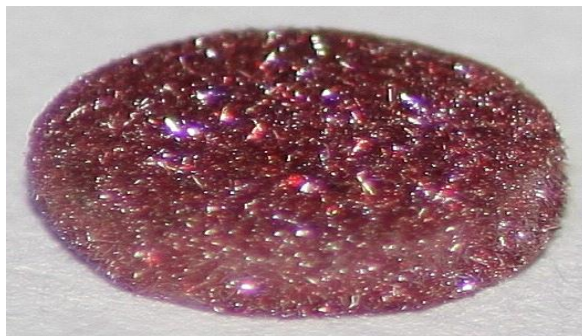


Рисунок 1 - Фотография спеченной пьезокерамики на основе SbSI

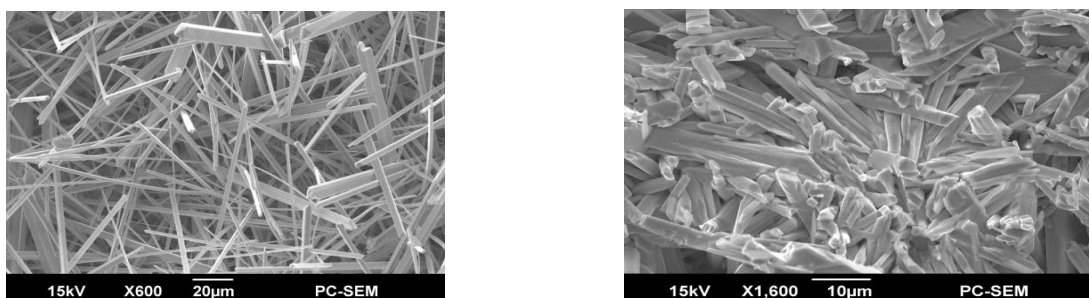


Рисунок 2 - Микроструктура поверхности (слева) и среза (справа) керамики, изготовленной из SbSI

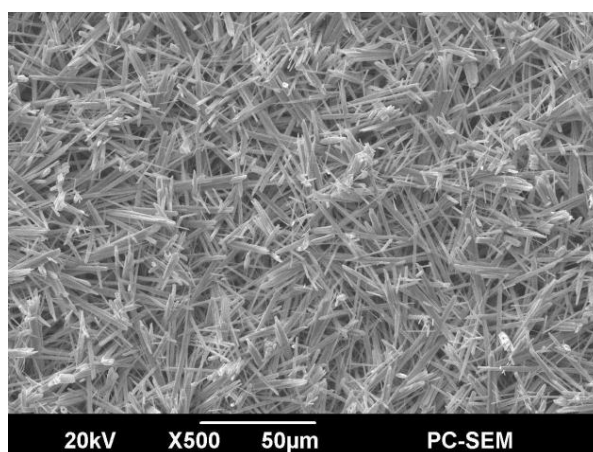


Рисунок 3 - Микроструктура пленки, изготовленной из чистого SbSI

По представленным результатам можно сделать прогноз о получении более упорядоченной пленки с использованием щадящего режима напыления. На полученных образцах пленки были отмечены пьезосвойства, посчитана  $\epsilon_{33}^T/\epsilon_0 = 400$ .

В настоящее время наиболее широкое применение получила пьезокерамика из цирконата-титаната свинца (ЦТС), недостатком которого является наличие свинца, который создает опасность при обработке, ограничивает применение, и представляет опасность при утилизации. Во всем мире вводятся строгие ограничения на использование свинца, что стимулирует поиск бессвинцовых пьезоэлектрических материалов со сравнимыми электромеханическими свойствами. Именно такими и являются материалы на основе сульфоиодида сурьмы.

Литература

1. Каменцев, Я.С. Получение SbSI из водных растворов в виде порошка / Я.С.Каменцев, Э.И.Короткова // Ав.св. СССР 409958 от 19.07.72 С 01 G 30/00
2. Ляховицкая, В.А. Выращивание кристаллов сульфоидида сурьмы и влияние состава на его диэлектрические и фотоэлектрические свойства / В.А. Ляховицкая // Автореф. дис. ...канд. физ.-мат. наук. М. – 1967. – 18с.
3. Медведева Е.С. Технология гипотиофосфата олова и сульфоидида сурьмы с использованием синтеза в растворах и свойства пьезоматериалов на их основе: Автореф. дис. канд. техн. наук. — Новочеркасск, 2013. — 16 с.

**ПЕРСПЕКТИВЫ УТИЛИЗАЦИИ ТЕХНОГЕННЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ  
УГОЛЬНОГО РЯДА И ОЦЕНКА ИХ СКЛОННОСТИ К САМОВОЗГОРАНИЮ**

Миронова Е.В.<sup>1,2</sup>, Кондратова Н.Н.<sup>1,2</sup>, Гамов М.И.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Всероссийский научно-исследовательский геологоразведочный институт угольных месторождений, г. Ростов-на-Дону

<sup>2</sup>Институт наук о Земле, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону  
*gamov@sfedu.ru*

Происходящие в стране реформы, включающие и сферу природопользования, децентрализация геологоразведочной и горнодобывающей отраслей предполагают переход к интенсивному развитию минерально-сырьевого комплекса и полноту освоения как первичных (природных), так и вторичных (техногенных) минеральных ресурсов. В связи с этим в горнодобывающем деле, в том числе и в угольной отрасли, весьма актуальными являются вопросы, связанные с использованием техногенного сырья, т.е. уже накопленных на поверхности минеральных масс, создания малоотходных, а в идеале, и безотходных технологий добычи полезных ископаемых [1, 2].

В Восточном Донбассе, который является одним из старейших угледобывающих регионов России, накоплены огромные ресурсы техногенного минерального сырья.

Масштабы же практического использования таких нетрадиционных резервов минерального сырья до сих пор остаются недостаточными и составляют не более 10 - 12 % от общих ресурсов.

Работами специалистов научно-исследовательских, проектно-конструкторских, производственных организаций и геологических вузов России созданы предпосылки для достоверной технологической, геолого-экономической и экологической оценки техногенных месторождений угольного ряда, оценки ресурсов техногенного углеродсодержащего сырья и его промышленной, практически безотходной переработки [3, 4].

1. Производство тонкого и супертонкого минерального волокна - негорючего, с низкой теплопроводностью, сверхлегкого, устойчивого в агрессивных средах, экологически чистого теплозвукоизоляционного и композиционного материала.
2. Производство фильтрующих материалов и минеральных адсорбентов для водоподготовки и очистки питьевой воды и промстоков.
3. Производство минеральных пигментов из пород шахтных отвалов.
4. Получение магнетитового концентрата из золошлаков ТЭС.
5. Получение ферросилиция из шлаков ТЭС.



### 6. Извлечение полых алюмосиликатных микросфер.

Как показал приведенный краткий обзор, положительные результаты, достигнутые при исследовании отходов добычи и переработки углевмещающих пород в качестве нетрадиционного минерального сырья, открывают широкие перспективы их использования, однако, как уже отмечалось, масштабы утилизации техногенного сырья совершенно не достаточны. В значительной мере такая ситуация объясняется отсутствием научной основы прогнозирования перспектив практического использования складированных в отвалах горных пород в зависимости от степени их эпигенетической трансформации, которая определяет, в значительной мере, склонность их к самовозгоранию.

Среди традиционных факторов и предпосылок, используемых при прогнозировании самовозгорания углей, наиболее существенными считаются химическая активность угольного вещества, морфология и слоистость пласта, группа метаморфизма углей, содержание химически активных минеральных примесей - сульфидов и карбонатов, петрологические особенности, мощность и угол падения пласта. С этих позиций были оценены угольные пласты Краснодонской синклинали Восточного Донбасса, в коренном залегании в процессе проходки горных выработок для установления степени преобразования складированных в отвалах породно- угольных масс под воздействием экзогенных факторов (выветривание, термическая переработка и пр.) [5].

Химическая активность угля определяется по кинетической константе скорости сорбции кислорода углем ( $U$ , см<sup>3</sup>/г·ч.). Органическое вещество антрацитовых углей КДШУ характеризуется низкими значениями константы скорости сорбции кислорода ( $U$  менее 0,01) и поэтому являются мало склонными к самовозгоранию.

Морфология основного угольного пласта на месторождении ( $m_8^1$ ). Результаты массовых замеров элементов залегания показывают, что для рассматриваемого пласта характерна грубая слоистость, которая, как известно, наряду с фактором выдержанности строения пласта не представляет опасность для самовозгорания.

Метаморфизм углей. Сорбционная способность ископаемых углей по отношению к кислороду обратно пропорциональна содержанию в них углерода и прямо пропорциональна выходу летучих веществ. Таким образом, по степени метаморфизма угли КДШУ относятся к несклонным по самовозгоранию.

Содержание химически активных сульфидных минеральных примесей.

В настоящее время дисульфидам железа отводится роль химического инициатора реакции окисления и самовозгорания углей. По данным геологоразведочного опробования содержание серы общей в углях пласта  $m_8^1$  изменяется от 0,6 до 6,6 %. Повышенное содержание пирита (в среднем более 4,0 %) позволяет отнести угли КДШУ к склонным к самовозгоранию.

Петрологические особенности углей. Наибольшая частота встречаемости самовозгорающихся углей присуща разновидностям с повышенным содержанием инертнизированных мацелалов (более 20%). Уголь Краснодонской синклинали относится к типу клареновых с преобладанием основной гелифицированной массы (55-

75%) и микрокомпонентов группы витринита (10 - 25%). Содержание компонентов группы фюзенита и семифюзенита составляет 9 - 19%, что позволяет отнести исследуемые угли к мало склонным по самовозгоранию.

Мощность и угол падения пласта. Установлена следующая зависимость самовозгорания угольных пластов от их мощности и угла падения: менее 2 м. – малоопасные; 2-3,5 м. – умеренно опасные, более 3,5 м. – опасные, менее 25 град. – малоопасные; 25 – 40 град. - умеренно опасные; более 40 град. – опасные. Пласт  $m_8^1$  на южном крыле Краснодонецкой синклинали имеет пологое падение (менее 20°) и малую мощность (1,1 - 1,3 м.), и является, таким образом, не склонным к самовозгоранию по горно - геологическим параметрам.

Таким образом, на основе анализа и обобщения данных геолого-разведочных работ выполненных в разное время в пределах горного отвода КДШУ, не установлено специфических геолого - генетических факторов, позволяющих ожидать повышенную склонность углей Краснодонецкой синклинали к самовозгоранию в террикониках. В то же время подавляющее большинство шахтных отвалов на исследуемой территории претерпели интенсивную термодеструкцию, а некоторые из них продолжают гореть и в настоящее время.

Все это заставляет коренным образом пересмотреть стратегию оценки углей к самовозгоранию и наращивания объемов утилизации техногенных минерально-сырьевых ресурсов, в основу которой должны быть положены современные методы моделирования геологических и эпигенетических процессов происходящих в складированных минеральных массах, для своевременной прогнозной эколого-технологической оценки перспектив комплексного использования техногенного минерального сырья. На основе использования существующих и вновь разработанных методов и процессов переработки углей может быть достигнуто существенное расширение направлений и сфер использования угольных ресурсов Восточного Донбасса, что, несомненно, повысит ценность и инвестиционную привлекательность углей, будет способствовать повышению рентабельности предприятий, осуществляющих их добычу и переработку.

#### Литература

1. Гамов М.И., В.Н. Труфанов, В.В. Гурьянов Комплексное освоение георесурсов угленосных отложений // Из-во. Ростовского ГУ, Ростов н/Д 2001, 148с.
2. Смирнов Б.В., Коломенский Г.Ю., Гипич Л.В. Диверсификация шахт - один из перспективных путей оздоровления экономики угольной промышленности Ростовской области. / Зональн. научн. конф. «Проблемы геологии, оценки и прогноза полезн. ископ. юга России» Новочеркасск, 2-3 февр. 1995. / Тез. докл. - Новочеркасск, 1995. - с. 93 - 94.
3. Трунов Б.Д. Методические рекомендации по изучению и использованию в народном хозяйстве породных отвалов угольных шахт Ростовской области. / Ростов - на - Дону: ВНИГРИУголь, 1987. - 94с.
4. Труфанов В.Н., Мещанинов Ф.В., Труфанов А.В. О перспективах освоения новых и нетрадиционных видов минерального сырья Юга России // Известия ВУЗов. Ростов-на-Дону, 1999. - С. 48-51.
5. Труфанов В.Н., Рылов В.Г., Мещанинов Ф.В. Пирометаморфогенная трансформация шахтных углеотходов в горящих террикониках Восточного Донбасса // Известия ВУЗов. Ростов-на-Дону, 2006. №1. - С. 88-94.

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ АДСОРБЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ТРЕПЕЛА И  
ВОЗМОЖНОСТЬ ЕГО ПРИМЕНЕНИЯ ДЛЯ ОЧИСТКИ ВОЗДУХА**

Мнускина Ю.В., Милова Е.А.

Факультет экологии и химической технологии, Донецкий национальный технический  
университет, г. Донецк

[ilmnsk@gmail.com](mailto:ilmnsk@gmail.com) [milova0207@mail.ru](mailto:milova0207@mail.ru)

Чем стремительнее развивается человечество и промышленность, тем острее стоит вопрос решения экологических проблем. Одной из главных проблем на сегодня является загрязнение атмосферного воздуха, что влечет за собой нарушение природного состава и баланса смеси газов в составе воздуха. Загрязнение атмосферного воздуха за последние 15-20 лет приняло настолько угрожающий характер, что требует незамедлительного решения. По данным Всемирной организации здравоохранения больше 3 млн. человек умирают от губительных последствий воздействия грязного воздуха (инсульт, инфаркт или рак легких) и более 80 процентов городских жителей всего мира подвергаются воздействию опасной концентрации загрязняющих веществ.

Основными загрязнителями атмосферы в Донецкой области, обеспечивающими 91 % валовых выбросов вредных веществ, являются 7 коксохимических предприятий, 5 тепловых электростанций, 6 металлургических заводов, 120 шахт и горнодобывающих предприятий. В список основных наиболее опасных загрязнителей атмосферного воздуха в течение многих лет входят пыль, диоксид азота, фенол, аммиак и формальдегид [4].

Для очистки атмосферного воздуха от вредных примесей чаще всего применяется адсорбционный метод очистки. Он основан на поглощении газов и паров из воздуха поверхностью твердых тел (адсорбентов), обладающих высокой пористостью и большой удельной поверхностью, а очищаемый газ пропускается через слой адсорбента. Основными промышленными адсорбентами являются пористые тела, обладающие большим объемом микропор, а их свойства определяются природой материала, из которого они изготовлены, и пористой внутренней структурой. Применяемые адсорбенты по происхождению выделяют на природные и синтетические, а по химическому составу - на углеродные и неуглеродные.

Как известно, основными адсорбентами, применяемыми в настоящее время в адсорбционных технологиях, являются различные марки активированного угля. Уже сейчас имеется большое количество угольных фильтров, требующих замены или восстановления используемых адсорбентов. Ожидается, что к 2017 г. суммарное потребление активированного угля превысит 2 млн. т/год и значительный рост будет обеспечен за счет развивающихся стран. Поэтому альтернативой являются природные адсорбенты.

Так к концу 80-х — началу 90-х годов мировой объем добычи природных адсорбентов, используемых для адсорбционно-фильтровальных целей, активных носителей и наполнителей, оценивался уже 16 – 18 млн. тонн, а на современном этапе развития достиг 21 – 22 млн. тонн. Потому актуальной задачей на сегодня является

получение высококачественного, доступного и экономически выгодного адсорбционного материала, в качестве которого может выступить трепел.

Кремнистые породы, в составе которых преобладают опал, кристобалит и их промежуточные разновидности, по петрографическим признакам подразделяются на две группы. В первую группу входят диатомиты, спонголиты, радиоляриты и силикофлагеллиты, во вторую – опоки и трепелы. Промышленный интерес среди них представляют диатомиты, опоки и трепелы, в меньшей степени – спонголиты. Согласно Приказу [6] кремнистые породы делят по классификации на группы в зависимости от размера и форм залежей, изменчивости их мощности, внутреннего строения и месторождения. К 1-й группе относят месторождения морского происхождения (Первозвановское месторождение трепела на Украине), ко 2-й группе – крупные линзообразные залежи озерного происхождения (месторождения трепелов Сенатовское, Большой Молокиш в Молдавии, Успенское в Ростовской обл., Мантулинское в Оренбургской области), к 3-й и 4-й группе – месторождения кремнистых пород, которые практического значения не имеют, и лишь в случае крайнего дефицита могут представлять промышленный интерес.

**Трепел** — это природный осадочный минерал, аналогичный диатомиту, содержащий до 80 % активного кремнезема  $\text{SiO}_2$ , но содержащий меньше органических остатков, образуется при осаждении кремнистых водорослей в морских бассейнах. По расчету Эренберга, в кубическом дюйме трепела содержится до 41 миллиарда панцирей диатомовых водорослей родов *Gaillonella* и *Bacillaria* и др. Мировой оборот цеолитсодержащих пород составил 3,3 млн. тонн. Крупнейшими добытчиками сырья в мире считаются Турция, Китай, Словакия, а также Соединенные Штаты и Россия.

По физико-химическим свойствам трепел аналогичен диатомиту (отличается от него отсутствием органических остатков) и поэтому визуально отличить его от диатомита практически невозможно. Это объясняется различием в геологическом возрасте отложений. Диатомиты относятся к более поздним, а трепелы — к более ранним отложениям. По внешнему виду напоминает диатомиты – окраска от светло-серой, почти белой, до желто- и буровато-серой, объемная масса трепела в зависимости от содержания обломочного материала колеблется от 0,5 до 1,25 т/м<sup>3</sup>, средняя плотность в зависимости от месторождения колеблется от 2000 – 3000 кг/м<sup>3</sup>, пористость 60,2 – 64 %; твердость по шкале Мооса 1 – 3. Малая объемная масса, значительная термостойкость и химическая стойкость по отношению к кислотам делает трепел сырьем многоцелевого назначения. Также он обладает микропористой структурой, которая имеет высокую термическую и химическую стабильность и содержит активные обменные катионы, имеющие способность к обратимому катионному обмену (восстановлению начальных сорбционных свойств) без разрушения кристаллической решетки [2, 7].

Определение адсорбционной емкости по метиленовому оранжевому проводилось в соответствии с ГОСТ 4453–74. А определение йодного числа трепела по ГОСТу 6217–74. Для определения адсорбционных характеристик были взяты три образца трепела. Образец № 1 не подвергался модификации. Образец № 2 был

модифицирован микроволновым излучением в течение 30 минут при мощности 320 Вт. Образец № 3 предварительно был просушен при 200 °С в течении двух часов. Выяснено, что адсорбционные характеристики трепела модифицированного СВЧ-излучением были выше в сравнении с обычным трепелом [5].

Для определения адсорбционной способности трепела для очистки вредных веществ, содержащихся в воздухе, был выбран ацетон, который обладает наркотическими свойствами и, кроме того, является взрыво- и пожароопасным веществом. Негативное воздействие ацетона зависит не только от его концентрации, но и от продолжительности действия. Он способен накапливаться в организме, и поражать все функции нервной системы. По своим токсикологическим свойствам он относится к 4 классу малоопасных веществ. Огромные потери, загрязняющие окружающую среду и атмосферный воздух, происходят при переливании в емкости ацетона [2, 7].

Определение адсорбционной способности трепела по отношению к ацетону проводили статическим методом. Для проведения эксперимента брали три образца трепела и один образец активированного угля. Все исследуемые образцы помещали в эксикатор с ацетоном. На протяжении 10 дней при постоянной комнатной температуре и давлении, определяли массу образцов на аналитических весах до установления равновесия. Масса образцов увеличивалась вследствие взаимодействия каждого адсорбента с парами ацетона. На рисунке показаны результаты определения зависимости адсорбционного взаимодействия образцов трепела и активированного угля с ацетоном. Видно, что все исследуемые образцы имеют адсорбционные характеристики, незначительно отличающие друг от друга. Время для поглощения той же массы ацетона у трепела существенно больше. Следовательно, скорость адсорбции всех образцов трепела не существенно ниже, чем таковая для активированного угля. Итак, образцы трепела имеют несколько ниже адсорбционные показатели в сравнении с тем же активированным углем, что требует их улучшения различными методами активации.

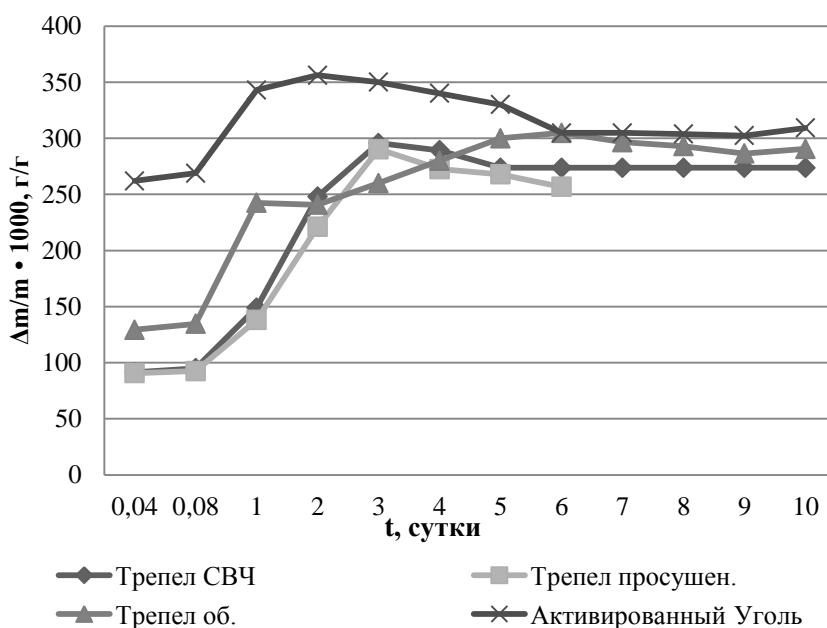


Рисунок - Зависимость массы адсорбированного ацетона на грамм адсорбента от времени

Таким образом, из определения адсорбционных характеристик трепела выяснено, что он обладает недостаточно высокими адсорбционными показателями. Возможно, активация улучшит адсорбционные характеристики трепела. Проведенный литературный обзор [3, 7] показывает возможность использовать методы термической активации, обработкой щелочами и кислотами, неорганическими и органическими веществами, гидротермальной обработкой для увеличения адсорбционных характеристик и физико-химических, каталитических характеристик. И таким образом создать на их основе новые адсорбционные материалы с заданными необходимыми свойствами, которые не будут уступать искусственным и промышленным аналогам. Так как темпы потребления активированного угля растут с каждым годом, то трепел станет альтернативой в адсорбционных технологиях для улучшения жизни человека и окружающей природной среды.

#### Литература

1. Лазарева Н.В., и Левина Э.Н. и др. Вредные вещества в промышленности. Справочник для химиков, инженеров и врачей. Изд. 7-е, Том 1, 1976.-592 с.
2. Дистанов У.Г., Конюхова Т.П., Минеральное сырье. Сорбенты природные: - М.: Геоинформмарк, 1999.-107 с.
3. Зеленцов В.И., Дацко Т.Я. Электрообработка природных сорбентов. Электронная обработка материалов. № 3, 2006.-137 с.
4. Земля тревоги нашей. По материалам Докладов о состоянии окружающей природной среды в Донецкой области в 2007-2008 годах / Под редакцией С. Третьякова, Г. Аверина. - Донецк, 2009. - 124 с.
5. Милова Е. А., Мнускина Ю.В. Определение качества трепела для его дальнейшего использования как адсорбента // Материалы межвузовской студенческой конференции. Донецк: ДонНТУ. - 2015. – С. 64-66.



6. Приказ. Об утверждении классификации запасов и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых от 11 декабря 2006 года № 278 // Министерство Природных Ресурсов Российской Федерации.
7. Пятко Ю.Н., Ахметова Р.Т., Хацринов А.И., Фахрутдинова В.Х., Ахметова А.Ю., Губайдуллина А.М. Влияние ультразвуковой обработки на свойства трепела // Фундаментальные исследования. 2015.- С. 320-324.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ РАДИОНУКЛИДОВ В СИСТЕМЕ ПОЧВА-РАСТИТЕЛЬНОСТЬ НА ПРИМЕРЕ ТЕРРИТОРИИ НОВОЧЕРКАССКОЙ ГРЭС

Москалев Н.Н.<sup>1</sup>, Нефедов В.С.<sup>2</sup>, Бураева Е.А.<sup>3</sup>, Триболина А.Н.<sup>2</sup>, Конин О.А.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Институт наук о Земле, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

<sup>2</sup>Физический факультет, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

<sup>3</sup>НИИ физики, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

*moskalev\_n@inbox.ru*

Растения широко используются в качестве биоиндикаторов загрязнения. Для наземных растений существует два основных способа попадания естественных радионуклидов: в результате непосредственного задерживания радиоактивных аэрозолей, осаждающихся из атмосферы, и поглощения (в основном воды), радионуклидов из почвы. Первый способ поступления радионуклидов в растения основан на усвоении радиоактивных аэрозолей через стебли и соцветия, а второй путь через корневую систему растений.

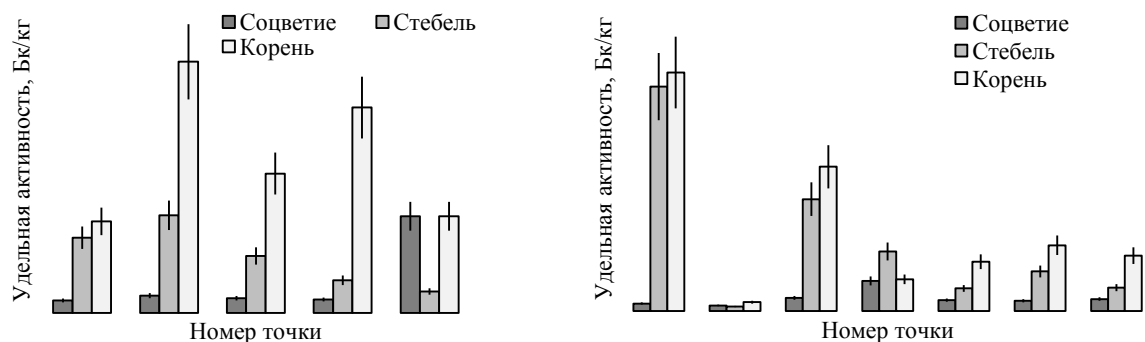
Объем поступления радионуклидов в растения, во многом определяется свойствами почв, определяющих поглощение и фиксация радионуклидов. Из песчаных почв радионуклиды попадают в растения гораздо легче, чем из тяжелых глинистых почв. Чем больше радиоизотопов фиксируется в почве, тем меньшее его количество попадает в растения.

Целью данной работы является изучение распределения радионуклидов в системе почва–растительность территории Новочеркасской ГРЭС.

Содержание радионуклидов (удельную активность,  $A_{уд}$ ) в растительных и почвенных образцах определяли с помощью гамма-спектрометрического метода. Использовали сцинтилляционный спектрометр «Прогресс-гамма». Методики отбора и подготовки проб растений и почв применялись стандартные.

Высокое содержание  $^{226}\text{Ra}$  в растительной массе территории Новочеркасской ГРЭС (рис.) может быть связано с преобладающим листовым и флоральным загрязнением, в результате деятельности данного предприятия. При сжигании угля происходит выброс в окружающую среду некоторых естественных радионуклидов, основная часть которых выбрасываются вместе с остатками летучей золы.

На рисунке представлено распределение  $^{226}\text{Ra}$  в органах некоторых видов растений, произрастающих на исследуемых контрольных точках. Можно заметить, что на соцветиях и листьях радионуклиды задерживаются слабо, т.к. они могут смываться и выветриваться с поверхности данных частей растений, т.е. содержание радиоактивных



*Полынь австрийская (Artemisia austriaca)*

*Тысячелистник (Achillea millefolium)*

Рисунок - Распределение  $^{226}\text{Ra}$  в растительных пробах

элементов зависит от метеоусловий. При этом в корнях тех же растений наблюдается высокое содержание  $^{226}\text{Ra}$ . В корни радионуклиды поступают непосредственно из почвы, поэтому удельная активность зависит от свойств почвы, видов растительности, типа корневой системы.

В целом, в растительности территории Новочеркасской ГРЭС содержание естественного  $^{226}\text{Ra}$  в 20 раз выше, чем в растениях Ростовской области. Двукратные различия для  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{232}\text{Th}$  могут быть обусловлены, как свойствами почв (на территории НчГРЭС – развиты аллювиальные и влажные лугово-черноземные почвы), так и видовым составом растений.

*Исследование выполнено в рамках проектной части внутреннего гранта Южного федерального университета (Тема № 213.01.-07.2014/13ПЧВГ).*

## ВЛИЯНИЕ МЕДИ И ЦИНКА НА РОСТ И РАЗВИТИЕ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ

Нагорная А.А.

Институт наук о Земле, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

nagn1k@yandex.ru

От общей площади ягодников России культура земляники занимает около 70%, что составляет 88,9 тыс. га [3]. Содержание тяжелых металлов (ТМ) зависит от вида ягоды, в среднем содержание меди составляет 1,25 мг/кг, цинка 0,97 мг/кг [5].

Основными факторами, определяющими содержание микроэлементов в растительной продукции, являются [9]:

- содержание элемента в почве;
- относительное количество биодоступной формы элемента в почве;
- вид растения, фаза развития и распределение элемента по органам.

Цинк находится в составе более 30 ферментов, которые разлагают гидрат окиси углерода на углекислый газ и воду, что способствует осуществлению процесса фотосинтеза. Также играет важную роль в образовании аминокислоты триптофана,

который является предшественником ауксина – гормона роста, и влияет на образование белков [10]. А значит, обеспечивает образование многоорешка (плод земляники), его созревание и регулирует рост растения в целом. Цинк повышает жаро-, засухо-, холодо-, зимо- и солеустойчивость, а также устойчивость растений к грибным и бактериальным заболеваниям [4]. Выполняет такие функции как синтез протеинов, потребление и преобразование азота и крахмала.

Медь находится в составе ферментов, которые катализируют окисление дифенолов, аскорбиновой кислоты и гидроксилируют монофенолы, участвует в метаболизме углеводов и белков. Способность влиять на ингибиторы роста увеличивает уровень устойчивости растений к полеганию, повышает жаро-, засухо-, морозоустойчивость. Под влиянием меди в побегах увеличивается содержание хлорофилла, усиливается процесс фотосинтеза, повышается устойчивость к грибным и бактериальным болезням. Усиливает аромат, увеличивает количество сахаров.

Дефицит Zn и Cu проявляется на кислых и песчаных типах почв, из-за вымывания, так же углубляется наличием органических веществ и фосфатов, которые приводят к образованию нерастворимых и неподвижных соединений (рис. 1).

При недостатке цинка одним из основных симптомов является хлороз листьев, при развитии которого образуются некротичные пятна. Листья и многоорешек остаются недоразвитыми, междуузлия-укороченными (рис. 2). При остром дефиците растения угнетаются, листья увядают и засыхают.

Дефицит меди замедляет рост растений, проявляется хлороз, некроз листьев, усыхают побеги (рис. 3). Хлороз развивается на новых побегах и остается между жилками. Недостаточное количество меди уменьшает активность ключевых ферментов, которые участвуют в процессах фотосинтеза и дыхания. Нарушения фотосинтеза сопровождаются снижением в растениях уровня растворимых углеводов. При низком содержании меди нарушается формирование пыльцы, т. е. возникает стерильность [2].

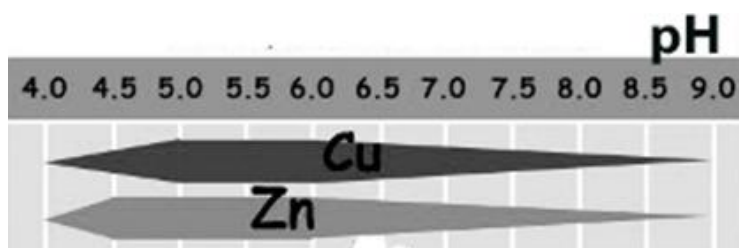


Рисунок 1 – Влияние pH почвы на доступность элемента [8]

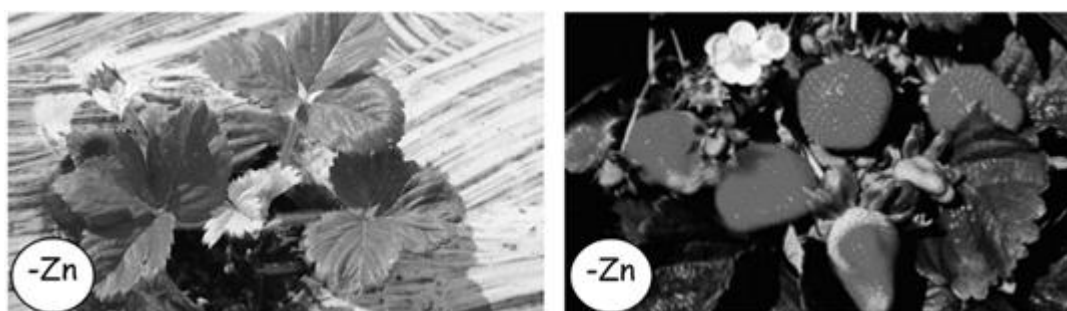


Рисунок 2 – Проявления дефицита Zn (угнетение листьев, недоразвитые плоды)



Рисунок 3 – Проявления дефицита Cu (некроз, хлороз листьев)

Крупные промышленные плантации нередко находятся в зонах техногенного и промышленного загрязнения, что обуславливает накопление тяжелых металлов в плодах. Ягоду земляники плодовой можно назвать экологически безопасной, если содержание тяжелых металлов не нарушает установленных нормативов – 10мг/кг для Zn и Cu [7]. Наблюдается превышение фоновых показателей Zn, Cu в почвах садово-огородных участков, подверженных промышленному загрязнению в 4–55 раз [6].

При избытке меди и цинка качество защитного механизма в растениях происходит активация пероксидазы. При этом значительная часть цинка накапливается в побегах, меди – в корнях [1]. Защитные механизмы и барьеры, функционирующие на уровне клеток и тканей корня, не в состоянии полностью предотвратить попадание тяжелых металлов в побеги растений. Избыток меди приводит к появлению хлороза нижних листьев, что сопровождается образованием бурых пятен и опаданием листьев. Избыток цинка приводит к появлению прозрачных участков у основания главных жилок, листья при этом остаются зелеными. Затем между жилками развивается хлороз. Верхние почки отмирают, старые листья опадают, не увядая, жилки на них окрашены в красный или черный цвет.

Для уменьшения поступления ТМ в землянику рекомендуется глубокая вспашка, рыхление для равномерного распределения Cu, Zn в почве и их частичного удаления из корнеобитаемых горизонтов, внесение в почву микроорганизмов, органических удобрений, промывка почвы. При дефиците микроэлементов целесообразно использование цинко- и медесодержащих удобрений, а также элементов увеличивающих их подвижность в почве.

*Работа выполнена под руководством к. г. н., доцента Шишкиной Д.Ю.*

#### Литература

1. Абдуллина О.А. Общность и поливариантность морфо-физиологических и биохимических параметров при адаптации растений к изменяющимся условиям минерального питания // Автореф. дис...канд. биол. наук. Тольятти, 2006. – 24 с.
2. Битюцкий Н.П. Микроэлементы высших растений. СПб.: Изд-во СПб. ун-та, 2011. – 368 с.
3. Бюллетени о состоянии сельского хозяйства: [Электронный ресурс] // Федеральная служба государственной статистики, 1999-2016. URL: <http://www.gks.ru>.
4. Власюк П.А. Биологические элементы в жизнедеятельности растений. Киев: Наукова Думка, 1996. – 516 с.

5. Мотылева С.М. Особенности содержания тяжелых металлов (Pb, Ni, Zn, Fe, Cu) в плодах, ягодах и атмосферных осадках в связи с оценкой сортов для использования в селекции // Автореф. дис...канд. с.-х. наук. СПб., 2000. – 23 с.
6. Изерская Л.А., Цыцарева Л.К., Воробьев С.Н., Воробьева Т.Е. Агроэкологический контроль почв садово-огородных участков как элемент мониторинга земель // Агрохимия. – 1996. – №6. – С. 87–88.
7. Предельно допустимые концентрации тяжелых металлов и мышьяка в продовольственном сырье и пищевых продуктах. СанПиН 42-123-4089-86.
8. Ткаченко Ю.А., Поздеев А.В. Руководство по минеральному питанию для земляники. Краснодар: Печатный дом, 2013. – 104 с.
9. Трубников В.В. Закономерность распределения микроэлементов-биофилов и тяжелых металлов в системе почва-растение в урбанизированной среде // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2013. – №4. – С. 211–213.
10. Шукин В.Б. Физиология и биохимия растений: словарь терминов и понятий. Оренбург. Издательский центр ОГАУ, 2013. – 144 с.

### ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РЕКИ ГРУЗСКАЯ

Наумчук А.Э., Сафонов А.И., Захаренкова Н.С.

Биологический факультет, Донецкий национальный университет, г. Донецк  
*fifachka39@mail.ru, andrey\_safonov@mail.ru, natalya\_zaharenkova@mail.ru*

Для Донецка – крупного промышленного и административного центра с развитой инфраструктурой и большой плотностью населения, проблема загрязнения водного бассейна города и нахождение путей ее решения исключительно актуальна. Интенсивное, а зачастую – и непродуманное природопользование в течение многих десятилетий не могло не оказать негативного влияния как на состояние окружающей среды в целом, так и на качество водных ресурсов. Подобное влияние приводит к резкому ухудшению качества, к структурным экологическим нарушениям водных систем, снижению значения водоемов для водопользования, рекреации, рыбозаведения [2].

Водоемы, находящиеся в черте города Донецка, являются ярким примером водных объектов, испытывающих значительную антропогенную нагрузку. Наличие мощного промышленного сектора, интенсивное водопользование, сброс промышленных бытовых сточных вод, неконтролируемые ливневые стоки, тотальное загрязнение берегов бытовыми отходами привели к критическому состоянию большинства водных объектов. Река Грузская, протекая через центр промышленного региона, в полной мере ощущает на себе техногенную и рекреационную нагрузки [5]. В связи с этим были изучены р. Грузская и пруды-отстойники шахты Мосписка Пролетарского района г. Донецка, впадающие в нее.

Для решения сложившихся проблем необходимо комплексное исследование водных объектов города Донецка, понять процессы первичного и вторичного загрязнения. Полученная система мониторинга позволит эффективно регулировать и в дальнейшем снизить антропогенную нагрузку на водные объекты [1].

Ведущими загрязнителями водных объектов в городе являются шахты, предприятия металлургической и коксохимической промышленности, а также коммунальное хозяйство города [3].

Экспериментальные исследования включали в себя изучение гидрологического, химического, систематического анализов. Исследования проведены в р. Грузская (с начала 2016 года), и прудах-отстойниках шахты Моспинская и Оздоровительном пруде Пролетарского района г. Донецка (с 2013 года). Для исследования использовали пробы альготеки, данные литературы, документацию шахты Моспинская, а также пробы воды и документацию Коммунального предприятия «Компания «Вода Донбасса».

С целью изучения видового состава фитопланктона использовали метод фильтрования через планктонные сети и методы световой микроскопии. Химический анализ проведен в водной лаборатории КП «Компания «Вода Донбасса».

Река Грузская протекает по границам Макеевки и поселков, которые расположены в этом густонаселенном регионе Донбасса. Она относится к бассейну Азовского моря и является левобережным притоком Кальмиуса. Ее ширина не превышает 10 м, протяженность 140 км, водосборная площадь 517 км<sup>2</sup> [5].

Сброс только загрязненных вод составляет 80% годового стока реки Грузская, в связи с чем, говорить о возможности самоочищения реки уже нет смысла. С водами в водный объект сбрасываются большое количество биогенных элементов, соли тяжелых металлов, нефтепродукты, СПАВ и др. Актуальным является сброс в водные объекты высокоминерализованных шахтных вод. Из общего объема сброса шахтных вод 44% подвергаются механической очистке, которая не позволяет очистить воду от тяжелых металлов до нормативов ПДС, и только 2,5% физико-химической. Причем сброса очищенных шахтных вод в Донецке составляет 9% [3].

В поверхностных прудах-отстойниках происходит контакт шахтной воды с кислородом воздуха и процесс окисления растворимых соединений двувалентного железа с переходом их в нерастворимую гидроокись, выпавшую в осадок в процессе отстаивания [2].

Хлорирование шахтных вод частично обеспечивает дополнительное окисление растворимых железистых соединений и ускорение окислительных процессов образования нерастворимых соединений, которые частично выпадают в осадок в очистных сооружениях. Но шахтная вода, сбрасываемая в водоемы, которая после процедуры хлорирования имеет повышенную жесткость и минерализацию [3].

Сбросы высокоминерализованных сточных вод шахт приводит к засолению воды водоемов. Единственный вариант доведения сточных вод шахтных предприятий до соответствия уровню ПДК – деминерализация [4]. Вопрос деминерализации вод, основная часть которых принадлежит государству, который не решен на государственном уровне: отсутствуют установки по деминерализации, эксплуатация этих установок очень дорогостоящая.

Река Грузская относится к сульфатному типу и сильно минерализована. Основными загрязнителями были: нефтепродукты, фенолы, СПАВ и роданиды.



В общем по течению реки сформировался диатомово-протококковый комплекс водорослей. В сезонной динамике состава видов определено два максимума: в середине весны (21 вид) за счет диатомовых водорослей, и в конце лета (30 видов) за счет синезеленых и диатомовых водорослей. В 2012 году зафиксировано большее количество видов, что говорит о обеднении экосистемы реки.

В реке Грузская численность и биомасса фитопланктона по средним показателям составило: численность – в среднем 367 кл./дм<sup>3</sup>, а биомасса – 503,7 мкг/дм<sup>3</sup>. В формировании численности основную роль играли зеленые водоросли, которые составили от 44 до 67 % от суммарной численности фитопланктона.

Таким образом, сброс загрязненных вод составляет 80% годового стока реки Грузская, самоочищения реки уже невозможно. Сброс высокоминерализованных шахтных вод привел к сильному минерализованию реки. Поэтому экосистема р. Грузская испытывает значительную антропогенную нагрузку и процессы сомовозобновления сообществ организмов тоже нарушены, данная река должна находиться под тщательным надзором со стороны санитарно-эпидемиологических и экологических служб г. Донецка и при необходимости на объекте должен быть введен природоохранный режим.

#### Литература

1. Барина С.С. Биоразнообразие водорослей-индикаторов окружающей среды / С.С. Барина, Л.А. Медведева, О.В. Анисимова. – Тель-Авив: Pilies Studio, 2006. – 498 с.
2. Бойкова И.Г. Эксплуатация, реконструкция и охрана водных объектов в городах. Учебное пособие для вузов. / И.Г. Бойкова и др.-М: изд-во АСВ, 2008. – 256 с.
3. Долина Л.Ф. Сточные воды предприятий горной промышленности и методы их очистки / Л.Ф. Долина. – Днепропетровск, 2000. 61 с.
4. Садовенко И.А., Руаков Д.В. Динамика фильтрационного массопереноса при ведении и свертывании горных работ. – Д., НГУ. – 2010.-216 с.
5. Третьякова С.В. Земля тривоги нашої. За матеріалами доповіді про стан навколишнього природного середовища в Донецькій області у 2009 році. / Під ред. С.В. Третьякова. – Донецьк, 2010 – 109 с.

## СНИЖЕНИЕ ПЫЛЕОБРАЗУЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ ДЛЯ СОКРАЩЕНИЯ ПЫЛЕВЫХ ВЫБРОСОВ В АТМОСФЕРУ

Олейник Т.С., Давиденко В.А.

Донбасский государственный технический университет, г. Алчевск

*ebgd@ukr.net*

Среди опасных природных факторов и явлений, которые возникают при подземной разработке угольных пластов, особое место занимает пылеобразование, происходящее при разрушении угольных и породных массивов. Основными источниками образования пыли являются процессы измельчения угля в забоях очистных выработок и породы в забоях подготовительных выработок.

Образующаяся при этом угольная пыль представляет опасность для жизни горнорабочих (взрывоопасность); для здоровья людей (пневмокониозоопасность); для

окружающей природной среды (экологическая опасность). По масштабам негативного воздействия с пылевым фактором не может сравниться ни одно известное в угольной промышленности опасное и вредное явление.

Внедрение высокопроизводительной выемочной проходческой техники привело к интенсификации производственных процессов, что сказалось на увеличении уровня запыленности воздуха в горных выработках, которая превышала предельно-допустимые концентрации в десятки и даже сотни раз.

В этой связи для выбора наиболее эффективного комплекса мероприятий для пылевыделения необходима достоверная информация об ожидаемом уровне удельного пылевыделения (пылеобразующей способности угольных пластов). С этой целью практически для всех шахтопластов СССР был разработан соответствующий каталог. Благодаря этому было установлено, что для угольных пластов с пылеобразующей способностью более 1000 г/т необходимы мероприятия, позволяющие снизить удельное пылевыделение. Таким мероприятием является предварительное увлажнение угольных пластов, осуществляемое по различным схемам, в том числе и с помощью термовлажностной химически реагентной обработки угольного массива (ТВХО) [3, 4].

Предварительное увлажнение угольных пластов с высоким уровнем пылеобразующей способности в различных вариациях гидрообработки было проведено на ряде шахт Луганской области. При этом на шахте «Никонор», «Краснокутская» и им. Сергея Тюленина в качестве рабочей жидкости использовался состав, разработанный в Коммунарском горно-металлургическом институте (КГМИ), включающий в себя аммонийную соль сульфэфира, бутилоксистеориновой кислоты (0,1-0,4 мас. %), азотнокислый калий (16-17 мас. %), вода – остальное [2]. Следует отметить, что жидкость закачивалась в пласты при температуре -1 - -2°C. Это обеспечивало освобождение порового пространства в угольном пласте за счет повышенной сорбции метана углем при понижении температуры. Закаченная жидкость имеет высокий уровень биоразлагаемости – 78 - 80%. Разрабатываемые шахтами угольные пласты  $l_2$ ,  $l_2'$  и  $l_4$  отличаются высоким уровнем метанообильности – соответственно 25, 27,5 и 30 м<sup>3</sup>/т с.м.

На шахтах им. Фрунзе и «Наклонная» в угольные пласты закачивалась жидкость следующего состава: синтанол ДС-10 (0,1 - 0,4 мас. %), этиловый спирт (1,8 мас. %), вода – остальное, разработанная в Московском горном институте и КГМИ [1]. Эта жидкость, имея уровень биологической разлагаемости 79 %, также отличается высокой экологической безопасностью. Исследуемые угольные пласты  $h_8$  и  $i_3$  имеют невысокую метанообильность (менее 2 м<sup>3</sup>/т с.м.).

Проведенными исследованиями было установлено, что удельное пылевыделение в горных выработках шахты «Никонор» по пласту  $l_4$  было снижено в среднем с 1400 г/т до 275 г/т; в горных выработках шахты им. Сергея Тюленина по пласту  $l_2$  – в среднем с 1400 г/т до 300 г/т; в горных выработках шахты «Наклонная» по пласту  $i_3$  – в среднем с 2700 г/т до 310 г/т; в горных выработках шахты им. Фрунзе по пласту  $h_8$  – в среднем с 1260 г/т до 1857 г/т и в горных выработках шахты «Краснокутская» по пласту  $l_2$  – в среднем с 1250 г/т до 190 г/т.

Это позволило в значительной степени снизить концентрации угольной пыли на рабочих местах в очистных забоях (снижение пневмоконизоопасности и повышение уровня взрывобезопасности).

Исследованиями, проведенными по сети горных выработок вышеуказанных шахт Луганщины было установлено, что от общего количества угольной пыли, образующейся при комбайновой выемки угля с использованием орошения, только 15 - 25 % достигает шахтного ствола и поступает на поверхность в атмосферный воздух. Остальное количество угольной пыли оседает на поверхности горных выработок, коагулируется и выпадает из воздушного потока. Пылевые съемки проведенные, в горных выработках угольных шахт по маршруту от очистного забоя, где осуществлялась выемка угля комбайном, до ствола показали, что концентрации пыли в рудничной атмосфере резко снижались на всех пяти шахтах на расстоянии до 1000 м от забоя по ходу вентиляционной струи (на 65-70 %). Дальше в горных выработках, связывающих очистные забои со стволом, концентрации пыли снижались незначительно, а на участках выработок, прилегающих к стволу, и вовсе оставались неизменными. Проведенный дисперсный анализ угольной пыли, поступающей на земную поверхность, позволил установить, что на 70-80 % она состоит из пылинок, размер которых не превышает 10 мкм, а в очистном забое это количество тонкодисперсной пыли не превышало 40%.

Аналогичная картина прослеживалась и при проведении пылевых съемок по маршруту «очистной забой подготовительных выработок – ствол», хотя концентрации пыли в горных выработках, прилегающих к стволу, были немного выше.

В количественном выражении при произведенном снижении пылеобразующей способности угольных пластов пяти шахт Луганской области выбросы пыли из шахт в атмосферный воздух были сокращены в 2,5-4 раза. Это будет способствовать снижению заболевания населения, проживающего на территориях, прилегающих к промышленным площадкам угольных шахт болезнями пылевой этиологии. Кроме этого повысится количество первичной солнечной и космической радиации, поступающей на Землю за счет снижения ее отражения мелкодисперсными пылевыми угольными и породными частичками, которые из-за незначительности своих размеров практически не подчиняются земной гравитации, а постоянно находятся в атмосфере, перемещаясь под действием броуновского движения в различных направлениях.

### Литература

1. А.с. 1352083, МКИ E21F S /02/ Состав для снижения пылеобразующей способности газоносного угольного пласта / Бурчаков А.С., Давиденко В.А.; Пережилов А.Е., Будзило Е.А. (СССР). - №4030158/22-03; заявл. 10.01.86; опубл. 15.11.87, Бюл. № 42.
2. А.с. 1357598 СССР, МКИ E21F 5/06/ Состав для снижения пылеобразующей способности газоносного угольного пласта / Давиденко В.А., Пережилов А.Е., Игнатов В.С. (СССР). - №4038346 / 22-03; заявл. 15.01.86; опубл. 07.12.87, Бюл. №45.
3. Кудряшов В.В. Влияние смачиваемости угля на эффективность связывания пыли при пропитке горной массы водой. // Горный информационно-аналитический бюллетень, 2000. – №7. – С. 74-76.
4. Скопинцева О.В., Прокопович А.Ю., Соловьев Ю.В. Влияние химреагентной обработки угля на его пылеобразующую способность водой. // Горный информационно-аналитический бюллетень, 2008. – Тем. Пр. «Аэрология». – С. 185-194.

## КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА ВИЗУАЛЬНОЙ СРЕДЫ В Г. КЕРЧЬ

Ошкадер А.В., Данильченко Д.С., Мерзлякова В.Е.

Керченский государственный морской технологический университет, г. Керчь

[anna\\_oshkader@mail.ru](mailto:anna_oshkader@mail.ru)

Визуальная среда города, ее насыщенность зрительными элементами оказывают большое влияние на состояние человека, действуют как любой другой экологический фактор, составляющий среду обитания человека. Новое научное направление, развивающее аспекты визуального восприятия окружающей среды, было названо видеозоологией. Родоначальником этого научного направления является В.А. Филин, директор Московского Центра «Видеозоология», член Высшего экологического совета при Государственной Думе РФ [2].

Особенно актуальной проблема визуальной экологии стала в связи с всеобщей урбанизацией, отторгшей человека от естественной визуальной среды [3, 5]. Такому отторжению в значительной мере способствовало применение новых материалов в градостроительной практике. Во многих городах резко изменена визуальная среда: господствует темно-серый цвет, преобладают прямые линии и углы, городские строения в основном статичны и имеют огромное количество больших плоскостей. Особую неприятность доставляют человеку «гомогенные» и «агрессивные» поля. В первом случае это голые стены из бетона и стекла, глухие заборы, переходы и асфальтовое покрытие, а во втором - преобладание одинаковых элементов, к примеру, ряды окон на плоских стенах высоких домов [1].

Целью данной работы являлось проведение оценки агрессивности и гомогенности визуальной среды районов г. Керчь.

Для проведения оценки визуальной среды в г. Керчь были выделены пять районов: центральный район, район ж/д вокзала, район «Солнечный», район Аршинцево, район Войково. Выбранные районы расположены в различных точках города и удалены друг от друга. Они имеют различную инфраструктуру и назначение. В выборке присутствовали как спальные и промышленные, так и торгово-развлекательные районы города. В каждом районе авторами была проведена фотосъемка.

На первом этапе исследований производилась экспертная оценка визуальной среды районов города согласно разработанной шкале баллов (от 1 до 3) по ключевым критериям: геометрические формы; этажность; вид из окна; дома с эффектом давящих стен; цветовая гамма; наличие, площадь и состояние зеленых насаждений; наличие, цветовая гамма и уместность рекламных витрин. Итоговая оценка формировалась путем суммирования баллов. Выходная шкала комплексной оценки включала 3 ступени: от 9 до 15 – неблагоприятная; от 15 до 22 – относительно благоприятная и от 22 до 31 – благоприятная.

В ходе выполнения работы было установлено, что все рассматриваемые районы за исключением района ж/д вокзала, характеризуются благоприятной визуальной средой (рис.1).

## Секция 5. Экология и природопользование

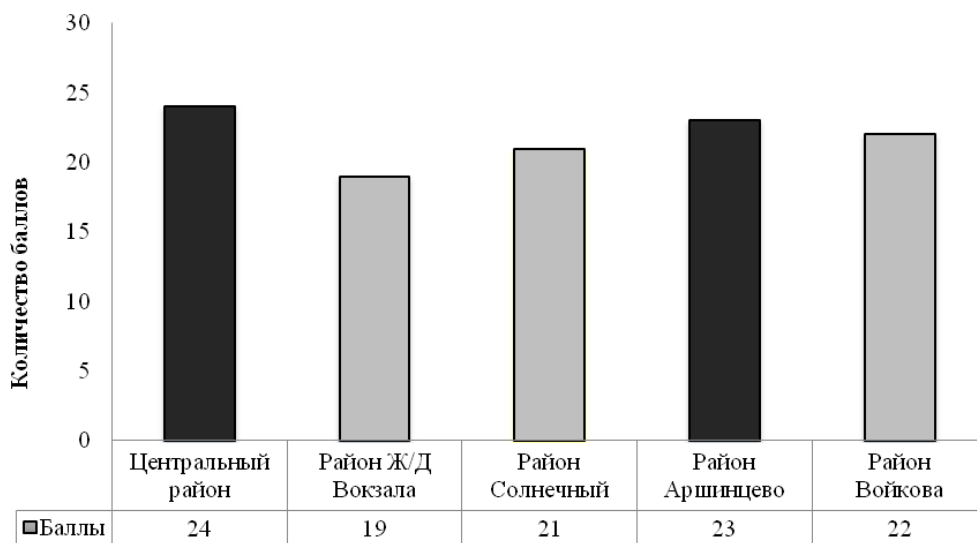


Рисунок 1 - Результаты итоговой оценки визуальной среды районов г. Керчи

В городе большое количество скверов, парков и других мест отдыха. Фасады зданий окрашены в яркие красочные цвета, кроме того имеется большое количество зданий и жилых домов с оригинальными рисунками на фасадах. Практически отсутствуют высокие здания, хорошо просматривается линия горизонта, многие дома имеют вид на море. В архитектуре отмечено изобилие структурных декоративных элементов (арки, панорамные окна, выступы и др.). Все эти факторы благоприятно сказываются на психоэмоциональном состоянии человека. Из отрицательных сторон можно выделить типичность и схожесть панельных домов, из положительных - большое количество и разнообразие зеленых насаждений.

На втором этапе работ производилась оценка «агрессивности» визуальной среды зданий района Аршинцево объективным и субъективным методами [4].

Согласно объективному методу максимальное значение коэффициента агрессивности принималось равным единице, присутствие хотя бы одного благоприятного для зрения компонента во внешнем облике здания, снижало визуальную агрессивность на 10%. Таким образом, если насчитывалось 5 разнообразных элементов, видеозагрязнение имело коэффициент 0,5, и видеосреда, создаваемая этим зданиям, являлась нейтральной. Если различных элементов архитектурного декора (включая особенности формы здания и колористики) обнаружено не менее 10 - отмечалось нулевое видеозагрязнение такого здания [4]. В таблице представлены результаты оценки визуальной среды зданий по объективным критериям.

Для определения коэффициента агрессивности различных визуальных объектов субъективным методом респонденты выставляли балл по принципу «привлекательности» картинки по десяти бальной шкале [4]. Итоговое распределение коэффициентов агрессивности отдельных зданий района Аршинцево по результатам субъективной и объективной оценок представлено на рис. 2.

Анализ результатов исследования позволяет сделать вывод, что объективная оценка агрессивности зданий существенно отличается от субъективной. Такое различие объясняется объяснить тем, что оценка субъективным методом напрямую зависит от

## Секция 5. Экология и природопользование

Таблица - Результаты визуальной оценки зданий по объективным критериям

№	Название здания	Значение коэффициента агрессивности	Обоснование
1	Судомеханический техникум	0,6	Нестандартная форма здания, цвет, панорамные окна, озеленение.
2	Магазин «Лакомка»	0,5	Цвет, панорамные окна, форма здания, наличие вывесок и витрин.
3	Дворец культуры «Корабел»	0,3	Нестандартная форма здания, структурно выделенные элементы, панорамные окна.
4	Жилые дома	0,6	Форма, цвет, выделенные структурные элементы
5	Общежитие КГМТУ	0,5	Использование 2 цветов, линии, форма здания.
6	КГМТУ	0,2	Структурно выделенные элементы, колонны, арки, большие окна, форма здания, использование пастельных цветов.
7	Двор жилого дома	0,8	Использование 2 цветов, форма крыши.

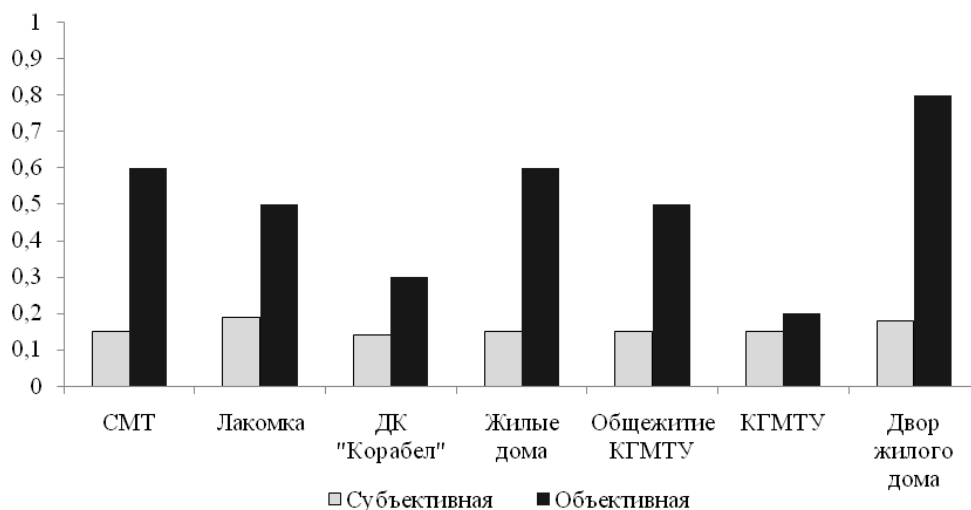


Рисунок 2 - Результаты субъективной и объективной оценок агрессивности зданий района Аршинцево в г. Керчь

респондента, его мировосприятия, настроения и прочих предпочтений, в то время как объективное оценивание опирается на четко определенные критерии визуальной среды. Наиболее привлекательным, с точки зрения видеэкологии, является здание первого корпуса КГМТУ, коэффициент агрессивности составил 0,2.

На основании проведенных исследований нами предложены следующие рекомендации по поддержанию комфортной визуальной среды в г. Керчь: ограничение роста этажности зданий, применение красочных оттенков при оформлении фасадов и витрин, а также увеличение количества и разнообразия зеленых насаждений в отдельных районах города.

### Литература

1. Балашова Е.С., Власова Т.Б. Актуальность проблемы визуальной экологии городской среды // Материалы VI Международной студенческой электронной научной конференции «Студенческий научный форум» 15 февраля – 31 марта 2014 года [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.scienceforum.ru/2014/513/5145>.



2. Карманова И. Визуальная среда современного города Будмайстер. – 2003. - №13. - С. 35-36.
3. Кучерявый В.Л. Урбоэкология / В.Л. Кучерявый. - К.: Либра, 1999. –220 с.
4. Собгайда Н.А. Методы контроля качества окружающей среды / Н.А. Согдайда.- М.:ФОРУМ: ИНФРА-М,2016. - 112 с.
5. Стольберг Ф.В. Экология города / Ф.В. Стольберг. - К.: Либра, 2000. –470 с.

## **СТРАТЕГИЯ И ТЕНДЕНЦИИ РЕШЕНИЯ ВОДОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРОБЛЕМ КРЫМА, ОБУСЛОВЛЕННЫХ ПРЕКРАЩЕНИЕМ ПОДАЧИ ДНЕПРОВСКОЙ ВОДЫ**

Ошкадер А.В., Емельянцева Т.В., Сеутова А.Э.

Керченский государственный морской технологический университет, г. Керчь  
*anna\_oshkader@mail.ru, taty\_emelyan@mail.ru, alina.seutova@bk.ru*

В мае 2014 г. ситуация с обеспечением водоснабжения Республики Крым усугубилась в связи с прекращением подачи днепровской воды в Северо-Крымский канал. Фактическое наполнение водохранилищ полуострова уменьшилось практически до «мертвого» объема [1]. Тем не менее, канал продолжает функционировать, для его наполнения используются подземные воды Крыма. Кроме того наполнение водохранилищ во многом зависит от дождевых, ливневых и талых вод.

На данный момент вопрос о способах обеспечения Крыма водой остается открытым. Естественные водохранилища Крыма полностью снабжают водой Симферополь, Севастополь, Ялту, Алушту и другие города на юге полуострова [3]. Наиболее сложная ситуация с водоснабжением фиксируется в Восточной части Крыма: Феодосия, Судак, Керчь, Ленинский район. В водохранилища восточной части Крыма (Феодосийское, Фронтное, Ленинское, Станционное и Самарлинское) подается вода из Белогорского и Тайганского водохранилищ по руслу реки Бююк-Карасу [2]. Схематически градация вододефицитных районов представлена на рис.

Целью данной работы являлось определить стратегию и выявить тенденции решения водохозяйственных проблем Крыма, обусловленных прекращением подачи днепровской воды.

Для достижения поставленной цели были проанализированы крымские и федеральные статьи СМИ, посвященные проблеме водообеспечения Крыма, за период с мая 2014 г. по март 2016 г. Среди федеральных СМИ были отмечены следующие информационные порталы: РИА-Новости, REGNUM, Сегодня.ру, РБК. Наиболее актуальные темы в контексте водообеспечения Крыма в федеральных СМИ: проводимые работы по водообеспечению Республики Крым, а также решение данной проблемы на межгосударственном уровне. Среди крымских СМИ рассматривались следующие информационные порталы: Керчь-ФМ, Керчь.com, Новости Крыма, Аргументы и факты, Крымская правда. Наиболее актуальные темы в контексте водообеспечения Крыма в региональных СМИ: проводимые работы по водообеспечению, запасы в водохранилищах и предлагаемые альтернативы.

## Секция 5. Экология и природопользование

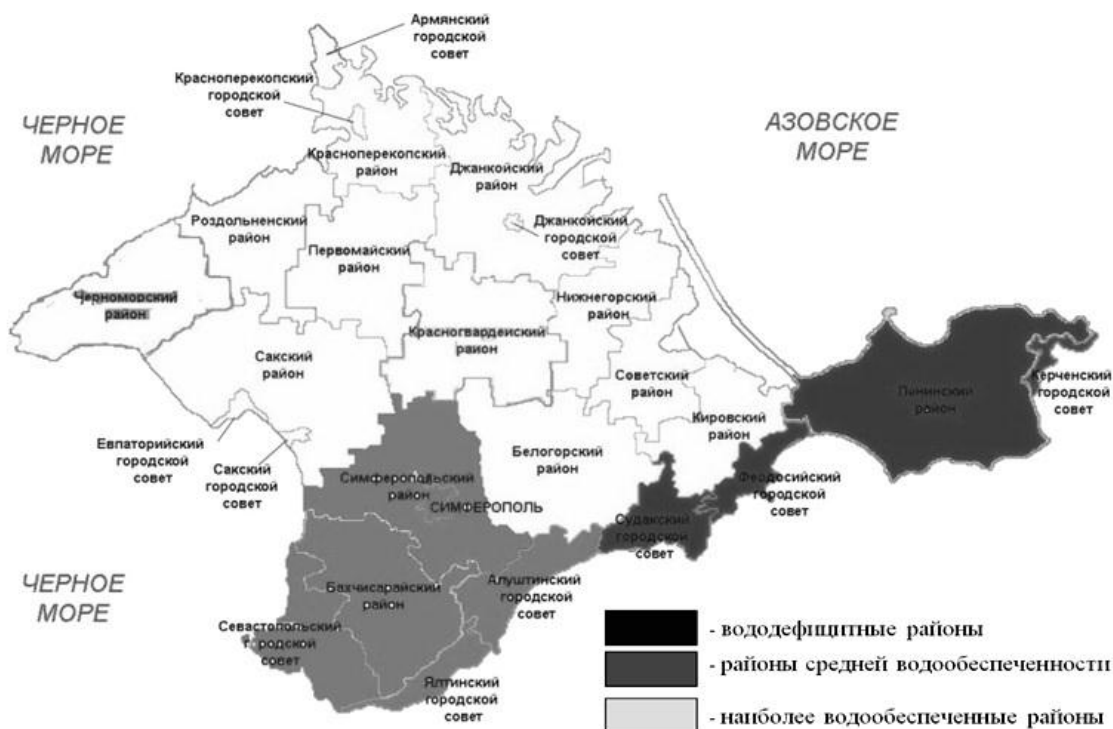


Рисунок - Градация вододефицитных районов Республики Крым

На основании проведенного анализа были выделены следующие возможные альтернативные варианты обеспечения Республики Крым водой:

### 1. Строительство водопровода с территории Кубани через Керченский пролив.

**За:** круглогодичная и бесперебойная подача воды.

**Против:**

- долгая реализация и дороговизна;
- нехватка воды для самой Кубани при реализации проекта;
- экономическая нерентабельность – стоимость 1 кубометра достигнет 300 рублей;
- трубопровод диаметром 1,2-1,5 метра, необходимо будет прокладывать одновременно со строительством моста.

### 2. Переброска воды из Нежинского, Новогригорьевского и Просторненского водозаборов (три группы артезианских скважин для подачи воды из подземных горизонтов в Северо-Крымский канал).

**За:** круглогодичная и бесперебойная подача воды.

**Против:**

- необходимо снижения жесткости и уменьшения сухого остатка минерализованной воды, богатой углекислым газом, метаном и сероводородом;
- вытеснение артезианских вод солеными грунтовыми;
- канал нуждается в коренной реконструкции и очистке.

### 3. Опреснение морской воды.

#### 3.1. Завод

**За:**

- круглогодичная, бесперебойная подача воды;

- дешевле других альтернатив;
- относительная дешевизна (кубометр воды обойдется от 35 до 85 рублей)
- быстрая реализация;
- наличие опыта развитых стран.

**Против:**

- строительство займет не менее четырех лет;
- соль биологически неактивная, она не включается в биологические цепи, убивает все живое.

### 3.2. Плавающая АЭС или газотурбинная теплостанция

**За:**

- круглогодичная, бесперебойная подача воды;
- дешевле других альтернатив;
- наличие опыта развитых стран.

**Против:**

- строительство займет не менее четырех лет;
- соль биологически неактивная, она не включается в биологические цепи, убивает все живое.

### 4. Возобновление подачи днепровской воды.

**За:** быстрая реализация и проверенный, действенный способ.

**Против:**

- канал серьезно заилен водоток через него сократился в четыре раза;
- оборудование не обновлялось, пропускная способность снижена почти в три раза;
- потери воды могут составлять почти 50%;
- минимальная мировая цена за кубометр воды составит 1 евро;
- оплата долга, который, по подсчетам Украины, составляет около 1,7 млн. гривен;
- согласование возврата техники, использовавшейся в системе водопользования полуострова.

### 5. Создание сети прудов-накопителей на реках.

**За:** малозатратность и быстрота реализации

**Против:**

- нарушение естественного циркулирования поверхностных вод;
- уменьшение речного стока в море;
- экологические проблемы, связанные с созданием водохранилищ.

Таким образом, проведенный анализ показал, что наиболее актуальными среди всех перечисленных альтернатив являются: разработка подземных скважин, создание сети прудов-накопителей и опреснение морской воды. При этом способы решения проблемы в каждом регионе полуострова должны выбираться исходя из его природно-климатических особенностей.

Несмотря на то, что вопрос водоснабжения Крыма является одним из приоритетных как на республиканском, так и на федеральном уровнях, на сегодняшний день он все еще остается открытым.

### Литература

1. Доклад о состоянии и охране окружающей среды на территории Республики Крым в 2014 году / Министерство экологии и природных ресурсов Республики Крым. – Симферополь, 2015. – 236 с.
2. Доклад Министра жилищно-коммунального хозяйства Республики Крым А.Жданова на расширенном заседании Комитета Совета Федерации по федеративному устройству, региональной политике, местному самоуправлению и делам Севера в рамках проведения 24-25 марта 2015 года на тему: «Состояние, возможности и перспективы развития водоснабжения Республики Крым» / Министерство жилищно-коммунального хозяйства. – Симферополь, 2015. – 12 с.
3. Устойчивый Крым. Водные ресурсы / Крымская республиканская ассоциация «Экология и Мир». – Симферополь, 2003.

### ФИТОНЦИДНАЯ АКТИВНОСТЬ КАК ГЛАВНЫЙ ФАКТОР ИММУНИТЕТА РАСТЕНИЙ

Первий А.Н., Ганнова Ю.Н.

Факультет экологии и химической технологии, Донецкий национальный технический университет, Донецк

*perviy-94@mail.ru, gannovaj@mail.ru*

Среди компонентов городской среды наиболее существенным фактором нейтрализации загрязнения атмосферного воздуха является растительность, которая приобретает ведущую роль в оздоровлении среды в условиях сложной экологической ситуации, выполняет различные санитарно-гигиенические функции.

Деревья и кустарники в процессе жизнедеятельности выделяют в воздух антибактериальные и фунгицидные летучие органические вещества. Данные вещества – фитонциды. Это образуемые растениями биологически активные вещества разнообразной химической природы. Они обладают способностью тормозить развитие бактерий, вирусов, простейших одноклеточных животных, микроскопических грибов и даже убивать их. Фитонциды – главный фактор иммунитета растений, это защитники от болезнетворных микробов человека и животных.

Следует учитывать, что степень выделения летучих веществ, и сила их воздействия на микроорганизмы различны. Летучие выделения в силу своей биологической специфичности и активности даже в микроскопических дозах могут обладать бактерицидным, фунгицидным действием в отношении патогенной и условно-патогенной для человека микрофлоры. Летучие выделения растений иногда снижают до 80 и более процентов содержание патогенов (болезнетворных микроорганизмов) в воздухе, тем самым улучшая среду обитания человека.

Проблема устойчивости растений к атмосферным токсикантам в последнее время приобретает особую актуальность. Наиболее актуальны эти вопросы в условиях г. Донецка - района с плотным населением и развитой промышленностью [2].

Целью данной работы является изучение сезонной фитонцидной активности, относительно бактерии рода *Bacillus subtilis*, некоторых видов древесных растений города Донецка.

Объектами для выявления фитонцидной активности были выбраны 3 вида древесных растений из семейств *Sapindaceae*, *Pinaceae*, *Salicaceae*, а именно ель обыкновенная (*P. abies*); клен остролистный (*A.platanoides*); тополь пирамидальный (*P.pyramidlis*). Исследованные виды растений были выбраны исходя из ранее проведенных экспериментов в 2012- 2013 гг., в которых было определено, что именно эти растения проявляют большую фитонцидную активность по сравнению с другими растениями (береза обыкновенная, или бородавчатая (*B. pendula, var verrucosa*), акация белая (*R. pseudoacacia*), ива белая (*S. alba*), каштан конский, или каштан обыкновенный (*A.hippocastanum*)) [1].

В качестве тест-культуры, по отношению к которой, выявлялась фитонцидная активность, была выбрана бактерия рода *Bacillus subtilis*.

В работе был использован биологический метод определения фитонцидной активности.

Для исследования и сравнительной характеристики сезонной фитонцидной активности различных видов древесных растений необходимы были образцы данных растений. В качестве исследуемого материала были отобраны листья на участках с разной антропогенной нагрузкой. Такими участками стали:

Участок №1 - район ПАО «Донецкий металлургический завод» - это участок с постоянным вредным негативным антропогенным воздействием на котором растительность находится в экстремальных условиях города, так как подвержена губительному воздействию металлургического завода.

Участок №2 - «Музыкальный парк», городской парк культуры и отдыха стадиона «Донбасс-Арена» - относительно чистая территория, потому что в данном районе нет промышленного предприятия.

Участок №3 - контрольная точка, Донецкий ботанический сад наиболее экологически чистый участок.

На рисунке 1 приведены результаты исследований фитонцидной активности, относительно бактерии рода *Bacillus subtilis* в осенний период 2012 и 2015 гг.

Таким образом, проанализировав данные диаграммы можно сделать вывод о том, что полученные результаты фитонцидной активности в настоящий период достоверно отличаются от 2012 г. По данным 2012 г. наибольшую фитонцидную активность, причем на всех участках произрастания проявляла ель обыкновенная, ведь хвойные деревья являются лидерами по выделению фитонцидных летучих веществ. Однако, глядя на данные в осенний период можно отметить, что на всех участках ель показала наименьшую фитонцидную активность относительно других деревьев, так как на этот период приходилось увеличение антропогенного воздействия на окружающую среду. Нам известно, что на загрязнение среды наиболее сильно реагируют хвойные древесные растения, они больше всех аккумулируют на себе пыль и другие вредные газы.

Тополь пирамидальный (*P.pyramidlis*) и клен остролистный (*A.platanoides*) показали большую фитонцидную активность по сравнению с 2012 г. на всех участках произрастания, кроме участка № 3. Это обусловлено тем, что на «ДМЗ» и на «Донбасс-

## Секция 5. Экология и природопользование

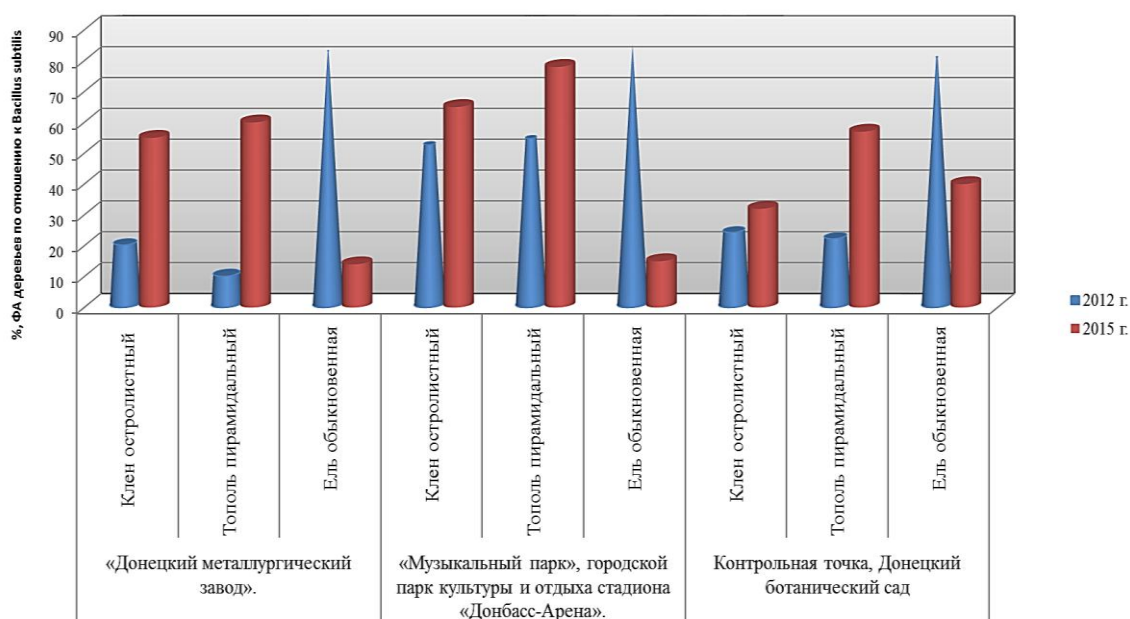


Рисунок 1 - Фитонцидная активность, относительно бактерии рода *Bacillus subtilis*, древесных растений в осенний период на различных участках произрастания

Арене» были зафиксированы результаты военных воздействий, а нам известно, что в стрессовых условиях растения выделяют большее количество летучих фитоорганических веществ с целью своей самозащиты.

На рисунке 2 приведены результаты исследований фитонцидной активности, относительно бактерии рода *Bacillus subtilis* в весенний период 2013 и 2016 гг.

По данным 2013 и 2016 гг. наибольшую фитонцидную активность в весенний период, проявила ель обыкновенная (*P. abies*). Исходя из проведенных экспериментов, лидером по выделению фитонцидных летучих веществ, ель, может быть в весенний период.

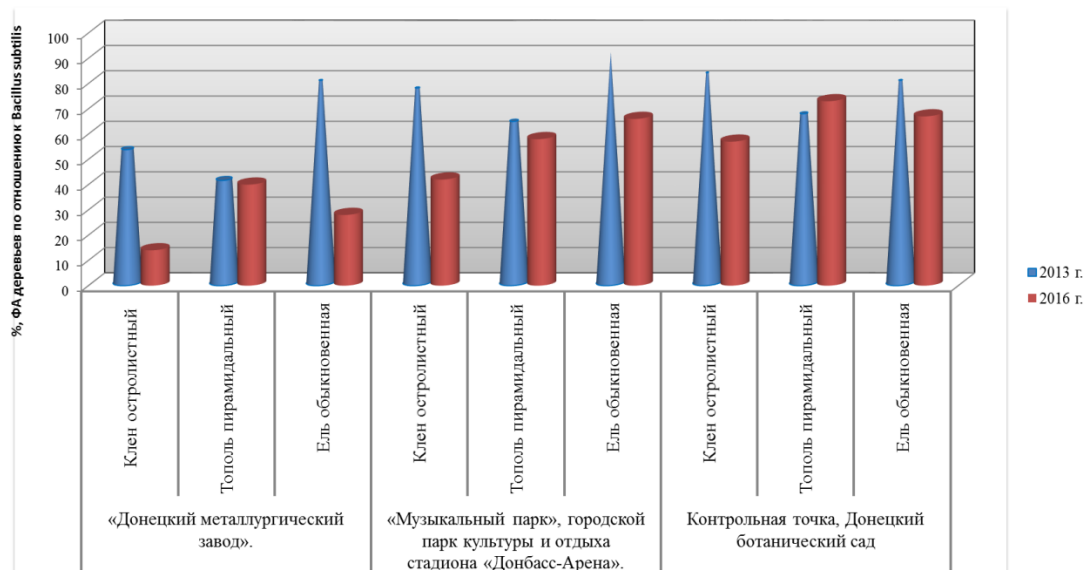


Рисунок 2 - Фитонцидная активность, относительно бактерии рода *Bacillus subtilis*, древесных растений в весенний период на различных участках произрастания



Клен остролистный (*A.platanoides*) проявил наименьшую фитонцидную активность на всех участках произрастания, по сравнению с другими растениями, особенно на участке №1 «ДМЗ», это обусловлено тем, что данный участок, как было сказано выше, находится в зоне сильного загрязнения  $CS_2$ ,  $H_2S$ ,  $SO_2$ . Наибольшее количество серы, за счет ее поглощения из загрязненного воздуха, накапливается именно в этом растении [3].

При проведении исследований было выявлено, что наименьшую фитонцидную активность древесные растения проявляют на участке №1. Высадка растений в данном районе, обладающих высокой фитонцидной активностью будет в целом способствовать повышению санитарно-гигиенического уровня атмосферы в данном районе, а также поспособствует снижению общего показателя заболеваемости вирусными и инфекционными болезнями.

В условиях загрязненной атмосферы недостаточно создавать какие-либо зеленые насаждения; они должны быть высокоустойчивыми, производительными и, самое главное, служить надежным и емким фильтром, эффективно очищающим воздух от газообразных и аэрозольных примесей.

#### Литература

1. Паниотова Д.Д, Ганнова Ю.Н. Анализ фитонцидной активности древесных лиственных растений г.Донецка // Матеріали ХХІІІ Всеукраїнської наукової конференції аспірантів і студентів. – Донецьк, ДонНТУ – 2013, Том 2. - С. 20-21.
2. Синельщиков Р.Г, Мекель В.Н. Фитонцидная активность древесных пород в условиях городской среды Донбасса // Тез. докл. VIII совещ., по проблеме фитонцидов. Киев, 1979. - С. 78 – 86.
3. Томчук Спахова А.С, Коновалова В.Н. Влияние загазованности воздуха на антимикробную активность древесных растений // Проблемы аллелопатии. Киев: Наук. думка, 1976. - С. 128–129.

### ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ АНТРОПОГЕННО-ПРЕОБРАЗОВАННЫХ И ЕСТЕСТВЕННЫХ ПОЧВ РОСТОВСКОЙ АГЛОМЕРАЦИИ ПОДВИЖНЫМИ ФОРМАМИ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ

Плахов Г.А., Тагивердиев С.С., Дубинина М.Н., Козырев Д.А.

Академия биологии и биотехнологии им. Д.И. Ивановского, Южный федеральный университет,  
г. Ростов-на-Дону  
*germann-1965@rambler.ru*

С ростом населения, а также с усилением промышленного прессинга на окружающую среду, все острее встает вопрос о почвенном загрязнении и его наиболее объективной оценке. Исходя из этого, набирает актуальность детальный подход к мониторингу почв селитебных, промышленных и рекреационных зон Ростовской агломерации, как одного из крупнейших промышленных центров юга России. В нашем исследовании проведена оценка загрязнения почв агломерации подвижными формами тяжелых металлов, в частности, свинца, цинка, марганца и меди. Это обусловлено тем, что данные элементы имеют высокую гигиеническую опасность (ГОСТ № 17.4.01-83).

Объектами исследования выступили антропогенно-преобразованные и естественные почвы агломерации. Антропогенно-преобразованными называют почвы, испытывающие мощную антропогенную нагрузку и имеющие несвойственные естественным почвам признаки, такие как наличие урбо-горизонта или в погребенном состоянии гумусово-аккумулятивного горизонта. Такие почвы чаще всего приурочивают к промышленным и селитебным зонам города. Естественными почвами принято считать почвы, слабо затронутые процессами урбанизации. Почвы Ростовской агломерации в большинстве своем испытывают мощную антропогенную нагрузку, что приводит к появлению новых, ранее несвойственных, им признаков. Основными диагностическими признаками таких почв можно считать образование урбо-горизонта (урбик) – UR и обособление погребенного гумусово-аккумулятивного горизонта – [A], в формировании которых ведущую роль играет антропогенный фактор. Приурочены данные почвы к селитебным и промышленным зонам городов. Для получения наиболее объективных результатов нами были рассчитаны коэффициенты аномальности концентрации каждого поллютанта, а так же суммарный показатель загрязнения.

Пробы для выполнения анализа были отобраны из полнопрофильных почвенных разрезов, заложенных в различных районах города Ростова-на-Дону и иных частей агломерации. Разрез 1401 заложен в строительном котловане на проспекте 40 лет Победы и представлен черноземом урби-стратифицированным (Урбочернозем) экранированным карбонатным слабогумусированным мощным глинистым на лессовидном суглинке. Разрез 1402 – чернозем обыкновенный карбонатный мощный тучный тяжелосуглинистый на лессовидном суглинке (чернозем миграционно-сегрегационный) – заложен в лесном массиве на улице Попутная, за железнодорожными путями. Разрез 1403 был заложен в Ботаническом саду Южного федерального университета под степной растительностью и представлен черноземом обыкновенным карбонатным мощным среднегумусным тяжелосуглинистым на лессовидном суглинке (черноземом миграционно-сегрегационным). Разрез 1404 – это экранированный урбостратозем химически загрязненный на погребенном черноземе темногумусовом бескарбонатном мощном, тяжелосуглинистом на лессовидном суглинке (хемозем) и был заложен на улице Шолохова в городе Аксай в строительном котловане. Следующий разрез (1405) был заложен в Ростове-на-Дону на улице Металлургическая, и представлен экранированным урбостратоземом на погребенном черноземе бескарбонатном мощном темногумусовом тяжелосуглинистом на лессовидном суглинке. Разрез 1406 – на целинном участке заповедника «Персиановская степь». Разрез 1501 был заложен в г. Ростов-на-Дону, на пересечении улиц Текучева и Островского, в строительном котловане и представлен урбостратоземом на погребенном черноземе миграционно-сегрегационном на лессовидном суглинке. Разрез 1502 – чернозем обыкновенный карбонатный мощный тяжелосуглинистый на лессовидном суглинке (чернозем миграционно-сегрегационный), заложен в г. Ростов-на-Дону, ботанический сад ЮФУ, в дубовом лесном массиве.

Почвенные разрезы условно поделены на две группы: почвы рекреационных зон (1402; 1403; 1502) и почвы селитебных зон (1401; 1404; 1405; 1501).

## Секция 5. Экология и природопользование

Подвижные формы металлов извлекали аммиачно-ацетатным буфером (рН=4,8) при соотношении почва : раствор 1:10, с последующим определением на атомно-абсорбционном спектрометре МГА-915.

Коэффициент техногенной концентрации или аномальности ( $K_c$ ) был рассчитан как отношение:

$$K_c = C_i \div C_{\phi i},$$

где  $C_i$  – фактическое содержание  $i$ -го элемента в пробе, мг/кг;  $C_{\phi i}$  – фоновое содержание  $i$ -го элемента, мг/кг.

Суммарный показатель загрязнения (СПЗ, или  $Z_c$ ) был рассчитан по формуле, предложенной Ю.Е.Саетом:

$$Z_c = \sum K_c i - (n - 1),$$

где  $n$  – количество загрязняющих веществ.

Были получены следующие данные:

$$\begin{array}{llll} Z_{1401} = 18,8 & Z_{1403} = 10,5 & Z_{1405} = 15,6 & Z_{1502} = 8,2 \\ Z_{1402} = 18,9 & Z_{1404} = 14,1 & Z_{1501} = 40,7 & \end{array}$$

Для каждой зоны, в соответствии с ее целевым назначением, существуют интервалы оценки загрязнения [3; 4]. Данные представлены в таблице.

Таблица – Шкала оценки загрязнения почвенного покрова [3, 4]

Уровень загрязнения	Величина СПЗ ( $Z_c$ )		
	Производственные территории	Селитебные территории	Ландшафтно-рекреационные территории
минимальный	< 32	< 16	на уровне фона
средний	32–128	16–32	< 16
сильный	128–256	32–128	16–32
максимальный	> 256	>128	> 32

Сравнивая полученные результаты с табличными данными, можно увидеть, что большая часть антропогенно-преобразованных почв селитебных зон находятся на минимальной стадии загрязнения. Хотя здесь нельзя не выделить разрез 1501, находящийся на сильной стадии загрязнения. Связано это, прежде всего, с местоположением разреза на одной из центральных улиц и очень высоким автомобильным трафиком, а также с наличием 4-х горизонтов урбик и со множественными антропогенными включениями в почвенном профиле. В естественных почвах рекреационных зон уровень загрязнения не опускается ниже среднего, а в некоторых случаях, как например в разрезе 1402, достигает сильного. Обусловлено это тем, что к рекреационным зонам предъявляются значительно более строгие требования по этому показателю. Рекреационные зоны, в условиях постоянно растущего города, выполняют все более серьезную экологическую роль, являясь «легкими» Ростовской агломерации, а состояние зеленых насаждений напрямую зависит от состояния почвы. Исходя из этого, почвы рекреационных зон нуждаются в строгом контроле их экологического состояния и охране от загрязнения, а почвы селитебных зон нуждаются в дальнейшем проведении детального мониторинга.

Исследование выполнено в рамках проекта № 213.01-2015/002ВГ базовой части внутреннего гранта ЮФУ с использованием оборудования ЦКП «Биотехнология, биомедицина и экологический мониторинг» и ЦКП «Высокие технологии» Южного федерального университета под руководством профессора О.С. Безугловой, и в.н.с., зав.лаб. С.Н. Горбова.

**Литература**

1. ГОСТ 17.4.3.01-83. Охрана природы. Почвы. Общие требования к отбору проб. Постановление Госкомитета СССР по стандартам от 21.12.1983, № 6393. – М.: Стандарт информ, 2008. – 4 с.
2. Приваленко В.В., Домбровский Ю.А., Остроухова В.М., Шустова В.Л., Базелюк А.А., Остобородько Н.П. Эколого-геохимические исследования городов Нижнего Дона. Ростов-на-Дону, 1993. - 288 с.
3. Саэт Ю. Е.. Геохимия окружающей среды / Ю. Е. Саэт, Б. А. Ревич, Е. П. Янин/ – М.: Недра, 1990. - 335 с.
4. Сизов А.П. Мониторинг городских земель с элементами их охраны: учеб. пособие / Сизов А.П. – М., 2000. – 156 с.

**ОЦЕНКА ТРАНСФОРМАЦИИ ПРИРОДНО-АНТРОПОГЕННЫХ ЛАНДШАФТОВ КАК ОСНОВА ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ**

Плякин А.В.<sup>1</sup>, Леонтьев Д.А.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Волжский институт экономики, педагогики и права, г.Волжский

<sup>2</sup> Волжский гуманитарный институт (филиал), Волгоградский государственный университет, г. Волжский  
 aplyakin@mail.ru

Безопасность муниципальной социально-экономической системы (SCR) следует понимать как такое ее состояние, которое обеспечивается ростом качества жизни и экономической активности населения, не зависящее от внешних и внутренних угроз экономического, социального, экологического и иного характера. В системе муниципальной безопасности следует выделить *экологическую* безопасность, определяемую состоянием экономической активности в сфере природопользования  $EA_M$  и экологической составляющей качества жизни населения  $QL_M$  [7] (табл.).

В ходе выполненного литературного обзора было установлено, что природно-антропогенные ландшафты - это наиболее общий, широко используемый термин, обычно означающий любые антропогенно преобразованные природные ландшафты.

Таблица - Структура безопасности муниципальной социально-экономической системы

Безопасность муниципальной социально-экономической системы (SCR)	Безопасность личности	$SCR_A = F(EA_A; QL_A)$
	Техносферная безопасность (безопасность производства)	$SCR_T = F(EA_T; QL_T)$
	Экологическая безопасность	$SCR_M = F(EA_M; QL_M)$
	Институциональная (правовая) безопасность	$SCR_{INS} = F(EA_{INS}; QL_{INS})$
	Организационно-экономическая безопасность	$SCR_O = F(EA_O; QL_O)$
	Информационная безопасность	$SCR_{INF} = F(EA_{INF}; QL_{INF})$

Основное отличие этих ландшафтов от естественных заключается в том, что природно-антропогенным ландшафтам свойственна та или иная антропогенная измененность некоторых природных компонентов, а порой и более глубокой морфологической структуры исходного ландшафта (изменение биоты, литогенной основы), насыщенность продуктами хозяйственной деятельности (сооружениями, техникой, отходами производства и др.). Трансформация природно-антропогенных ландшафтов – это процесс изменения природных компонентов и комплексов под воздействием производственной и любой другой деятельности людей. Будучи фактически ключевой ареной реализации хозяйственных планов и экономического интереса на территории муниципалитета, природно-антропогенные ландшафты являются природным базисом муниципального социально-экономического развития, а оценка их трансформации под влиянием хозяйственных процессов - основой эколого-экономической безопасности на территории муниципалитета.

Важнейшим инструментом оценки трансформации природно-антропогенных ландшафтов муниципального района является муниципальная ландшафтно-экологическая геоинформационная система (ГИС). На платформе ГИС возможна реализация методов оценки антропогенной нагрузки (АН) на ландшафты и выявление угроз безопасности муниципального развития.

В состав технологической платформы выполненных исследований вошли: геоинформационная система ArcGIS версии 9.3.1.; веб-сервис «Sas.Планета» – свободная программа, предназначенная для просмотра и загрузки спутниковых снимков высокого разрешения и обычных карт, представляемых такими сервисами, как Google Earth, Google Maps, Bing Maps, «Космоснимки», Яндекс.карты и др.; веб-сервис «Геомиксер» ИТЦ СКАНЭКС для работы с геоданными в интернете или в локальной сети предприятия; программа Global Mapper, позволяющая просматривать, конвертировать, преобразовывать, редактировать и распечатывать различные карты и векторные наборы данных. Программа поддерживает большое количество форматов, имеет много инструментов и опций; программно-аналитический комплекс «Scanex Image Processor» для тематического дешифрирования данных ДЗЗ [1-5].

Основу оценок экологической безопасности составляет предварительный анализ структуры землепользования на территории муниципального образования на основе существующей классификации единиц земельного кадастра. Для определения степени антропогенной нагрузки устанавливаются бальные экспертные оценки, в соответствии с которыми каждому виду землепользования присваивается балльное значение и производится последующее объединение участков территории в однородные группы по видам землепользования. Дальнейшая оценка состояния природно-антропогенных ландшафтов предполагает расчет напряженности геоэкологического состояния территории в виде коэффициента абсолютной экологической напряженности ( $K_a$ ), определяемого отношением площади земель с высокой АН к площади земель с более низкой АН, и коэффициента относительной экологической напряженности ( $K_o$ ), учитывающего все типы использования земель на рассматриваемой территории [6].

## Секция 5. Экология и природопользование

---

Значения коэффициента  $K_a$  позволяют объективно оценить степень соответствия интенсивности антропогенных воздействий восстановительному потенциалу природных ландшафтов и обосновать необходимость создания в регионе особо охраняемых природных территорий (ООПТ) с требуемой величиной их площади. Чем ниже значение коэффициента  $K_a$ , тем более благоприятнее складывается геоэкологическая ситуация в исследуемом районе. В результате выполненного исследования территории Среднеахтубинского муниципального района Волгоградской области установлено, что значения коэффициента  $K_a$  наиболее оптимальны в Рахинском, Краснооктябрьском, Верхнепогремномском, Красном, Суходольском, Куйбышевском, Клетском сельских поселениях. Наиболее неблагоприятная геоэкологическая ситуация наблюдается на территории городского муниципального округа - г. Волжский и поселка городского типа Средняя Ахтуба.

Коэффициент относительной экологической напряженности ( $K_o$ ) учитывает все типы использования земель на рассматриваемой территории и оценивает общую экологическую напряженность на территории муниципального образования. Если значение коэффициента  $K_o$  приближается к единице, то это свидетельствует о наиболее сбалансированном соотношении площади нарушенных и ненарушенных земель. К числу таких территорий следует отнести Красное, Краснослободское, Фрунзенское сельские поселения. Зона преобладания ненарушенных земель выявлена на территории Рахинского, Верхнепогременского, Кировского, Ахтубинского, Клетского, Куйбышевского, Суходольского сельских поселений. В зону преобладания нарушенных земель включены территории муниципального городского округа - г. Волжский, пгт. Средняя Ахтуба, Краснооктябрьского сельского поселения.

Полученная в результате исследования карта антропогенно трансформированной территории Среднеахтубинского района включает в себя различные тематические слои (зоны рекреации; садовые и дачные участки; зоны промышленного производства; территории поселений; дорожная сеть и др.) и является эффективным средством визуализации степени влияния объектов хозяйственной инфраструктуры на исследуемые природно-антропогенные ландшафты. Для исследования динамики состояния природно-антропогенных ландшафтов была выполнена оценка изменения площадей земель сельскохозяйственного назначения. Так, увеличение вдвое площади полей на территории Ахтубинского, Кировского, Краснослободского, Куйбышевского и Фрунзенского сельских поселений свидетельствует об увеличении масштабов хозяйственной деятельности.

Представляется перспективным создание электронного экологического геоэкологического атласа муниципальных образований Волгоградской области, представляющего собой закономерный этап на пути дальнейшей систематизации накопленных пространственных данных и их эффективного использования. В электронном атласе должны быть представлены: природно-ресурсный потенциал и природные особенности природно-антропогенных ландшафтов; уровень антропогенной трансформации и хозяйственной нагрузки на ландшафты; источники загрязнения городской среды, техногенно обусловленные геохимические аномалии; зоны и очаги



экологического риска и факторы их обуславливающие; плотность населения по отдельным территориальным зонам (административным районам, жилым микрорайонам, поселкам), демографические характеристики; медико-гигиенические характеристики; природоохранные и санитарно-гигиенические мероприятия на территории сельских поселений и приоритеты в их реализации.

Для эффективного использования региональной ландшафтно-экологической ГИС необходимы постоянная актуализация базы геоданных; уточнение границ и местоположения объектов хозяйственной деятельности на тематических картах; внедрение ГИС в органы местного самоуправления; дальнейшая интеграция ГИС в структуру Web-технологий; повышение квалификации специалистов природоохранных органов в сфере практического использования ГИС для решения задач охраны окружающей среды и местного самоуправления. Реализация указанных практических рекомендаций обеспечит создание ландшафтно-экологической ГИС Волгоградской области, способную обеспечить объективный анализ экологических ситуаций, выработать приемы рационального природопользования и проводить оперативную обработку геоэкологической информации с последующим ее представлением в необходимом для принятия решений виде.

*Статья подготовлена при финансовой поддержке Российского гуманитарного научного фонда и Администрации Волгоградской области (грант № 15-12-34013 а/В).*

### Литература

1. ArcGIS. [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL.: <http://esri-cis.ru/products/> - свободный. Яз. русс. Дата обращения 05.10.2016.
2. Global Mapper. [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL.: <http://www.bluemarblegeo.com/products/global-mapper.php> - свободный. Яз. англ. Дата обращения 05.10.2016.
3. SAS.Планета. [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL.: <http://sasgis.ru/sasplaneta/> - свободный. Яз. русс. Дата обращения 05.10.2016.
4. Scanex Image Processor. [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL.: <http://www.scanex.ru/software/obrabotka-izobrazheniy/scanex-image-processor/> - свободный. Яз. русс. Дата обращения 05.10.2016.
5. Геомиксер. [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL.: <http://geomixer.ru/> - свободный. Яз. русс. Дата обращения 05.10.2016.
6. Кочуров Б.И. Экодиагностика и сбалансированное развитие: Учебное пособие. – М.- Смоленск: Маджента, 2003. – 384 с.
7. Плякин А.В. Комплексная оценка социально-экономического развития муниципальных образований в региональной геоинформационной системе [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL.: <http://elibrary.ru/item.asp?id=23868145> - свободный. Яз. русс. Дата обращения 05.10.2016.

**СЕЗОННАЯ ЧИСЛЕННОСТЬ ПОЧВЕННОГО НАСЕЛЕНИЯ В УСЛОВИЯХ  
СТАЦИОНАРОВ УЧАСТКА №4 «БЕЛОКУЗМИНОВСКОЕ» РЕГИОНАЛЬНОГО  
ЛАНДШАФТНОГО ПАРКА «КРАМАТОРСКИЙ» (ДОНЕЦКАЯ ОБЛАСТЬ)**

Пономарев Е.Г., Ярошенко Н.Н.

Биологический факультет, Донецкий национальный университет, г.Донецк

*lizard.in.the.cube@gmail.com*

В условиях регионального ландшафтного парка «Краматорский» подобные исследования ранее никем не проводились. В связи с этим, нами впервые на участке №4 «Белокузьминовокское» в четырех стационарах (пойменный луг, подножье меловой горы, вершина меловой горы юго–восточной и северной экспозиций) каждый размером 15 × 15 м. С мая по ноябрь 2013г. проведены мониторинговые наблюдения по изменению численности, видового состава панцирных клещей и сопутствующих почвенных обитателей.

Почвенные пробы брали биоценометром, объемом 250 см<sup>3</sup> один раз в месяц в 10-ти кратной повторности, по общепринятой методике Е.М. Булановой–Захваткиной [1].

Пойменный луг расположен вдоль реки Беленькая с редкими кустарниками в окр. пгт. Белокузьминовка. Преобладали злаковая и луговая растительность с 100% проективным покрытием с плотной дерновиной.

За период исследований в 50 пробах на пойменном лугу всего учтено 2672 экз. представителей почвенной биоты со средней плотностью населения 21376 экз./м<sup>2</sup>. Из них панцирные клещи составили 39,90% (1066 экз.), плотность – 8528 экз./м<sup>2</sup>. Определено 34 вида орибатид, относящихся к 24 родам и 20 семействам. Доминировали 4 вида: *Schelorbitates latipes* (Koch) – 12,15%; *Protorbitates capucinus* Berl. – 33,03%; *P. monodactylus* (Haller) – 31,42%, *Punctorbitates zachvatkini* Schald. – 6,42%. Доминирующие виды орибатид в разное время года распределены неравномерно в зависимости от их биологических циклов развития и экологических факторов мест обитания в определенное время года. Пик численности орибатидных клещей отмечен в августе и ноябре, минимум в июне и октябре 2013г. [2].

Сопутствующие почвенные обитатели за период исследований составили 60,10% (1606 экз.), плотность 12848 экз./м<sup>2</sup>, с пиком численности в ноябре и минимумом в октябре. Преобладали гамазовые и тироглифоидные клещи, сборная группа акариформных клещей и коллемболы, численность которых в исследуемый период значительно варьировала в зависимости от их биологии и изменений свойств абиотических и биотических факторов мест обитания.

У подножья меловой горы юго-восточной экспозиции из растительности преобладают злаки и хвощи, из которых формируется растительная подстилка, сохраняющая влагу поверхностного слоя почвы. Участок расположен вдоль отвесной стены меловой горы.

В течение 5 месяцев в сезонном цикле приняли участие 56 видов панцирных клещей, относящихся к 38 родам и 25 семействам. Панцирных клещей учтено 1626 экз., плотность 13008 экз./м<sup>2</sup>, что составило 53,26% от общего числа почвообитателей. Доминировали 7 видов: *Sphaerochthonius dilutus* Serg. – 9,26%; *Liodes theleproctus*

## Секция 5. Экология и природопользование

(Herm.) – 5,00%; *Ramusella clavipectinata* Mich. – 5,25%; *Oribatula angustolamellata* Lord. – 7,38%; *Zygoribatula exarata* Berl. – 9,51%; *Z. frisiae* (Oudms.) – 6,48%; *Trichoribates novus* (Selln.) – 7,21%, индексы по обилию которых значительно варьировали в зависимости от периода времени, изменений макро и микро-условий обитания в исследуемом стационаре. Наибольшее видовое богатство отмечено в ноябре (43) при благоприятных условиях развития, наименьшее – в августе (4), когда условия обитания для почвенной биоты были неблагоприятны.

Сопутствующих педобионтов обнаружено 1427 экз. (46,74%) при плотности населения 11416 экз./м<sup>2</sup>, с высокой численностью в ноябре и минимумом в июле. Общая численность почвенного населения составила 3053 экз. плотность 24424 экз./м<sup>2</sup>. с максимумом в ноябре 1765 экз. и минимумом в июле 43 экз. (рис.).

На вершине меловой горы юго-восточной экспозиции почва рыхлая с небольшим проективным покрытием растительностью, в основном злаковые и разнотравье, местами хвощи. В 50 пробах учтено 1605 экз. (12840 экз./м<sup>2</sup>) почвенного населения, максимум которых отмечен в ноябре 780 экз. минимум в августе 25 экз. Из них панцирные клещи составили 71,46 % (1147 экз., плотность 9176 экз./м<sup>2</sup>). Определено 39 видов, относящихся к 27 родам и 18 семействам. Доминировали 5 видов: *Phylozetes tauricus* Gord. – 15,14 %; *Licneremaeus licnophorus* (Mich.) – 7,93 %; *Latovertex laticuspis* Balogh et Machunka – 9,37 %; *Schelonbates latipes* (Koch) – 36,57 %; *Hemileius initialis* Berl. – 5,05%. Пик численности орибатид отмечен в ноябре, минимум – в августе.

Сопутствующие обитатели составили 28,54% (3664 экз./м<sup>2</sup>). Общее количество почвенной биоты высокой численности также достигали в ноябре и минимума в августе (см. рис.). Юго-восточный склон меловой горы с небольшой глубиной

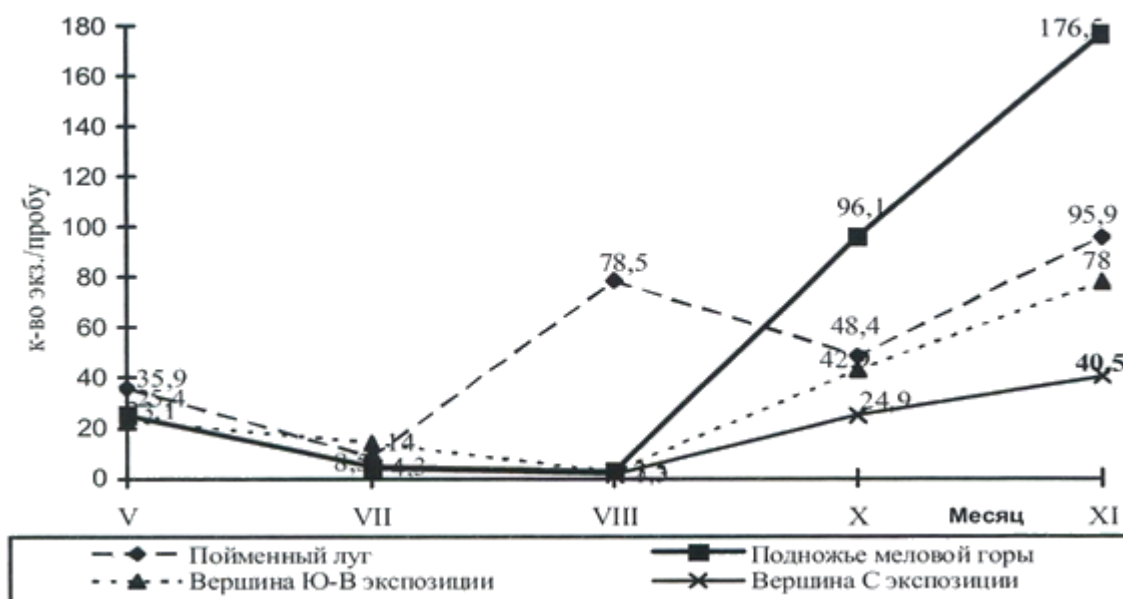


Рисунок - Сезонная динамика численности почвенного населения стационаров участка №4 «Белокузьминовское» РЛП «Краматорский»

почвенного горизонта постоянно находится под влиянием ветров юго-восточного направления. В жаркий период года при высокой температуре приземного воздуха и резким уменьшением количества осадков отмечено снижение жизнедеятельности педобионтов. Осенью, с понижением температуры воздуха и увеличением количества осадков в октябре и ноябре, отмечена активная деятельность почвообитателей, появляются яйцекладущие самки, увеличивается количество преимагинальных фаз, осуществляется процесс метаморфоза, что содействует увеличению биологического разнообразия.

На вершине меловой горы северной экспозиции почвенный покров маломощный с редким растительным покрытием и преобладанием злаков. На участке северной экспозиции в течение четырех месяцев в 40 пробах почвенное население составило 707 экз. (7070 экз./м<sup>2</sup>), из них панцирные клещи – 61,10 % (432 экз., плотность 4320 экз./м<sup>2</sup>), с максимумом численности в ноябре (245 экз.) и минимумом в августе (11 экз.). Определено небольшое количество видов орибатид – 28, относящихся к 22 родам и 17 семействам. Доминировали 8 видов: *Phylozetes tauricus* Gord. – 12,78 %; *Liodes theleproctus* (Herm.) – 5,43 %; *Latovertex laticuspis* Balogh et Machunka – 6,07 %; *Zygoribatula exarata* Berl. – 10,86 %; *Scheloribatates latipes* (Koch.) – 15,65 %; *Protoribatates monodactylus* (Haller) – 8,30 %; *Trichoribatates novus* (Sell.) – 10,22%.

Другие почвообитатели составили 38,90% (275 экз., плотностью 2750 экз./м<sup>2</sup>), с высокой численностью в ноябре (160 экз.), минимальной в августе (2 экз.).

Почвообитатели по численности распределены по стационарам в следующем порядке: подножье меловой горы – 3053 экз. (24424 экз./м<sup>2</sup>), пойменный луг – 2672 экз. (21376 экз./м<sup>2</sup>), вершина меловой горы юго-восточной экспозиции – 1605 экз. (12840 экз./м<sup>2</sup>), вершина меловой горы северной экспозиции – 707 экз. (7070 экз./м<sup>2</sup>). Такие количественные характеристики подчеркивают неоднородность и значительное отличие эдафических условий в разное время года, что обусловлено сложностью рельефа, экспозицией, направлением ветра, степенью проективного покрытия травянистой растительностью, температурой и влажностью субстрата, наличием травянистой подстилки, влиянием прямых солнечных лучей и других макро и микро-условий.

Таким образом, на вершине меловой горы северной экспозиции наблюдали один пик численности в ноябре, характерный для панцирных клещей, сопутствующих групп беспозвоночных животных и зооценоза в целом, минимум в августе.

Подводя итог, следует отметить, что на различных стационарах в условиях участка № 4 «Белокузьминоское» наблюдается резкое колебание численности панцирных клещей и сопутствующих почвообитателей и почвенной биоты в целом (рис.). Преобладали панцирные клещи с вариацией от 39,90% (пойменный луг) до 71,46 % (вершина меловой горы юго-восточной экспозиции). Следует отметить, что подобная структура и степень изменчивости почвенной биоты в различные сезоны года с подъемами и спадами численности, видового богатства, степени доминирования в целом характерны для степной зоны Донбасса [3].

Литература

1. Буланова-Захваткина Е.М. Сбор и исследование панцирных клещей / Е.М. Буланова-Захваткина – М.: изд-во АН СССР, 1952 – 29с.
2. Пономарев Е.Г. Сезонная динамика численности панцирных клещей на лугу р. Беленькая – 2 участка №4 «Белокузьминовка» регионального ландшафтного парка «Краматорский» (Донецкая область) / Е.Г. Пономарев, Н.Н. Ярошенко / Охорона навколишнього середовища та раціональне використання природних ресурсів: зб. доп. XXIV Всеукр. наук. конф. асп. і студ. – донецьк: ДонНТУ, ДонНУ, 2014. – Т.2. – С. 63.
3. Ярошенко Н.Н. Орибатидные клещи (Acariformes, Oribatei) естественных экосистем Украины / Н.Н. Ярошенко. – Донецк: ДонГУ, 2000. – 313 с.

**ВЛИЯНИЕ ГУМИНОВОГО УДОБРЕНИЯ «ВЮ-ДОН» НА ПЛОДОРОДИЕ  
ЧЕРНОЗЕМА ОБЫКНОВЕННОГО**

Попов А.Е., Дубинина М.Н., Скрипников П.Н.

Академия биологии и биотехнологии им. Д.И. Ивановского, Южный федеральный университет,  
г. Ростов-на-Дону  
*artp94@yandex.ru*

Производство и использование качественной сельскохозяйственной продукции является одной из важных задач растениеводства. Причем на современном этапе развития отрасли сельскохозяйственного производства все более актуальным становится внедрение экологически безопасных агротехнологий.

Применение подкормок и регуляторов роста на основе биологического сырья и материалов дает возможность снизить применение химических удобрений и средств защиты в сельском хозяйстве и, в частности, в аграрном секторе в условиях перехода современной экономики к биологическому земледелию [2].

Гуминовое удобрение «ВЮ-Дон» является препаратом нового поколения на основе вермикомпоста. Его изготовление и применение полностью отвечают требованиям и принципам «зеленой» химии и является экологически и экономически оправданными.

Работа посвящена изучению влияния гуминового препарата «ВЮ-Дон» на плодородие чернозема обыкновенного в условиях полевого производственного опыта в открытом грунте на базе опытного участка ФГБНУ «ДЗНИИЭСХ».

В задачи входило: исследование динамики изменений содержания элементов питания в почвах, фенологические наблюдения культур чеснока и свеклы, обработанных препаратом ВЮ-Дон в сравнении с фоном. Объектами исследования являлись сельскохозяйственные культуры: гуминовое удобрение «ВЮ-Дон», чеснок озимый сорта «Башкирский-85», свекла столовая сорта «Детройт». Почва: чернозем обыкновенный карбонатный среднесиловой малогумусный.

Гуминовый препарат ВЮ-Дон получают путем щелочной экстракции из вермикомпоста. Гуминовое удобрение обладает щелочной реакцией среды и содержит относительно невысокую концентрацию питательных элементов, поэтому не может рассматриваться как аналог минеральных удобрений. Однако в его составе содержатся

гуминовые кислоты, сумма которых составляет 2,24 г/л. Они, как показывают многочисленные эксперименты, являются стимуляторами роста и адаптогенами, снимая стресс после применения средств защиты и воздействия неблагоприятных погодных факторов. Препарат содержит полезную микрофлору – бактерии рода *Bacillus*, которые являются непатогенными представителями нормальной почвенной микрофлоры, активными гидролитами, участвующими в разложении свежих органических веществ.

Отбор образцов почв со всех обследуемых делянок проводили до обработки растений препаратом, через месяц на участке с чесноком, и дважды на участке со свеклой.

Для исследования изменения фенологических характеристик под влиянием препарата «ВЮ-Дон» с каждой делянки через месяц после обработки были отобраны образцы в количестве 60 растений (30 шт. с обработанной делянки и 30 шт. с необработанной). Далее на всех растениях была измерена длина надземной части растения. Произведено определение фенологических характеристик (подсчет количества листьев и зубчиков у чеснока, измерение длины и диаметра плодов и определение массы плодов).

На участке с обработкой растений гуминовым препаратом под чесноком наблюдалось снижение всех элементов питания, содержание гумуса увеличилось на статистически незначимую величину. На участке со свеклой наблюдалось вначале незначительное увеличение содержания элементов питания и органического вещества (гумуса), а затем также как под чесноком снижение содержания всех элементов питания и гумуса. Причина – увеличение потребления элементов питания в связи с интенсивным ростом и формированием корневой системы растений.

Средняя масса луковиц чеснока озимого, обработанного гуминовым препаратом «ВЮ-Дон», оказалась на 12,5 % выше, чем у растений, необработанных «ВЮ-Доном». На чесноке длина листьев обработанных растений оказалась на 5,8% выше, чем у необработанных. Расчет критерия Стьюдента показал, что отличия показателей состояния растений чеснока на опытном участке от контроля статистически достоверно по длине основной массы листьев и количестве зубков в луковице (стандартное значение критерия Стьюдента для выборки 60 равно 2,00 при уровне доверительной вероятности 0,95).

Свекла столовая оказалась более отзывчивой на обработку гуминовым препаратом «ВЮ-Дон»: средняя масса корнеплодов увеличилась по сравнению с необработанными на 19,7 %. Свекла столовая отреагировала увеличением количества листьев. Листовая пластинка при этом не изменялась. Однако расчет критерия Стьюдента показал, что полученные различия в фенологии растений свеклы статистически незначимы.

Исходя из литературных данных объяснить такой эффект влияния препарата «ВЮ-Дон» можно следующими процессами. Активируются процессы фотосинтеза и дыхания, обменные процессы → Активизируется почвенная микрофлора → Увеличивается количество доступных и легкоусвояемых форм макроэлементов в почве



→ Развивается более мощная корневая система → Растение менее подвержено болезням и сорнякам → Как следствие, повышается урожайность, качество, уменьшается срок созревания растения.

*Исследование выполнено в рамках проекта № 213.01-2015/002ВГ базовой части внутреннего гранта ЮФУ с использованием оборудования ЦКП «Биотехнология, биомедицина и экологический мониторинг» и ЦКП «Высокие технологии» Южного федерального университета под руководством профессора кафедры почвоведения и оценки земельных ресурсов ЮФУ д.б.н. Безугловой О.С. и заведующего лабораторией биогеохимии ЮФУ к.б.н. Горбова С.Н.*

#### Литература

1. Безуглова О.С. Новый справочник по удобрениям и стимуляторам роста. Ростов-на-Дону: Феникс, 2003. – 384 с.
2. Гордеев А.В., Романенко Г.А. Проблемы деградации и восстановления продуктивности земель сельскохозяйственного назначения в России.– М.: Росинформагротех, 2008. – 69 с.

### ГЕОБОТАНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ИНВАЗИОННЫХ ВИДОВ ДРЕВЕСНО-КУСТАРНИКОВЫХ РАСТЕНИЙ ГОРОДА ДОНЕЦКА

Рачкова К. С., Демьяненко Т.В.

Биологический факультет, Донецкий национальный университет, г.Донецк

*Kristina-rachkova@bk.ru*

Как известно, любая флора характеризуется динамичным развитием, особенно этот процесс ускоряется в условиях синантропизации растительного покрова [2, 5].

В настоящее время инвазии чужеродных видов растений становятся глобальной проблемой и вызывают серьезные эволюционные последствия. Особенно актуальны исследования инвазионных видов деревьев и кустарников, внедрения которых приводят к быстрым необратимым изменениям экосистем региона, снижению биологического разнообразия. Древесно-кустарниковые инвазионные растения считаются наиболее опасными, так как наносят значительный ущерб природным видам растений [3, 4].

По времени занесения адвентивные виды подразделяют на археофиты – занесенные до XVI века и кенофиты (неофиты) – появились в более позднее время, некоторые авторы, предлагают отдельно выделить эунеофиты, что переселились в новые районы в XX в. [1].

В данной работе рассмотрены проблемы внедрения заносных древесно-кустарниковых растений в природные сообщества города Донецка. Установлено, что из 152 заносных видов региона 22 относятся к древесным растениям, которые успешно натурализовались и внедрились в природные сообщества с различной степенью нарушенности (табл.).

Выявлено, что наибольший процент инвазионных древесно-кустарниковых растений в Северном Причерноморье составляют: Североамериканские, Восточноазиатские и Ирано-туранские виды. Также наименьший процент представлен одним Южноамериканским видом.

## Секция 5. Экология и природопользование

Таблица - Географическая характеристика древесно-кустарниковых видов г. Донецка

Распространение	Вид	Родина	Количество видов, шт.	% от общего количества видов
Североамериканское	<i>Rubus macrophyllus</i> Weihe Nees	Северная Америка	6	27,27
	<i>Amorpha fruticosa</i> L.	Северная Америка		
	<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	Восток Северной Америки		
	<i>Acer negundo</i> L.	Северная Америка		
	<i>Vitis quinquefolia</i> Planch.	Северная Америка		
	<i>Symphoricarpos albus</i> (L.)S.F. Blake	Северная Америка		
Ирано-туранское	<i>Lonicera tatarica</i> L.	Юго-Досточная Азия	3	13,64
	<i>Armeniaca vulgaris</i> Lam.	Горы средней Азии и Китая		
	<i>Ulmus pumila</i> L.	Север Китая		
Средиземноморское	<i>Elaeagnus angustifolia</i> L.	Восточная Азия	2	9,09
	<i>Salix fragilis</i> L.	Азия, Европа		
Средиземноморско-ирано-туранское	<i>Thymelaea passerina</i> (L.) Coss. & Germ.	Европа, Закавказье	2	9,09
	<i>Morus alba</i> L.	Восток Китая		
Восточноазиатское	<i>Padellus mahaleb</i> (L.) Vassilcz.	Средняя Азия	4	18,18
	<i>Sorbaria sorbifolia</i> (L.) A. Braun	Сибирь, Япония, Китай, Монголия, Корея		
	<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle	Северный Китай		
	<i>Lycium barbarum</i> L.	Китай		
Южноамериканское	<i>Grossularia reclinata</i> (L.) Mill.	Западная Европа, северная Африка	1	4,55
Центрально-восточноевропейское	<i>Ribes rubrum</i> L.	Евразия	2	9,09
	<i>Sambucus racemosa</i> L.	Горы западной Европы		
Евразийское	<i>Cerasus fruticosa</i> (Pall.) Woronov	Малая Азия	2	9,09
	<i>Cerasus vulgaris</i> Mill.	Малая Азия		
Всего:			22	100

Таким образом, для адвентивной фракции дендрофлоры г. Донецка на современном этапе характерно преобладание преднамеренно занесенных человеком в XIX и начале XX века видов Североамериканского происхождения, активно расселяющихся в селитебных экотопах и культурных фитоценозах, с последующим внедрением в слабонарушенные местообитания и естественные сообщества.

Полученные результаты соответствуют результатам исследования синантропной флоры Украины В.В. Протопоповой [5].

### Литература

1. Бурда Р.И. Новые адвентивные виды в флоре юго-востока Украины / Р.И. Бурда, В.К. Тохтарь // Интродукция и акклиматизация растений. - 1995. - Вып. 22. - С. 14-22.
2. Кондратюк Е.Н. Конспект флоры юго-востока Украины / Е.Н. Кондратюк, Р.И. Бурда, В.М. Остапко. – К.: Наук. думка, 1985. - 272 с.

3. Остапко В.М. Адвентивная фракция флоры юго-востока Украины / В.М. Остапко, А.В. Бойко, Е.Г. Муленкова // Промышленная ботаника. - 2009. - Вып. 9. - С. 32 - 47.
4. Протопопова В.В. Натурализация адвентивных растений Украины / В.В. Протопопова // Укр. ботан. журн. - 1988. - Т.45, № 4. - С. 10 - 15.
5. Протопопова В.В. Синантропная флора Украины и пути ее развития / В.В. Протопопова. – Киев: Наук. думка. 1991. – 204 с.

## СУДОРЕМОНТНЫЕ ПРЕДПРИЯТИЯ КАК ОБЪЕКТЫ МОРЕХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ИХ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА МОРСКУЮ СРЕДУ

Редькина Е.В.

Керченский государственный морской технологический университет, г. Керчь

*zloone@mail.ru*

Состояние судостроительной отрасли является одним из основных показателей научно-технического уровня развития государства и его промышленности. Основное назначение судостроительной промышленности - создание судов, плавучих средств и кораблей для водного транспорта, освоения шельфа и обеспечения оборонного потенциала страны. Судостроение весьма сложная и специфическая отрасль промышленности. Аккумулируя в своей продукции достижения большого числа смежных отраслей народного хозяйства (металлургии, машиностроения, электроники и т.п.), судостроение, в то же время, стимулирует их развитие.

Актуальность данной работы обусловлена тем, что в условиях наращивания антропогенных нагрузок на природную среду, развития общественного производства и роста материальных потребностей возникает необходимость разработки и соблюдения особых правил пользования водными ресурсами, их рационального использования и экологически направленной защиты.

Целью работы являлось исследование воздействия производственной деятельности ООО «Судостроительный завод «Залив» на морскую среду.

В состав завода входят следующие основные производства, расположенные на основной промплощадке завода: металлообрабатывающее; механообрабатывающее; окрасочное; деревообрабатывающее; сварочное; транспортное; термическое; гальваническое и энергетическое производство [1].

В акваторию предприятия отводятся возвратные воды девяти выпусков дождевой (ливневой) канализации производственной территории. Каждый выпуск соответствует отдельной линии колодцев. Распределение колодцев по линиям (сегментам) дождевой канализации приводится ниже:

- выпуск 1 – район причала 1, цех 1, колодцев 10;
- выпуск 2 – район причала 2, цех 15,16,4, колодцев 14;
- выпуск 3 – район причала 3, цех 25, колодцев 32;
- выпуск 4 – район причала 4, цех 25, колодцев 2;
- выпуск 5 – район причала 5, цех 25, ж/б лотки;
- выпуск 6 – район причала 8, цех 25, колодцев 16;

выпуск 7 – район причала 9 (северная сторона сухого дока) 33, 34, колодцев 21;  
выпуск 8 – район причала 10 (южная сторона сухого дока) цех 33, 34, колодцев 21.

По условиям формирования состава возвратные воды выпусков № 7, 8 в документации специального водопользования могут быть определены как смесь дренажной воды и воды с застроенной территории, на которой она образовалась в результате выпадения атмосферных осадков (кратко, дренажно-дождевые). Возвратная вода выпуска № 9 по своей природе является фильтрационной морской, откачиваемой из дока. В этом режиме возможно загрязнение откачиваемой воды веществами, которые привносятся хозяйственной деятельностью внутри дока. Возвратные воды выпусков № 7 и 8 на основании таких же соображений должны быть отнесены к смеси вод категорий дренажная вода и вода атмосферных осадков. Последняя категория является наиболее загрязненной производственными примесями. Из этих требований следует, что в документации ПДС и специального водопользования возвратная вода выпусков № 7 и 8 может быть определена как принадлежащая составной категории «смесь дренажных и дождевых вод» [4].

Из материалов и результатов обследования предприятия можно заключить, что силами центральной заводской лаборатории предприятия выполняются измерения состава и свойств возвратных вод системы ливневой канализации территории предприятия по следующим показателям: рН, взвешенные вещества, сухой остаток, хлориды, сульфаты, нефтепродукты, железо общее, аммоний солевой, нитриты, нитраты, цинк, СПАВ [2]. Анализы показателей: растворенный кислород, БПК<sub>5</sub>, фосфаты, выполнялись по заказу предприятия аттестованной лабораторией промышленной санитарии ОАО «Керченский металлургический завод».

Из рассмотрения результатов анализов лабораторией предприятия семнадцати проб возвратных вод примыкающих сегментов ливневой канализации можно сделать следующие выводы об интервалах изменений концентраций критических показателей: рН изменяется в интервалах 6,5 - 7,8 ед.; взвешенные вещества – 17,3 – 105,0 мг/дм<sup>3</sup>; железо общее – 0,03 – 0,94 мг/дм<sup>3</sup>; нефтепродукты - н.о – 1,0 мг/дм<sup>3</sup>; аммоний солевой - <0,100 – 2,5 мг/дм<sup>3</sup> (среди результатов имеются точные значения, меньшие нижнего порога измерения 0,100); нитриты - <0,003 – 0,15 мг/дм<sup>3</sup>; нитраты - <0,25 – 1,29 мг/дм<sup>3</sup>; СПАВ – 0,05 – 0,43 мг/дм<sup>3</sup> [4].

Это означает, что возвратные воды с территории предприятия, расположенной севернее сухого дока, могут загрязнять акваторию предприятия следующими веществами: железом (не постоянно), т.к. ПДК=0,05 мг/дм<sup>3</sup>; нефтепродуктами (не постоянно), т.к. ПДК=0,05 мг/дм<sup>3</sup>; аммонием солевым (не постоянно), т.к. ПДК=0,5 мг/дм<sup>3</sup>; нитритами (не постоянно), т.к. ПДК = 0,08 мг/дм<sup>3</sup>; СПАВ [4].

Из рассмотрения документации и результатов анализов привлеченной лаборатории видно следующее. Величины измеренных показателей изменялись в следующих пределах: растворенный кислород – 5,04 – 14,96 мг/дм<sup>3</sup>; БПК<sub>5</sub> – 0,065 – 4,8 мг/дм<sup>3</sup>; фосфаты - <0,05 – 0,20 мг/дм<sup>3</sup>. Это означает, что лишь по величине БПК<sub>5</sub> возможно эпизодическое загрязнение акватории [4].

По выпуску №7 следует отметить, что с дождевым стоком в состав возвратной воды привносятся взвешенные вещества и азотные соединения (по аммонийному азоту). Железо привносится в дренажную воду при заполненном доке. В качестве расчетных концентраций веществ необходимо принимать максимальные значения по всем рассмотренным режимам формирования состава, т.к. возвратная вода формируется для каждого режима достаточно независимо.

По выпуску №8 наблюдаются такие же явления, как и для предыдущего выпуска. К ним добавляется осязаемое привнесение нефтепродуктов с дренажными и дождевыми водами. В качестве расчетных концентраций веществ необходимо принимать максимальные значения по всем рассмотренным режимам формирования состава, т.к. возвратная вода формируется для каждого режима достаточно независимо.

В целом картина формирования состава возвратных вод по выпускам № 7 и 8 аналогична.

По выпуску № 9 видно, что в колодце внутри дока формируется повышенное содержание взвешенных веществ и железа, что соответствует специфике его производственной деятельности. С дождевым стоком в фильтрационные воды привносится значительное количество взвешенных веществ и нефтепродуктов. В качестве расчетных концентраций веществ необходимо принимать максимальные значения по всем рассмотренным режимам формирования состава фильтрационных вод, исключая колодец дока, который характеризует лишь внутримоковые процессы.

Приведенные данные свидетельствуют о несоответствии возвратных вод предприятия категории «нормативно чистых». В случае недостаточного смешения и разбавления водами акватории может возникнуть необходимость в очистке возвратных вод предприятия.

Согласно сведениям Роспотребнадзора г. Керчи выпуски возвратных сточных вод ООО «Судостроительный завод «Залив» находятся в зоне санитарной охраны района водопользования. Сброс возвратных вод выпусков осуществляется в производственную акваторию предприятия. Согласно существующим требованиям для данного судостроительного предприятия нормативы ПДС устанавливаются на основании критерия соблюдения норм ПДК веществ на расстоянии 250 м от границы производственной акватории, а контрольные точки определяются в проекте ПДС.

В районе выпусков сточных ливнево-дренажных вод ООО «Судостроительный завод «Залив» в Керченский пролив фоновые концентрации в морской воде по всем ингредиентам не превышают значений рыбохозяйственных ПДК [3].

Концентрации загрязняющих веществ в контрольных створах при совместном влиянии выпусков по всем ингредиентам, кроме взвешенных веществ, не превышают значений рыбохозяйственных ПДК. Однако, следует иметь в виду, что ПДК для взвешенных веществ устанавливается на уровне фона в морской воде, который с учетом нормативной погрешности измерения 15% имеет расчетное предельное значение 13,8 мг/дм<sup>3</sup>. Тогда векторы концентраций взвешенных веществ в контрольных створах 1Л и 6П, имеющие соответственно значения 13,07 мг/дм<sup>3</sup> и 12,97 мг/дм<sup>3</sup> при совместном влиянии шести выпусков, приближаются к предельному уровню.

Допустимые концентрации по всем ингредиентам устанавливаются для всех выпусков на уровне фактических концентраций. Разработанные проекты нормативов ПДС веществ с возвратными водами ООО «Судостроительный завод» по шести выпускам полностью удовлетворяют действующим законодательным, нормативным, нормативно-техническим и методическим требованиям.

Для смеси дренажной и дождевой воды по выпуску № 7 (северная сторона сухого дока), по выпуску № 8 (южная сторона сухого дока) дренажной (фильтрационной) воды сооружения сухого дока по выпуску № 9 в Камыш-Бурунскую бухту, полностью удовлетворяют современным законодательным, нормативным, нормативно-техническим и методическим требованиям. Основной особенностью возвратных вод данного предприятия по выпускам № 7 и 8 является их принадлежность категории солоноватых вод, включающих техногенные примеси в виде взвешенных веществ, нефтепродуктов, железа.

#### Литература

1. Брик А.Н. Технологическое положение о цехах завода. – К., 2009. – 32 с.
2. Караушев А.В. Методические основы оценки и регламентирования антропогенного влияния на качество поверхностных вод / Под ред. А.В. Караушева. Л., Гидрометеиздат, 1987.-285 с.
3. Отчет УкрНИГМИ о НИР по определению фоновых показателей качества морской воды в районе Камыш-Бурунской бухты Керченского пролива 2013 г. - 49 с.
4. Проект нормативов ПДС загрязняющих веществ в морскую среду ООО «Судостроительный завод «Залив» 2013 г. – 114 с.

### **МИНЕРАЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ В ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ УГЛЕДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ (НА ПРИМЕРЕ РЕК БАСЕЙНА СЕВЕРСКОГО ДОНЦА)**

Решетняк В.Н., Гибков Е.В.

Институт наук о Земле, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

*vnresh3@gmail.com, irvict@mail.ru*

В настоящее время малые реки Восточного Донбасса испытывают значительное влияние объектов угольной промышленности. В первую очередь, это связано с поступлением техногенных шахтных вод в те или иные водотоки. При этом меняется химический состав не только водной толщи, но и донных отложений, которые являются своеобразным хранилищем загрязняющих веществ. Трансформация химического состава донных отложений выражается не только в величинах концентраций микроэлементов, но и в преобразовании их минералогического состава. Выявленные изменения позволяют оценить степень влияния шахтных вод и степень потенциальной десорбции тяжелых металлов из донных отложений в водную толщу.

Для изучения минералогических особенностей донных отложений в зоне влияния предприятий угледобывающей промышленности выбран бассейн Северского Донца. Отбор проб донных отложений произведен в октябре-ноябре 2015 года в 18 створах, расположенных на различных участках реки Северский Донец и его притоков (рр. Большая и Малая Каменка, Лихая, Калитва, Быстрая, Большая Гнилуша, Кундрючья).



## Секция 5. Экология и природопользование

Чтобы проследить влияние угледобывающей промышленности на формирование и преобразование минералогического состава донных отложений рек бассейна Северского Донца, места отбора проб были распределены на три группы: фоновые (верховья рек), расположенные ниже выхода шахтных вод, а также в устьях рек.

Анализ данных вещественного состава донных отложений в бассейне р. Северский Донец показал, что в их составе преобладает песчано-алевритовый компонент, среднее содержание которого равно 56%, изменяясь в диапазоне от 7 до 97%.

В группе фоновых створов среди минералов тяжелой фракции наибольшим содержаниями выделяются магнетит-гематитовые образования (25,4%), гидроокислы железа (24,8%) и ильменит (23,4%). При рассмотрении створов, расположенных ниже выхода шахтных вод, можно отметить повышение доли ильменита (34,6%) и гидроокислов железа (30,6%). В устьевых створах среди минералов наибольшее содержание наблюдается у ильменита (40,4 %), при этом содержание гидроокислов железа и магнетита/гематита практически в 2 раза меньше (табл. 1).

При сравнении групп створов по уровню содержания минералов, можно отметить следующие особенности:

- 1) содержание гидроокислов железа и турмалина достигает максимума в створах, расположенных ниже выхода шахтных вод;
- 2) в указанной группе створов также отмечаются наименьшие концентрации магнетита, гематита, циркона и кианита (дистена);
- 3) содержание ильменита последовательно возрастает от фоновых створов к устьевым;
- 4) концентрации граната и ставролита практически не изменяется по течению реки.

Среди минералов легкой фракции донных отложений на всех створах преобладающими являются кварц и глинистое вещество, на долю которых в общей сложности приходится до 67,9% (в устьевых створах). Содержания остальных минералов в основном не превышает 5 % от общей массы легкой фракции (табл. 2).

Таблица 1 – Средний минералогический состав тяжелой фракции донных отложений рек бассейна Северского Донца

Тяжелая фракция, %	Фоновые створы	Ниже выхода шахтных вод	Устьевые створы
Циркон	5,0 (3,2 – 7,2)*	1,0 (0,4 – 4,3)	4,6 (0,4 – 11,0)
Ильменит	23,4 (6,4 – 56,8)	34,6 (6,2 – 75,0)	40,4 (6,3 – 63,9)
Кианит (дистен)	2,2 (0,5 – 4,8)	0,5 (0,1 – 2,0)	1,7 (0,23 – 3,24)
Ставролит	4,8 (2,0 – 9,6)	4,8 (1,3 – 12,0)	4,8 (0,2 – 9,6)
Турмалин	1,6 (0,7 – 3,2)	1,7 (0,7 – 4,0)	1,4 (0,1 – 2,5)
Гранат	3,1 (1,4 – 6,4)	3,4 (0,7 – 7,0)	3,7 (0,2 – 8,0)
Гидроокислы железа	24,8 (2,4 – 54,5)	30,6 (1,0 – 60,1)	14,7 (1,5 – 46,7)
Магнетит/Гематит	25,4 (3,8 – 50,0)	17,9 (3,8 – 33,0)	24,1 (1,9 – 90,0)

Примечание: \* в скобках приведены пределы колебаний по группе створов

## Секция 5. Экология и природопользование

Таблица 2 – Средний минералогический состав легкой фракции донных отложений рек бассейна Северского Донца

Легкая фракция, %		Фоновые створы	Ниже выхода шахтных вод	Устьевые створы
Легкая песчано-алевролитовая фракция, %	Гидроокислы железа	0,2 (0,1 – 0,6)*	0,3 (0,1 – 0,9)	0,5 (0,1 – 0,8)
	Уголь	1,3 (0,2 – 6,6)	3,6 (0,1 – 17,3)	1,8 (0,1 – 7,0)
	Кварц	40,7 (3,0 – 78,0)	35,3 (1,0 – 82,0)	35,5 (6,9 – 58,8)
	Полевой шпат	2,0 (0,4 – 3,3)	2,5 (0,7 – 2,9)	2,5 (0,7 – 5,2)
	Карбонаты	4,3 (0,6 – 6,8)	2,7 (0,5 – 4,8)	3,5 (0,6 – 8,1)
	Органика	2,8 (1,6 – 5,3)	3,2 (1,0 – 6,1)	3,6 (1,5 – 6,7)
Пелитовая фракция, %	Глинистое вещество	31,6 (8,2 – 56,4)	27,3 (2,0 – 64,2)	28,6 (2,2 – 53,8)
	Чешуйки слюд	0,9 (0,2 – 2,1)	0,8 (0,3 – 1,8)	1,1 (0,3 – 2,0)
	Кварц	2,1 (0,1 – 6,9)	2,3 (0,4 – 3,5)	2,6 (0,4 – 3,6)
	Кальцит	6,1 (1,0 – 13,7)	4,1 (0,2 – 11,2)	5,2 (0,1 – 21,1)
	Органика	4,0 (0,3 – 9,1)	2,4 (1,5 – 11,2)	3,0 (1,0 – 10,1)
Прочее, %		11,3	9,5	11,2

Примечание: \* в скобках приведены пределы колебаний по группе створов

При сравнении групп створов по уровню содержания минералов, можно отметить следующие особенности:

- 1) максимальная доля кварца отмечается в фоновых створах; при этом содержание в створах, расположенных ниже выхода шахтных вод, и устьевых местах отбора практически одинаковы;
- 2) наибольшее содержание глинистого вещества и карбонатов выявлено в створах, расположенных ниже влияния техногенных шахтных вод;
- 3) содержания остальных составляющих легкой фракции изменяются в узких пределах.

Таким образом, влияние шахтных вод на минералогический состав донных отложений рек бассейна Северского Донца выражается относительно слабо в сравнении с изменениями в химическом составе осадков и проявляется, главным образом, в увеличении доли гидроокислов железа в тяжелой фракции за счет механического замещения терригенных минералов (магнетит и ильменит).

*Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект № 14-17-00376).*

### **ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ТЕРРИТОРИИ (НА ПРИМЕРЕ БЕЛОКАЛИТВИНСКОГО РАЙОНА РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ)**

Родина А.О.

Институт наук о Земле, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

*arina.rodina@yahoo.com*

Растущее повсеместно техногенное воздействие на окружающую природную среду в конечном итоге негативно сказывается на качестве жизни и здоровье населения. В последние годы оно достигло критических значений, поэтому все чаще встает вопрос

о необходимости формирования экологической политики на муниципальном и региональном уровне, которое невозможно без анализа экологической обстановки. Применяя комплексную оценку состояния окружающей среды, можно наиболее полно охарактеризовать экологическую ситуацию на изучаемой территории. Важно своевременно выявить основные геоэкологические проблемы, произвести их экономическую оценку и разработать план мероприятий, направленных на их решение [3].

В настоящей работе приведена оценка состояния природной среды Белокалитвинского района Ростовской области. Это один из крупных промышленных и аграрных центров, где проживает более ста тысяч жителей. Низкое качество окружающей среды здесь связано, главным образом, с негативным влиянием угледобычи. Длительная разработка угольных месторождений привела к радикальному загрязнению всех компонентов природной среды – атмосферного воздуха, подземных и поверхностных вод, почв [1, 2]. Серьезное воздействие оказывают также сельскохозяйственная деятельность, промышленное производство и автотранспорт.

Для комплексной оценки состояния окружающей среды Белокалитвинского района была использована методика интегральной оценки состояния окружающей среды и районирования территории Ростовской области по степени экологической напряженности Экологического атласа Ростовской области [4].

При оценке района основными показателями были выбраны: загрязнение окружающей среды (атмосферного воздуха, питьевой воды, почв, сельскохозяйственной продукции) и здоровье человека. Также учитывалась плотность населения района, как важный фактор при выявлении уровня экологической напряженности.

Для оценки качества атмосферного воздуха использовался показатель КИЗА. Так как постоянные измерения вредных примесей ведутся только в шести промышленных центрах Ростовской области (Азов, Волгодонск, Ростов-на-Дону, Таганрог, Шахты, Цимлянск), для расчетов использовались среднегодовые концентрации загрязняющих веществ на автомагистралях района [5]. Согласно градации, приведенной в таблице 6, ситуацию в районе можно оценить как напряженную (КИЗА = 5,59).

На большей части территории Белокалитвинского района подземные воды можно отнести к «грязным и очень грязным» водам. А оценка по гигиеническим критериям качества питьевой воды позволила отнести воды к «опасному» уровню. В результате выявлена кризисная ситуация на территории района.

Состояние почвенного покрова оценивалось по загрязнению его тяжелыми металлами и по следующим показателям: число элементов-загрязнителей, уровень превышения ПДК и площадь загрязнения. Загрязнения отмечены по двум компонентам (Mn и Zn) в пределах 2 ПДК на 50% территории. По сумме этих критериев в Белокалитвинском районе ситуация оценивается как напряженная.

Загрязнение почвенного покрова напрямую влияет на содержание тяжелых металлов и прочих загрязняющих химических элементов в сельхозпродукции. Как

## Секция 5. Экология и природопользование

показал анализ данных исследования, качество почвы района остается на прежнем уровне. Исходя из этого, можно предположить, что содержание вредных веществ существенно не изменилось, а значит ситуация в районе является кризисной.

Состояние здоровья оценивалось по количеству заболевших на 100 тыс. населения по отдельным инфекционным болезням (ветряная оспа, скарлатина, грипп, острые гепатиты, острые инфекции верхних дыхательных путей множественной или неуточненной локализации, злокачественные образования, туберкулез). Средний балл по критериям – 2.

Итоговая таблица критериев для экологической оценки Белокалитвинского района представлена ниже (табл.).

Таблица - Критерии (показатели) экологической оценки Белокалитвинского района  
(по расчетам автора)

Загрязнение окружающей среды				Состояние здоровья	Сумма баллов	Средний балл (Б <sub>1</sub> )	Балл по плотности населения (Б <sub>2</sub> )	Итоговый балл (Б <sub>и</sub> )
воздуха	питьевой воды	почв	сельхоз. продукц.					
2	3	2	4	2	13	3	3	3

Проанализировав получившиеся данные, отражающие состояние окружающей среды (табл.), можно охарактеризовать экологическую ситуацию в Белокалитвинском районе как «критическую». Сравнение современной оценки с ранее проводившимися исследованиями [4] показывают, что она остается стабильной. Так в 2000 году в городе Белая Калитва была выявлена «критическая» обстановка, вокруг города – напряженная обстановка по качеству атмосферного воздуха. На остальной территории района было отмечено удовлетворительное состояние атмосферы. В результате оценки питьевой воды на территории изучаемого района была выявлена критическая ситуация. Ситуация по загрязнению почвы тяжелыми металлами в Белокалитвинском районе соответствовала напряженной обстановке. Загрязнение сельхозпродукции в районе оценивалось как кризисная обстановка. По итогам опробования и анализа данных территория района была отнесена к группе районов с критической ситуацией (Итоговый балл (Б<sub>и</sub>) равнялся 3).

Подводя итоги, можно отметить, что в целом динамики в сторону ухудшения или улучшения состояния окружающей среды не наблюдается. При этом, стоит сделать поправку на то, что методика и критерии оценки не были идентичными.

Критическая экологическая ситуация Белокалитвинского района негативно сказывается на здоровье и жизнедеятельности населения. Район, как и вся Ростовская область, имеет ряд серьезных экологических проблем, на которые стоит обратить внимание как органам исполнительной власти регионального и муниципального уровня, так и самим гражданам. Обеспечение экологической безопасности и охрана окружающей среды – стратегическая цель, необходимая для дальнейшего развития и процветания района.

К ключевым мероприятиям, направленным на сохранение и поддержание природных комплексов, прежде всего, стоит отнести внедрение политики устойчивого

развития, а именно новый эколого-экономический подход к углепромышленному комплексу, как к одному из главных факторов, негативно воздействующих на все экосистемы. Кроме этого, необходимо повышение экологической культуры населения, как фундамента решения многих экологических проблем, а также предотвращения потенциальных кризисов в будущем.

#### Литература

1. Закруткин В.Е., Складенко Г.Ю., Гибков Е.В. Особенности химического состава и степень загрязненности подземных вод углепромышленных районов Восточного Донбасса // Известия ВУЗов. Северо-Кавказский регион. Естественные науки. 2014. № 4. -С. 73-77.
2. Закруткин В.Е., Складенко Г.Ю., Родина А.О. О загрязненности подземных вод Восточного Донбасса // Современные тенденции развития науки и технологий. Материалы Международной научно-практической конференции. Белгород, 2015. - С. 47-50
3. Складенко Г.Ю. Экономическая политика компенсации экологического ущерба (на примере Восточного Донбасса) // Тенденции развития науки и образования. Материалы Международной научно-практической конференции. Москва, 2015. - С. 27-28
4. Экологический атлас Ростовской области / Под ред. В.Е. Закруткина. – Ростов н/Д: Изд-во СКНЦ ВШ, 2000. – 120 с.
5. Экологический вестник Дона. О состоянии окружающей среды и природных ресурсов Ростовской области в 2014 году / Правительство Ростовской области, Министерство природных ресурсов и экологии Ростовской области. – Ростов н/Д, 2015.

### ОСОБЕННОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ И МЫШЬЯКА В ПОЧВАХ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ (НА ПРИМЕРЕ ГОРОДОВ ВОЛГОГРАДСКОЙ АГЛОМЕРАЦИИ)

Романюк О.Л.<sup>1</sup>, Шишкина Д.Ю.<sup>2</sup>, Коханская Н.В.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ООО «ГЕО Гарант», г. Волгоград

<sup>2</sup>Институт наук о Земле, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

*rol\_78@mail.ru, diana@sfnu.ru, kohnv@mail.ru*

Одной из тенденций современной урбанизации, как известно, является образование агломераций. Формирование Волгоградской агломерации связано со становлением Волгограда в качестве крупного административного, экономического и культурного центра Нижнего Поволжья. В течение XX века его население увеличилось более, чем в десять раз, достигнув миллиона человек. Близлежащие населенные пункты оказались под возрастающим воздействием областного центра. Значительный импульс развитию Волгоградской агломерации был придан появлением г. Волжского [6]. Исходя из складывающихся закономерностей социально-экономического развития регионов нашей страны, следует предположить, что Волгоградская агломерация будет наращивать свой демографический, экономический и культурный потенциал. Наряду с этим, несомненно, возрастет и степень воздействия на окружающую среду. Именно поэтому целью наших исследований стала оценка антропогенной трансформации ландшафтов в пределах урбанизированных территорий.

В основу работы положены результаты эколого-геохимических исследований, проведенных в рамках инженерно-экологических изысканий в городах Волжский и Волгоград в 2014–2016 гг. Первая площадка исследований расположена за восточной окраиной города Волжский и предназначена под строительство тепличного комплекса. В период проведения изысканий была занята естественными полупустынными ландшафтами. Вторая площадка находится в западной части Волгограда в пределах аэропорта Гумрак. Третьим объектом является территория ООО «Лукойл-Волгограднефтепереработка» – предприятия топливно-масляного профиля, расположенного в юго-восточной части Волгограда. Таким образом, все изучаемые объекты весьма различны по уровню современной антропогенной нагрузки. Зональным типом почв изучаемой территории являются светло-каштановые почвы, часто в комплексе с солонцами [9].

В ходе работ была отобрана 41 педогеохимическая проба из верхнего почвенного горизонта. В почвах определялись валовые формы свинца, ртути, кадмия, меди, цинка, никеля и мышьяка, а также концентрации нефтепродуктов (НП) и бенз(а)пирена (БП). Лабораторные исследования проводились в аккредитованных испытательных лабораторных центрах ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Волгоградской области» и «Центр гигиены и эпидемиологии в Ростовской области». За фоновые были приняты концентрации тяжелых металлов и мышьяка в верхнем горизонте светло-каштановых почв на территории природного парка «Эльтонский» [10].

Очевидно, что содержания всех элементов соответствуют характерным для данного генетического почвенного типа величинам и не превышают санитарно-гигиенических нормативов, лишь содержания цинка в почвах всех площадок несколько выше регионального геохимического фона (табл.).

Концентрации элементов в почвах двух первых площадок довольно близки. Почвы на территории нефтеперерабатывающего предприятия отличаются незначительно повышенными содержаниями свинца, мышьяка, кадмия, меди и пониженными – никеля. Следует отметить, что полученные нами данные по Волгограду вполне согласуются с материалами других исследователей [3, 8]. В то же время, в почвах города Волжский ранее были зафиксированы весьма высокие концентрации элементов, как правило, превышающие санитарно-гигиенические нормативы. Так, содержание свинца достигало 134,3 мг/кг, цинка – 193,5, меди – 110,5, ртути – 2,7, кадмия – 3,6 мг/кг [4]. Очевидно, столь высокий уровень загрязнения обусловлен высоким техногенным давлением: на территории города находится 9 крупных предприятий химической, металлургической, машиностроительной промышленности.

Помимо повышенных, по сравнению с другими площадками, концентрациями тяжелых металлов и мышьяка, территория ООО «Лукойл-Волгограднефтепереработка» выделяется еще довольно большим содержанием нефти и «ураганными» концентрациями бенз(а)пирена (табл.). Максимально содержание БП достигает 0,614 мг/кг, что почти в 31 раз выше ПДК. Даже средняя концентрация превосходит



Таблица – Содержание химических элементов и веществ в почвах, мг/кг

Химические вещества и элементы	Площадка 1		Площадка 2		Площадка 3		Региональный фон	ПДК (ОДК) [1, 2]
	Пределы	Среднее	Пределы	Среднее	Пределы	Среднее		
Hg	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,006–0,4	0,06	0,02	2,1
Pb	8,5–11,5	10,5	7,1–12,6	8,5	2,4–30,0	11,9	11,0	130
Zn	46,8–60,9	53,4	31,1–71,1	51,5	10,8–152	68,6	49,0	220
As	0,43–0,51	0,46	0,45–0,70	0,57	0,22–5,2	2,1	6,5	10,0
Cd	<0,06–0,11	<0,06	<0,06–0,15	0,10	0,04–0,43	0,18	0,2	2,0
Cu	12,9–18,6	16,1	7,2–13,2	8,3	3,3–125	29,0	16,4	132
Ni	24,6–39,5	33,7	18,6–37,1	28,6	11–41	25,2	34,2	80
НП	23,3–28,8	н/о	5,3–39,7	14,8	98–693	305	–	1000
БП	<0,005–0,009	<0,005	<0,005	<0,005	<0,004–0,614	0,05	–	0,02

санитарно-гигиенический норматив в 2,5 раза. Накопление бенз(а)пирена в почве обусловлено спецификой химического состава сырья и продукции. Известно, что содержание БП в сырой нефти составляет 2,8 мг/кг, в свежем и переработанном двигательном масле – 0,27 и 35 мг/кг [5]. Высокий уровень БП в почвах этого предприятия был зафиксирован и другими учеными [7].

Резюмируя вышеизложенное, можно сделать вывод, что, несмотря на высокую степень антропогенной нагрузки на ландшафты, почва Волгоградской агломерации в пределах трех исследованных площадок не загрязнена тяжелыми металлами, мышьяком и, в большинстве случаев, органическими соединениями. В то же время, концентрации бенз(а)пирена на отдельных участках ООО «Лукойл-Волгограднефтепереработка» значительно превосходят ПДК, что является серьезной экологической проблемой, учитывая первый класс опасности этого вещества.

### Литература

1. ГН 2.1.7.2041–06. Предельно-допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве. – М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2006. – 15 с.
2. ГН 2.1.7.2511–09. Ориентировочно-допустимые концентрации (ОДК) химических веществ в почве.
3. Доклад об экологической ситуации в Волгоградской области в 2015 году. – Волгоград: «СМОТРИ», 2016. – 300 с.
4. Ларионов М.В. Особенности накопления техногенных тяжелых металлов в почвах городов Среднего и Нижнего Поволжья // Вестник Томского государственного университета. – 2013. – № 368. – С. 189–194.
5. Мажайский Ю.А., Желязко В.И. экологическое обоснование технологий реабилитации загрязненных земель // земледелие. – 2003. – №2. – С.6–9.
6. Матюнина Е.В., Славина С.С., Дубровченко Ю.П. Волгоградская агломерация в контексте социально-экономического развития // Современные наукоемкие технологии. – 2013. – № 7-1. – С. 28–29.
7. Околелова А.А., Желтобрюхов В.Ф., Мерзлякова А.С. Оценка состояния почвенного покрова в зоне влияния нефтехимического предприятия // Проблемы региональной экологии. – 2012. – №5. – С.59–61.
8. Полиэлементная токсикация почв: монография / А.А. Околелова, В.Ф. Желтобрюхов, В.Н. Стяжин, В.П. Кожевникова. – Волгоград: ВолГТУ. 2015. – 148 с.
9. Природные условия и ресурсы Волгоградской области / Под ред. В.А. Брылева. – Волгоград: Перемена, 1995. – 264 с.
10. Редкие и исчезающие почвы природных парков Волгоградской области / Кретинин В.М., Брагин В.В., Кулик К.Н., Шишкунов В.М. – Волгоград, 2006. – 142 с.

## ФИТО-ОЧИСТНЫЕ СИСТЕМЫ КАК ЧАСТЬ ПРИРОДНО-ТЕХНОГЕННОГО ЛАНДШАФТА

Рыбка К.Ю., Скрипчинский А.К.  
Институт водных проблем РАН, г. Москва  
*kseniarybka@gmail.com*

Важнейшей экологической проблемой городов является очистка сточных вод. Прирост населения в крупных городах зачастую происходит так быстро, что очистные сооружения не справляются с ежедневно возрастающей антропогенной нагрузкой.

Применяемые технологические решения рассчитаны на конечный объем поступающих сточных вод, а их реконструкция требует длительного времени и ощутимых материальных вложений. Для небольших муниципальных образований эта проблема тоже актуальна – во многих населенных пунктах России централизованная очистка стоков вообще не осуществляется. Сложившаяся ситуация негативно влияет на здоровье населения, а также приводит к загрязнению водоприемников.

Для решения этой проблемы предлагается технология фито-очистных систем (ФОС), которая уже несколько десятилетий успешно используется по всему миру [1]. ФОС состоят из элементов, аналогичных естественному природному ландшафту, со встроенными техническими элементами. Являясь природно-техногенными системами, они органично встраиваются в городской ландшафт, просты в эксплуатации не требуют больших капиталовложений. В поселках и деревнях сточные воды могут поступать в ФОС непосредственно после септика, а в крупных городах ФОС можно использовать для вторичной или третичной очистки муниципальных стоков или для первичной очистки ливневых сточных вод.

К экологическим функциям и преимуществам ФОС относятся:

1. Трансформация загрязняющих веществ (биогенов, органических поллютантов и ксенобиотиков), поступающих в ФОС со сточными водами; обеззараживание воды. При этом эффективность очистки часто не уступает традиционным очистным сооружениям, а по ксенобиотикам часто даже превосходит их.
2. Образование геохимических барьеров (буферов) для минерализации и накопления неразлагающихся поллютантов (например, осадения/соосаждения и сорбции соединений фосфора, тяжелых металлов и радиоактивных элементов).
3. ФОС могут служить в качестве дренажных бассейнов для отвода и накопления поверхностных сточных вод при сильных ливнях и защиты городов от наводнений. Так, например, в пиковые периоды в Нью-Йорке подобные системы способны накапливать и очищать более 1300 кубометров воды за раз (общая площадь их водосбора составляет около 5,5 тысяч гектаров).
4. ФОС образуют дополнительные экологические ниши для рыб, водных видов птиц, рептилий и грызунов, поддерживая экологическое разнообразие городских экосистем. В крупных ФОС могут гнездиться сотни различных видов птиц и нереститься десятки видов рыб.
5. Благодаря эстетичному природному виду фито-системы можно располагать в рекреационно-парковых зонах городов (рис.). В Европе, Америке и Австралии парковые ФОС служат также объектом для экологического просвещения населения и повышения его экологической культуры.
6. При расположении ФОС на границе города, они обеспечивают постепенный переход от городской среды к природной.
7. ФОС значительно уменьшают антропогенную нагрузку на водоприемник и формируют качество воды в нем. Вместе с очищенной водой из ФОС в водоприемник поступает бактериоценоз, интенсифицирующий процессы самоочищения [2].



Рисунок - ФОС, очищающие ливневые стоки:

слева – Alewife Reservation Constructed Wetland в городе Кембридж, штат Массачусетс, США [3];  
справа – Trin Warren Tam-boore wetland в городе Мельбурн, Австралия [4]

8. Кроме того, ФОС обеспечивают значительную экономию ресурсов и энергии на обслуживание по сравнению с традиционными очистными сооружениями (строительные материалы, электроэнергия, реагенты, экономические вложения, человеческие ресурсы) и более сжатые сроки строительства.
9. Несомненным преимуществом является длительный срок службы (в процессе эксплуатации ФОС эффективность очистки возрастает за счет селекции бактериальных сообществ и их адаптации при изменении состава поступающих стоков).
10. Также ФОС позволяют сократить количество образующегося осадка сточных вод (и, соответственно, ресурсы, необходимые для его утилизации), так как процессы очистки стоков в таких системах проходят более полно, чем при традиционных методах очистки.

ФОС представляют собой искусственные системы, сконструированные и построенные для очистки сточных вод. Тремя базовыми компонентами наиболее эффективных ФОС (с подповерхностным потоком воды) являются вода, твердый субстрат (загрузка или фильтрующая среда) и высшие растения-макрофиты.

Основным преимуществом ФОС по сравнению с другими ландшафтными системами биологической очистки стоков (лагуны, пруды доочистки, биоплато, поля орошения) является возможность встраивать в них некоторые технические элементы (такие как аэраторы, насосы) при сохранении общего течения процесса по естественному ландшафтному типу и сохранении высокого времени пребывания воды (более 7-8 суток). Технические узлы системы позволяют осуществлять также рециркуляцию потока.

Эффективность очистки воды в ФОС также зачастую выше, чем в аналогичных системах (например, полях фильтрации). Так, например, ФОС с горизонтальным потоком и принудительной аэрацией могут удалять ХПК от 150 - 218 на входе до 10 - 24 мгО/л на выходе,  $N_{\text{общ.}}$  от 35 - 60 на входе до 7 - 11 мг/л на выходе,  $P_{\text{общ.}}$  от 3,2 - 8,9 на входе до 0,02 - 0,6 мг/л на выходе, а общее содержание колиформных бактерий снижается от  $7,7 \cdot 10^4 - 3 \cdot 10^7$  на входе до  $3,0 \cdot 10^1 - 2,9 \cdot 10^2$  КОЕ/100 мл на выходе.

Таким образом, создание фито-очистных систем является эффективным решением проблемы очистки стоков в городских условиях. При конструировании ФОС необходимо учитывать основной источник загрязнения стоков, предполагаемый тип ФОС, а также условия окружающей среды, в которых ФОС будет функционировать.

#### Литература

1. Щеголькова Н.М., Диас В., Криксунов Е.А., Рыбка К.Ю. Фито-системы для очистки сточных вод: современное решение экологических проблем // Наилучшие доступные технологии водоснабжения и водоотведения, 2015. № 2, с. 46-55.
2. Щеголькова Н.М., Шашкина П.С. Интенсификация восстановления качества речной воды и роль биологически очищенных вод в самоочищении / Водное хозяйство России. №2. 2010. С.88-100.
3. Civil + Structural Engineer. [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <http://cenews.com/article/> – свободный. Яз. англ. Дата обращения: 28.09.2016.
4. Urban Water. [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <http://urbanwater.melbourne.vic.gov.au/> – свободный. Яз. англ. Дата обращения: 20.09.2016.

### ВЛИЯНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА РАЗВИТИЕ ЖИВЫХ ОРГАНИЗМОВ (НА ПРИМЕРЕ ДОЖДЕВЫХ ЧЕРВЕЙ)

Саркисян О.А.<sup>1</sup>, Karolin Gunnarsson<sup>2</sup>, Gemma Martin<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Институт наук о Земле, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

<sup>2</sup>Гетеборгский университет, Гетеборг, Швеция;

<sup>3</sup>Малагский университет, Малага, Испания

*ophelia.sarkisian@gmail.com*

#### Актуальность

Увеличение выбросов парниковых газов в атмосферный воздух явилось основной причиной изменения климата. За последнее столетие в среднем уровень глобальных температур увеличился приблизительно на 0,6°C (максимальный рост за последние 1 000 лет). Межправительственная группа экспертов по изменению климата прогнозирует дальнейший рост глобальных температур на 3,7°C к 2100 году с ростом концентрации диоксида углерода (CO<sub>2</sub>) от 540 до 970 ppm в тот же период [2].

Вследствие повышения глобальных температур возникают различные экологические изменения [3], для прогнозирования которых необходимо более четкое понимание того, как изменение климата влияет на живые организмы, их популяции, сообщества и экосистему в целом.

Данное исследование было проведено с целью изучения влияния изменения температуры окружающей среды на редуцентов, на примере дождевых червей, которые, в свою очередь, играют важнейшую роль в процессе почвообразования.

#### Проведения исследования

Для получения результатов были созданы лабораторные условия для четырех групп дождевых червей с разной температурой для каждой группы (рис. 1). В каждой установке находились по две группы дождевых червей (по пять в каждой группе).

## Секция 5. Экология и природопользование

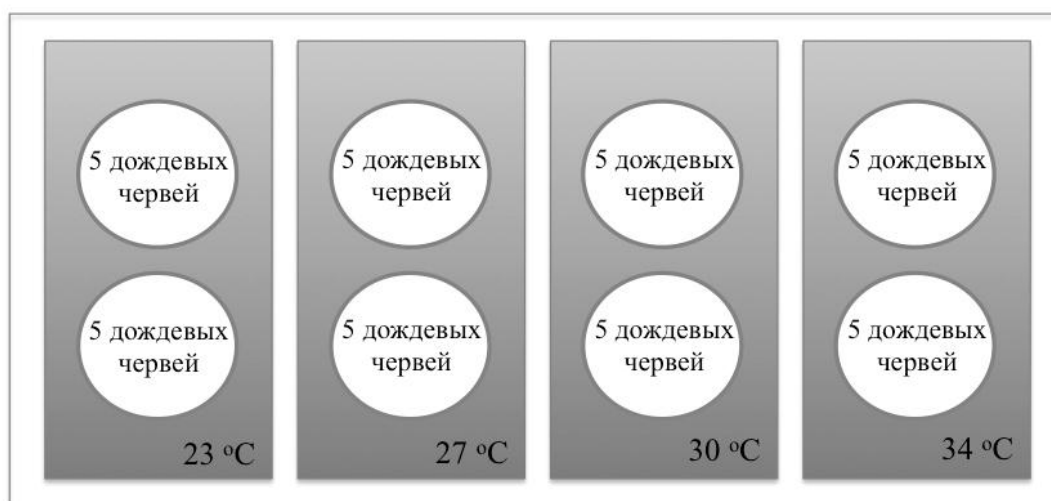


Рисунок 1 - Лабораторные установки для исследования влияния изменения температуры на живые организмы: 23°C (комнатная температура) (далее T23); 27°C (T27); 30°C (T30); 34°C (T34)

Исследование проводилось четырнадцать дней. День первый: живые организмы промыты и взвешены индивидуально, почва просеяна через сито и увлажнена, в качестве питания использованы свежие листья, установлены необходимые температуры. День седьмой: живые организмы промыты и взвешены индивидуально, анализ полученных данных. День четырнадцатый: живые организмы повторно промыты и взвешены индивидуально, оценка и анализ результатов.

### Результат

Результаты отражают следующий тренд: дождевые черви теряют массу каждую неделю и темпы роста являются отрицательными (табл., рис. 2).

В первую неделю исследования в группе T34 погибли все (десять) наблюдаемых представителей почвенной макрофауны, в группе T30 погибли пять. В течение следующей недели в группах T30 и T27 погибли еще по два живых организма.

Таблица - Изменение массы (грамм) у наблюдаемых живых организмов

День	0				7				14				
	Условие	T23	T27	T30	T34	T23	T27	T30	T34	T23	T27	T30	T34
Общая масса (грамм)		4,558	3,486	2,32	2,792	4,351	2,663	1,013	0	3,626	2,099	0,389	
Средняя масса (грамм)		0,456	0,349	0,232	0,38	0,435	0,296	0,203	0	0,363	0,262	0,13	
Изменение за предыдущую неделю в среднем (грамм)						-0,021	-0,053	-0,029	-0,38	-0,072	-0,034	-0,073	
Изменение от начальных данных в среднем (грамм)										-0,093	-0,087	-0,102	



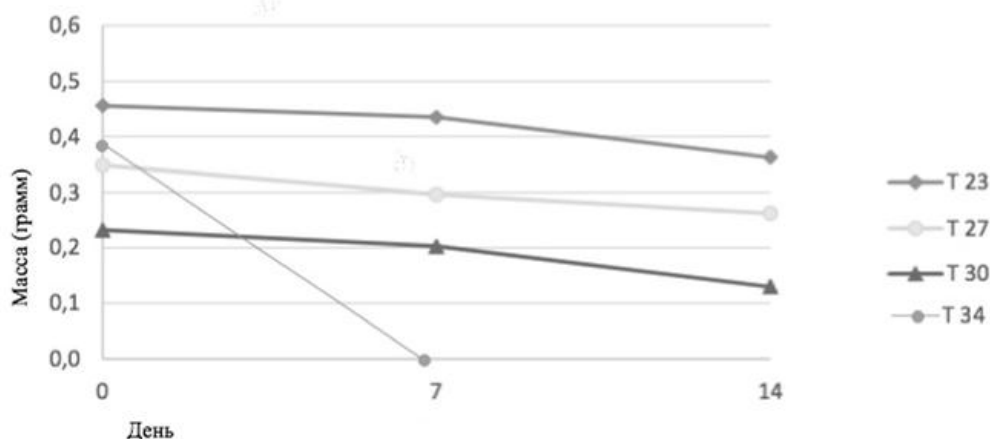


Рисунок 2 - Средняя потеря массы (грамм) у наблюдаемых живых организмов в четырех различных лабораторных условиях

### Заключение

Как видно из выше представленных данных, высокие температуры вызвали серьезный стресс у наблюдаемых живых организмов (количество погибших дождевых червей увеличивается с изменением температурных условий). Ранние исследования, проводимые на *Lumbricus terrestris*, также показали, что оптимальной температурой, при которой представители данного вида набирают массу, является 20°C [1]. Стоит отметить, что уже в группе T23 (при комнатной температуре) у исследуемых организмов наблюдалась потеря в массе.

### Литература

1. Berry, E.C. & Jordan, D. (2001). Temperature and soil moisture content effects on the growth of *Lumbricus terrestris* (Oligochaeta: Lumbricidae) under laboratory conditions. *Soil biology & Biochemistry* 33: P. 133-136.
2. J. S. Bale et al. (2002). Rising temperature and insect herbivores. *Blackwell Science Ltd, Global Change Biology*, 8, P. 1-16.
3. Volker Salewski, Wesley M. Hochachka, Wolfgang Fiedler (2010) *Ecologia* 162: P.247–260

## ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ И ЭКОЛОГИЯ НАЗЕМНЫХ ЖЕСТКОКРЫЛЫХ (*INSECTA, COLEOPTERA*) Г. МАКЕЕВКИ

Семькина О.А., Савченко Е.Ю.

Биологический факультет, Донецкий национальный университет, г.Донецк

*Olya.semykina@mail.ru, katrinsavchenko@mail.ru*

Герпетобионтные жесткокрылые являются неотъемлемым компонентом фауны как целинных, так и антропогенных систем. Выявление изменений в составе сообществ наземных жесткокрылых позволит оценивать состояние биоценозов, т.е. использовать их в биоиндикационных целях, поскольку данная группа быстро реагирует на любые отклонения от нормы в окружающей среде изменением численности или сменой видового состава [1, 2].

## Секция 5. Экология и природопользование

Целью нашей работы был сравнительный анализ численного соотношения, таксономической структуры и биотопического распределения наземных жесткокрылых г. Макеевки.

Сбор материала осуществлялся в течение теплого сезона 2015 г. на трех участках (участок с луговой растительностью, агроценоз, дачный участок) Горняцкого района г. Макеевки при помощи почвенных ловушек Барбера. Всего за период исследований отработано в сумме 600 ловушко-суток и отловлено 2476 экземпляров насекомых из восьми отрядов: *Orthoptera*, *Hemiptera*, *Diptera*, *Homoptera*, *Dermaptera*, *Lepidoptera*, *Hymenoptera*, *Coleoptera*.

Для всех исследованных стационаров характерно значительное численное и видовое преобладание отряда *Coleoptera*, удельная доля которого составляет от 12% на участке с луговой растительностью и дачном участке до 43% в агроценозе (табл.).

Таблица - Численность и удельная доля отрядов насекомых на исследованных участках г. Макеевка (экз./%), 2015 г.

Таксоны	Луговая растительность		Агроценоз	Дачный участок	
	VI	IX	VI	VI	IX
<i>Orthoptera</i>	41/8%	36/15%	43/3,2%	53/20%	-
<i>Hemiptera</i>	2/0,3%	13/5,4%	7/0,5%	4/1,5%	1/1%
<i>Diptera</i>	6/1%	24/10,4%	5/0,4%	-	1/1%
<i>Homoptera</i>	-	12/5%	10/0,7%	-	5/5%
<i>Dermaptera</i>	4/0,7%	2/0,8%	-	-	-
<i>Lepidoptera</i>	-	1/0,4%	-	-	-
<i>Hymenoptera</i>	393/78%	94/39%	715/52,2%	182/66,5%	87/93%
<i>Coleoptera</i>	59/12%	57/24%	594/43%	32/12%	-
Всего	505/100	239/100	1374/100	271/100	94/100

Всего в результате исследований нами было зарегистрировано 11 семейств жесткокрылых. На всех исследованных стационарах преобладает семейство чернотелки – их удельная доля колебалась от 66% на луговом участке до 93% в агроценозе. К доминантным семействам можно также отнести и семейство жужелицы, доля которых на участке с луговой растительностью достигала 73%, на дачном участке доля карабид составила 15,5%, в агроценозе их численность была не велика.

Всего в результате исследований было выявлено 16 видов жужелиц из 10 родов и 4 вида чернотелок из 4 родов. Максимальное видовое разнообразие жужелиц среди исследованных стационаров отмечено на луговом участке (10) и в агроценозе (9). На дачном участке было выявлено всего 3 вида карабид. Высокая численность представителей данного семейства на луговом участке обеспечивалась за счет видов рода *Calathus* Bonelli 1810.

Что касается семейства тенебриониды, то в агроценозе были выявлены все четыре вида, в луговом участке и на дачном участке – было зарегистрировано по два вида. В агроценозе большая численность чернотелок достигалась за счет одного вида - *Gonosephalum pusillum* (Fabricius 1791) (89%). Доля остальных видов не превышала на данном участке 10%. На луговом участке удельная доля чернотелок

составила от 44% (*Gonocephalum pusillum*) до 56% (*Opatrum sabulosum* (Linnaeus, 1761)). Доля данных видов на дачном участке составила соответственно 58% и 42%.

Жизненные формы жужелиц представляют собой комплексную морфоэкологическую характеристику вида, поэтому следует ожидать, что различия в спектре жизненных форм будут чувствительным индикатором различий в условиях среды. На исследованных стационарах зарегистрированы два класса, четыре подкласса, семь групп жизненных форм жужелиц. На луговом участке преобладает класс зоофаги (83,5% и 6 видов), в агроценозе и на дачном участке доминируют миксофитофаги, что связано с большой численностью видов вредителей.

#### Литература

1. Гиляров М.С. Зоологический метод диагностики почв. – М., 1965. – 110 с.
2. Еланцева А.А., Ельникова Ю.С. Разнообразие комплекса герпетобионтных жесткокрылых городских насаждений на примере Волгограда – Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. – 2014, вып. 207. – С. 108-120.

### О ЗАГРЯЗНЕНИИ ПОДЗЕМНЫХ ВОД ВСЛЕДСТВИЕ УГЛЕДОБЫЧИ

Скляренко Г.Ю., Закруткин В.Е., Родина А.О.

Институт наук о Земле, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

*gysklyarenko@sfedu.ru*

Добыча угля на месторождениях Восточного Донбасса в XIX - XX вв., привела к мощным изменениям геологической среды: нарушениям структуры породных массивов (с образованием крупных зон трещиноватости и пустотных пространств), состава и режима подземных вод. Основной причиной загрязнения подземных вод стало воздействие на них техногенных высокоминерализованных шахтных вод [2]. В результате реструктуризации угольной промышленности в 1990-х, негативные процессы даже усугубились [3]. В условиях засушливого климата Ростовской области, подземные воды являются важным ресурсом, однако они не могут использоваться населением из-за загрязнения. Поверхностные водотоки также не могут восполнить потребность в чистой воде – они имеют подземное питание [4]. Подобная картина характерна и для других углепромышленных территорий и требует применения мер по повышению качества воды. В их основе должны лежать гидроэкологические наблюдения [5]. В Донбассе они производились в период с 2007 по 2014 гг. и заключались в опробовании подземных вод и шахтных вод ликвидированных шахт.

Подземные воды в регионе связаны с коллекторами каменноугольного, пермского, мелового, палеоген-неогенового и четвертичного возраста. Важнейшими среди них по распространенности и хозяйственному использованию являются кменноугольный, и четвертичный водоносные горизонты. Химический состав подземных вод преимущественно сульфатный (гидрокарбонатно-сульфатный, хлоридно-сульфатный), магниевое-кальциево-натриевый. Минерализация колеблется в пределах 1 - 4 г/л, достигая 7,5 г/л. Содержания сульфат-иона составляют в среднем 0,5-1,5 г/л, гидрокарбонат-иона – 0,3-0,5 г/л, хлор-иона – 0,25-0,4 г/л. Содержания

## Секция 5. Экология и природопользование

основных катионов (натрия, кальция и магния) составляют в среднем 0,4 мг/л, 0,3 мг/л и 0,2 мг/л соответственно. Особенно стоит отметить микрокомпонентный состав вод, в котором резко преобладают железо, марганец и стронций. Средние содержания этих элементов составляют соответственно 3 - 4 мг/л, 2 - 3 мг/л и 0,3 - 1,8 мг/л. Причем содержания железа на отдельных участках достигают 180 мг/л, переводя его в разряд макрокомпонентов.

Шахтные воды генетически связаны с природными подземными водами и имеют схожий состав, который, однако, эволюционировал на протяжении всего периода эксплуатации угольных месторождений, что выражалась в увеличении минерализации шахтных вод за счет обогащения их сульфатами и хлоридами, катионами щелочных и щелочноземельных элементов (натрия магния и кальция). Возросшая агрессивность вод привела к усилению выщелачивания тяжелых металлов (железа, марганца, свинца, меди и др.) и вовлечению их в гидрогеохимический оборот. К 1990-м годам сформировались воды преимущественно гидрокарбонатно-хлоридно-сульфатного натриевого состава. Ликвидация шахт преимущественно «мокрым» способом привела к резкому росту минерализации шахтных вод (до 19 г/л, составляя в среднем 6,5 г/л), а также концентрации в них тяжелых металлов. Причем содержания железа (до 550 мг/л) и марганца (до 45 мг/л) превышают ПДК (для питьевых вод) в сотни, а иногда и в тысячи раз, переводя их в разряд макрокомпонентов [2].

Основными макрокомпонентами, загрязняющими подземные воды Восточного Донбасса, являются магний, натрий и сульфат-ион для которых характерно, как правило, более чем двукратное превышение ПДК. Что касается кальция и хлора, то они содержатся в подземных водах преимущественно в количествах 1–1,5 ПДК, либо ниже предельно-допустимой концентрации. В целом загрязненность подземных вод Восточного Донбасса макрокомпонентами, выраженная в единицах ПДК, относительно невелика, достаточно равномерна в площадном распространении по отдельным районам и устойчива во временном интервале опробования.

Противоположными тенденциями характеризуется загрязненность подземных вод микрокомпонентами. Среди них приоритетными загрязнителями являются железо, медь и марганец, содержания которых, как правило, превышают ПДК в 5 – 20 раз. Количества же алюминия, кадмия и берилия, обычно, находятся на уровне 1 - 2 ПДК, редко выше или ниже этих пределов. Остальные микрокомпоненты содержатся в подземных водах, как правило, в допустимых количествах.

В основе оценки гидрогеохимического состояния подземных вод была принята методика, предложенная А.П. Белоусовой [1]. Оценка качества подземных вод производилась по подсчету суммарного коэффициента загрязнения (К) отношению суммы концентраций всех загрязняющих веществ к их ПДК:

$$K = \sum C_i / \text{ПДК}_i .$$

Были приняты следующие категории загрязненности воды: 1) <1 – условно чистая, 2) 1 - 5 – слабозагрязненная, 3) 5 - 10 – весьма загрязненная, 4) 10 - 20 – очень загрязненная, 5) 20-50 – грязная и очень грязная, 6) >50 – чрезвычайно грязная вода; в соответствии с которыми было произведено районирование и построена карта-схема

загрязненности подземных вод. Подземные воды изучаемой территории относятся к четвертой, пятой и шестой категориям. Как и следовало ожидать, наиболее загрязнены воды каменноугольного водоносного горизонта. Они генетически связаны с шахтными водами и в большей степени преобразуются за счет их влияния. В Шахтинском и Новошахтинском углепромышленных районах (чрезвычайно грязная вода) наиболее сконцентрированы объекты угледобычи, что привело к максимальному загрязнению. Для Гуковского и Шолоховского углепромышленных районов характерна меньшая загрязненность – воды относятся к пятой категории (грязная и очень грязная). Воды вышележащих палеоген-неогенового и четвертичного горизонтов относятся к четвертой категории (очень загрязненные). Эти породы-коллекторы расположены главным образом на водораздельных пространствах, они относятся к верхнему структурному этажу и находятся гипсометрически выше коллекторов каменноугольного возраста. Перетоки воды между ними проявляются, вероятно, на склонах возвышенностей и в речных долинах и направлены от более молодых пород, содержащих чистую воду, к более древним породам карбона.

Таким образом, воды каменноугольного горизонта, используемые местным населением в питьевых и хозяйственных целях в разной степени не удовлетворяют требованиям к их качеству. Воды вышележащих мезо-кайнозойских горизонтов, локально могут быть использованы, но они распространены не повсеместно, а запасы вод в них незначительны. Несмотря на закрытие большинства шахт в Восточном Донбассе около 20 лет назад, гидроэкологическая обстановка в регионе остается напряженной и требует глубоких мер по ее реабилитации.

*Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект № 14-17-00376).*

### Литература

1. Белоусова А.П. и др. Экологическая гидрогеология. М.: ИКЦ «Академкнига» 2006. – 397 с.
2. Закруткин В.Е., Скляренко Г.Ю., Гибков Е.В. Особенности химического состава и степень загрязненности подземных вод углепромышленных районов Восточного Донбасса // Известия ВУЗов. Северо-Кавказский регион. Естественные науки. 2014. № 4. С. 73-77.
4. Закруткин В.Е., Скляренко Г.Ю., Родина А.О. О загрязненности подземных вод Восточного Донбасса // Современные тенденции развития науки и технологий. Материалы Международной научно-практической конференции. Белгород, 2015. С. 47 - 50.
5. Закруткин В.Е., Гибков Е.В., Скляренко Г.Ю., Решетняк О.С. Сравнительная оценка поверхностных и подземных вод по гидрохимическим показателям // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Серия: Естественные науки. 2016. № 2 (190). С. 91-99.
6. Закруткин В.Е., Гибков Е.В., Скляренко Г.Ю., Решетняк О.С. Геоэкологические проблемы углепромышленных территорий // Тезисы Международной научной конференции государств-членов ОДКБ: Проблемы безопасности окружающей среды. Ереван, Армения. 2016. С. 106-110.

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ УЩЕРБ, НАНЕСЕННЫЙ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЕМ, И  
ЕГО ЭКОНОМИЧЕСКАЯ КОМПЕНСАЦИЯ  
(НА ПРИМЕРЕ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ)**

Скляренко Г.Ю., Закруткин В.Е., Родина А.О.

Институт наук о Земле, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

*gysklyarenko@sfnedu.ru*

В связи с радикальным ухудшением состояния окружающей среды, становится все более очевидной необходимость комплексного подхода к решению экологических проблем и становления на путь «устойчивого развития». Однако, необходимо учитывать неоспоримую взаимосвязь природоохранной деятельности с экономической и социальной сферами [2].

Важным этапом на пути к устойчивому развитию общества является разрешение противоречий между экономическими интересами и состоянием окружающей среды. В современном мире существенный экономический прогресс противопоставляется экологическим проблемам. Однако в перспективе он невозможен без проведения грамотной экологической политики. Модель устройства общества, при которой экономические задачи решаются первостепенно и вместе с этим оказывают негативное влияние на экологическую составляющую, очевидно, устарела и больше не может применяться на практике. Ведь именно ее использование привело к серьезному эколого-экономическому кризису и ряду экологических катастроф [4, 5].

Разработка политической стратегии в соответствии с курсом устойчивого развития в рамках одной страны или ее регионов должна учитывать экономические, экологические и социальные вопросы. Ключевыми моментами в региональной концепции экологической безопасности можно назвать: естественнонаучные основы, концепции развития и управления объектом, частные концепции – ресурсопользования, приемлемого риска.

Ростовская область не является исключением и имеет ряд серьезных экологических проблем. К ним можно отнести последствия загрязнения окружающей среды угледобывающими предприятиями; отсутствие достаточного количества полигонов ТБО; опустынивание региона (по разным оценкам площадь, подверженная процессу опустынивания составляет от 20 - 30 млн. га); интенсивно развивающаяся ветровая и водная эрозия почв, их засоление и загрязнение токсичными веществами; усиление техногенного воздействия на земли и отсутствие мер по их восстановлению (рекультивации); интенсивное загрязнение атмосферного воздуха автотранспортом [3, 4]. Однако, финансирование природоохранных мероприятий осуществляется на крайне низком и малоэффективном уровне и не приводит к необходимым результатам.

При этом Ростовская область является экономически-значимым регионом, имеет целый ряд крупных предприятий и развитое сельское хозяйство. Однако, мелиорация пахотных земель, столь необходимая в условиях засушливого климата, осложняется недостатком чистой воды. Поверхностные и подземные воды загрязнены, вследствие влияния угледобычи. Воды в центральной части региона относятся к четвертой, пятой и



шестой категориям. Как и следовало ожидать, наиболее загрязнены воды каменноугольного водоносного горизонта (угленосного). Они генетически связаны с шахтными водами и в большей степени преобразуются за счет их влияния [9]. В Родионово-Несветайском и Октябрьском районах (чрезвычайно грязная вода) наиболее сконцентрированы объекты угледобычи, что привело к максимальному загрязнению. Для Красносулинского и Белокалитвинского районов характерна меньшая загрязненность – воды относятся к пятой категории (грязная и очень грязная). Воды вышележащих палеоген-неогенового и четвертичного горизонтов относятся к четвертой категории (очень загрязненные). Эти породы-коллекторы расположены главным образом на водораздельных пространствах, они относятся к верхнему структурному этажу и находятся гипсометрически выше коллекторов каменноугольного возраста. Перетоки воды между ними проявляются, вероятно, на склонах возвышенностей и в речных долинах и направлены от более молодых пород, содержащих чистую воду, к более древним породам карбона. Все это говорит о необходимости проведения мер по переходу на устойчивое развитие региона и укрепления эколого-экономических связей [7, 8]. Такая политика должна быть направлена на повышение конкурентоспособности региона в экономическом плане, и улучшение экологической безопасности. Важно отметить, что эти цели неотъемлемы друг от друга и требуют равного внимания для их реализации.

В стратегии социально-экономического развития Ростовской области до 2020 года уделено внимание переходу на инновационный сценарий развития и экологизацию региона во всех сферах деятельности: экономической, туристической, научной и других. Отмечена необходимость осуществления мероприятий в области экологически безопасного развития промышленного и сельскохозяйственного производств, туризма, развития городского хозяйства, утилизации производственных отходов, восстановления, использования и охраны водных объектов, охраны земель и лесных ресурсов. Совершенно новым направлением экологизации экономической деятельности в проекте можно назвать создание и использование возобновляемых источников энергии, организация работ по реконструкции выпусков сточных вод, современной системы утилизации отходов, базирующейся на использовании передовых технологий по их переработке и обезвреживанию.

Экологизация производственной сферы включает в себя: экологическое обучение, страхование, экологическую экспертизу инвестиционных проектов, паспортизацию производства, экологический мониторинг, переход на ресурсосберегающие технологии.

В сфере энергетических ресурсов главенствующее значение имеют два направления: технологии, повышающие продуктивность и снижающие энергозатраты; технологии с использованием возобновляемых природных ресурсов. Следует отметить, что возобновляемая энергетика – весьма прибыльный рынок, который способствует созданию новых рабочих мест и приносящий высокие доходы, и, следовательно, способствующий росту местной экономики (создание производств, обеспечивающих отрасль). К используемым альтернативным источникам энергии в Ростовской области

можно отнести биотопливо – пеллеты (прессованные отходы древесного производства). Применение данного топлива существенно повышает экологический аспект энергопотребления и является отличной альтернативой использования угля и др. Активное использование биотоплива совместно с другими возобновляемыми источниками энергии – это необходимый шаг на пути к устойчивому развитию области [1].

Последняя рассматриваемая часть – аграрное природопользование – это один из наиболее важных вопросов для Ростовской области. Регион имеет большой процент сельскохозяйственных земель. Они испытывают огромное антропогенное воздействие, и как следствие, происходит серьезная деградация почв. Несоблюдение мероприятий по рациональному использованию, сохранению и восстановлению почвенного покрова приводит к необратимым последствиям снижения продуктивности, а значит оказывает негативное воздействие на население региона. Проблема требует неотложного вмешательства и разработки программ и решений по снижению воздействия на земли, их рациональному использованию и предупреждению негативных процессов [1].

Необходимость перехода Ростовской области на путь устойчивого безопасного развития очевидна. Чрезвычайно низкое внимание к вопросам состояния экологии региона оказывает негативное влияние на все сферы жизнедеятельности населения, и в том числе на экономический рост и благосостояние области. Постоянный экологический мониторинг, модернизация промышленных предприятий, разработка новых экологических нормативов, экологический аудит, разработка новых и осуществление уже имеющихся целевых программ, привлечение инвестиций на природоохранные мероприятия, увеличение финансирования природных заповедников и парков – лишь малая часть требуемых шагов для процветания области и экологической безопасности ее жителей. Совершенствование механизмов регулирования эколого-социально-экономических связей, то есть комплексный подход, может стать решением в сложившейся ситуации.

*Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект № 14-17-00376).*

### Литература

1. Анопченко Т.Ю., Савон Д.Ю. Ростовская область. Устойчивое развитие: опыт, проблемы, перспективы. – М.: Институт устойчивого развития Общественной палаты Российской Федерации/Центр экологической политики России, 2011, 120 с.
2. Белик И.И. Роль эколого-экономической безопасности в обеспечении устойчивого развития и инвестиционной активности территории // Вестник УГТУ. 2008 №3, С. 60-61
3. Белоусова А.П. и др. Экологическая гидрогеология. М.: ИКЦ «Академкнига» 2006. – 397 с.
4. Закруткин В.Е., Скляренко Г.Ю., Родина А.О. О загрязненности подземных вод Восточного Донбасса // Современные тенденции развития науки и технологий. Материалы Международной научно-практической конференции. Белгород, 2015. С. 47-50
5. Закруткин В.Е., Гибков Е.В., Скляренко Г.Ю., Решетняк О.С. Сравнительная оценка поверхностных и подземных вод по гидрохимическим показателям // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Серия: Естественные науки. 2016. № 2 (190). С. 91-99.
7. Закруткин В.Е., Гибков Е.В., Скляренко Г.Ю., Решетняк О.С. Геоэкологические

- проблемы углепромышленных территорий // Тезисы Международной научной конференции государств-членов ОДКБ: Проблемы безопасности окружающей среды. Ереван, Армения. 2016 С. 106-110
8. Складенко Г.Ю. Экономическая политика компенсации экологического ущерба (на примере Восточного Донбасса) // Тенденции развития науки и образования. Материалы Международной научно-практической конференции. Москва, 2015. - С. 27-28
  9. Складенко Г.Ю., Родина А.О. О совершенствовании региональной экологической политики (на примере Ростовской области) // Электронный научный журнал. 2016. № 3 (6). С. 465-469.
  10. Zakrutkin V.E., Sklyarenko G.Y. The influences of coal mining on groundwater pollution (Eastern Donbass) // В сборнике: International Multidisciplinary Scientific GeoConference Surveying Geology and Mining Ecology Management, SGEM 15th. 2015. P. 927-932.

**СПЕЦИФИКА СОДЕРЖАНИЯ ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА В  
ПОЧВАХ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ (НА ПРИМЕРЕ ГОРОДОВ  
РОСТОВ-НА-ДОНУ И АКСАЙ)**

Скрипников П.Н., Дубинина М.Н., Попов А.Е.

Академия биологии и биотехнологии им. Д.И. Ивановского, Южный федеральный университет,  
г. Ростов-на-Дону  
*pav.sc@yandex.ru*

Ростовская агломерация одна из крупнейших на Юге России, она входит в состав Юго-Западного района Ростовской области. Ядро агломерации – территория так называемого «Большого Ростова», включающая в себя города Ростов-на-Дону, Аксай и Батайск, максимально подвержена антропогенному воздействию за счет большой индустриальной нагрузки, интенсивного транспортного трафика, высокой плотности застройки и социальной инфраструктуры. Поэтому мониторинг изменений, происходящих в почве в целом и динамики содержания почвенного органического вещества, в частности, особенно актуален.

Работа посвящена изучению органического вещества в почвах городских ландшафтов данного региона, а именно специфики его накопления и распределения в профилях почв урбанизированных территорий.

Органическое вещество является одним из важнейших составляющих компонентов почвы, обеспечивающих ее экологические функции. С одной стороны органические углеродные соединения в биологически доступной форме относятся к основным источникам питания растений. Они аккумулируют азот и зольные элементы, которые в дальнейшем, в процессе минерализации гумуса, высвобождаются, преобразуясь в доступную для растений форму [1]. С другой стороны, в условиях города органическое вещество обеспечивает сорбцию и фиксацию основных почвенных поллютантов, таких как тяжелые металлы и высокомолекулярные соединения.

Чтобы лучше понимать специфику происходящих в почве процессов важно коснуться истории формирования урбандшафтов Юга России. Прежде всего, необходимо отметить, что в степной зоне влияние города на почвы его территории

изначально шло по двум противоположным направлениям. С одной стороны – посадка деревьев и формирование лесозащитных поясов с целью создания комфортных условий проживания. С другой стороны – запечатывание почвы под асфальтовым и другими видами твердого покрытия, частичная или полная их срезка, а также погребение гумусовой толщи [2].

В 2013—2015 гг. в различных частях «Большого Ростова» было заложено и исследовано 16 полнопрофильных почвенных разрезов. Полученная совокупная информация, сбор и анализ которой ведется с 1996 г., позволила выделить две доминирующие группы почв на основании экологических условий почвообразования и степени антропогенной преобразованности почвенного профиля, а также описать специфику почвенного покрова с привязкой к функциональным зонам городской агломерации:

- 1) естественные почвы представлены черноземами миграционно-сегрегационными мощными средне- или тяжелосуглинистыми на лессовидном суглинке залежных участков и аналогичными черноземами под древесной растительностью. В нашем случае они представлены разрезами 1205 и 1402 соответственно;
- 2) другую группу почв составили антропогенно-преобразованные почвы. В нашем случае – экранированный урбостратозем на погребенном миграционно-сегрегационном, разрез 1501, и урбостратозем черноземовидный (реплантозем) на погребенном черноземе миграционно-сегрегационном, разрез 1503.

В проведенном исследовании были применены две методики определения содержания органического вещества: косвенный метод Тюрина с колориметрическим окончанием по Орлову-Гриндель и метод высокотемпературного каталитического сжигания на анализаторе общего органического углерода с последующим детектированием двуокси углерода. Это продиктовано необходимостью поиска альтернативных подходов к оценке содержания органического вещества, так как в условиях города происходит качественная трансформация его состава.

Для естественных почв урболандшафтов парков и лесопарков органическое вещество в своей основной массе представлено биогенными углеродными соединениями, содержание органического углерода в них можно считать характеристикой запаса гумуса. По данным С.А. Захарова (1946), среднее содержание гумуса в слое 0–10 см североприазовских черноземов составляло 5,7 % с колебаниями от 4,4 до 7,6 %.

Исследования нативных почв городской агломерации подтвердили эти результаты только для черноземов залежных участков и бросовых земель. В то время как для черноземов лесопарковой зоны города отмечено увеличение гумуса в поверхностном 10 см слое до величины 7,3 % с колебаниями от 6,5 до 10,0% [3]. Подтверждение этому можно увидеть в таблице.

Для второй группы почв, представленной урбостратоземами различного происхождения, используемый косвенный метод зачастую дает заниженные результаты, так как содержащиеся в этих почвах углеводородные соединения, особенно в верхних горизонтах «урбик», относятся скорее к поллютантам, чем к специфичным

Таблица – Содержание углерода гумуса в почвах Ростовской агломерации

Разрез 1205 Чернозем миграционно-сегрегационный мощный (залежь)			Разрез 1402 Чернозем миграционно-сегрегационный мощный (под древесной растительностью)			Разрез 1503 Урбострагозем черноземовидный (реплатозем) на погрёбенном черноземе миграционно- сегрегационном			Разрез 1501 Экранированный урбострагозем на погрёбенном черноземе миграционно-сегрегационном		
Горизонт / глубина, см	Сорг. ТОС, %	Содерж. гумуса, %	Горизонт / глубина, см	Сорг. ТОС, %	Содерж. гумуса, %	Горизонт / глубина, см	Сорг. ТОС, %	Содерж. гумуса, %	Горизонт / глубина, см	Сорг. ТОС, %	Содерж. гумуса, %
А <sub>ст.пах.</sub> 0-25	2,41	4,15	А <sub>д</sub> 0-10	4,49	7,74	РАТ <sub>1(ф)</sub> 0-5	2,83	4,88	UR <sub>1</sub> 5-50	3,28	
А <sub>л.пах.</sub> 25-40	2,24	3,86	А 10-55	2,39	4,12	РАТ <sub>2</sub> 5-22	1,38	2,38	UR <sub>2</sub> 50-70	6,78	
В <sub>1</sub> 40-60	1,58	2,72	В <sub>1</sub> 55-75	1,49	2,57	В <sub>1</sub> 22-35	1,17	2,02	UR <sub>3</sub> 70-88	7,13	
В <sub>2</sub> 60-85	1,08	1,86	В <sub>2</sub> 75-90	1,02	1,76	В <sub>2</sub> 35-55	0,67	1,16	UR <sub>4</sub> 88-100	2,16	
BC 85-110	0,57	0,98	BC 90-115	0,99	1,71	BC 55-75	0,50	0,87	A <sub>л.гр.</sub> 100-140	2,03	3,50
С <sub>са</sub> 110-130	0,46	0,79	С <sub>са</sub> 115-150	0,65	1,12	С <sub>са</sub> 75-110	0,35	0,61	В <sub>1</sub> 140-170	1,48	2,56
						С 110-160	0,26	0,45	В <sub>2</sub> 170-200	1,27	2,19
									BC 200-230	0,76	1,31
									С 230-250	0,59	1,02

для почв веществам гумусовой природы. Применение анализатора углерода ТОС-Л позволяет свести проблему к минимуму. Однако пересчет на гумус для таких горизонтов некорректен.

В разрезах 1205, 1402 и 1503, начиная с горизонта В<sub>1</sub> наблюдается почти одинаковое содержание органического вещества вниз по профилю. Иная картина в двух верхних горизонтах этих разрезов: в черноземах под древесной растительностью концентрация органических соединений углерода почти в полтора раза превышает эти показатели в залежном черноземе и реплантоземе. Это сопряжено с тем, что в разрезе 1402 верхние горизонты получают углерод за счет интенсификации биогенных процессов и усиленного поступления дерновых остатков и опада под древесными насаждениями. В случае с реплантоземом, разрез 1503, мы имеем дело не с генетическими гумусово-аккумулятивными горизонтами чернозема, а с глинисто-гумусовыми горизонтами РАТ, созданными искусственно из привнесенного извне гумусового материала.

Верхние горизонты урбик разреза 1501 отличаются наиболее высоким содержанием органического вещества. Причем послойное изменение вниз по профилю характеризуется неоднородностью: если в поверхностном горизонте UR<sub>1</sub> содержание органического углерода составило 3,28%, то в следующем UR<sub>2</sub> оно было более чем в два раза выше, в слое UR<sub>3</sub> – 7,13%, а в нижележащем UR<sub>4</sub> резко снижалось до 2,16%. Следует отметить, что эти горизонты могут быть загрязнены и углерод в массе своей имеет небиогенное происхождение.

В условиях высокой антропогенной нагрузки, вне зависимости от территориальной привязки разрезов, наблюдается постепенное снижение содержания органического вещества биогенного происхождения и замещение его органическим веществом иного рода и генезиса. Однако для почв естественного сложения сохраняется характерный для черноземов гумусовый профиль. В то же время в черноземах под древесной растительностью наблюдается повышенное содержание С<sub>орг</sub>.

*Исследование выполнено в рамках проекта № 213.01-2015/002ВГ базовой части внутреннего гранта ЮФУ с использованием оборудования ЦКП «Биотехнология, биомедицина и экологический мониторинг» и ЦКП «Высокие технологии» Южного федерального университета под руководством профессора кафедры почвоведения и оценки земельных ресурсов ЮФУ д.б.н. Безугловой О.С. и заведующего лабораторией биогеохимии ЮФУ к.б.н. Горбова С.Н.*

### Литература

1. Безуглова О.С. Гумусное состояние почв юга России. Ростов-на-Дону: изд-во СКНЦВШ, 2001. – 228 с.
2. Горбов С.Н., Безуглова О.С. Специфика органического вещества почв Ростова-на-Дону // Почвоведение, 2014, № 8. – С. 1–11.
3. Горбов С.Н. Почвы урболандшафтов г. Ростов-на-Дону, их экологическое состояние и оценка загрязнения // Дис. канд.биол. наук. – Ростов-на-Дону, 2002. –162 с.



**ГЕОХИМИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ДОННЫХ ОСАДКАХ ОЗЕРА  
СВЕТЛОЕ (АРХАНГЕЛЬСКАЯ ОБЛАСТЬ)**

Стародымова Д.П.<sup>1</sup>, Радченко К.А.<sup>2</sup>, Бычков Д.А.<sup>2</sup>, Фяйзуллина Р.В.<sup>2</sup>, Шевченко В.П.<sup>1</sup>,  
Кокрятская Н.М.<sup>3</sup>, Травкина А.В.<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН, г. Москва

<sup>2</sup>Геологический факультет, Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова,  
г. Москва

<sup>3</sup>Федеральный исследовательский центр комплексного изучения Арктики РАН, г. Архангельск

<sup>4</sup>Институт геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского, г. Москва

*d.smokie@gmail.com*

Донные осадки озер, накапливая сведения о потоках элементов в окружающей среде, служат важным источником информации об экологической обстановке, существовавшей в самом водоеме и его водосборе в прошлом. Озера накапливают все виды загрязнения, поэтому донные осадки являются ценными архивами изменения условий окружающей среды [1, 3, 5, 8].

Озеро Светлое представляет собой малое глубоководное меромиктическое озеро и расположено в 65 км к северо-востоку от г. Архангельск. Питание озера осуществляется преимущественно за счет атмосферных осадков и грунтовых вод [4]. Пробы донных осадков были отобраны в апреле 2014 г. в точке с координатами 65°4,97' с.ш. 41°6,50' в.д. пробоотборником гравитационного типа с вакуумным клапаном на глубине 36 м. Мощность отобранной колонки составила 50 см. После отбора колонка была разделена на слои толщиной 1 - 2 см. Донные осадки оз. Светлое представлены уплотняющимися с глубиной илами, насыщенными органическим веществом. Отобранные слои были упакованы в пластиковые пакеты и хранились в холодильнике.

В лабораторных условиях каждый слой осадков был разделен на несколько частей для разных анализов. В одной части была определена влажность и плотность методом взвешивания. Другая часть была высушена в сушильном шкафу, а затем растерта в пудру. Третья часть была высушена при комнатной температуре. Растертые пробы были разложены смесью концентрированных кислот (HF, HNO<sub>3</sub>, HCl, HClO<sub>4</sub>) и выпарены до растворимых солей. Осадок был растворен в подкисленной воде. В полученном растворе методом масс-спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой (ИСП-МС) на приборе Agilent 7500 были определены содержания тяжелых металлов (Ni, Cu, Zn, Cd, Pb, Sb). В пробах, высушенных при комнатной температуре, методом атомно-адсорбционной спектрометрии с помощью универсального ртутметрического комплекса УКР-1 МЦ с приставкой ПАР-3м были измерены содержания ртути. Для оценки скорости осадконакопления методом неdestructивной гамма-спектрометрии на низкофоновом гамма-спектрометре Canberra Industries с полупроводниковым детектором на основе особо чистого германия была определена активность <sup>210</sup>Pb.

Результаты гамма-спектрометрии показали, что средняя скорость осадконакопления на глубине до 15 см (более глубокие слои не были исследованы из-за

## Секция 5. Экология и природопользование

падения активности  $^{210}\text{Pb}$ ) составила 1,4 мм/год. Таким образом, верхние 14 см осадка отлагались в течение последних 100 лет. Экстраполируя скорость осадконакопления на более глубокие слои, можно вычислить, что самые глубокие слои в колонке были отложены приблизительно 350 лет назад.

Результаты элементного анализа показали, что никель и медь распределены в колонке равномерно, в то время как цинк, кадмий, свинец, сурьма и ртуть демонстрируют резкое возрастание содержаний в верхних 15 см колонки (рис. 1).

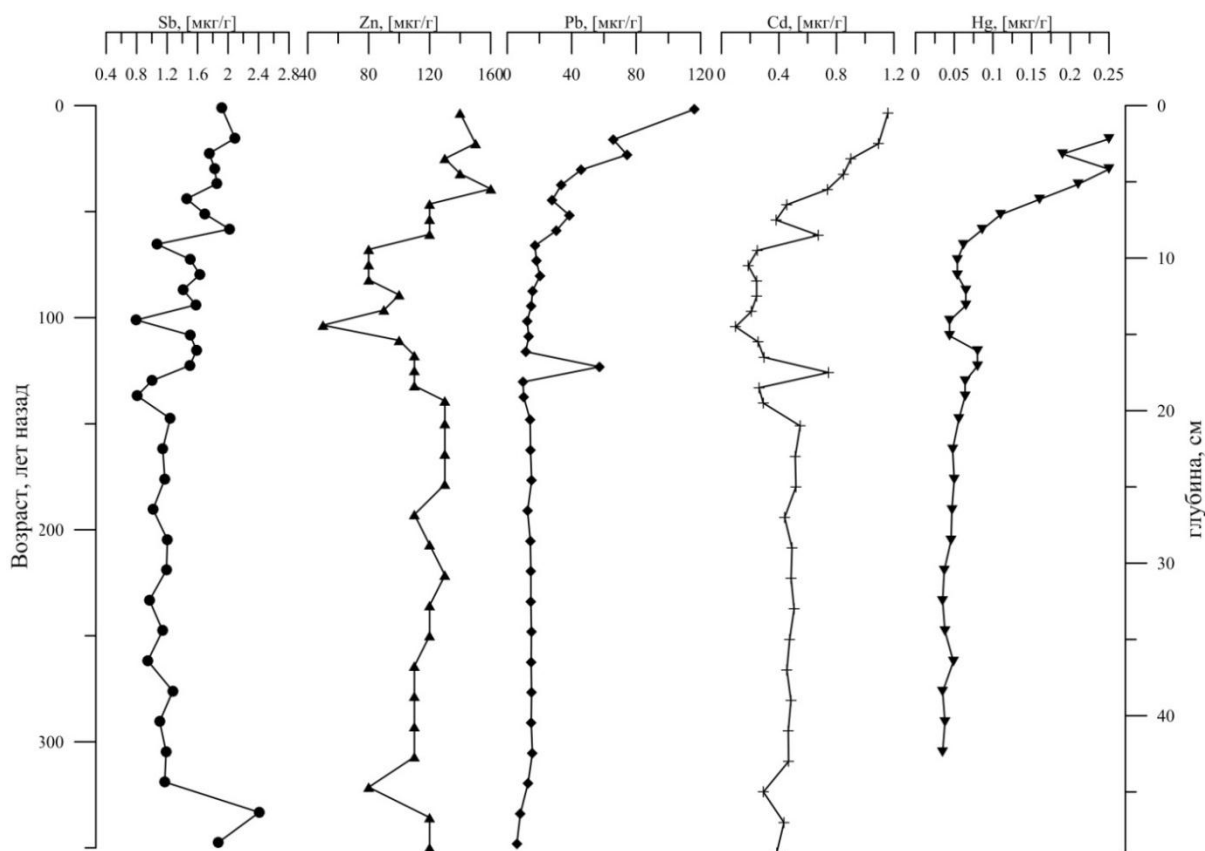


Рисунок 1 - Распределение элементов в колонке донных осадков оз. Светлое

Для выявления источников поступления элементов (литогенный или иной) были высчитаны коэффициенты обогащения (КО) по формуле:

$$\text{КО} = (\text{Эл./Sc})_{\text{проба}} / (\text{Эл./Sc})_{\text{з.к.}},$$

где (Эл./Sc) – это отношение содержания элемента к содержанию скандия в пробе и в земной коре (з.к.) [6] соответственно.

Скандий использовался в качестве индикатора литогенного источника вещества. На рис. 2 приведены средние значения КО для поверхностного и нижнего слоев осадков. Значения КО, близкие к 1 (Mn, Co, La, Sr, Lu), означают преобладание источника вещества с составом, близким к составу земной коры. Значения КО для Sb, Zn, Pb, Cd и Hg превышают 10, что говорит о дополнительном привносе вещества из нелитогенных источников (биогенного, антропогенного и др.). Высокие значения КО могут быть обусловлены сродством элементов с органическим веществом. Для цинка КО в верхнем слое лишь незначительно превышает КО в глубинной части, в то время

как значения КО для Sb, Pb, Cd, Hg увеличились значительно, что говорит о существенном увеличении поступления этих элементов в донные осадки оз. Светлое за последние 100–150 лет за счет дальнего воздушного переноса и осаждения из атмосферы [7].

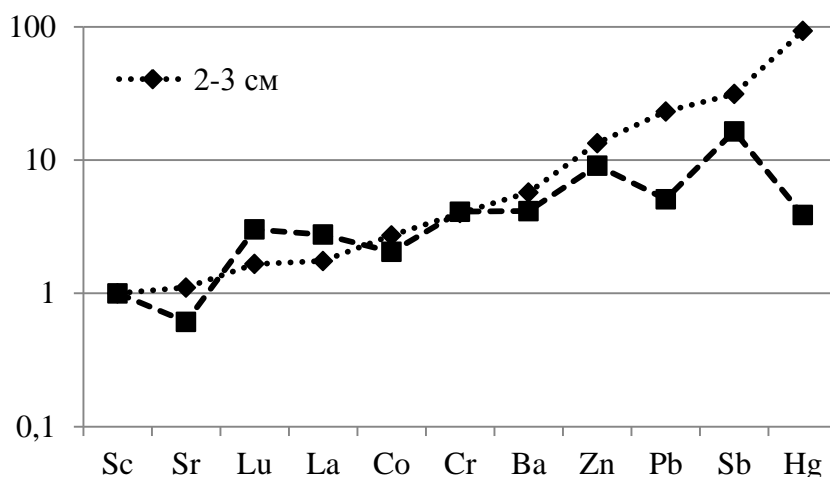


Рисунок 2 - Коэффициенты обогащения относительно среднего состава земной коры

Сравнение полученных результатов с опубликованными данными по другому озеру Архангельской области (оз. Пежихерье в Кенозерском национальном парке) [2] показало, что содержание свинца в донных осадках оз. Светлом в два раза выше, чем в донных осадках оз. Пежихерье, что, по-видимому, свидетельствует об антропогенном влиянии г. Архангельск.

Авторы благодарны А.В. Чупакову за помощь при отборе проб, А.С. Филиппову за проведение ИСП-МС, академику А.П. Лисицыну, доценту Ю.В. Алехину и профессору А.Ю. Бычкову за ценные советы. Работа выполнена при финансовой поддержке Отделения наук о Земле РАН (проект IV.8.5 «Микро- и наночастицы в природных средах...»).

#### Литература

1. Даувальтер В.А., Даувальтер М.В., Кашулин Н.А., Сандимиров С.С. Химический состав донных отложений озер в зоне влияния атмосферных выбросов комбината «Североникель» // Геохимия. – 2010. – № 11. – С. 1224–1229.
2. Стародымова Д.П., Шевченко В.П., Кокрятская Н.М. и др. Геохимия донных осадков малого озера (водосбор Онежского озера, Архангельская область) // Успехи современного естествознания. – 2016. – №9. – С. 172–177.
3. Субетто Д.А., Шевченко В.П., Лудикова А.В. и др. Хронология изоляции озер Соловецкого архипелага и скорости современного озерного осадконакопления // Доклады Академии наук. – 2012. – Т. 446. – № 2. – С. 183–190.
4. Чупаков А.В., Широкова Л.С., Покровский О.С. Сезонная динамика содержания растворенного органического углерода в контрастных озерах Архангельской области // Органическое вещество и биогенные элементы во внутренних водоемах и морских водах. Материалы V Всероссийского симпозиума с международным участием. – Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2012. – С. 182–184.
5. Ovsepyan A.E., Fedorov Yu.A., Zimovets A.A. et al. Investigations of mercury content in the lakes of the Arkhangelsk Region // Applied and Fundamental Studies. Proceedings of the 5<sup>th</sup>

- International Academic Conference. April 29–30. – 2014. – St. Louis, Missouri, USA. – P. 99–103.
6. Rudnik R.L., Gao S. Composition of the continental crust // Treatise on Geochemistry. V. 3: The crust. Amsterdam: Elsevier, 2003. – P. 1–64.
  7. Shevchenko V. The influence of aerosols on the oceanic sedimentation and environmental conditions in the Arctic. Berichte zur Polar- und Meeresforschung. – 2003. – V. 464. 149 p.
  8. Smol J.P. Pollution of Lakes and Rivers: A Paleoenvironmental Perspective. London: Arnold, 2002. – 208 p.

### **ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРАКТИЧЕСКОГО ПРИМЕНЕНИЯ БИОГУМУСА, ПОЛУЧЕННОГО ИЗ ОСАДКОВ СТОЧНЫХ ВОД**

Стрябкова А.П.<sup>1</sup>, Берестовая А.А.<sup>1</sup>, Лукьянченко А.А.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Факультет экологии и химической технологии, Донецкий национальный технический университет, г.Донецк

<sup>2</sup>ГУ «Донецкий ботанический сад»  
*alya.stryabkova@mail.ru, alina865@yandex.ru*

Биогумус – экологически чистое органическое удобрение. Оно содержит в сбалансированном сочетании целый комплекс необходимых питательных веществ и микроэлементов, ферменты, почвенные антибиотики, витамины, гормоны роста и развития растений.

Биогумус используется для повышения плодородия почв и выращивания экологически чистой сельскохозяйственной продукции: зерновых и овощных культур, плодовых, кустарниковых деревьев, цветов, в природоохранном комплексе для озеленения парков, зон отдыха, рекультивации нарушенных почв[1].

Вермикомпостирование - это один из самых современных и экологических способов переработки органических отходов, известных в мире с получением высококачественного удобрения[2].

При вермикомпостировании предусматривается получение двух видов продукции: биогумуса - органического удобрения с высоким содержанием гумуса и биомассы самих червей. Исходным материалом для вермикомпостирования являются различные органические отходы – навоз, осадки сточных вод, твердые бытовые отходы, листва и др.

Технология вермикомпостирования основана на том, что черви в процессе жизнедеятельности заглатывают органические остатки, измельчают их в кишечнике, химически трансформируют и выбрасывают наружу, тем самым увеличивая площадь их контакта с микроорганизмами-деструкторами, участвующими в разложении отходов, и улучшают условия для их жизнедеятельности. Черви делают процесс преобразования органического материала более интенсивным, также происходит активная минерализация органического вещества. При этом органическая масса теряет запах, обеззараживается, приобретает гранулярную форму и приятный запах земли. При вермикомпостировании, вместе с разложением токсичных органических соединений, обеспечивается и переход тяжелых металлов в малоподвижные

## Секция 5. Экология и природопользование

соединения. Высвобождаются такие биологически активные вещества, как фосфор и калий. Компост содержит питательные вещества в форме, наиболее благоприятной для питания растений [2].

На территории Донецкого региона, в частности, накопилось огромное количество промышленных и бытовых отходов, включая осадки, выделяемые при очистке бытовых сточных вод, количество последних, хранящихся на иловых площадках и в иловых прудах канализационных очистных станций городов и населенных пунктов превышает 2 млн. т и ежедневно продолжает увеличиваться.

Основная масса ОСВ складывается на иловых площадках и отвалах, полигонах, создавая технологические проблемы в процессе очистки стоков. Условия их хранения приводят к загрязнению поверхностных и подземных вод, почв, растительности.

На базе ГУ «Донецкий ботанический сад» было проведено исследование воздействия биогумуса, который был получен из осадков сточных вод очистных сооружений КП «Вода Донбасса» на стадии биохимической очистки. В качестве объекта были выбраны овес посевной и горчица белая. Оценивались такие показатели как энергия прорастания (ЭПС) и всхожесть семян (Всх) взятых объектов.

В ходе опыта было приготовлено 4 типа субстрата с различным содержанием исследуемого биогумуса (10%, 25%, 50%, 100%) и контрольная землесмесь, не содержащая биогумус.

Для каждого варианта опыта было высеяно по 50 шт. семян в 5-кратной повторности. В общей сложности в опыте участвовало 750 семян каждого вида растения.

Результаты опыта приведены в таблицах 1 - 2.

Таблица 1 - Энергия прорастания семян овса и горчицы

№	0% гумуса		10% гумуса		25% гумуса		50% гумуса		100% гумуса	
	овес	гор.	овес	гор.	овес	гор.	овес	гор.	овес	гор.
1	13	4	14	3	9	4	8	4	1	0
2	19	7	3	1	8	0	2	0	1	0
3	7	6	17	1	11	0	7	1	1	0
4	12	2	11	0	8	2	4	1	0	0
5	19	5	9	3	14	1	7	0	0	4
Сум.	70	24	54	8	50	7	28	6	3	4
Сред.	14	4,8	10,8	1,6	10	1,4	5,6	1,2	0,6	0,8

Таблица 2 - Всхожесть семян овса и горчицы

№	0% гумуса		10% гумуса		25% гумуса		50% гумуса		100% гумуса	
	овес	гор.	овес	гор.	овес	гор.	овес	гор.	овес	гор.
1	32	18	30	19	36	18	44	22	34	14
2	27	22	11	15	30	23	32	18	30	9
3	13	21	42	15	33	24	20	19	29	10
4	31	14	32	18	35	23	36	18	26	23
5	31	16	22	18	30	21	32	18	25	17
Сум.	134	91	137	85	164	109	164	109	144	73
Сред.	26,8	18,2	27,4	17	32,8	21,8	32,8	21,8	28,8	14,6

## Секция 5. Экология и природопользование

По результатам таблиц 1 и 2 можно сделать вывод о том, что добавление биогумуса снижало ЭПС, но увеличивало Всх. семян этих видов по сравнению с контролем.

На 10-тый день растения были извлечены из горшка, отмыты и после доведения до воздушно-сухого состояния, взвешены (табл. 3).

Таблица 3 - Суммарные масса и количество ростков овса и горчицы

Показатель	0 % гумуса		10 % гумуса		25 % гумуса		50 % гумуса		100 % гумуса	
	овес	гор.	овес	гор.	овес	гор.	овес	гор.	овес	гор.
Масса, г	2,225	0,506	2,847	0,528	2,967	0,573	3,035	0,568	2,139	0,415
Количество	156	92	162	97	184	99	188	109	154	104

По данным таблицы 3 нужно отметить, что суммарные массы и общее количество проростков горчицы и овса в варианте с 25% добавлением биогумуса были выше, по сравнению с другими вариантами опыта.

Согласно результатам таблицы 4 можно судить о влиянии биогумуса на массу растения.

Таблица 4 - Отношение массы и количества ростков овса и горчицы в субстрате к контролю

Показатель	10% гумуса		25% гумуса		50% гумуса		100 % гумуса	
	овес	гор.	овес	гор.	овес	гор.	овес	гор.
Масса, г	1,28	1,04	1,33	1,13	1,36	1,12	0,96	0,82
Количество	1,04	1,05	1,18	1,08	1,21	1,18	0,99	1,13

Таким образом, при выращивании на 100% биогумусе показатели были гораздо ниже, чем в контрольной пробе. В варианте с чистым биогумусом вода плохо связывалась с субстратом, в связи с чем возник вопрос относительно отрицательного воздействия на полевую влагоемкость образуемой почвосмеси. Проведенный анализ на определение полевой влагоемкости субстратов показал, что при добавлении биогумуса в почву до 50% заметного изменения полевой влагоемкости не происходит.

### Литература

1. Коваленко С.Т., Биогумус как органическое удобрение.- М.: Земледелие, 2003-128 с.
2. Яковенко С.Д., Вермикомпостирование и пути применения.- М.: Известия, 2003-64 с.

## ОЧИСТКА ВОДЫ ОТ НЕФТЯНЫХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ ПРИ ПОМОЩИ ВЫСШИХ ВОДНЫХ РАСТЕНИЙ

Сухарева Ю.А., Фатихова Н.И., Ягафарова Г.Г., Леонтьева С.В.  
Уфимский государственный нефтяной технический университет, г. Уфа  
*Vetalina@bk.ru*

На сегодняшний день проблема загрязнения малых и средних рек стоит особенно остро. Большую опасность представляют стоки нефтепромышленных предприятий, содержащих значительное количество нефтяных загрязнений.



Содержание нефтепродуктов в этих стоках по последним данным значительно превышает нормативное значение [1].

В последнее время ученых-исследователей привлекает биологический метод очистки при помощи высшей водной растительности, например, элодеи (лат. *Eloдея*). Данный интерес вполне оправдан тем, что выбор биологического метода очистки водной среды от нефтепродуктов основан на их способности накапливать и метаболизировать органические ксенобиотики. Эти процессы основаны на проникновении загрязнений в растения (транслокационный перенос) через корни и листья. [3]. В работе [4] описано использование высших водных растений для очистки воды от различных загрязнителей, в том числе фенола и его соединений. Однако, проблема нефтяных загрязнений изучена недостаточно.

Целью данной работы явилось изучение способности высших водных растений элодеи для очистки воды от нефтяных загрязнений. С этой целью были поставлены три серии модельных опытов с добавлением нефти Туймазинского месторождения в количестве 3 мг/л. Количество элодеи в сериях составляло 4, 8 и 16 г водорослей соответственно. Эксперимент проводился в течение суток при комнатной температуре в статических условиях. Контролем служила колба с модельным загрязнителем без добавления водорослей. Об очищающей способности судили по остаточному количеству нефтепродуктов. Количество нефтепродуктов определяли на концентратометре марки ИКН-025, по стандартной методике. Результаты, представленные в таблице, свидетельствуют о том, что элодея является эффективным биосорбентом нефтяных загрязнений.

Таблица - Очистка модельной сточной воды от нефти и нефтепродуктов

Количество водорослей, г	Начальное содержание нефтепродуктов, мг/л	Количество остаточных нефтепродуктов, мг/л	Степень очистки, %
Контроль	3,00	3	0
4	3,00	1,83	40
8	3,00	1,26	60
16	3,00	0,4	87

#### Литература

1. Балдина А.Г., Хангильдин Р.И., Ибрагимов И.Г., Мартяшева В.А. Анализ воздействия предприятий нефтехимического комплекса на гидросферу и пути минимизации их негативного влияния // Охрана окружающей среды. Экология человека. – 2015. – Т.22, №1.
2. Зайнутдинова Э.М. Очистка сточных вод от ионов тяжелых металлов с использованием водных растений / Э.М. Зайнутдинова, Г.Г. Ягафарова // Башкирский химический журнал, 2013. – Т.20, №3.
3. Прикладная экибиотехнология : учебное пособие : в 2 т. Т. 2 / А. Е. Кузнецов [и др.]. - 2-е изд. — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. — 485 с.
4. Фатихова Н.И. Очистка сточных вод от фенольных соединений с использованием водорослей / Н.И. Фатихова, Г.Г. Ягафарова, Л.Ф. Коржова, С.В. Леонтьева, Д.И. Ягафарова // Вестник технологического университета. – Казань, 2016. – Т.19, №10. – С.152-154.

**ТОКСИЧНОСТЬ ВОД ПО ПОКАЗАТЕЛЯМ ПРИРОДНОГО ЗООПЛАНКТОНА  
И МОНОКУЛЬТУРЫ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ В УСЛОВИЯХ ВЛИЯНИЯ  
КАДМИЯ**

Тарадайко М.Н.<sup>1,3</sup>, Бакаева Е.Н.<sup>1,2,3</sup>, Игнатова Н.А.<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>Институт наук о Земле, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

<sup>2</sup>Гидрохимический отдел, Институт водных проблем РАН, г. Ростов-на-Дону

<sup>3</sup>Гидрохимический институт Росгидромета, г. Ростов-на-Дону

*marusi\_2010@mail.ru, rotaria@mail.ru*

Токсичные химические вещества, поступающие в поверхностные воды, изменяют основные характеристики всех компонентов водных экосистем. Сообщество зоопланктона является одним из важнейших компонентов, структурно и функционально связанным с другими. По отклику зоопланктонных организмов осуществляют оценку степени токсичности загрязняющих веществ на различных уровнях: организменном (биотестирование), популяционном и ценотическом (биоиндикация). В биоиндикации применяют различные подходы, один из них, использованный авторами, предполагает сравнение водного населения на участках, подверженных загрязнению, с контрольными участками. Биоиндикаторы позволяют судить о степени опасности любых веществ для живых организмов, в том числе тяжелых металлов. Биотестирование основано на оценке токсичности вод по ответным реакциям тест-организмов. В качестве тест-организмов используют лабораторные монокультуры различных представителей биоты, в том числе зоопланктон. Наиболее популярным среди прочих является биотест на ракообразных *Daphnia magna*.

Для испытания токсичных химических веществ на экосистемном уровне применяют метод натурального моделирования загрязнения. Отклик натуральных модельных экосистем на токсическое воздействие в большей мере соответствует отклику природных объектов, чем отклик лабораторных моделей [1].

Целью настоящей работы являлась оценка токсичности вод по показателям природного зоопланктона и монокультуры беспозвоночных в условиях натурального моделирования загрязнения кадмием.

В исследованиях использовались методы гидробиологического анализа зоопланктона, биотестирования с использованием тест-объекта - ветвистоусых рачков *Daphnia magna* [3] и метод натурального моделирования загрязнения.

В основу работы положены данные, полученные при проведении натурального моделирования в ФГБУ «Гидрохимический институт». Эксперимент проводился в модельных экосистемах - мезокосмах (М), установленных в рыбноводном пруду, заполняемом водами реки Дон. Мезокосмы - пространственно изолированные экосистемы, сохранившие естественную структуру объема воды и донных отложений с исходным водным населением. Эксперимент длился на протяжении 32 суток. В работе представлены результаты исследований по шести мезокосмам, один из них - контрольный (М1), в пять остальных опытных мезокосмов вносили различные концентрации поллютанта (таблица), в качестве которого использовался один из наиболее опасных тяжелых металлов - кадмий (CdSO<sub>4</sub>).

## Секция 5. Экология и природопользование

Таблица - Схема эксперимента (ПДК кадмия  $p_{\text{хоз.}} = 0,005$  мг/л) [2]

№	Внесенные концентрации кадмия	Примечания
Фон (Ф)	-	Материнская экосистема
М1	0 ПДК	Контрольный мезокосм
М2	50 ПДК	Однократное внесение
М3	100 ПДК	Однократное внесение
М4	150 ПДК	Однократное внесение
М5	100 ПДК	Однократное внесение; изолирован от донных отложений
М6	50; 50; 50; ... ПДК (в сумме - 400 ПДК)	Множественное внесение

### *Токсичность вод по отклику природного зоопланктона.*

Исходные значения общей численности и биомассы зоопланктона были неоднородны среди мезокосмов. Спустя один час после внесения модельного токсиканта появились первые признаки угнетения зоопланктона во всех опытных мезокосмах. Спустя одни сутки наблюдались наименьшие показатели численности и биомассы, в это время произошел резкий спад, сохранившийся до пятых суток. На восьмые сутки эксперимента наблюдался рост значений численности и биомассы во всех мезокосмах, сохранившийся до 19 суток. На 25 сутки эксперимента наметилось некоторое угнетение зоопланктона, самые низкие показатели численности отмечались в мезокосмах 5 и 6, наиболее высокие - М3 и М4.

Кривые численности и биомассы природного зоопланктона в мезокосмах с нагрузкой кадмия в целом повторяли динамику фоновых показателей, однако существовали различия их абсолютных значений. Наименьшие значения отмечались в М3, М4, М5. Стоит отметить, что благоприятные условия в мезокосме 1 (отсутствие течения, хороший прогрев водной толщи) способствовали стимуляции развития зоопланктона, поэтому показатели численности и биомассы М1 начиная со вторых суток эксперимента были выше показателей не только экспериментальных мезокосмов, но и материнской экосистемы пруда.

Значительную долю среди зоопланктонных организмов в начале эксперимента во всех мезокосмах и материнской экосистеме по численности, так и по биомассе составляли коловратки (*Rotatoria*), минимально была представлена группа клadoцер (*Cladocera*). Спустя одни сутки с начала эксперимента в мезокосмах с нагрузкой кадмия клadoцер не было обнаружено, в дальнейшем происходило постепенное восстановление их популяции (рис.).

К концу эксперимента (25-32 сутки) состав зоопланктона изменился: возросла доля клadoцер, а доля коловраток сильно сократилась. В наибольшей степени эти изменения проявились в мезокосмах с наибольшими внесенными концентрациями: М3, М4, М5. В мезокосмах с одинаковой внесенной концентрацией кадмия: М2 и М6, М3 и М5 (табл.) изменения соотношения групп зоопланктона весьма схожи. То есть группа коловраток «выпала» из сообщества зоопланктона, оказавшись наиболее чувствительной к воздействию кадмия. Выход на передний план по численности и биомассе клadoцер - ветвистоусых рачков-фильтраторов можно рассматривать как естественный защитный механизм экосистемы, направленный на ее самоочищение.

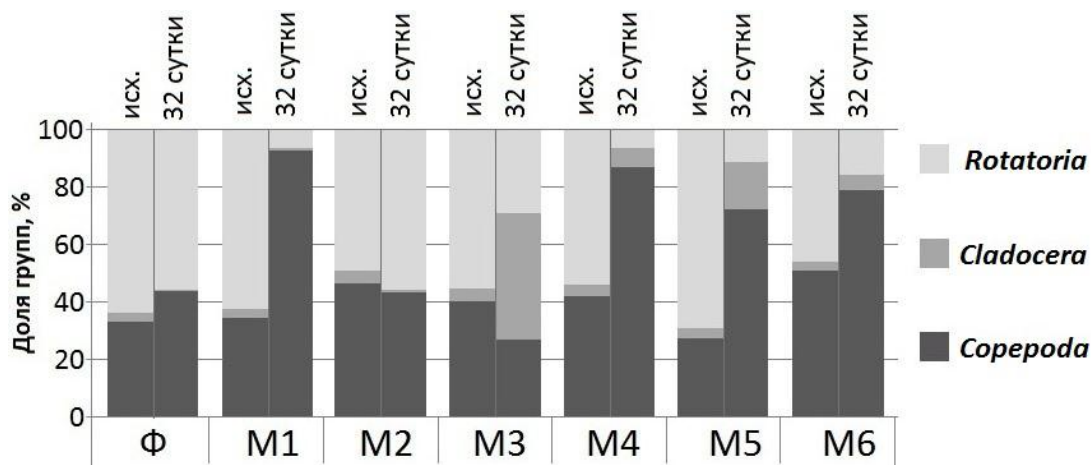


Рисунок - Численность зоопланктона

### Токсичность вод по выживаемости тест-объекта *Daphnia magna*

Острое токсическое действие (ОТД) в отношении ветвистоусых рачков *Daphnia magna* проявилось в воде отобранной из опытных мезокосмов спустя час после внесения кадмия и сохранялось по восьмые сутки эксперимента включительно.

Гибель рачков в воде, отобранной в эти сутки, была стопроцентной практически во всех мезокосмах с нагрузкой кадмия. Различие между ними состояло лишь в скорости реакции тест-организмов на токсичность водной среды. Так в воде M2 гибель дафний наступала преимущественно на вторые и третьи сутки биотестового эксперимента, а в воде M3 и M4 - на первые и вторые сутки. Уменьшение времени наступления гибели популяции рачков говорит о более выраженной токсичности вод этих модельных экосистем.

В M5 и M6 показатели выживаемости дафний были одними из самых низких, а динамика токсичности вод данных мезокосмов по выживаемости рачков была наиболее схожей. Возможно, изоляция от донных отложений и многократное внесение кадмия имеют близкий эффект для *D. magna*.

Начиная с одиннадцатых суток модельного эксперимента острое токсическое действие (ОТД) больше не проявлялось в M3 до конца модельного эксперимента. В воде M2 и M4 с 11 по 25 сутки эксперимента ОТД периодически проявлялось вновь, но было уже не таким выраженным, в M2 оно проявлялось с большой частотой, а в M4 - с большей интенсивностью.

Опираясь на полученные результаты длительного эксперимента по натурному моделированию загрязнения кадмием водных экосистем, можно сделать следующие выводы.

1. Коловратки (*Rotatoria*) из числа природного зоопланктона оказались наиболее чувствительными из всех исследованных групп к воздействию кадмия. Эта группа «выпала» из сообществ опытных мезокосмов.
2. Ветвистоусые рачки (*Cladocera* - кладоцеры), относящие по способу питания к активным фильтраторам, оказались важным звеном естественного защитного механизма самоочищения опытных экосистем от загрязнения кадмием.

3. Веслоногие рачки (*Сорепода*) оказались наиболее выносливыми к воздействию кадмия.
4. По показателям природного зоопланктона наибольшее угнетение соответствовало наивысшим концентрациям кадмия (М3, М4, М5).
5. Ветвистоусые рачки *Daphnia magna*, используемые в качестве тест-объекта, проявили высокую чувствительность в биотестах по оценке токсичности вод модельных экосистем с нагрузкой кадмия. Однако четкой зависимости показателя выживаемости тест-объектов и величины внесенной однократно концентрации кадмия выявлено не было.

#### Литература

1. Никаноров А.М., Трофимчук М.М., Сухоруков Б.Л. Методы экспериментальной гидроэкологии: монография. Р.на/Д: «НОК», 2012. - 309 с.
2. Перечень рыбохозяйственных нормативов: ПДК и ОБУВ вредных веществ для водных объектов рыбохозяйственного значения. М.: ВНИРО, 1999. - 304с.
3. Р 52.24.566-94 Рекомендации. Методы токсикологической оценки загрязнения пресноводных экосистем. Жулидов А.В., Хоружая Т.А., Предеина Л.М., Бакаева Е.Н., Морозова Е.В. СПб.: Гидрометеиздат 1994. - 130 с.

### К ИЗУЧЕНИЮ ФАУНЫ И ЭКОЛОГИИ ПРЯМОКРЫЛЫХ (ОРТНОПТЕРА) ОТДЕЛЕНИЯ «МЕОТИДА» БИОСФЕРНОЙ ОСОБО ОХРАНЯЕМОЙ ПРИРОДНОЙ ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКАНСКОГО ЗНАЧЕНИЯ «ХОМУТОВСКАЯ СТЕПЬ-МЕОТИДА»

Терещенко Д.А.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Биологический факультет, Донецкий национальный университет, г. Донецк

<sup>2</sup>БООПРТЗ «Хомутовская степь-Меотида», г. Донецк

tda7\_27@mail.ru

Отделение «Меотида» расположено на северном побережье Азовского моря. По своему географическому расположению заповедная территория занимает южную часть Приазовской низменной степи и представляет собой волнистую равнину, которая характеризуется своеобразными приазовскими песчано-ракушечниковыми берегами [2].

В растительном покрове заповедника выделяют следующие формации: бедно-разнотравно-типчачово-ковыльные, петрофитные, песчано-ракушечниковые степи приморских кос, засоленные луга, растительность литоральной полосы. В формировании прибрежной флоры принимают участие солончако-луговые виды [3].

Близость моря способствует наличию благоприятных климатических условий: высокая влажность, большая продолжительность солнечных дней и непродолжительная мягкая зима. Все эти факторы непосредственно влияют на развитие прямокрылых, которые являются одним из многочисленных компонентов местных биоценозов. Они и являются объектами наших исследований.

Данная работа содержит первые результаты наших исследований на территории отделения «Меотида», которые проведены с апреля по сентябрь 2016 г. За этот период

выявлен видовой состав прямокрылых (Orthoptera), установлена их относительная численность, сделан морфо-экологический анализ фауны.

Научные наблюдения велись на таких участках: берег Кривой Косы, Кривокоские и Елачанские бакаи и на лугах вблизи Кривокоского Лимана. Сбор материала проводился маршрутным методом с помощью стандартного энтомологического сачка, также применялся метод учета на трансектах для крупных представителей отряда [1]. Морфо-экологический анализ (типы жизненных форм) был приведен по Ф.Н. Правдину и С.Ю. Стороженко [4, 5].

В настоящее время на территории отделения «Меотида» зарегистрировано 29 видов и 3 подвида прямокрылых, относящихся к 23 родам и 6 семействам. Наибольшим видовым богатством характеризуется семейство Acrididae – 15 видов и 3 подвида (51 %). Самым многочисленным представителем этой группы саранчовых является р. *Calliptamus*. Семейство Tettigoniidae насчитывает 8 видов (27 %). Из них представители р. *Tettigonia* считаются обитателями кустарниковых зарослей, однако в условиях открытого пространства занимают высокие травостои. Семейство Gryllidae – 3 вида (10 %) – занимают прибрежные солончаковые луга и в районе Кривокоских бакаев держатся на верхних ярусах прибрежной растительности. Наименьшая часть приходится на семейства Mogoplistidae – 1 вид (4 %), Oecanthidae – 1 вид (4 %) и Gryllotalpidae – 1 вид (4 %).

Всего обработано и учтено более 300 экземпляров Orthoptera, из них наиболее многочисленным является *Calliptamus barbarus barbarus* (Costa, 1863), относительное обилие которого составляет 54 экз. (17 %). Он занимает разреженные песчано-ракушечниковые степи вместе с близкородственным *Calliptamus barbarus cephalotes* (Fischer von Waldheim, 1846), на долю которого приходится 6 % (20 экз.). Вид *Arachnocephalus vestitus* (Costa, 1855) также многочисленный – 43 экз. (13 %). Он встречается в зарослях вдоль сосновых насаждений. Летунья обыкновенная *Aiolopus thalassinus* (Fabricius, 1781) является преобладающим видом петрофитных степей Елачанских солончаков – 38 экз. (11 %). Из кузнечиковых часто встречаются *Tylopsis lilifolia* (Fabricius, 1793) – 11 экз. (4 %) и *Platycleis affinis* (Fieber, 1853) – 12 экз. (5 %). Неотъемлемыми элементами фауны прямокрылых выступают родственные виды *Tettigonia viridissima* (Linnaeus, 1758) и *Tettigonia caudata* (Charpentier, 1842), но занимающие разные стадии. Имаго первого вида встречается со второй половины июня, а уже к началу августа можно встретить единичные особи. Они населяют заросли тростника, который произрастает вдоль берегов моря, водоемов и лиманов. Второй вид предпочитает открытые хорошо прогреваемые ландшафты и сосредотачивается в зарослях клубнекамыша р. *Bolboschoenus* высотой не менее 60-70 см, и где внутри зарослей в некоторые дни максимальная температура может достигать 39-41°C. При таких экстремальных условиях самцы кузнечиков продолжают активно петь. Обычна для песчано-ракушечниковых степей *Locusta migratoria* (Linnaeus, 1758), которая имеет оседлую популяцию на территории заповедника. Встречается разрежено по одной, реже по две особи. На протяжении 100 м их количество не превышает 4-5 экз.



## Секция 5. Экология и природопользование

Нами выделено 11 морфо-экологических типов для прямокрылых отделения «Меотида» (табл.). Больше количество видов приходится на обитателей степных травостоев, что связано с особенностями природной зоны. На факультативных и злаковых хортобионтов приходится по 6 видов (по 20 %), на специализированных фитофилов – 5 видов (16,7 %). По относительному обилию доминируют факультативные хортобионты – 152 экз. (около 50 %) и специализированные фитофилы, на которых приходится 19,5 % (63 экз.).

Таблица - Морфо-экологический анализ прямокрылых отделения «Меотида»  
БООПТРЗ «Хомутовская степь-Меотида»

Морфоэкологические типы прямокрылых	Количество видов	Процентное соотношение, %	Количество экземпляров	Относительное обилие, %
специализированные фитофилы	5	16,7	63	19,5
осоко-злаковые хортобионты	1	3,3	16	5,0
факультативные хортобионты	6	20,0	152	49,7
злаковые хортобионты	6	20,0	25	7,7
специализированные хортобионты	1	3,3	1	0,3
типичные тамнобионты	2	6,7	9	2,8
фиссуробионты	3	10,0	22	6,8
роющие геобионты	1	3,3	1	0,3
покровные геофилы	1	3,3	3	0,9
подпокровные геофилы	1	3,3	1	0,3
открытые геофилы	3	10,0	30	9,3
Всего	30	100	323	100

### Литература

1. Алексанов В.В. Изучения прямокрылообразных урбанизированных территорий // Материалы по дополнительному экологическому образованию учащихся (сб. ст.). – Калуга: Изд-во КГПУ им. К.Э. Циолковского, 2007. – С. 152-166.
2. Донбас заповідний. Науково-інформаційний довідник-атлас / Під заг. ред. С.С. Куруленка, С.В. Третякова. – 2-е вид., перероб. та доп. – Донецьк, Донецька філія державної устнови «Держ. Еколог. ін-т Мінприроди України», 2008. – 168 с.
3. Молодан Г.Н., Приходько С.А., Третяков С.В. и др. Ландшафты, растительный покров и животный мир регионального ландшафтного парка «Меотида»: монография. – Донецк: «Ноулидж», 2010. – 184 с.
4. Правдин Ф.Н. Экологическая география насекомых Средней Азии. – М.: Наука, 1978. – 272 с.
5. Стороженко С.Ю. Длинноусые прямокрылые насекомые (Orthoptera: Enliferia) Азиатской части России. – Владивосток: Дальнаука, 2004. – 280 с.

**ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПОЧВ И ГРУНТОВ ЗОНЫ АЭРАЦИИ  
В РАЙОНЕ СТРОИТЕЛЬСТВА СЕВАСТОПОЛЬСКОЙ ПГУ-ТЭС**

Трипольская О.И.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Институт наук о Земле, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

<sup>2</sup>Управляющая компания «ДонГИС», г. Ростов-на-Дону

*minimi1234@mail.ru*

Севастопольская ТЭС – строящаяся в Севастополе парогазовая электростанция. Проектная площадка находится на восточной окраине города Севастополь, который в свою очередь расположен в юго-западной части Крыма на Гераклейском полуострове. В связи с предстоящим строительством на территории были проведены инженерно-экологические изыскания, результаты которых использованы для подготовки настоящей статьи [7].

Территория землеотвода под строительство проектируемой ТЭС представляет собой холмистую местность с небольшими перепадами высот. В настоящее время на площадке изысканий находятся возделываемые виноградники (в южной части участка) и заброшенные виноградники (в северо-западной части участка), а также невозделываемый участок, поросший сорной растительностью и занимающий северо-восточную часть площадки изысканий. Общая площадь земельного отвода под строительство проектируемого объекта составляет 61,23 га.

С северо-запада участок граничит с Сапунгорской промзоной, включающей в себя такие предприятия, как Севастопольский ЖБИ, База УПТК, Севастопольский ДСК, Севдорстрой и ряд других. Кроме перечисленных объектов, вдоль всей западной границы с севера на юг протянулись две магистрали: автодорога Р-27 Севастополь – Инкерман и железная дорога Симферополь – Севастополь. С восточной границы к участку прилегают Федюхины высоты – историческое место, получившее свое название в период Великой Отечественной Войны. С северо-востока находятся лесопосадки хвойных деревьев.

В ходе инженерно-экологических изысканий было отобрано 33 почвенных пробы и 6 проб грунта из геологических скважин. Отобранные пробы почв и грунтов были отправлены в лабораторию без предварительной подготовки и консервации. В 12 пробах почвы и 6 пробах грунта определялись содержания тяжелых металлов (медь, никель, свинец, ртуть, кадмий, цинк), мышьяка, нефтепродуктов, 3,4-бенз(а)пирен, рН солевой вытяжки. Микробиологические и санитарно-паразитологические исследования проводились для шести объединенных проб почвы массой около 500 г, составленной из десяти точечных проб. Определяемые показатели: индекс БГКП (бактерии группы кишечной палочки), индекс энтерококков, наличие патогенных бактерий (в том числе сальмонелл), яйца и личинки гельминтов (жизнеспособных), цисты кишечных патогенных простейших. Аналитические исследования проводились по стандартным методикам [5, 6]. Радиологические показатели, а именно: эффективная удельная активность природных радионуклидов Ra-226, Th-232, K-40, плотность загрязнения Cs-137 определялись в 6 почвенных образцах.

## Секция 5. Экология и природопользование

---

Для анализа почвы по агрохимическим показателям было послойно отобрано девять объединенных проб. Глубины опробования распределились следующим образом: 0–40 см, 40–60 см, 60–100 см. Определяемые показатели: гумус, рН водной вытяжки, массовая доля обменного натрия, массовая доля водорастворимых токсичных солей, гранулометрический состав.

Содержание меди изменяется от 14,1 до 70 мг/кг, составляя в среднем 43,5 мг/кг, что при значении ОДК, принятом как 132 мг/кг, позволяет сделать вывод об отсутствии загрязнения почв данной территории медью. Средние содержания элемента в каштановых почвах составляет 20 мг/кг. Соответственно, полученные значения превышают фоновые, рекомендованные в СП 11-102-97, практически во всех пробах, кроме 4, 5 и 8. Несмотря на данные факт, превышения нельзя назвать критическими, и полученные данные свидетельствуют лишь об особенностях местности, а не о наличии загрязнения.

Максимальное содержание цинка составляет 60,0 мг/кг, минимальное – 35,0 мг/кг, среднее содержание составляет 51,1 мг/кг. Учитывая то, что даже в пробе с максимальным содержанием цинка концентрация элемента не превышает ОДК, можно говорить об отсутствии загрязнения почвенного покрова исследуемого участка этим элементом. Однако, в пробах под номерами 3, 6, 7, 9, 10, 11 регистрируется незначительное превышение значений, рекомендованных в качестве фоновых. Подобные превышения фона не являются критическими и не позволяют говорить о наличии загрязнения. Подобный факт связан с особенностью почв конкретного региона и спецификой хозяйственной деятельности.

Содержание кадмия в почвах варьирует от 0,11 до 0,24 мг/кг, составляя в среднем 0,19 мг/кг. Поскольку даже максимальные концентрации кадмия не превышают ПДК, равное 2,0, можно сделать вывод об отсутствии загрязнения почвенного покрова этим элементом. Однако, сравнивая полученные значения со справочными фоновыми, видно, что во всех пробах, кроме 6 и 12 регистрируется незначительное превышение. Это объясняется особенностью почв изучаемой местности.

По содержанию тяжелых металлов и мышьяка почвенный покров и грунты зоны аэрации на изучаемой территории не являются загрязненными, поскольку ни в одной пробе измеренные концентрации не превышают допустимых значений (табл.1). Содержания химических элементов в почвах площадки изысканий сопоставимы с фоновыми содержаниями в черноземах. Максимальное значение суммарного показателя химического загрязнения  $Z_c$  равно 6,87 (допустимое – 16). Содержания тяжелых металлов и мышьяка в породах зоны аэрации (грунтах), как и в почвах, распределены достаточно равномерно и не превышают допустимых концентраций.

В проанализированных образцах концентрация бенз(а)пирена ниже 0,004 мг/кг. Согласно установленным нормативам предельно допустимые концентрации этого поллютанта в почвах составляют 0,02 мг/кг, что значительно выше приведенных значений.

## Секция 5. Экология и природопользование

Таблица 1 – Содержание химических элементов в почвах и грунтах участка изысканий, мг/кг

Элемент	Содержание в почве		Содержание в грунтах		ПДК, ОДК [2, 3]	Среднее содержание в почвах мира [1]	Фоновое содержание в черноземах [8]
	среднее	пределы	среднее	пределы			
Cu	43,5	14,1–70	8,2	5,7–10,1	132	20	20
Zn	51,1	35–60	27,1	21–40	220	50	54
Pb	6,5	4,4–12	3,9	2,9–4,8	130	10	16
Cd	0,19	0,11–0,24	0,9	0,9–1,1	2,0	0,05	0,16
Ni	17,8	13–22	10,9	7,7–14	80	40	35
Hg	0,008	0,006–0,012	<0,006	<0,006	2,1	0,034	0,15
As	1,87	0,65-3	1,03	0,29–1,5	10,0	6,5	5,2

Микробиологические и санитарно-паразитологические показатели почв на изученной территории соответствуют установленным нормативам: количество БГКП, энтерококков, патогенных бактерий, в том числе сальмонеллы, яиц, личинок гельминтов, цист кишечных патогенных простейших характеризуется как допустимое.

По гранулометрическому составу почвы тяжелосуглинистые и глинистые. Почвы являются слабогумусированными и щелочными (табл. 2). Признаки засоления отсутствуют. Таким образом, при сравнении агрохимическими показателями с нормативными требованиями [4] почвенный покров на территории участка классифицируется как потенциально плодородный (глубина почвенного разреза от 0 до 100 см). Снимаемый плодородный слой грунта после завершения строительства будет использоваться для озеленения территорий, а также частично вывезен на близлежащие сельскохозяйственные угодья.

Таблица 2 – Агрохимические показатели верхнего почвенного горизонта

Показатели	Показатели на участке изысканий	Нормы [4]
Содержание гумуса в нижней границе плодородного слоя, %	1,91-4,21	Не менее 2
Величина рН водной вытяжки, ед.	8,1-8,5	5,5-8,2
Массовая доля обменного натрия, % ЕКО	0,2-0,45	Не более 5
Массовая доля водорастворимых токсичных солей, % массы почвы	0,035-0,060	Не более 0,25
Массовая доля почвенных частиц не менее 0,1 мм, %	40,78-75,58	10-75

Эффективная удельная активность природных радионуклидов Ra-226, Th-232, K-40 составляет  $113 \pm 15$  Бк/кг при нормативе 370 Бк/кг; плотность загрязнения Cs-137 –  $0,115 \pm 0,409$  кБк/м<sup>2</sup> (норма – 3,7 кБк/м<sup>2</sup>). Показатели радиационной безопасности также не превышают санитарно-гигиенических нормативов. В целом экологическое состояние почвенного покрова участка изысканий оценивается как благоприятное.

*Работа выполнена под руководством доцента Д.Ю. Шишкиной.*

### Литература

1. Виноградов А.П. Геохимия редких и рассеянных элементов в почвах. – М.: Изд-во АН СССР, 1957. – 238 с.

2. ГН 2.1.7.2041–06. Предельно-допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве. – М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2006. – 15 с.
3. ГН 2.1.7.2511–09. Ориентировочно-допустимые концентрации (ОДК) химических веществ в почве. – М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2009. – 9 с.
4. ГОСТ 17.5.3.06-85. Охрана природы. Земли. Требования к определению норм снятия плодородного слоя почвы при производстве земляных работ.
5. МР ФЦ/4022 от 24.12.04 Методы микробиологического контроля почв.
6. МУК 4.2.2661-10 Методы санитарно-паразитологических исследований.
7. Отчет инженерно-экологических изысканий по объекту: «Строительство Севастопольской ПГУ-ТЭС». – Ростов н/Д.: ООО «ДОНГИС», 2014.
8. СП 11-102-97. Инженерно-экологические изыскания для строительства. – М.: Госстрой России, 1997. – 37 с.

## ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ИОНОВ КОБАЛЬТА И МАРГАНЦА НА ПЛОЩАДЬ ЛИСТОВОЙ ПЛАСТИНЫ ПРОРОСТКОВ ЦВЕТКОВЫХ ДЕКОРАТИВНЫХ РАСТЕНИЙ

Хромых О.В.

Биологический факультет, Донецкий национальный университет, г. Донецк

*hromyh82@mail.ru*

В настоящее время в биосферу поступает свыше 500 тыс. разновидностей химических веществ – продуктов деятельности человека, большая часть которых накапливается в почве. Среди загрязнителей значительное место занимают тяжелые металлы. При высоких концентрациях металлов их накопление в органах растений увеличивается. В ответ на это в организме растения происходят разные физиологические и биохимические изменения, которые зачастую носят негативный характер: угнетение ростовых процессов, нарушение процессов фотосинтеза, дыхания, азотного обмена. Поэтому целью нашей работы было изучение влияния тяжелых металлов на площадь листовой пластины некоторых видов цветковых декоративных растений.

В качестве объектов исследований при проведении эксперимента были использованы цветковые декоративные растения: Фацелия пижмолистная (*Phacelia tanacetifolia* Benth.), Куколь обыкновенный (*Agrostemma githago* L.), Календула лекарственная (*Calendula officinalis* L.), Петуния садовая (*Petunia Hybrid Grandiflora* L.), Агератум Гаустона (*Agertum houstonianum* cv. *Bule Lagoon*). Исследование по влиянию загрязнения почва ионами кобальта и марганца на цветочно-декоративные растения проводилось по схеме полного двухфакторного трехуровневого эксперимента. В качестве загрязнителей использовались сульфат кобальта и сульфат марганца по стехиометрическому отношению. Концентрации марганца составляли 0 – 3 г/кг, кобальта 0-10 мг/кг. Площадь листовой поверхности определяли по методике, которая основана на применении компьютерных технологий с использованием

сканирующих устройств и программ для работы с растровыми изображениями (Adobe Photoshop, Corel Photopaint).

Проведенные исследования показали, что загрязнение почвы соединениями кобальта и марганца неоднозначно влияет на площадь листовой поверхности проростков изученных видов цветковых декоративных растений. Их влияние зависит от физиологических особенностей вида, концентрации и свойств загрязнителя. Внесение в почву как кобальта, так и марганца оказывает угнетающий эффект на ростовые показатели проростков *Petunia Hybrida Grandiflora* L. и *Calendula officinalis* L.

Проростки *Phacelia tanacetifolia* Benth. более толерантны к загрязнению почвы кобальтом и марганцем. Небольшие концентрации поллютантов стимулируют ростовые процессы проростков, а увеличение концентрации загрязнителей уменьшает рост площади листьев.

На морфометрические показатели и площадь листовой пластины проростков *Agrostemma githago* L. и *Ageratum houstonianum* cv. *Bule Lagoon* загрязнение почвы кобальтом и марганцем не оказывает негативного влияния. Отдельное внесение загрязнителей даже стимулирует ростовые процессы проростков.

## **ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ПОСТРОЕНИИ КАРТОСХЕМ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА НА ПРИМЕРЕ Г.Г. РОСТОВ-НА-ДОНУ, АКСАЙ И БАТАЙСК**

Чурсинова К.В., Буздакова П.В., Попов А.Е., Котик М.В.

Академия биологии и биотехнологии им. Д.И. Ивановского, Южный федеральный университет,  
г. Ростов-на-Дону

*renonverbi@mail.ru, posik\_96@mail.ru, namadzu2013@yandex.ru, mihail-kotik.himik@yandex.ru*

В настоящее время исследование почв городских территорий занимает важное место в современной науке. Они имеют ряд своих особенностей, существенно отличающих их от почв естественного сложения. Изучение почв урбанизированных территорий заслуживает особого внимания и постоянного мониторинга в связи с динамикой своего развития, что невозможно без картографической основы - карт и картограмм.

Почвы города - это постоянно меняющаяся система, в которой антропогенное воздействие оказывает главенствующее влияние, действующее на все подсистемы, вовлеченные в процесс почвообразования. Система «город» претерпевает эти изменения, что способствует образованию специфичных типов почв, с особыми параметрами и характеристиками.

Урботерритории, на которых некогда доминировали почвы естественного сложения, отличаются своей пестротой и прерывистостью по степени распространения различных показателей, таких как, например, степень загрязнения, нагруженности территории, что влечет за собой изменения как физических свойств почв, так и



## Секция 5. Экология и природопользование

химических, меняет направление почвообразования и влияет на комфортность проживания.

Ростовская агломерация - четвертая по размеру из моноцентрических агломераций в России и обладающая наиболее выделяющимся межрегиональным центром социально-экономического развития и притяжения для большого макрорегиона юга России. Входящие в состав агломерации такие города как Ростов-на-Дону, Аксай и Батайск на сравнительно небольшой площади сконцентрировали большое население, различные здания и сооружения, подземные коммуникаций, что порождает огромную нагрузку на окружающую среду, вызывая ее изменение и преобразование, часто негативно сказывающихся на строящихся и реконструируемых объектах.

Практически всегда территорию любого города можно разделить на несколько подзон, такие как спальные районы, районы активной промышленной нагрузки, земли сельскохозяйственных угодий и т.д. В этой связи, основываясь на статье 85 ЗК РФ, территорию Ростовской агломерации разделили по функциональности, что позволило интерполировать степень нагрузки на ту или иную часть города. В итоге Ростовская агломерация включает городские территории и функциональные зоны, представленные в таблице.

Таблица – Функциональная организация территорий Ростовской агломерации

Городская территория	Функциональная зона	Площадь, га
Селитебная территория	Многоэтажная застройка новых районов города	3509,34
	Одноэтажная застройка частных домовладений	10831,48
	Застройка исторической части города	832,49
	Бульвары и скверы	41,29
	Торгово-развлекательные центры и спортивные сооружения.	1076,19
Производственная территория	Промышленные зоны (заводы, фабрики, ТЭЦ, заправки)	2619,04
	Коммунально-складские (склады, гаражи)	1989,42
Ландшафтно-рекреационная территория	Парки и скверы	497,80
	Лесозащитные зоны	3875,78
	Земли с/х назначения	8649,29
	Земли залежей и пустырей	10057,52
Городская инфраструктура	Кладбища	576,97
	Железнодорожные полосы и станции внутригородского расположения	1289,54

Общая площадь исследованной территории составляет 493,1 км<sup>2</sup>: площадь Батайска – 77,6 км<sup>2</sup>, Акса – 67,5 км<sup>2</sup>, Ростова-на-Дону – 348 км<sup>2</sup>.

В работе использовались методы классификационной генерализации, корреляции почвенных таксономических признаков и гармонизации атрибутивных данных. В результате были выделены ландшафтно-рекреационные территории, городская инфраструктура, производственная и селитебная. Производственная и

селитебная территория, зона рекреации являются самыми объемными и включили в себя 12 подзон, а в общей дифференциации было выделено 607 почвенных контура.

Селитебная зона характеризуется, в большей мере, одноэтажной застройкой частных домовладений, располагающейся по всей территории агломерации и занимающей наибольшую площадь из всех зон (10831, 48 га), многоэтажная застройка рассредоточена по всем районам г.Ростов-на-Дону, а также обособляется крупными массивами в новых строящихся районах (3509,34 га).

Наиболее преобразованными процессами урбанизации и химизации являются почвы старого центра города, промышленная зона западной части Ростова – на - Дону, и южная часть Батайска, приуроченная также к промышленной зоне. Здесь доля запечатанности почвенного покрова составляет 75% и выше. Зоны рекреации в этих районах агломерации практически отсутствуют, это стоит учитывать в дальнейшем при планировании городской застройки. Также к зонам с большой антропогенной нагрузкой относятся промышленные зоны городов Батайск, Аксай и Ростов-на-Дону, зоны коммунально - складских помещений и прилегающих к ним частей, аэропорт и части Пролетарского района, зоны рынков.

*Исследование выполнено в рамках проекта № 213.01-2015/002ВГ базовой части внутреннего гранта ЮФУ с использованием оборудования ЦКП «Биотехнология, биомедицина и экологический мониторинг» и ЦКП «Высокие технологии» Южного федерального университета. Автор выражает благодарность профессору кафедры почвоведения и оценки земельных ресурсов ЮФУ Безугловой О.С., заведующему научно-испытательной лабораторией «Биогеохимия» ЮФУ в.н.с, к.б.н. Горбову С.Н., ассистенту кафедры почвоведения и оценки земельных ресурсов Литвинову Ю.А.*

### Литература

1. Безуглова О.С., Голозубов О.М., Крыщенко В.С. Почвенно-географический крупномасштабный электронный атлас Ростовской области: принципы построения, структура, возможности использования. Ростов-на-Дону: Мини-Тайп, 2013. – 146 с.
2. Безуглова О.С., Крыщенко В.С., Приваленко В.В., Горбов С.Н. Особенности почвенного покрова урболандшафта Ростова-на-Дону // Проблемы антропогенного почвообразования. Тез. докл. международной конференции 16 - 21 июня 1997 г. Том 2. М, 1997. - С.203-205.
3. «Земельный кодекс Российской Федерации» от 25.10.2001 N 136-ФЗ (ред. от 30.12.2015) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2016). <http://www.consultant.ru/>

## ВЛИЯНИЕ ПРИМЕСИ НАФТАЛИНА НА КАЧЕСТВО ПОЧВ

Шавшина А.Н., Чайка Л.В.

Факультет экологии и химической технологии, Донецкий национальный технический университет, г.Донецк

*anechka1936@mail.ru, lv.semiryad@gmail.com*

Исторически сложилось так, что человечество привыкло принимать почву как нечто обыденное, не понимая, что нее не мог бы существовать ни один вид биоты, в т.ч. и Homo sapiens. В то же время для создания привычного грунта потребовались

миллионы лет. Изначально литосферу земли представляла горная порода, содержащая минералы, которая со временем подвергалась эрозии под воздействием ветра и дождей. В образовавшуюся первоначальную среду поступали остатки животных и растений, которые формировали плодородные органические образования. Мертвая древесина, отмирающие растения и опавшие листья, увеличивая верхний плодородный слой грунта, улучшали его состав и структуру, стабилизируя содержание гумуса.

Почва дает все, что мы едим, она же накапливает и очищает пресную воду, обеспечивая питание растения, которые, в свою очередь, предохраняют ее от разрушения – эрозии. В почвоведении различают более десятка только основных типов почв, но для земледелия особо важны черноземы с мощным слоем гумуса и суглинистые.

Любой вид использования земель ведет к их деградации, независимо от того индустриальное ли или сельскохозяйственное это использование. Результат один – уничтожение естественных экосистем, поскольку растительность и почва образуют единую систему.

Резкое увеличение урбанизационных процессов на планете Земля и другие антропогенные нагрузки оказывают, в большинстве своем, негативное влияние на роль почвы как санитарного барьера. Обладая высокими буферными свойствами, они не прерывают цепи питания, а являются важным звеном, которое характеризуется высокой насыщенностью жизни. Поэтому проведение эффективных мероприятий по экологическому оздоровлению таких экотопов, как почва и климат, также должны стать приоритетными в принятии решений на уровне государств, поскольку они определяют не только национальное достояние, но и здоровье цивилизации.

Техноантропогенные нагрузки на все компоненты биосферы, особенно в последние 100 лет, вызвали нарушения в глобальной системе «Природа↔Общество», сопровождающиеся исчезновением целых экосистем различного уровня. Так, например, в результате роста численности населения произошло сокращение площадей пахотных земель до 0,3 га/чел. Такой показатель не может обеспечить в полной мере жизнедеятельность человеческого общества, и в недалеком будущем грозит превратить почвы из группы возобновляемых природных ресурсов в невозобновляемые [1].

Исследование влияния нафталина на качество почв вызвано тем, что он является главным видом продукции (около 80 % от общего объема) предприятия ООО «Научно-производственное объединение «ИНКОР и К<sup>о</sup>» города Дзержинска Донецкой области с более чем вековым периодом деятельности.

На Донетчине практически весь грунт (более 95 %) относится к классу техногенно измененных как результат интенсивной промышленной и сельскохозяйственной деятельности. При этом почвы городов загрязнены больше, чем почвы сельских районов. Для городских земель характерно очаговое загрязнение тяжелыми металлами и нефтепродуктами, нарушение кислотно-щелочного баланса и физико-химических свойств и, как следствие, низкое содержание питательных элементов. Все это ведет к ухудшению санитарно-гигиенических, экологических и биосферных функций городских ландшафтов.

Анализ данных № 2-ТП «Воздух» предприятия показал, что среднегодовой суммарный выброс компонента «нафталин» достигает 7 т, а расчеты по программе «ЭОЛ+» определили превышение ПДК данного компонента на границе СЗЗ (1000 м).

Нафталин представляет собой конденсированную ароматическую систему с характерным запахом, которая в воде практически не растворяется, но хорошо растворяется в бензоле, эфире, бензине. Вместе с тем нафталину свойственны высокая способность к сорбции и устойчивость во всех компонентах биосферы, особенно, почвах [2].

Следовательно, можно предположить, что основное градообразующее предприятие является косвенным загрязнителем земельного фонда, отрицательно влияющего на здоровье населения города.

Почвенный покров г. Дзержинска и прилегающих территорий представлен, в основном, черноземом и суглинками. На расстоянии около 3-5 км от предприятия расположены поля сельскохозяйственных культур. В связи с этим представляет интерес поведение нафталина в почве и воздействие его на рост растений.

Несмотря на то, что по имеющимся литературным данным [3], при оседании и попадании вглубь поверхностного слоя почв нафталин способен легко подвергаться деструкции при помощи бактерий рода *Pseudomonas*. Поглощение опасных органических соединений, которые попадают в компоненты природной среды, осуществляется двумя путями:

- 1) как побочные продукты сжигания органического топлива и в виде выбросов технологических процессов;
- 2) «сознательное» привнесение с определенными хозяйственными или иными целями, например, ядохимикаты.

Согласно концептуальной модели S. L. Simonich, R. A. Hites (1995), поглощение органических загрязняющих веществ, и в том числе нафталина, корнями растений в почвах, представляется как функция растворимости вещества в воде, его содержания в почве и вида растения. Процесс накопления стойких органических соединений растениями имеет общие закономерности: коэффициенты их накопления (отношение содержания вещества в корнях к его содержанию в почве) являются нелинейной функцией содержания в почвах. В случае сорбции почв невысоких концентраций наблюдаются колебательные воздействия конкретных загрязняющих веществ на определенный вид растений, в случае же высоких концентраций – угнетение. Как известно, многие растения являются биоиндикаторами на различные химические, физические и экологические факторы, что особенно четко проявляются в скорости роста и развития растений.

В данной работе в качестве биоиндикатора были выбраны семена горчицы, поведение которых позволило наблюдать всхожесть, торможение прироста листьев надземной массы проростков и их увядание.

Исходные образцы проб почвы отбирались на территории предприятия в пределах СЗЗ и города с подветренной стороны. Опытный образец представлял почву пригорода на расстоянии около 5 км от СЗЗ с внесением нафталина до содержания

0,05 мг/кг почвы. Эксперимент проводился в чашках Петри, всхожесть определялась по числу высаженных 15 семян в каждой чашке. Динамика роста определялась на 3, 7 и 10 сутки (табл.).

Таблица – Результаты всхожести семян горчицы

Образцы почв	Всхожесть	
	шт. ростков	%
Территория города	11	73,3
Территория предприятия	9	60,0
Опытный образец	1	6,7

Следует отметить, что высота ростков горчицы и их толщина были различными. Высота побегов на образце почвы с территории города достигала 5-6 см, предприятия – 3-5 см, а на опытном – 0,8 см. При этом всхожесть и наиболее широкие в диаметре и более плотные были ростки также на почве территории города. Фотоснимки данного исследования приведены на рисунке.

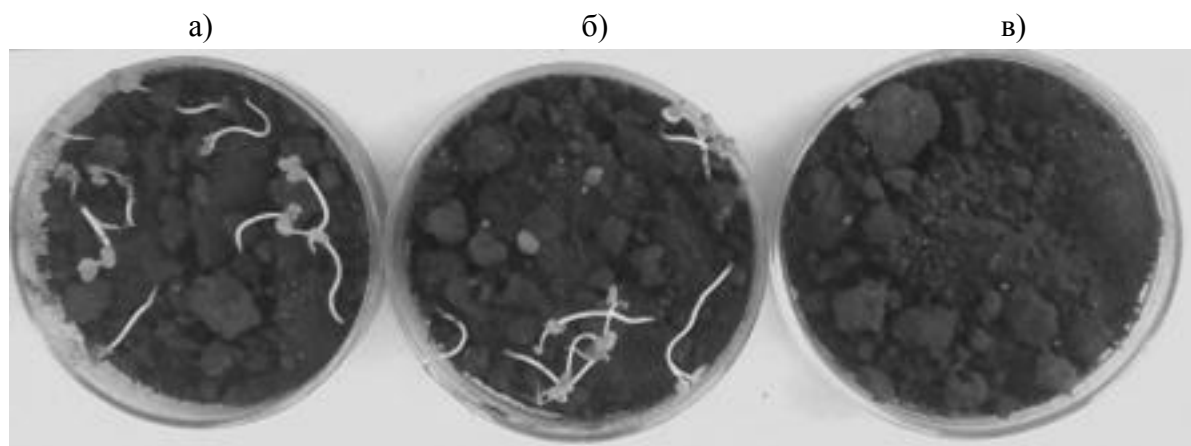


Рисунок – Влияние нафталина на всхожесть семян горчицы на различных образцах почв  
а) почва территории города; б) почва территории предприятия; в) – почва опытного образца

Литературные данные [3], указывают на отсутствие отрицательного воздействия нафталина в пределах 3 - 4 мг/кг. Полученные нами результаты позволяют сделать вывод о том, что содержание этого компонента выбросов предприятия даже в пределах 0,05 мг/кг вызывает угнетающие действие на всхожесть семян и развитие проростков горчицы.

#### Литература

1. Земля тревоги нашей. По материалам Докладов о состоянии окружающей природной среды в Донецкой области в 2007-2008 годах / Под редакцией С. Третьякова, Г. Аверина. - Донецк, 2009. - 124 с.
2. Невзоров А. Н. Способы получения нафталина / А.Н. Невзоров. – М.: Наука, 1992. – 183 с.
3. Оценка и регулирование качества окружающей природной среды. Учебное пособие для инженера-эколога. Под ред. А.Ф. Порядина, А.Д. Хованского. – М.: НУМЦ Минприроды России, 1996. – 350 с.
4. Коробкин, В. И., Передельский, Л. В. Экология: учебник для ВУЗов / В. И. Коробкин, Л. В. Передельский. – Изд. 12-е, доп. и перер. – Ростов н/Д: Феникс, 2007. – 602 с.

## РАСЧЕТ МОЩНОСТИ ЭКВИВАЛЕНТНОЙ ДОЗЫ ОТ ВТОРИЧНОГО КОСМИЧЕСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ТЕРРИТОРИЙ ЮГА РОССИИ

Шаповалова Е.С.<sup>1</sup>, Колесников И.А.<sup>2</sup>, Дергачева Е.В.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Институт наук о Земле, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

<sup>2</sup>Физический факультет, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону  
*elena19031@mail.ru*

Космическое излучение, воздействию которого в течение жизненного цикла подвергаются все живые организмы, наряду с гамма-излучением природных радионуклидов, содержащихся в почвах и радиоактивного газа радона, формирует облучение населения внешнего типа. Космическое излучение достигает Земли в виде ядерных частиц, обладающих огромной энергией ( $10^{10}$  -  $10^{19}$  эВ). Различают первичное и вторичное космическое излучение. Первичное космическое излучение состоит из протонов (92%),  $\alpha$ -частиц (ядра гелия – 7 %), ядер атомов лития, бериллия, углерода, азота, кислорода и др. (1%). При падении космических частиц на поверхность Земли происходит их взаимодействие с атомами и молекулами атмосферы. Возникает вторичное космическое излучение, которое содержит почти все известные в настоящее время элементарные частицы.

Целью данной работы является оценка вклада в годовую дозу облучения населения от вторичного космического излучения.

Для оценки дозы облучения населения от космического излучения в зависимости от высоты над уровнем моря были выбраны следующие объекты исследования: ряд территорий Ростовской области – г. Ростов-на-Дону, Азовский, Аксайский, Орловский, Волгодонский, Дубовский, Цимлянский, Мясниковский и Пролетарский районы; Республика Адыгея – Майкопский район; Республика Северная Осетия – Дигория; Республика Кабардино-Балкария и Краснодарский Край – Кушевский район.

Измерения проводились оперативным дозиметрическим методом с помощью дозиметров-радиометров ДКС – 96, ДРБП – 03 и СРП – 88н.

Для проведения расчетов плотности потоков электронов, протонов, нейтронов и гамма-квантов в заданном энергетическом диапазоне использованы аналитические формулы, запрограммированные в коде программы PARMA. Данная программа позволяет моделировать ядерно-электромагнитные каскады в земной атмосфере с учетом земного магнитного поля, солнечной активности и глубины атмосферы.

Для расчета мощности эквивалентной дозы (МЭД) от вторичного космического излучения, а именно, от электронов, протонов и нейтронов использовалась следующая формула:

$$H = \int_{E_1}^{E_2} dE J_N(E, h) N(E)$$

где  $J_N(E, h)$  – поток нейтронов с энергией  $E$  на высоте  $h$  (частиц/МэВ·см<sup>2</sup>·с);  $N(E)$  – дозовый коэффициент на единичный флюенс ( $0,3 \times 10^{-11}$  и  $7,5 \times 10^{-11}$  Зв·см<sup>2</sup>/частиц – для



## Секция 5. Экология и природопользование

электронов, протонов и нейтронов соответственно) [2,3]. Интервал интегрирования от  $10^7$  МэВ до  $10^6$  МэВ.

Для оценки МЭД гамма-излучения от гамма-квантов была использована формула:

$$H = \int_{E_1}^{E_2} dE J_{\gamma}(E, h) N_{\gamma}(E)$$

где  $J_{\gamma}(E, h)$  – поток гамма-квантов с энергией  $E$  на высоте  $h$  (частиц/МэВ·см<sup>2</sup>·с),  $N_{\gamma}(E)$  – дозовый коэффициент на единичный флюенс фотонов ( $2,08 \times 10^{-11}$  Зв·см<sup>2</sup>/частиц) [2, 3]. Интервал интегрирования от 0,005 МэВ до 20000 МэВ.

Расчет глубины атмосферы, для более точных данных, проводился исходя из широты, на которой расположены объекты исследования. Формула, которая была использована при расчете, приведена ниже:

$$M = 1030 \times \exp(h/8,4),$$

где  $M$  – глубина атмосферы (км);  $h$  – высота над уровнем моря (км). Ниже, в таблице 1 представлены результаты расчета оценки МЭД от космического излучения.

Таблица 1 – Измеренная мощность эквивалентной дозы гамма-излучения территорий Юга России

Регион	Высота над уровнем моря, м	МЭД, мкЗв/ч			Эффективная доза, мЗв	
		минимум	максимум	среднее	максимум	среднее
Ростовская область	0-100	0,05	0,27	0,14	2,37	1,26
Краснодарский край	150-500	0,11	0,19	0,16	1,66	1,36
Горная Адыгея	550-600	0,1	0,40	0,15	3,54	1,19
Северная Осетия, Дигория	2000-2200	0,14	0,43	0,21	3,77	1,84
Кабардино - Балкария, пики Чегет и Терскол	3050	0,11	0,57	0,25	5	2,19

Данные, представленные в таблице 1, измерены в полевых условиях в радиологических экспедициях. Мощность эквивалентной дозы гамма – излучения меняется в широком диапазоне, даже в пределах одной территории, как и эффективная доза. Годовая доза увеличивается с увеличением высоты над уровнем моря. Это связано как с повышенной эманацией радона на горных территориях, так и с наличием выходов пород с высоким содержанием естественных радионуклидов, также, большой вклад вносит и космогенная составляющая.

Таким образом, вклад излучения от вторичного космогенного излучения (электроны, протоны, нейтроны и гамма-кванты (фотоны)) в годовую дозу гамма-излучения для разных территорий и в зависимости от высоты над уровнем моря составляет большой процент, особенно на территориях, имеющих горный рельеф, отражая рост космогенной составляющей (потоки нейтронов, протонов, электронов и фотонов) мощности эквивалентной дозы.

## Секция 5. Экология и природопользование

Таблица 2 - Оценка мощности годовой эквивалентной дозы от космогенного излучения

Район	Высота над уровнем моря, м	МЭД, мЗв/год			
		нейтроны	протоны	электроны	гамма-кванты
Ростовская область	0-100	0,0004	0,1233	0,0022	0,0039
Краснодарский край	500-800	0,0004	0,1200	0,0021	0,0037
Горная Адыгея	600-1100	0,0005	0,1278	0,0023	0,0041
Северная Осетия, Дигория	2000-2200	0,0019	0,3853	0,0258	0,0173
Кабардино-Балкария, пики Чегет и Терскол	3050	0,0042	0,7261	0,0267	0,0329

Таким образом, на рисунке ниже, представлен вклад в общую мощность эквивалентной дозы гамма – излучения в зависимости от высоты над уровнем моря.

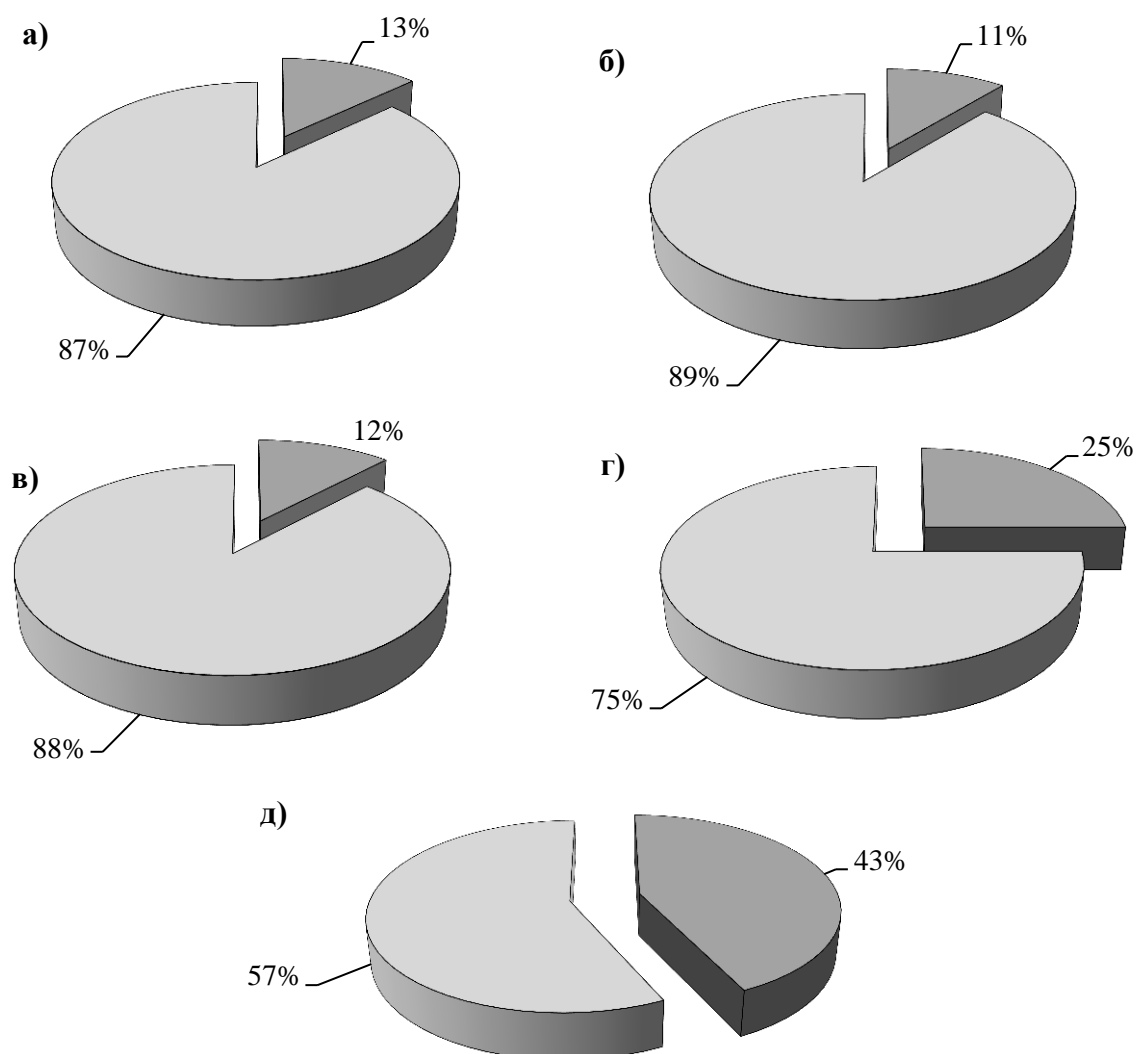


Рисунок - Вклад в мощность эквивалентной дозы от вторичного космического излучения  
а) Ростовская область; б) Краснодарский край; в) Горная Адыгея; г) Северная Осетия;  
д) Кабардино-Балкария, пики Чегет и Терскол

Как видно из представленных диаграмм, большой вклад в общую годовую эффективную дозу гамма-излучения дает вторичное космическое излучение, которое увеличивается с высотой над уровнем моря, и варьирует в пределах от 12 до 43%. В методических рекомендациях [4] указано, что вклад в эффективную дозу облучения жителей космического излучения, величина которого принимается одинаковой для всех регионов – 0,40 мЗв/год, если не получены достоверные данные о величине показателя. Полученные результаты позволяют внести уточнение в определение эффективной дозы облучения для изученных территорий. Вклад космогенного излучения в годовую дозу гамма-излучения наиболее значителен для высокогорных территорий, таких как Северная Осетия и Кабардино-Балкария, составляя 0,49 мЗв/год и 0,73 мЗв/год, соответственно, что превышает установленное нормативом [4] значение.

#### Литература

1. Иванов В.И. Курс дозиметрии. – Москва: Энергоатомиздат, 1998. – 200 с.
2. СанПин 2.6.1.2523-09. Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009). Утверждены и введены в действие постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации Г.Г. Онищенко от 7 июля 2009 г № 47 с 01 сентября 2009 г.
3. Моисеев А.А. Справочник по дозиметрии и радиационной гигиене. – Москва: Энергоатомиздат, 1990. – 336 с.
4. Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека. Методические рекомендации «Сведения о дозах облучения населения за счет естественного и техногенно измененного радиационного фона». М. 2007. - 30 с.

### **ИЗУЧЕНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЗОЛЫ УНОСА НА ТЕРРИТОРИИ НОВОЧЕРКАССКОЙ ГРЭС В ПРОЦЕССЕ ПЕРВИЧНОГО ВЫБРОСА ИЗ ПОДАЮЩИХ ТРУБ**

Шевцова Д.И.

Институт наук о Земле, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

*diana\_shev@rambler.ru*

Новочеркасская ГРЭС является одним из крупнейших производителей электрической энергии на Юге России. Станция работает с 1965 года. Основным топливом для станции является уголь преимущественно с месторождений Ростовской области. В результате его сжигания образуются зола и шлаки, которые размещаются в огромном трехсекционном золоотвале а их годовой выход составляет примерно 900 тысяч тонн. Часть золошлаков (до 100 тысяч тонн золы в год) станция отгружает потребителям, использующим ее для производства цемента, товарных бетонов, готовых изделий. Также зола применяется в качестве добавки к цементу, при этом не снижая его активность, используется в приготовлении бетонов для строительства дорог, а также в качестве добавки к глине во время изготовления черепицы и кирпича, микросферы

добавляются в тампонажные растворы [2]. Основная масса золы, оставшаяся в золоотвале, негативно влияет на состояние окружающей среды: происходит загрязнение воздушного и водного бассейнов, изменение химико-минерального состава почв.

Зола-уноса является тонкодисперсным материалом, который, состоит из частичек размером до 0,14 мм, образуется в результате сжигания твердого топлива на ГРЭС. Золоотвалы угольных теплоэлектростанций - классический пример того, что геологи называют техногенным месторождением. Это скопления минерального вещества на поверхности земли, образовавшиеся в результате переработки полезных ископаемых (в нашем случае - сжигания угля) и пригодные по количеству и качеству для экономически эффективного промышленного применения [3].

Некоторая часть шлака, расплавленного в ядре факела пылеугольных форсунок до жидкого состояния, преобразуется в тонкостенные силикатные микрошарики идеальной сферической формы (этот материал вошел в литературный обиход под названием силикатные или алюмосиликатные полые микросферы). Любая техническая проблема, где требуется снижение веса при низкой теплопроводности, высокой прочности и экономии объема, повышенной устойчивости к эрозии и агрессивным средам может быть решена с применением микросфер алюмосиликатных. Так, например, данный материал используется в нефтегазовой, огнеупорной, химической промышленности, в строительстве и машиностроении, для производства керамики, пластмассы [1].

Оптимальным решением проблем, связанных с эксплуатацией золоотвалов, является увеличение отгрузки золошлаковых материалов для нужд потребителей. Достижению данной цели может способствовать изучение структуры золоотвала в зависимости от основных закономерностей распределения золошлаков из подающих труб. Эта цель и легла в основу нашей работы «Изучение особенностей распределения золы уноса на территории Новочеркасской ГРЭС в процессе первичного выброса из подающих труб».

Была проделана следующая работа:

1. Составлена экогеофизическая модель золоотвала НчГРЭС, произведен выбор геофизических методов, посредством которых выполнены экспериментальные наблюдения.
2. Выполнена комплексная интерпретация результатов геофизических наблюдений и их сопоставление с учетом спектрометрии золошлаков.

В результате проделанной работы с помощью растрового электронного микроскопа были исследованы алюмосиликатные микросферы Новочеркасской ГРЭС. В таблице представлен состав исследуемых образцов.

Геофизические исследования проводились на экспериментальной площадке золоотвала Новочеркасской ГРЭС с использованием аппаратуры ЭРА-В-ЗНАК, переносного квантового магнитометра ММ 60 М, радиометра СРП-68-01, концентромера РКП-305.

## Секция 5. Экология и природопользование

Таблица - Состав алюмосиликатных микросфер в вес, %

Спектр	Спектр1	Спектр2	Спектр3
O	46,31	51,97	46,13
Na	0,61	0,43	0,33
Mg	1,76	1,39	0,97
Al	15,42	12,21	10,28
Si	20,66	26,72	26,52
P	0,21	0,06	0,10
S	0,69		
K	3,09	3,27	3,19
Ca	3,89	1,24	
Ti	0,32	0,32	0,37
Mn	0,06		0,00
Fe	3,69	1,78	1,84
Cu	0,12		0,04
Zn	0,10		
Итого	96,93	99,40	89,78

По результатам полевых работ и камеральной обработки полученных данных были построены карты изолиний, представленные на рисунках 1 - 4. После сопоставления результатов исследований сформулированы следующие выводы по работе:

1. Повышенные аномалии напряженности электрического поля соответствуют легким фракциям золы и, наоборот, пониженные – тяжелым (рис 1).
2. Повышенная магнитная восприимчивость обусловлена наличием более тяжелых фракций, пониженная – легких (рис.2).
3. Аномалии радиационного фона также обусловлены распределением фракций золы. Повышение фона – зона осаждения легких фракций, понижения – высоких (рис.3).
4. Между результатами метода СГ, измерений радиационного фона и значениями магнитных аномалий наблюдается обратная зависимость.
5. Результаты метода СГ и измерения радиационного фона имеют выраженную корреляцию (рис.4).

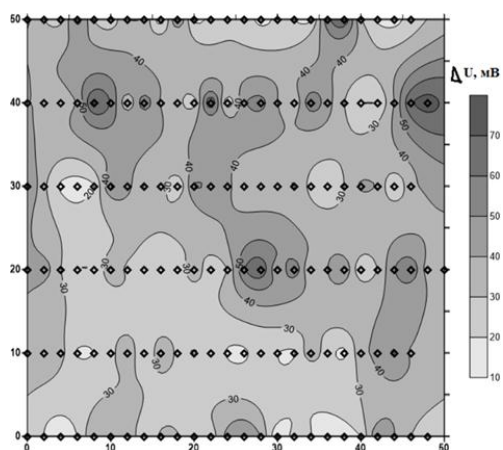


Рисунок 1 - Карта изолиний по результатам СГ

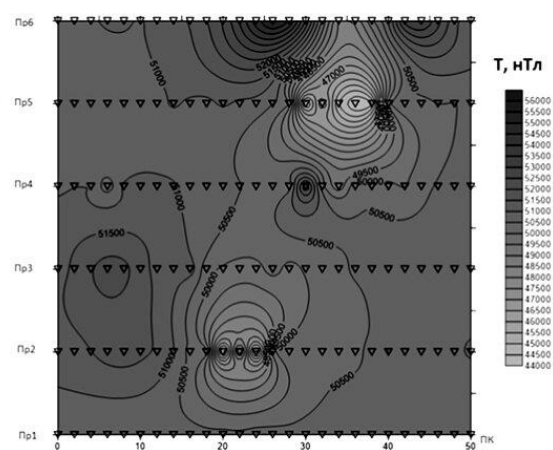


Рисунок 2 - Карта изолиний по результатам магнитной съемки

## Секция 5. Экология и природопользование

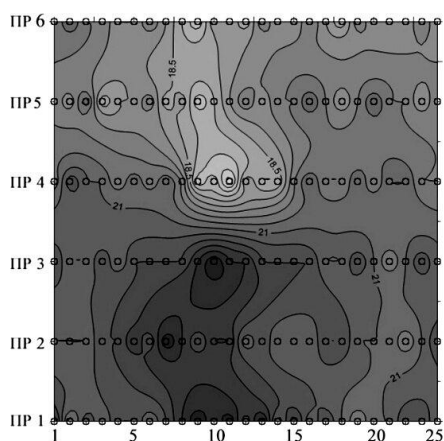


Рисунок 3 - Карта изолиний радиационного фона

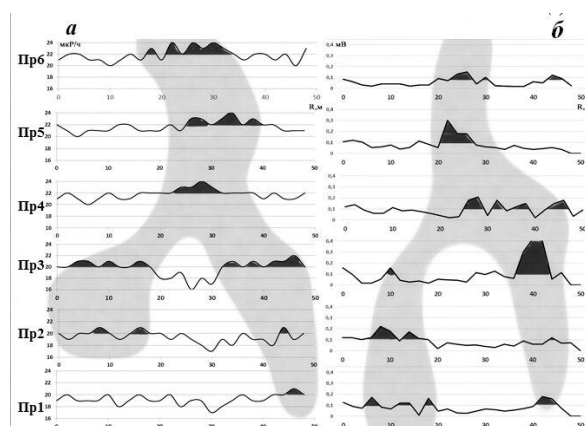


Рисунок 4 - Сопоставление планов графиков радиационного фона (а) и электрического сопротивления (б)

6. Легкие фракции золы (микросферы) равномерно распределяются по поверхности золоотвала, тяжелые, в свою очередь, образуют локальные скопления, которые формируют аномалии магнитных полей.

Проведение геофизических исследований золоотвалов может способствовать повышению спроса на золу, как техногенное сырье, за счет раскрытия ее технологических свойств. В свою очередь, активизация процесса вовлечения отходов в различные сферы производства приведет к минимизации негативного воздействия на окружающую среду.

*Научная работа выполнена под руководством доктора геол.-мин. наук, профессора Фоменко Н.Е.*

### Литература

1. Группа компаний ИНОТЭК [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://inotek.net/>, свободный.
2. Использование зол уноса ТЭЦ в производстве строительных материалов и строительстве/ О.В. Смоленский – Технологии бетонов № 1-2, 2012.
3. Экогеохимия элементов-примесей в углях/ Кизильштейн Л.Я. - Ростов н/Д: Изд-во Сев.-Кавказск. научн. центра высш. школы, 2002.

## ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ ОБСТАНОВКА ВДОЛЬ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ И ТРАМВАЙНЫХ ПУТЕЙ В СОВЕТСКОМ РАЙОНЕ ГОРОДА РОСТОВА-НА-ДОНУ

Шермет Р.Д.<sup>1</sup>, Гречишникова С.В.<sup>1</sup>, Гапонов Д.А.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Институт наук о Земле, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону;

<sup>2</sup>ООО «Геострой-Ф», г. Ростов-на-Дону

*amor9605@yandex.ru*

В настоящее время одним из актуальных вопросов экологии стало негативное влияние электромагнитных излучений промышленных частот на организм человека.



## Секция 5. Экология и природопользование

Для изучения и контроля электромагнитной обстановки необходимо проводить мониторинговые исследования данного вида физического воздействия, особенно на селитебных и промышленных территориях, где сконцентрировано наибольшее количество источников. Известно, что максимальные уровни электромагнитного поля приходятся на промышленную частоту 50 Гц и ее кратные гармоники. Электромагнитное загрязнение на территории города неоднородно, что связано с расположением и мощностью источников излучения [2].

Одними из источников электромагнитного излучения являются железнодорожные и трамвайные магистрали, вдоль которых существует риск электромагнитного загрязнения прилегающих территорий.

Летом 2016 года было проведено изучение электромагнитного поля вдоль железнодорожных и трамвайных путей в Советском районе г. Ростова-на-Дону (рис. 1).

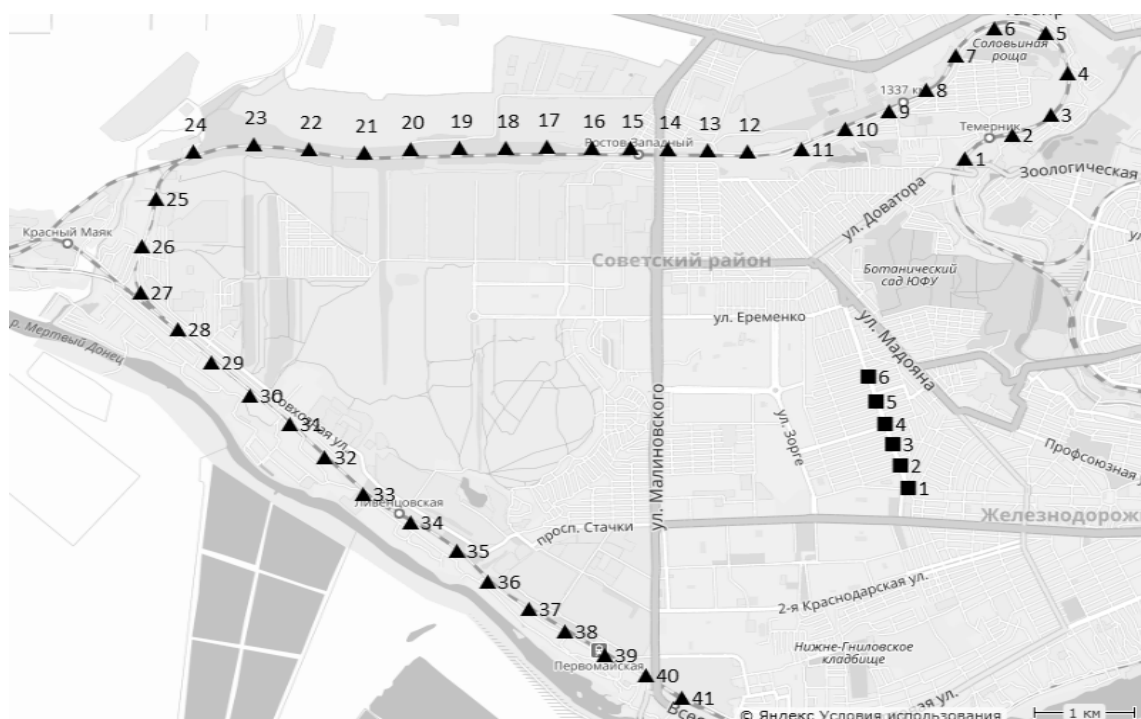


Рисунок 1 - Карта пунктов замеров электромагнитной напряженности вдоль ж/д и трамвайных путей в Советском районе г. Ростова-на-Дону

Исследования проводились по специально разработанной наблюдательной сети: 41 пункт располагался вдоль железнодорожных путей с шагом в 500 м, и 6 пунктов замеров вдоль трамвайных путей с шагом в 300 м. Пункты вдоль железнодорожных путей под номерами 1-16, 39-41, а также все пункты вдоль трамвайных путей находятся в селитебной зоне, пункты 17-38 – в промышленной зоне.

В каждой точке проводились измерения напряженности электрической (Е) и магнитной (Н) составляющих поля в полосе промышленной частоты 50 Гц с помощью прибора «ЭКОФИЗИКА-110А» с преобразователем ПЗ-80-ЕН-500 [4].

## Секция 5. Экология и природопользование

Замеры выполнялись во время движения вдоль точек наблюдения трамваев, грузовых и пассажирских поездов, а также возле электроподстанций и трансформаторных установок.

Результаты исследований приведены в таблице и на рисунках 2 и 3.

Таблица - Напряженность электрической и магнитной составляющей поля

№	Наименование объекта	$E$ , В/м	$H$ , А/м
1	Железнодорожные пути	303,68-2620	0,1277-4,15
2	Трамвайные пути	0,07089-2,24	0,01355-0,79684

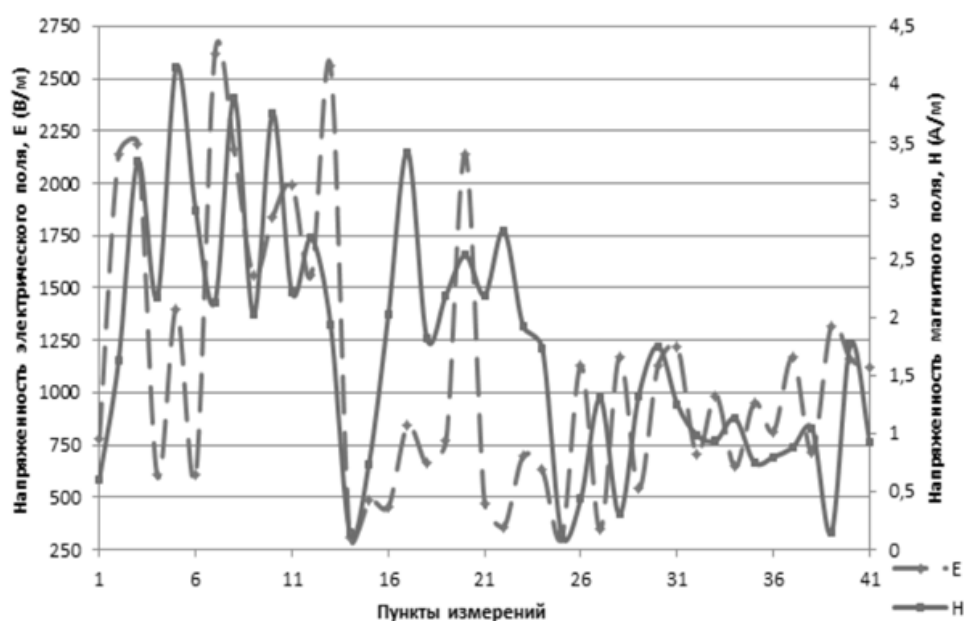


Рисунок 2 - Значения электрической и магнитной напряженностей поля вдоль ж/д путей

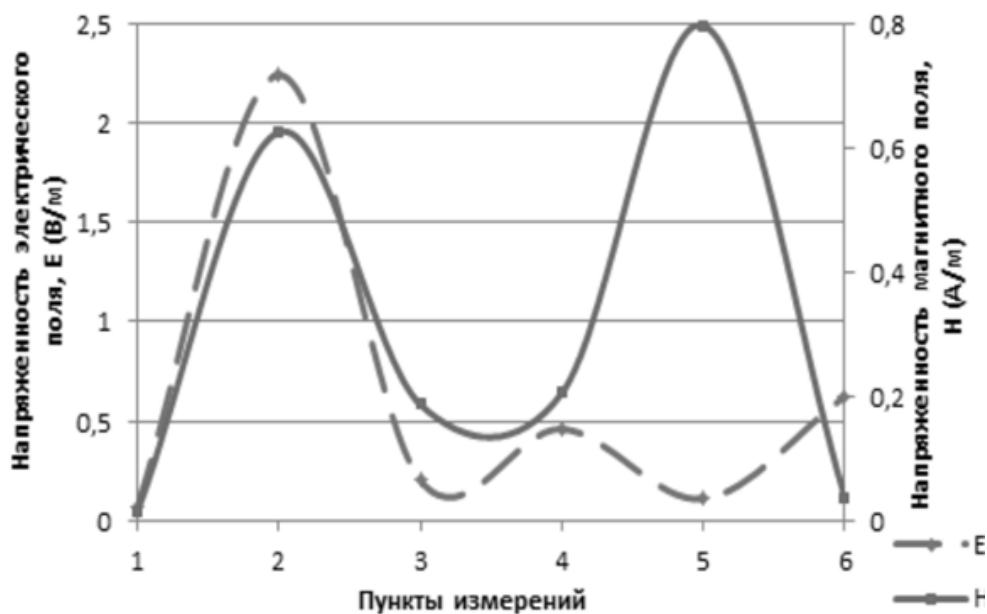


Рисунок 3 - Значения электрической и магнитной напряженностей поля вдоль трамвайных путей

Стоит отметить, что согласно [1, 3] в 13 из 19 пунктов в селитебной зоне значения электрической напряженности превышают предельно допустимый уровень (ПДУ), равный 1000 В/м (рис. 2). Одним из факторов данного превышения является увеличение количества железнодорожных путей на привокзальных территориях с 2 до 8-10 (пункты 11-13, 39). В то же время значения магнитной напряженности не превышают норматив для селитебной зоны в 8 А/м.

В 22-х пунктах наблюдения в промышленной зоне превышений ПДУ электрической и магнитной напряженностей, равных 5000 В/м и 16 А/м соответственно, не зафиксировано.

На участках трамвайных путей превышений нормативов по электромагнитной напряженности не наблюдалось (рис. 3). Напротив, максимальные значения электрической напряженности (точка 2) меньше ПДУ более чем в 400 раз, а максимальные значения магнитной напряженности (точка 5) – более чем в 10 раз. Такие низкие показатели связаны с тем, что электромагнитная нагрузка на территорию от трамваев в целом ниже, чем от поездов. Также на данном участке трамвайных путей не расположены подстанции и трансформаторные установки, отсутствует увеличение количества трамвайных путей.

Таким образом, в ряде пунктов на железнодорожном участке в селитебной зоне по электрической составляющей выявлено превышение ПДУ. Прилегающие к данным пунктам территории следует считать зонами повышенного риска, где рекомендуется проведение регулярного мониторинга электромагнитного фона.

### Литература

1. ГН 2.1.8/2.2.4. 2262-07. Предельно допустимые уровни магнитных полей промышленной частоты в помещениях жилых, общественных зданий и на селитебных территориях. Гигиенический норматив.
2. Гречишников, С.В., Гапонов Д.А., Коханская Н.В., Курилова А.Э. Низкочастотный электромагнитный фон Советского района города Ростова-на-Дону // *Фундаментальные и прикладные исследования: проблемы и результаты.* – 2015. – №23. – С. 225 – 228.
3. СанПиН 2971-84. Санитарные нормы и правила защиты населения от воздействия электрического поля, создаваемого воздушными линиями электропередачи переменного тока промышленной частоты.
4. Шеремет Р.Д., Гапонов Д.А. Электромагнитная обстановка на металлургическом заводе // *Наука сегодня: проблемы и пути решения.* – 2016. – С. 102 – 103.

## ОСОБЕННОСТИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В СТАВРОПОЛЬСКОМ КРАЕ

Шиманский А.Е.

Институт наук о Земле, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

*Sasha13.92@mail.ru*

К основным показателям, характеризующим загрязнение окружающей среды, относятся: объем загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу, объем сточных вод и масса содержащихся в них загрязняющих веществ, сбрасываемых в водные

## Секция 5. Экология и природопользование

объекты, содержание загрязняющихся веществ в атмосферном воздухе, водных объектах, почвенном покрове [2].

Общий объем выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух в Ставропольском крае в 2014 г. от стационарных и передвижных источников превысил 420 тыс. тонн. При этом большая их часть приходилась на передвижные источники, доля которых в общем объеме выбросов составила около 85 %

Среди стационарных источников в 2014 г. основными загрязнителями атмосферного воздуха являлись предприятия электроэнергетики, в частности, Ставропольская и Невинномысская ГРЭС, а также ряд предприятий и подразделений трубопроводного транспорта общего пользования, химической и нефтедобывающей промышленности и др.

Атмосферный воздух выше установленных нормативов загрязнен в крупных промышленных городах. Основными загрязняющими веществами являются оксиды азота, углерода, пыль, формальдегид, фтористый водород, аммиак. Среднегодовые концентрации которых составляли 0,5-1 ПДК, максимально-разовые 1,2-3,4 ПДК.

В Ставропольском крае по уровню загрязнения атмосферного воздуха лидируют два города Ставрополь и Невинномыск. В Ставрополе уровень загрязнения атмосферного воздуха оценивается как высокий. Выше среднего уровень загрязнения атмосферного воздуха отмечается в Невинномыске. В других городах и административных районах исследуемой территории загрязнение атмосферы незначительное [1].

Таблица - Уровень загрязнения атмосферного воздуха в городах Ставропольского края в 2014 г.

Город	Уровень загрязнения атмосферного воздуха, ПДК
Кисловодск	Средние за год концентрации по всем примесям не превышали предельно допустимые. По величине ИЗА <sub>5</sub> загрязнение атмосферы низкое.
Пятигорск	Средние за год концентрации по всем примесям ниже 1 ПДК. По величине ИЗА <sub>5</sub> загрязнение атмосферы низкое.
Минеральные Воды	Средние за год концентрации по всем примесям не превышали предельно допустимые. По величине ИЗА <sub>5</sub> загрязнение атмосферы низкое.
Невинномыск	Пыль - меньше 1 ПДК, диоксид серы - 1 ПДК, окись углерода - 1 ПДК, диоксид азота - меньше 1 ПДК, фтористый водород - меньше 1 ПДК. По величине ИЗА <sub>5</sub> загрязнение атмосферы от ниже среднего, до выше среднего.
Ставрополь	Окись углерода - 1 ПДК, диоксид азота - меньше 1 ПДК, формальдегид - меньше 1 ПДК, пыль - меньше 1 ПДК, диоксид серы - меньше 1 ПДК, фенол, сажа, сероводород – меньше 1 ПДК. По величине ИЗА <sub>5</sub> загрязнение атмосферы высокое

Проведенный анализ данных за последние десятилетия показывает, что в середине 90-х годов, в период перестройки и спада производства, загрязнение атмосферного воздуха в городах края существенно снизилось. Однако в последние годы, в связи с ростом экономики и особенно резким увеличением количества автотранспортных средств, уровень загрязнения атмосферы в крупных городах

Ставропольского края увеличился и достиг, степени загрязнения атмосферы в доперестроечный период.

В Ставропольском крае протекают реки Кубань, Кума, средние и малые степные реки, а также горные реки Северного Кавказа, которые существенно отличаются условиями формирования гидрологического и гидрохимического режимов, водностью, экологической обстановкой и уровнем загрязнения.

Гидрографическая сеть на территории края распределена весьма неравномерно: наибольших величин коэффициент густоты речной сети достигает в горных районах на северных склонах Большого Кавказа и составляет 1,5-1,9 км/км<sup>2</sup>, в предгорной зоне коэффициент густоты речной сети уменьшается до 0,6-0,7 км/км<sup>2</sup>, восточная и северо-восточная части равнинной территории характеризуются минимальными значениями – 0,1-0,2 км/км<sup>2</sup>. Помимо постоянно действующей речной сети на территории края имеются временные водотоки.

Реки степной и полупустынной зоны характеризуются малой водностью, высокой минерализацией и содержанием сульфатов, обусловленными как природными, так и антропогенными факторами, средней и повышенной степенью загрязнения. К основным загрязняющим веществам относятся сульфаты, нефтепродукты, органическое вещество, железо, медь.

Реки юга Ставропольского края, протекающие в районах крупных городов и добычи полезных ископаемых, умеренно загрязнены. В воде этих рек концентрации тяжелых металлов достигают 6-10 ПДК, железа – почти 14 ПДК, нефтепродуктов – почти 2,5 ПДК.

В целом, качество вод основных речных систем Ставропольского края можно охарактеризовать, как «умеренно загрязненные», но в ряде мест вода значительно грязнее, чем средние показатели по краю (в р. Калаус у Светлограда и у с. Вознесенское – загрязненные). К условно чистым рекам можно отнести лишь участки рек Кумы и Золки в южных предгорьях Ставрополя [1].

На территории края существует ряд неблагоприятных процессов, вызывающих деградацию почв. Сильное антропогенное воздействие стало причиной ускоренной деградации земель, опустынивания, снижения природного потенциала в целом. Основными негативными процессами, снижающими плодородие почв, являются водная и ветровая (дефляция) эрозия, дегумификация, солонцеватость, подтопление и др. Угрожающие размеры приобретает опустынивание. Это процесс интенсификации и расширения пустынных условий, ведущий к сокращению биологической продуктивности экосистем, что в свою очередь вызывает сокращение запасов кормов на пастбищах, уменьшение урожая сельскохозяйственных культур и ухудшение условий жизни людей.

Процессам ветровой эрозии подвержена практически вся исследуемая территория. Наименьшие показатели дефляции характерны для предгорий в районе КМВ - относительно изолированных от ветра районов. Водноэрозионные процессы наибольшее проявление получили в пределах склонов Ставропольской возвышенности, района Пятигорья и Прикалаусских высот [3].

Особую тревогу на протяжении последних лет вызывает устойчивая тенденция дегумификации почв. В той или иной степени этот процесс характерен практически для всех административных районов края, но особенно негативно выделяются восточные и северо-восточные районы края.

В целом надо отметить, что основными источниками загрязнений окружающей среды на территории Ставропольского края являются автотранспорт, крупные предприятия химической промышленности, тепловые электрические станции, газотранспортные предприятия, предприятия газо-, нефтедобычи и нефтехимии, очистные сооружения канализации, сельскохозяйственные предприятия, полигоны ТБО, и неорганизованные свалки. Но все же экологическая ситуация в Ставропольском край не сильно отличается от других регионов Юга России.

#### Литература

1. Богачев И.В. Оценка экологической опасности региона (на примере Ставропольского края). Диссертация на соискание ученой степени кандидата географических наук. Ростов на Дону. ЮФУ, 2011.
2. Кочуров Б.И. Экодиагностика и сбалансированное развитие: Учебное пособие. — Москва—Смоленск: Маджента, 2003. — 384 с.
3. Хованский А.Д., Богачев И.В., Баян Е.М. Экологическая безопасность (методы оценки и обеспечения): учебное пособие. ЮФУ. Ростов на Дону. 2015.

### **О ВОЗМОЖНОСТИ УТИЛИЗАЦИИ ГОРНОПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ ЗОЛОДОБЫЧИ МАГАДАНСКОЙ ОБЛАСТИ (НА ПРИМЕРЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ ХУГЛАННАХ)**

Щербина В.В., Талпа Б.В., Хардилов А.Э.

Институт наук о Земле, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону  
*2010shherbina@mail.ru*

Рудопоявление Хугланнах (Хугланнахское рудное поле) приурочено к мощной апофизе (апикальному выступу) многофазного интрузива сложной формы – «штока» Хугланнах, отнесенного к басугуньинскому интрузивному комплексу, представленному пятью фазами – диоритами второй, дайками и штоками кварцевых диоритов третьей, порфиroidными амфибол-биотитовыми гранодиоритами, гранитами, гранодиорит-порфирами четвертой (основная), дайками и дайкообразными телами гранит-порфиоров, лейкогранит-порфиоров и аплитов пятой и шестой. Положение рудопоявления определяется его приуроченностью к Таяхтахскому золоторудно-россыпному узлу.

Центральным элементом рудного поля Хугланнах, вмещающим основные золоторудные зоны проявления, является дайкообразное тело порфиroidных мезократовых гранодиорит – гранитов четвертой фазы, вскрытое горными выработками на левом склоне долины руч. Чужой.

Ведущим структурно-морфологическим типом оруденения является прожилково-вкрапленный; реже встречается жильно-прожилковый. Рудные зоны прожилково-вкрапленного типа оруденения в пределах интрузии – это серия субпараллельных линейно вытянутых в северо-западном направлении линзообразных «тел», падающих



под углами от 50-60° до 80° в северо-восточном направлении и представляющих собой интервалы метасоматически измененных, сульфидизированных гранодиорит – гранитов, пронизанных густой сетью тонких ветвящихся и субпараллельных прожилков кварца с вкрапленностью арсенопирита.

Жильно-прожилковый тип оруденения представлен круто-, реже, полого залегающими отдельными кварцевыми жилами либо зонами тонкого субпараллельного прожилкования с обязательным присутствием относительно мощной (до 0,5-0,7 м) стволовой жилы. Рудная минерализация в жилах представлена арсенопиритом, галенитом, сфалеритом, халькопиритом и золотом.

Жильно-прожилковый тип оруденения представлен круто-, реже, полого залегающими отдельными кварцевыми жилами либо зонами тонкого субпараллельного прожилкования с обязательным присутствием относительно мощной (до 0,5-0,7 м) стволовой жилы. Рудная минерализация в жилах представлена арсенопиритом, галенитом, сфалеритом, халькопиритом и золотом.

Прогнозные ресурсы золота категории  $P_2$  по рудным зонам рудопроявления Хугланнах составляют 63,9 т.

Для дальнейшей разработки рудопроявления Хугланнах необходим большой объем строительных работ: строительство жилья, для персонала рудника и обогатительной фабрики, школы, детского сада, магазинов, промышленных зданий и сооружений, автомобильных дорог. Все это потребует значительных объемов щебня, песка, цемента, кирпича, теплоизоляционных и других строительных материалов.

Месторождения наиболее высококачественного строительного камня представлены прочными изверженными, метаморфическими, контактово-метасоматическими и вулканогенными породами.

Эти породы в исследованном районе при разработке золота будут во вскрыше, вмещающими рудные залежи и попутно добываемыми. Нами предлагается на ранних этапах геолого-разведочных работ оценить их как сырье для производства широкого комплекса строительных материалов для собственного потребления.

Для производства строительного щебня целесообразно использовать породы Нера-бохапчинского комплекса, представленного габбро-гранит-диоритовыми гипабиссальными малыми интрузиями. На рассматриваемой территории это штоки гранитоидов – Арга-Юряхский, Медвежий, Безымянный – и многочисленные дайки.

Кроме того интерес может представлять Басугуньинский комплекс диорит-гранит-гранодиоритовый представленный штоком Соготох, штокообразным телом Хугланнах, малым штоком Межевой, Тас-кыстабытский комплекс гранодиорит-гранитовый, Биликанский комплекс монцонит-сиенитовый.

Пространственное положение Хугланнахского рудного поля и одноименного рудопроявления определяется его приуроченностью к интрузиву гранодиорит-порфиров – гранит-порфиров сложной формы

Таким образом, все исследованные породы при разработке золоторудного месторождения могут уйти в горно-промышленные отходы, ухудшить экологическую обстановку в районе рудника. Для снижения негативного влияния этих горно-

промышленных отходов мы предлагаем во время разработки раздела проекта ОВОС (Оценка воздействия на окружающую среду) полностью произвести исследования пород, которые будут извлекать вместе с основным полезным ископаемым на возможность использования их для производства широкого комплекса строительных материалов.

Недоизученность качества вскрышных, вмещающих пород, хвостов обогащения и других видов горно-промышленных отходов является в значительной степени следствием не заинтересованности горно-добывающих предприятий и ведомств в их использовании. С развитием рыночных отношений в России появляется реальная заинтересованность собственников в комплексной переработке добываемого минерального сырья. Развитие экономических реформ в народном хозяйстве позволяет собственникам добывающим и перерабатывающим минеральное сырье получать максимальную прибыль не только с основного полезного ископаемого, но и из попутно добываемых пород.

---

# Секция 6

# Туризм

---

Редакционный совет секции:

д.г.н., проф. *Ивлиева О.В. (председатель);*

к.г.н., доц. *Сухов Р.И.;*

к.п.н., доц. *Григорян В.В.;*

к.э.н., доц. *Григоренко Т.Н.*

ст. преп. *Нечипорова Т.П.*



## **ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ТУРИЗМА В ЧЕЧЕНСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ**

Гайтуркаев Р.В.

Чеченский государственный университет, г. Грозный

*gayturkaevrizvan@mail.ru*

Сегодня, в эпоху динамичного развития человечества, остро стоит вопрос охраны окружающей среды. Практически все отрасли мирового хозяйства, взяли курс на максимальную экологизацию своей деятельности. В результате первых научных исследований, посвященных изучению негативных последствий влияния избыточной рекреации на природу рекреационных территорий, в начале 80-ых годов XX века, появляется новое направление в туриндустрии, как экологический туризм.

Определение, принятое ЮНВТО, гласит: «Экотуризм включает все формы природного туризма, при которых основной мотивацией туристов является наблюдение и приобщение к природе».

Российская Федерация, несмотря на свой колоссальный туристский потенциал, пока занимает весьма скромное место на мировом туристском рынке. На ее долю приходится менее 1,5% мирового туристского потока. Развитие экологического туризма пока не получает достаточного внимания ни со стороны государства, ни со стороны коммерческих структур. Экологический туризм в России только начинает возрождаться. По данным ЮНВТО к 2020 году, экологический туризм станет популярнейшим видом отдыха у туристов. Поэтому от руководящих структур в туристской индустрии, требуется особое внимание развитию экотуризма. Поток экологических туристов в национальных парках и заповедниках России к концу года может составить 8,8 млн человек. Такие данные приводит министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации. По данным ведомства, с 2011 года турпоток увеличился примерно вполтину [3].

Из года в год увеличивающееся внимание развитию туризма в субъектах РФ, объясняется высокими перспективами, которые в большинстве случаев используются слабо. Чеченская Республика обладает огромным потенциалом для развития экологического туризма на территории региона. Исследование территории республики в целом, и горных местностей в частности, на наличие туристских ресурсов, показало, что республика имеет большое количество природных, историко-архитектурных, и других объектов, которые могут стать объектами туристского интереса. На сегодняшний день в Чеченской Республике имеется две особо охраняемые природные территории федерального значения:

1. Аргунский государственный историко-архитектурный и природный музей-заповедник (общей площадью 240 тыс. га). На его территории находятся около 700 памятников истории, культуры, археологии, архитектуры и природы, из них более 50 объектов относятся к памятникам федерального значения;
2. Государственный природный заказник «Шатойский» (общей площадью 100,5 тыс. га). Заказник знаменит так называемым «Голубым озером», в водах

которого водится крайне ценный белый амур.

На территории республики расположено 8 биологических заказников регионального значения:

1. Веденский биологический заказник (общей площадью около 43,7 тыс. га);
2. Урус-Мартановский биологический заказник (общей площадью 31 тыс. га);
3. Шалинский биологический заказник (общей площадью 263 тыс. га);
4. Аргунский биологический заказник (общей площадью 15 тыс. га);
5. Брагунский биологический заказник (общей площадью 17 тыс. га);
6. Парабочевский биологический заказник (общей площадью 12 тыс. га);
7. Степной биологический заказник (общей площадью 52 тыс. га);
8. Биологический заказник «Зеленая зона г. Грозного» (общей площадью 19 тыс. га).

Общая площадь биологических заказников регионального значения, расположенных на территории республики, составляет 452,7 тыс. га.

В Стратегии территориального планирования Чеченской Республики дается обоснование возможности и целесообразности организации национального парка «Кавказ» в горной и высокогорной части республики, на границе с Грузией, Дагестаном, Ингушетией. На территории, предлагаемой для включения в границы национального парка, находятся охотничьи заказники – «Шатойский», «Веденский», а так же Аргунский государственный историко-архитектурный и природный музей-заповедник [2].

Но, как мы знаем, экологический туризм, это не только посещение особо охраняемых природных территорий. Научно-исследовательские экспедиции также относят к экотуризму. Такие туры, будут востребованы, потому что республика мало освоена, научно-исследовательские экспедиции конечно бывают, но по словам жителей многих горных районов, есть очень много мест и объектов, которые могут стать объектами большого туристского интереса. Также в Чеченской республике есть предпосылки для развития агротуризма. В республике сельское население значительно превышает городское. Также от поколения в поколение передаются технологии ведения сельского хозяйства. Стабильно развивается приключенческий туризм. Для любого вида экотуризма, на территории республики имеется ресурсная база.

Изучая потребности рынка и условия для развития экологического туризма в регионе, проведен SWOT-анализ (табл.), который поверхностно может показать положение дел в этом направлении.

В соответствии со Стратегией социально-экономического развития Северо-Кавказского федерального округа до 2025 года, в Чеченской Республике реализуется республиканская целевая программа «Развитие внутреннего и въездного туризма в Чеченской Республике на 2013-2018 годы». Программа включает 7 инвестпроектов общей стоимостью 10 821,77 млн руб. В результате реализации программы планируется достичь к 2018 году увеличение численности иностранных граждан, въезжающих в Чеченскую Республику с туристскими целями, до 23 тыс. туристов в год; увеличение объема внутреннего туристского потока до 50 тыс. туристов в год [1].



## Секция 6. Туризм

Таблица – Результаты SWOT-анализа

<i>Сильные стороны</i>	<i>Слабые стороны</i>
1. Наличие объектов экотуристского интереса 2. Низкие затраты требуемые для развития экотуризма 3. Пропаганда здорового образа жизни 4. Круглогодичность 5. Гостеприимство местных жителей 6. Постепенное увеличение доступности объектов 7. Усиление поддержки со стороны руководства республики	1. Плохая инфраструктура 2. Ограниченность квалифицированных кадров 3. Плохая маркетинговая политика 4. Недостаточный ассортимент, который предлагают турфирмы в области экотуризма 5. Образ послевоенной экологической ситуации
<i>Возможности</i>	<i>Угрозы</i>
1. Рост инфраструктуры 2. Сохранение и развитие объектов природы 3. Экологическое просвещение местного населения 4. Создание рабочих мест 5. Рост доходов населения	1. Рекреационная нагрузка на территории 2. Зависимость рынка от внешнеэкономических колебаний 3. Конкуренция, со стороны республик СКФО

Развитие экотуризма не требует таких затрат, как другие направлениями туризма, потому что главная цель – максимальное приобщение к природе. Президент России Владимир Путин объявил 2017 год Годом Экологии. Одной из важнейших тем года станет раскрытие потенциала экологического туризма в России. Большие надежды на то, что в ближайшем будущем Россия в общем, и Чеченская Республика в частности, станут популярнейшими направлениями экотуризма.

### Литература

1. Постановление Правительства Чеченской Республики № 259 от 29.12.2012 Об утверждении республиканской целевой программы «Развитие внутреннего и въездного туризма в Чеченской Республике на 2013-2018 годы» / Интернет-ресурс сайт комитета правительства ЧР по туризму. Режим доступа: URL : <http://www.chechentourism.ru/wp-content/uploads/2013/04/razvitie-turizma.pdf> – свободный. Дата обращения 14.09.2016.
2. Сайт Главы и Правительства Чеченской Республики: официальный портал [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <http://www.chechentourism.ru/> – свободный. Яз.русс. Дата обращения: 13.09.2016.
3. Сайт Ростуризма: официальный сайт [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: [http://www.russiatourism.ru/news/10706/?sphrase\\_id=294107](http://www.russiatourism.ru/news/10706/?sphrase_id=294107) – свободный. Яз.русс. Дата обращения: 13.09.2016.

## РОЛЬ МАТЕНАДАРАНА В ТУРИЗМЕ СОВРЕМЕННОЙ АРМЕНИИ

Григорян В.В., Варданян Р.Р.

Ереванский государственный университет, г. Ереван, Армения

*vahagn.grigoryan.61@mail.ru*

Особое место в системе научных организаций и туризма республики занимает Матенадаран - Институт древних рукописей имени Месропа Маштоца. Здесь ведется

плодотворная научная работа по изучению памятников духовной культуры, созданных армянским народом на протяжении многовековой его истории.

Матенадаран - один из древнейших и богатейших центров рукописного и печатного наследия мировой культуры. Десятки тысяч древнеармянских рукописей содержат бессмертные творения выдающихся древних и средневековых армянских ученых и писателей, охватывающие почти всю древнюю и средневековую историю, философию, право, медицину, математику, художественную литературу, искусство миниатюры и т.д. Кроме сочинений армянских авторов, здесь хранится также много рукописей иностранных авторов на персидском, арабском, греческом, латинском, эфиопском и других языках [1].

И не случайно, что о нем с восхищением отзывались по-бывавшие здесь в разное время известные деятели культуры. Вот некоторые из этих отзывов: Анри Барбюс - «Матенадаран обогатил мой ум. Я счастлив!», Пабло Неруда - «Старые священные книги мудрости и поэзии продолжают жить здесь, как высохшие розы, полные еще незримых семян». Известный общественный деятель, настоятель Кентерберийского собора Хьюлет Джонсон, посетив Матенадаран, заявил:- «С глубоким волнением я следил всегда за светлой историей всемирно известного Матенадарана. Ученые всего цивилизованного мира выражают огромную благодарность советским и армянским ученым за ту исключительную заботу, которую проявляют они по отношению к этой мировой сокровищнице». Выдающийся советский историк-академик Е.В. Тарле оставил запись: «Матенадаран Армении производит неизгладимое впечатление: стоишь лицом к лицу... с историческим народом, который от времен классической древности и вплоть до настоящего времени числится в первых рядах культурных наций...».

Еще в V веке, сразу же после изобретения армянского алфавита гениальным армянским ученым и просветителем Месропом Маштоцем, на армянский язык был переведен ряд сочинений античных авторов. Помимо переводной литературы, в V же веке армянские ученые создают оригинальные философские и исторические сочинения. Появляется плеяда армянских историков и философов, сыгравших огромную роль в развитии армянской словесности. Наиболее выдающимися среди них являются ученики Месропа Маштоца - Езник Кохбеци, Корюн, Егише, Мовсес Хоренаци, Лазарь Парбеци и др.

По свидетельству одного из армянских историков XIII века Степанноса Орбельяна в 1170 году сельджуки в Багаберде (область Сюник) сожгли 10 тысяч рукописей. Кто знает, какие бесценные сочинения армянских и иностранных авторов были навсегда утеряны для человечества. И все же тысячи рукописей пережили войны и нашествия, землетрясения и пожарища. Часть из них ныне находится за рубежом в разных церквах и музеях, у частных коллекционеров и библиоманов. Но самая большая коллекция армянских рукописей находится в Матенадаране.

Многие рукописи богато иллюстрированы искусными цветными миниатюрами, любовно переплетены в золото, се ребро и слоновую кость.

Особую ценность для мировой культуры представляют переводы на армянский

язык тех трудов древнегреческих, сирийских и других ученых античного мира и раннего средневековья, оригиналы которых утеряны в веках. Ряд выдающихся сочинений, например исторический труд Евсевия Кесарийского «Хроника» (IV век), семь философских трактатов Филона Еврея (I век), «Определения» Гермеса Трисмегиста, некоторые сочинения Иренея (V в.), Иоанна Златоуста (IV в.), Тимофея Элура (V в.), трактат Зенона «О природе» и другие сохранились лишь в древнеармянских переводах [2].

Исключительное научное значение представляют исторические труды армянских авторов. Армянские историки большей частью современники и очевидцы, а порою и участники тех или иных исторических событий, сообщают весьма ценные достоверные сведения о том или ином важном событии в Армении и сопредельных с нею странах, о взлетах и падениях армянского народа, о нашествиях и завоеваниях, о непрерывной борьбе армян за свою свободу и независимость, о социальных движениях в средневековой Армении. К ним относятся бесценные труды Мовсеса Хоренаци (V в.), Егише, Лазаря Парбеци (V в.), Гевонда Ереца (VIII в.), Киракоса Гандзакеци, Степанноса Орбельяна (XIII в.) и др.

Особый интерес представляют рукописи, относящиеся к точным наукам. Основоположителем естественных наук в Армении является великий армянский ученый VII века Анания Ширакаци, оставивший богатое литературное наследие. Сохранился учебник арифметики, составленный этим ученым в VII веке и являющийся древнейшим в мире среди сохранившихся до наших дней.

В своей «Космографии» Ширакаци вопреки утвердившимся религиозным догмам того времени защищает передовые взгляды античных мыслителей о шарообразном строении Земли, о закономерностях небесных тел, о природных явлениях и т. д. Ширакаци выступает против суеверных представлений о затмении солнца и луны, считая, что затмения происходят от убывания солнечного света. В противовес господствовавшей тогда церковной точке зрения Ширакаци утверждал, что Луна не имеет собственного света, а как зеркало отражает свет Солнца.

Представляют большой научный интерес старинные юридические памятники. Автор первого армянского судейника, выдающийся ученый XII века Мхитар Гош стремился урегулировать отношения светских и духовных феодалов с подданными. Из древних медицинских трудов мы узнаем, что в Армении многие больницы и лепрозории были организованы еще в середине IV века. В XII веке в Армении уже производились анатомические вскрытия, а в XIII веке вивисекции. В качестве лигатуры для зашивания ран после операции применялась шелковая нить. Сохранились ценные рукописи по фармакологии.

В рукописях сохранились также прекрасные произведения выдающихся поэтов, писателей и баснописцев.

Высоко ценил средневековую армянскую лирику замечательный русский поэт Валерий Брюсов, посвятивший ей много проникновенных слов.

Матенадаран выполняет также музейные функции: имеющаяся здесь постоянная выставка рукописей ежегодно обслуживает десятки тысяч посетителей.

**Литература**

1. Мартиросян Л.М. Рекреационная география (на арм. яз.) – Ереван, 2015 - 312 с.
2. Мовсесян С.М. Армения вчера, сегодня, завтра.– Ереван: Айастан, 1966.- 320 с.

**РОЛЬ МУЗЕЯ В СОВРЕМЕННОЙ ТУРИСТКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Григорян В.В., Думикян П.А.

Ереванский государственный университет, г. Ереван, Армения

*vahagn.grigoryan.61@mail.ru*

В современных условиях развития общества очевиден дефицит духовности. Туризм, в том числе культурный туризм, так это трактуется в нашей литературе, призван восполнить этот дефицит, и здесь несомненна роль музеев. Одним из путей духовного развития общества является культурный туризм.

Культурный туризм - это форма туризма, цель которого состоит в знакомстве с культурой и культурной средой места посещения, включая ландшафт, знакомство с традициями жителей и их образом жизни, художественной культурой и искусством, различными формами проведения досуга местных жителей. Культурный туризм может включать посещение культурных мероприятий, музеев, объектов культурного наследия, контакты с местными жителями. В рамках культурного туризма совсем недавно появилось сначала ответвление, а сегодня уже самостоятельное направление - это музейный туризм.

Музейный туризм есть специфическая деятельность музеев в сфере культурного туризма по производству и реализации различных туристских продуктов музейного характера: создание экспозиций, организация внутренних и внешних экскурсий, наличие музейных магазинов. Это направление в туризме возникло сравнительно недавно - в 1970-е годы на западе и в середине 1990-х годов в страны СНГ, в том числе РА. России, когда музеи были поставлены в ситуацию предельного самоопределения, поиска новых путей развития и новых внебюджетных источников привлечения средств, в том числе участия в туристской деятельности [8]. Актуальность возрождения интереса к посещению музеев у туристов заключается в изменении их внешнего облика и внутреннего пространства, который притягивает к себе посетителя. Так Государственный исторический музей Армении является одним из важнейших научно-просветительных учреждений Армении с фондом, насчитывающим около полутора тысяч предметов.

Экспонаты музея дают представление о политических, социальных и экономических условиях жизни армянского народа в древний и средневековый периоды, о его героической борьбе против иноземных завоевателей. Отдел армянской культуры украшают многие великолепные изделия прикладного искусства, исполненные с большим мастерством и тонкостью, в духе высоких традиций искусства армянского народа.

В фондах музея хранится множество уникальных экспонатов: каменные орудия труда эпохи нижнего палеолита, деревянные повозки из раскопок погребений Лчашена

(XIII—XII вв. до н. э.), предметы вооружения из бронзы из урартского города Тейшебаини (Кармир Блур), богатая и разнообразная керамика из средневековых городов Армении - Двина, Ани и др., целые комплексы национальных костюмов и домашней утвари из разных районов Армении.

Археологические фонды музея систематически пополняются новыми материалами из проводимых раскопок памятников эпохи палеолита и бронзы, урартских городов-крепостей, крепости эллинистической эпохи-Гарни, городов Армении феодального периода и др. При историческом музее имеется также передвижная выставка, цель которой знакомить население всех городов и районов республики с его экспозициями.

Памятники материальной культуры, представленные в музее, имеют большую научную ценность; на их основе изучается история и культура армянского народа, его предшественников, начиная с нижнего палеолита, давность которого насчитывает полмиллиона лет [5].

Сегодня музей находится в условиях рыночной конкуренции, а музейный продукт в сфере экономики услуг. Вырабатывается новый подход к пониманию сущности музея и его общественного предназначения. Во главу угла поставлен не музейный предмет с его свойствами и функциями, а вовлеченный в сферу деятельности музея человек [2]. Примером такого музея является построенный по проекту Ренцо Пьяно крупнейший музей Нидерландов - НЕМО [7]. Этот музей рассказывает посетителям, как устроен и функционирует окружающий мир. В музее много экспонатов, сделанных из подручных материалов. Создание интерактивных экспозиций способствует преодолению пассивно-созерцательных форм восприятия музейной информации и появлению такого направления как детский музей, где дети через общение со сказочными персонажами с помощью игровых форм познают окружающий мир [3]. Примером музея такого типа являются: Музей Муми - Троллей в Тампере, Музей игрушек в Праге, Юнибакен - детский музей в Швеции. Такая разновидность музеев вызывает огромный интерес у родителей и детей, привлекает туристов из разных стран.

Последние 20-25 лет во всем мире наблюдается истинный «бум» в области музейного строительства. Именно сегодня во множестве городов рассматриваются проекты радикального расширения и перестройки существующих музеев, создаются новые музеи, хранящие и репрезентирующие искусство - от древнего до ультрасовременного, с целью привлечения туристов. В развитие музеев, в том числе в музейное строительство, вкладываются огромные деньги. Это, казалось бы, консервативное и спокойное учреждение с ошеломляющей скоростью, подобно крупной современной корпорации встраивается в современные глобализационные процессы, принимает немыслимое прежде число посетителей [6]. Среди множества возведенных в последние годы художественных музеев в первую очередь обращают внимания на себя здания, претендующие на роль духовного центра в культурном пространстве. Как правило, эти хранящие художественные ценности сооружения/являются броскими, подчас агрессивными по своему характеру,

блистающими исключительной смелостью и оригинальностью. Они/претендуют как на статус градостроительной доминанты, так и на символическую маркировку территории, являющуюся центром современной культуры, местом, где рождается новое искусство. Таким, к примеру, является Музей Комитаса, построенный по проекту Артура Месчяна в 2014 году. Главной изюминкой белоснежного здания является «Солнечный бриз» которые раскрываются в солнечную погоду и складываются в пасмурную, или просто ночью [4].

Сегодня масштабные арт-проекты способны возродить утраченный интерес к тем дестинациям, которые находятся на стадии упадка или же они могут быть тем инструментом, который может помочь вывести экономику на новый уровень, в тех городах, где наблюдается экономический кризис. Примером может послужить филиал центра Помпиду в Меце, открытый в 2010 году. Здание нового центра спроектировано японским архитектором Сигэру Бан и французским архитектором Жаном де Гастинем [1]. Внешний облик музея сравнивают с гигантским грибом, цирком-шапито или волшебным фонарем, освещающим город ночью. Такой необычный облик музея вызвал истинный восторг у жителей города и привлек огромное внимание у туристов. Воплощение этого арт-проекта стало новым этапом в развитии города. Таким образом, можно сделать вывод, что современные архитектурные решения в музейном строительстве, привлекают туристов из разных уголков планеты, необычность архитектурных форм вызывает интерес у потребителя и мотивирует увидеть и посетить музей в реальности.

Сегодня посетить музей туристов мотивирует еще одно новаторское изобретение – это использование концепции Воображаемого музея. Воображаемый музей делает проницаемыми прежние границы, определявшие бытование искусства в культурном пространстве, коренным образом преобразя роль и значение визуального фактора в культуре. Концептуальная идея здесь связана с тем, что современный музей представляет собой открытое для всех учреждение, отказывающееся от прежней элитарности. Ультрасовременные технологические возможности, позволяющие создавать огромные плоскости остекления, служат декларацией идеи демократичности музея, создают иллюзию связи мира искусства и повседневности. Здания, стены которых как бы растворяются, перестают служить границей пространств, строятся для музеев, репрезентирующих как классическое искусство, так и современное.

В современных музейных проектах особую роль играют решения внутреннего пространства. Они предполагают окончательное разрушение былой структуры музейной организации, в основе которой лежала четкая экспозиционная логика, определявшая движение посетителя, создававшая необходимые барьеры между посетителем и экспонатом. В современных музейных зданиях решающую роль приобретает пространственное разнообразие помещений.

Таким образом, можно сделать вывод, что современных туристов привлекает и притягивает к себе необычная форма здания музей. Архитектурные решения, используемые в строительстве музеев поражают посетителей новизной облика здания и дизайном. Новаторские решения и необычные проекты создания музеев могут служить



способом возрождения культурной жизни города. Строительство современных музеев может стать в дальнейшем визитной карточкой города. Сегодня музей существует как культурная площадка, многофункциональное пространство, предназначенное для встреч, концертов. Строительство современных музеев может стать в дальнейшем визитной карточкой города.

### Литература

1. Архитектурное сообщество, дизайнерские ресурсы. Новый филиал центра Помпиду вне Парижа. [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL : <http://www.rdh.ru/architecture/> – свободный. Яз.русс. Дата обращения: 12.09. 2016.
2. Википедия - свободная энциклопедия. Музей NEMO. [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL : <http://ru.wikipedia.org>– свободный. Яз.русс. Дата обращения: 12.09.2016.
3. Мастеница Е. Н. Музей в современной социокультурной ситуации // Современный музей как важный ресурс развития города и региона: материалы международной научно-практической конференции. – Казань – 2005 – С. 79-83.
4. Международные новости на RFI. Филиал современного искусства им. Помпидуоткрылся в Метце. [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL : [www.russian.rfi.fr/frantsiay](http://www.russian.rfi.fr/frantsiay)– свободный. Яз.русс. Дата обращения: 12.09. 2016.
5. Мовсесян С.М., Армения вчера, сегодня, завтра.– Ереван, 1966. –290 с.
6. Музей искусств Милуоки. [Электронный ресурс] Режим доступа: URL : <http://omyworld>– свободный. Яз.русс. Дата обращения: 12.09. 2016.
7. Музей NEMO. [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL : <https://ru.wikipedia.org/>– свободный. Яз.русс. Дата обращения: 12.09. 2016.
8. Романчук В.А. Музейный туризм. Учебно-методическое пособие. - Санкт-Петербург, 2010. [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL : <http://www.museumstudy.ru> – свободный. Яз.русс. Дата обращения: 12.09. 2016.

## ТУРИЗМ И ОХРАНА ПРИРОДЫ: МИНУСЫ И ПЛЮСЫ. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ ПРИРОДНОГО ТУРИЗМА

Григорян В.В., Думикян П.А.

Ереванский государственный университет, г. Ереван, Армения

*vahagn.grigoryan.61@mail.ru*

Развитие природного туризма на охраняемых территориях может нести с собой целый комплекс различных последствий — как положительных, так и негативных. С одной стороны, развитие туризма во многих частях мира оказывалось мощным стимулом для охраны редких видов и уникальных экосистем, ведь природный туризм - одна из немногих форм экономической деятельности, относящейся к разряду «не-истощительной», не предусматривающей изъятие объектов живой природы (за исключением охотничьего и рыболовного туризма).

Но без должного контроля и управления успехи в развитии природного туризма могут быстро обернуться «обратной стороной». Небывалый рост числа приверженцев природного туризма создал целый комплекс проблем, которые пятьдесят лет назад никто не мог и представить. Чрезмерный и неконтролируемый поток туристов нередко является причиной деградации природной среды, снижения биологического и культурного разнообразия. Негативные эффекты от туризма могут распространяться и

за пределы ООПТ, затрагивая интересы окрестных поселений. При этом замечено: те места, где приток посетителей сильно увеличился, могут впоследствии испытать быстрый спад туристического бизнеса - ведь участников природных туров привлекает именно возможность ощутить себя «вдали от всех и вся». Мощные потоки туристов, явившись причиной разрушения природных территорий и снижения их привлекательности для будущих посетителей, «переключаются» на другие регионы, оставляя за собой загрязненные пляжи, разочарованных местных жителей и разоренную местную экономику. В данном случае можно сказать, что вместе с разрушением окружающей среды, от которой он зависит, туризм убивает и себя [2]. За рубежом существует выражение для характеристики таких случаев: «туризм разрушает туризм».

Поэтому при планировании регионального развития, включающего туризм, необходимо первоочередное внимание уделить вопросам сохранения его природной «базы» [1].

Опыт Севан национального парка, Республики Армения одной из первых «колыбелей» природного туризма - иллюстрирует противоречивые тенденции, которые может повлечь за собой развитие такого туризма. С одной стороны, масса посетителей, приезжающих с основной целью посетить Севан, обеспечивает весьма существенный доход для всего марза Гегаркуник где этот парк находится: во время своего визита они пользуются и другими услугами-ресторанами, заправочными станциями, гостиницами. Однако бурный рост туризма серьезно нарушил традиционный уклад в окрестных городах. Хотя уровень жизни местных жителей, как и в целом по штату, несколько повысился, им приходится мириться со строительством новых дорог, перегруженностью автотранспортом и потоками туристов, шумовым загрязнением, загазованностью и быстрым ростом цен на землю. На территории парка концентрация посетителей достигла такого критического уровня, что полноценное общение с природой (основная цель их приезда) стало почти невозможным. Сохранение уникальных экосистем было поставлено под угрозу. Таким образом, рост потока туристов повлек за собой широкий спектр как положительных, так и отрицательных экологических и социальных последствий. Пример Севан национального парка иллюстрирует очевидную необходимость более эффективного планирования и управления туризмом [4].

Данная глава подробно знакомит с возможными эффектами развития природного туризма - как положительными, так и отрицательными. Для того, чтобы превратить природный туризм в туризм истинно экологический, необходимо научиться управлять этими сложными и противоречивыми тенденциями, избегать или уменьшать негативные последствия и максимально увеличивать положительные.

### **Прямые и косвенные воздействия природного туризма**

Негативные аспекты развития туризма в ОПТ более широко известны, нежели его положительные аспекты, поскольку они более очевидны. Рост числа туристов, нерациональное использование природных ресурсов, строительство гостиниц, другие виды деятельности, связанные с туризмом, влияют на окружающую среду

## Секция 6. Туризм

определенным образом. Такие воздействия можно условно разделить на две категории: прямые и косвенные. Прямое воздействие обусловлено непосредственным присутствием туристов и их деятельностью, косвенное – используемыми в туризме транспортом и инфраструктурой (табл.).

Таблица – Некоторые косвенные воздействия туризма на местообитания диких животных

Элемент местообитаний	Воздействие
Почва	Потеря поверхностных гумусовых горизонтов Снижение количества пор Изменение химизма почв Нарушение влажности и температуры почв Изменение состава микроорганизмов
Растительность	Снижение плотности растительного покрова Изменение видового состава Изменение вертикальной структуры Изменение пространственного распределения Изменение индивидуальных характеристик растений
Водные экосистемы	Изменение характеристик береговой линии Изменение свойств поверхности дна Увеличение степени осаждения и мутности Изменение органического состава Изменение химизма воды

Один из наиболее полных обзоров негативных эффектов природного туризма представлен в работе Л. Мартиросяна [3], фрагменты которой приводятся ниже. Этот автор выделяет следующие категории (следует отметить, что разделение связанных с туризмом проблем на категории достаточно условно; в большинстве случаев экологические последствия туризма бывают множественными):

- воздействие на геологические формации;
- воздействие на почвы;
- воздействие на водные ресурсы;
- воздействие на растительность;
- воздействие на животных;
- изменение санитарных условий;
- изменение эстетических особенностей ландшафта;
- воздействие на культурную среду.

В целом, степень и характер воздействия туризма на экосистемы зависят от ряда факторов, в частности, от количества туристов, регулярности их пребывания, характера их деятельности, а также экологических особенностей конкретных территорий и от того, на какой стадии жизненного цикла животных и растений происходит посещение.

### Литература

1. Григорян В.В., Ованисян Г.Ж. География туризма.– Ростов-на-Дону - 2016.– 286 с.
2. Елканова Д.И., Осипов Д.А., Романов В.В. и др. Основы индустрии гостеприимства. Учебное пособие. – М.: Дашков и Ко, 2010 -248 с.
3. Мартиросян Л.М. География рекреации. - Ереван, 2014. - 292 с.
4. Самойленко А.А. География туризма. Учебное пособие. – Ростов н/Д: Феникс, 2006. – 368 с.

## ОКТОБЕРФЕСТ КАК ГЛАВНОЕ СОБЫТИЙНОЕ МЕРОПРИЯТИЕ БАВАРИИ

Дирр К.Ю.

Ростовский торгово-экономический колледж, г. Ростов-на-Дону

*dirr.karina@yandex.ru*

Западно-Европейский регион занимает 1 место в мире по числу туристских потоков (54 %). Германия занимает 7 место в мире по количеству туристских потоков и входит в тройку самых посещаемых стран региона. Ежегодно в ФРГ пребывает около 18 млн. туристов. Число ночевков в отелях страны ежегодно доходит не менее чем до 406 млн. чел., из которых 56,5 млн. чел. приходится на туристов из Нидерландов, США и Швейцарии [1]. Проведенный нами анализ данных Национального комитета Германии по туризму показывает, что более 30 % граждан Германии также проводят отпуск в собственной стране. В общей сложности 27,2 млрд. евро тратятся в год на путешествия и туризм, что составляет около 3,2 % ВВП Германии [2].

Важнейшим туристским центром Германии является столица Баварии город Мюнхен, куда в год прибывает до 9 млн. туристов. Особенно привлекательны для гостей и самих немцев является главное событийное мероприятие Баварии и крупнейшее в мире народное гуляние - фольклорный фестиваль Oktoberfest. 1

Октоберфест привлекает каждый год в среднем около 6 млн посетителей, приезжающих в Мюнхен со всех частей Германии и других стран. Праздник проводится в середине сентября - начале октября на лугу Терезы (нем. Theresienwiese) в центре Мюнхена и продолжается в среднем до 16 дней. Праздник заканчивается в первое воскресенье октября. Если же оно приходится на 1 или 2 октября, то праздник продлевается до 3 октября (день объединения Германии). Праздник отличается большим количеством пивных палаток и разнообразных аттракционов. Оборот праздника в 2015 году составил 449 млн. евро [3].

Октоберфест организуется и проводится администрацией Мюнхена. К участию в этом фестивале допускаются только мюнхенские пивоваренные компании, которые варят для него специальное октоберфестовское пиво (нем. Oktoberfestbier) с содержанием алкоголя 5,8 - 6,3 %, которое в другое время года обычно называют мартовским или венским.

Впервые Октоберфест состоялся 12 октября 1810 года в честь свадьбы кронпринца Людвига (в будущем король Людвиг I) и принцессы Терезы Саксонской-Хильдбургхаузской (ее именем назван луг, где проходит праздник). В честь свадьбы 17 октября также были устроены скачки. По этой причине в разных источниках называется разная дата первого Октоберфеста (12 и 17 октября).

Изначально праздник организовывался и проводился частным образом. В 1819 году организация и управление праздником были отданы в руки городского совета Мюнхена. Было решено, что Октоберфест будет проводиться ежегодно.

В 1850 году на лугу Терезы появилась статуя Баварии, созданная Людвигом Михаелем Шванталером (нем. Ludwig Michael Schwanthaler) .

## Секция 6. Туризм

---

В 1872 году Октоберфест был впервые перенесен на конец сентября - начало октября, так как в это время погода в Мюнхене более комфортная, чем в середине октября. В 1904 было принято окончательное решение о переносе праздника на конец сентября, однако последнее воскресенье праздника должно было быть в октябре. Эта традиция сохранилась и до наших дней.

В 1881 году открылась первая жарильня курочек, а в 1892 году пиво впервые стали подавать в привычных сейчас стеклянных кружках. Примерно в то же время палатки, в которых продавалось пиво, приняли тот вид, который они имеют сейчас. Во времена раннего Октоберфеста в палатках были еще большие площадки для танцев, кегельбан и другие аттракционы. Все это было вынесено наружу, чтобы дать больше места посетителям и музыкантам.

В 1886 году Октоберфест был электрифицирован. Работу осуществляла фирма, принадлежавшая отцу Альберта Эйнштейна. По информации газеты *Abendzeitung*, в электрификации участвовал и сам нобелевский лауреат Альберт Эйнштейн, который вкручивал лампочки в пивной палатке Шоттенхаммеля.

В 1901 году на празднике была выставлена на обозрение целая бедуинская деревня вместе с жителями. Тогда, до распространения кино, это событие стало сенсацией.

С приходом к власти национал-социалистов в 1933 г. были связаны изменения на Октоберфесте. Был запрещен показ различных пороков развития вроде сиамских близнецов, неправильно сложенных людей и т. п., практиковавшийся на празднике десятилетиями. Скачки, которые до этого все больше и больше уходили на задний план, были возобновлены. В 1936 - 1938 годах баварские бело-голубые флаги, украшавшие праздник, заменялись на нацистские флаги со свастикой.

В истории фестиваля были и печальные страницы, когда Германия была втянута в военные конфликты. Праздник был отменен в те периоды, когда Бавария участвовала в Наполеоновских войнах (1813 г.), Пруско-австрийской войне (1866 г.), Франко-прусской войне (1870 г.), Первой мировой (1914-1918 гг.) и Второй мировой (1939-1945 гг.) войнах.

Наиболее замечательными событиями фольклорного фестиваля являются:

- 1) шествие хозяев пивных палаток. Хозяева палаток и аттракционов впервые совершили совместный выезд из города на луг, чтобы вместе открыть праздник. С тех пор шествие хозяев пивных палаток (нем. *Einzug der Wiesnwirte*) является официальным открытием праздника.
- 2) церемония открытия первой пивной бочки. Вбивание крана в первую пивную бочку (нем. *Fassanstich*) происходит после шествия хозяев пивных палаток, ровно в 12:00. В палатке действующий обер-бургомистр Мюнхена вбивает кран при помощи специального молотка в первую бочку пива. Это действие совершается с характерным возгласом «O'zapft is!» (в переводе на русский язык — «Откупорено!»), после чего Октоберфест считается открытым. Традиционно первую кружку пива получает баварский министр-президент.

3) костюмированный парад. Впервые состоялся в 1835 году в честь серебряной свадьбы короля Баварии Людвига I и принцессы Терезы. В 1895 году состоялось следующее шествие, в котором участвовали 1 400 участников в 150 группах. Парад проводится ежегодно начиная с 1950 года и стал одним из важнейших событий Октоберфеста, а также одним из крупнейших в мире шествий этого рода. В первое воскресенье праздника около 8 000 человек, наряженных в исторические и национальные костюмы, проходят по маршруту длиной 7 километров от Максимилианеума (здание баварского парламента) до луга Терезы.

Как сообщает агентство DPA, ежегодный баварский пивной фестиваль Октоберфест, завершившийся 4 октября 2016 г., посетило 5,6 млн человек. Это минимальный показатель за последние 15 лет. Меньше гостей на фестивале было лишь в 2001 г., после терактов 11 сентября.

Очевидно, главный удар по посещаемости Октоберфеста вновь нанесли террористы. Так, в июле в Германии произошла целая серия терактов. Снижение числа гостей и усиленные меры безопасности, принятые организаторами (в частности, в этом году впервые за всю историю фестиваля была введена тотальная проверка посетителей на входе), привели к 15-процентному сокращению общего числа преступлений на мероприятии. К примеру, стало явно меньше карманных краж и драк с применением литровых пивных кружек. Вместе с тем количество заявлений в полицию о преступлениях на сексуальной почве по сравнению с прошлым годом выросло с 21 до 31 [4].

За безопасность на Октоберфесте отвечает баварская полиция, поддерживающая в сервисном центре специальное полицейское отделение, в котором работают до 300 полицейских. На территории праздника установлено 15 камер видеонаблюдения, при помощи которых служба безопасности отслеживает возможные правонарушения. Во время так называемых итальянских выходных (нем. *Italienerwochenende*) баварскую полицию поддерживают их коллеги из Южного Тироля, говорящие по-итальянски и по-немецки. В их задачи входит успокоение нетрезвых итальянских посетителей праздника, которые часто реагируют адекватнее на призывы к спокойствию и разъяснения на родном языке. Однако прав применять силу у итальянских полицейских нет. В случае необходимости они вызывают баварских коллег.

Одной из проблем современного Октоберфеста является избыточное употребление алкоголя, в частности, принесенного на праздник его посетителями. Особенно сильно эта проблема затрагивает молодежь, которая часто не готова покупать достаточно дорогое пиво и предпочитает принести недорогие и крепкие алкогольные напитки с собой. Результатом избыточного употребления алкоголя становятся так называемые «пивные трупы». Их собирают в палатку Красного Креста и там приводят в чувства.

В последние годы кража пивных кружек (являющаяся уголовно наказуемым преступлением) приобрела такие размеры, что ее уже можно назвать популярнейшим видом спорта на Октоберфесте. По этой причине работники службы безопасности могут проверить любых подозрительных посетителей, не вынесли ли они кружки из



палаток. В 2014 году таким образом было предотвращено 210 000 краж кружек. Впрочем, кружки можно купить совершенно легально в сувенирных лавках, что и рекомендуется делать туриста [5].

Таким образом, фольклорный праздник баварцев Октоберфест в последние десять лет превратился из местного события в крупнейшее народное гуляние в мире. Несмотря на усиление рисков безопасности мероприятия, в связи с терактами в Германии, он по-прежнему остается ведущим в мире и привлекательным для туристов.

#### Литература

1. Карабанова И.В., Пигалова А.В. Оценка атрактивности туристических центров Германии // Физическая культура и спорт. Сервис и туризм Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием студентов, аспирантов и молодых ученых. 2014. Донской государственный технический университет - Ростов-на-Дону: Изд-во ДГТУ. 2014. - С. 422-425.
2. Карабанова И.В., Пигалова А.В. Состояние и перспективы развития туристских центров Германии // Современные тенденции в государственном управлении, экономике, политике, праве. Сб. докладов Международной научно-практической конф. молодых ученых, аспирантов и студентов Южно-Российского филиала Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ. – 2013.- С. 359-361.
3. Feige Sebastian Entwicklung des tourismus in Bundesland hessen// Проблемы туризмовеждения : Сб. материалов V Всероссийской научно-практической конференции студентов , аспирантов и молодых ученых по туризмовеждению / отв . ред . О.В. Ивлиева ; ЮФУ . – Ростов н/Д : Изд-во ЮФУ, 2016. - С.321 - 323
4. Октоберфест 2016: гостей стало меньше. [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <http://www.zarubjem.ru> - свободный. Яз. русс. Дата обращения: 04.10.2016.
5. Путешествие в Германию [Электронный ресурс]. - Режим доступа: URL: [http://www.germany.travel/media/content/presse/ru/DZT\\_Presseinformation\\_APP](http://www.germany.travel/media/content/presse/ru/DZT_Presseinformation_APP) - свободный. Яз.немец.. Дата обращения: 01.10.2016.

### ТУРИЗМ, КАК МЕТОД «МЯГКОЙ СИЛЫ» В ДИПЛОМАТИИ, НА ПРИМЕРЕ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

Каретина А.С., Бунаков О.А.

Институт управления, экономики и финансов, Казанский (Приволжский) федеральный университет, г. Казань

*allakaretina@mail.ru, oleg-bunakov@mail.ru*

На протяжении многих столетий сила государства была соизмерима с его военными достижениями. Авторитет военного потенциала государства на международной арене дипломатических отношений невозможно отрицать, этот факт подтверждают милитаристские события начала и середины XX века: Первая мировая война, Вторая мировая война, Карибский кризис и др.

После массы кровопролитных действий XXвека в теорию международных отношений входит такое понятие, как «мягкая сила». Данный термин был впервые сформулирован профессором Гарвардского университета Джозефом Найем в середине 1980-х годов. По его мнению, желаемых результатов в дипломатии можно добиться с помощьюразвитой культуры, активного гражданского общества и прогрессивного

туристского потенциала и др. Данные методы формируют международный имидж страны, развивают интерес к стране не только как к военному сопернику, но и как к партнеру по обмену культурным наследием, а также повышают туристскую привлекательность государства среди иностранного населения. Все эти факторы позволяют создать особый ресурс, определяемый, как «мягкая сила».

Рассматривать туризм, как метод «мягкой силы» в России стало возможным после завершения «холодной войны», когда стал возможным беспрепятственный культурный обмен, и были сняты ограничения с международных поездок и учебных стажировок.

С каждым годом растет количество туристов, посещающих Российскую Федерацию, в 2015 году цифра стала рекордной 20,7 млн. человек, это на 8 % превышает показатели 2014 года. Данные цифры позволяют сделать выводы о ежегодно возрастающем имидже России среди зарубежных граждан. Возрастающий туристский поток, как сектор международных отношений, позволяет повысить авторитет страны не только у политической и дипломатической элиты, как это делают военный и экономический секторы, но и населения зарубежных стран, что делает авторитет более устойчивым.

Республика Татарстан является одним из «передовых» субъектов Российской Федерации. В международных отношениях Республика также не сдает своих позиций, создавая все новые и новые проекты для иностранных инвестиций. Туризм является неотъемлемой частью экономики Республики Татарстан, а Президент Республики Рустам Нургалиевич Минниханов назвал туризм, в одном из своих выступлений, второй нефтью.

Туризм, как метод «мягкой силы» в Татарстане имеет положительные прогнозы. Установление крепких туристских связей способствует укреплению международных отношений. К примеру, с 17 июня 2016 года с целью продвижения Республики Татарстан, как туристского продукта, был запущен прямой авиарейс «Казань-Франкфурт-на-Майне», что поспособствовало не только удобству туристов, но и улучшению международных отношений, ведь брендинг туристских территорий, являясь инструментом «мягкой силы», повышает эффективность туристской дипломатии в целом. Это проявляется в том, что бренд территории подает «сигнал» об открытости общества для бизнеса и туризма [1, 2].

Если говорить о туристском потенциале Татарстана, как о «мягкой силе» в международных отношениях необходимо рассмотреть все возможности Республики, через SWOT– анализ (табл.).

Подводя итог всему вышесказанному, можно сделать вывод, что метод «мягкой силы» является эффективным инструментом для ведения международного диалога. Применяя данный метод в международных отношениях можно выстроить непоколебимый имидж не только среди политической элиты, но и среди зарубежного населения.

## Секция 6. Туризм

Таблица - SWOT – анализ туристского потенциала Республики Татарстан

Strengths – сильные стороны	Weaknesses – слабые стороны
<ul style="list-style-type: none"><li>– Республика с богатым уникальным культурным и историческим наследием;</li><li>– На территории Республики располагаются 2 объекта исторического наследия ЮНЕСКО (Казанский Кремль, г. Болгар);</li><li>– Активное лоббирование сферы туризма в Республике Татарстан со стороны государственного аппарата;</li><li>– Развитая инфраструктура позволяет добраться до Казани любым видом транспорта, что способствует увеличению туристского потока;</li><li>– После проведения Универсиады - 2013 и Чемпионата мира по водным видам спорта - 2015 Казань стала всемирно известной спортивной столицей России;</li><li>– Казань позиционирует себя, как центр исламского вероисповедания России;</li><li>– В Татарстане активно развит диалог культур, на одной территории проживает свыше 173 национальностей.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Нехватка высококвалифицированных специалистов, как в туристской сфере региона, так и в сфере продвижения Республики, как маркетингового продукта.</li></ul>
Opportunities- возможности	Threats– угрозы
<ul style="list-style-type: none"><li>– В Татарстане есть возможность для развития различных видов туризма, таких как рекреационного, оздоровительного, сельского, делового и др.;</li><li>– -Активно развивается международный диалог: проводятся международные форумы, чемпионаты, совещания;</li><li>– - Туристская привлекательность региона способствует вливанию новых иностранных инвестиций.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Нерациональное использование ресурсов (на данный момент всего 17% Республики покрыто лесами, луговая растительность занимает 10%);</li><li>– Большое количество химических заводов на территории Республики наносят вред окружающей среде.</li></ul>

### Литература

1. Бобыло А.М. «Мягкая сила» в международной политике: особенности национальных стратегий // Вестник БГУ. –2013. – №14 – С.129-135.
2. Черевичко Т.В. Туризм как инструмент публичной дипломатии // Изв. Саратов. ун-та Нов.сер. Сер. История. Международные отношения. – 2014.– №4 – С.93-95.

### К ВОПРОСУ О СОВРЕМЕННОЙ СПЕЦИФИКИ ВНУТРЕННЕГО АВТОБУСНОГО ТУРИЗМА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Кедрова И.В.

Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону

*ivkedrova@yandex.ru*

Для освещения данного вопроса следует рассмотреть тенденции изменений в данном виде туризма в XXI веке. На рубеже XX и XXI вв. автобусные экскурсии по

Европе помогли рядовому советскому гражданину заглянуть за железный занавес. И до сих пор этот вид туризма можно считать самым доступным вариантом заграничного путешествия, хотя посольства европейских стран откровенно отмечают, что он является одним из каналов нелегальной эмиграции. Этап становления данного вида туристского бизнеса в России был построен исключительно на энтузиазме его основоположников. Процесс организации автобусного тура выглядел следующим образом: два-три любознательных гражданина решали, какие страны, и города Западной Европы они хотели бы посетить. Далее с картой в руках разрабатывали маршрут, просчитывали расстояния, прикидывая, выполним ли их план. «Романтическая» эпоха становления автобусного туризма вызывает сегодня у первопроходцев ностальгические воспоминания. По единодушному признанию директоров турфирм, турист тогда был совсем другой – неизбалованный, дисциплинированный, готовый терпеть любые невзгоды, лишь бы своими глазами увидеть ту самую другую жизнь, которая в течение десятилетий была скрыта за «железным занавесом». Туристы, покупая дешевый тур, прекрасно отдавали себе отчет в том, какой уровень сервиса их ожидает. Сейчас многое изменилось и можно утверждать, что тенденция – чем меньше денег заплатил турист за поездку, тем больше претензий он предъявляет – сохраняется. Как и 15 лет назад, этот вид отдыха по-прежнему позволяет получить максимум впечатлений за минимальные деньги.

Далее необходимо выявить основные отличительные черты автобусного тура по России. К таковым можно отнести:

1. Внутренний автобусный вид туризма стабильнее, нежели, чем поездка по зарубежным странам – это обусловлено отсутствием необходимости менять наличные средства в другую валюту.
2. Дешевизна таких туров (например, на 7 дней от 10 тыс. руб.) достигается не столько экономией на дороге, сколько чрезмерно экономичным размещением.
3. Основными операторами на рынке автобусного туризма являются такие турфирмы, как «Туртранс-Вояж», «Круиз», «Тайс», «Библиоглобус» и другие. Но при этом, например, туроператор «Круиз» организует автобусные туры, а также авиа – туры. Помимо этого, с его помощью можно отдельно забронировать гостиницу, заказать экскурсию, а так же выбрать различные направления по странам.
4. Но не только туроператоры занимаются автобусным туризмом, так же есть множество крупных туристских агентств, которые занимаются самостоятельно автобусными турами по России. Они заключают договора с гостиницами, гидами, транспортными компаниями. Например, если у туркомпании есть собственные странички в социальных интернет сетях, то для того, чтобы выбрать автотур необходимо: найти раздел фото, отзывы участников, ареал поездок, точный график туров и соответственно можно определить устойчивые направления регулярных поездок и поездок под заказ.
5. Транспортные компании. Основными видами, предоставляемых услуг является оказание пассажирских перевозок: поездки по городу и многодневные поездки в

другие города, трансферы, проведение экскурсий на собственных транспортных средствах. Как правило, такие компании имеют юридическую организацию, как ООО, ИП реже ОАО. Полный спектр транспортных услуг на рынке пассажирских перевозок следующий:

- пассажирские перевозки и многодневные экскурсии;
- обслуживание массовых мероприятий, выставок, конференций, семинаров, конгрессов на автобусах и микроавтобусах всех классов;
- корпоративное обслуживание предприятий, организаций;
- поездки на природу, в санатории и дома отдыха;
- сопровождение свадеб и торжеств;
- обслуживание частных лиц;
- обслуживание экскурсий;
- трансфер.

Автобусные пассажирские перевозки и экскурсии пользуются повышенным спросом в выходные дни, в праздничные и предпраздничные дни. Безопасность перевозок туристов автобусами непосредственно на маршрутах туров обеспечивается водителями автобусов.

6. Приоритет отдается автобусным турам выходного дня, довольно популярны 2-3-дневные поездки. На втором месте по популярности – маршрутные туры продолжительностью 1-2 недели.
7. Сезонность при организации автобусных туров не играет такой большой роли, как в других поездках. Фактически автобусные туры осуществляются в течение всего года. Некоторый спад спроса наблюдается в январе-феврале. В течение этих двух месяцев обычно на одном маршруте «занят» один автобус [1].

По мнению автора Солдаткиной Натальи Владимировны – кандидата экономических наук: «всесторонний анализ работ по проблемам совместной деятельности транспортных и туристских предприятий показал, что на данный момент отсутствует четкое изложение содержания деятельности, направленной на удовлетворение потребностей туристских предприятий в транспортных работах и услугах. Нет и единого мнения относительно терминологии, возникающей на стыке взаимодействия предприятий двух отраслей. А так же организация туристских перевозок предполагает наличие следующих базовых условий: технического обеспечения процесса перевозки (объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств); технологического обеспечения (способов перевозки и транспортного обслуживания туристов), субъектов организации перевозочного процесса (туристских компаний и транспортных организаций); нормативно-правовой базы организации перевозок и программ развития отрасли (транспортной, туристской); организационно-экономических инструментов (принципов, методик организации и расчета перевозок)». Так же, по мнению данного автора необходимо ввести в научный оборот понятия, раскрывающие сущность совместной деятельности транспортных и туристских предприятий. Под транспортным обеспечением туристской деятельности в работе

понимается совокупность процессов и условий взаимодействия, транспортных и туристских предприятий по организации туристских перевозок, оказанию транспортных услуг и обслуживанию туристов отдельными видами транспорта посредством использования объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств, транспортное обслуживание туристов рассматривается как процесс оказания транспортных услуг и сопутствующих работ в соответствии с классом обслуживания на транспорте [3].

8. Автобусы за время развития подобного вида туризма в России стали комфортабельнее (турфирмы стали более ответственно подходить к заказу транспорта, хотя, по мнению большинства «автобусных путешественников», двухэтажные автобусы менее комфортабельны, чем полутрехэтажные.) и сами маршруты с годами уже отработаны до совершенства. Как правило, автобусы, оснащены кондиционером, телевизором, биотуалетом, холодильником и титаном, с удобными откидывающимися назад сидениями кулером с горячей и холодной водой. В пути предоставляются бесплатно чай, кофе. В 2014-м году в автобусах появился беспроводной Wi-Fi». Важное преимущество автобусного тура – это, как правило – пакет «все включено», то есть с размещением в гостинице, пансионате, например (выбранный вид транспорта заменит и местных таксистов, и отельный трансфер). Но существует и главное ограничение для подобного путешествия – это то, как сам турист переносит автобусные поездки в целом.
9. География автобусных путешествий расширяется с каждым годом. Но исторически остаются популярными: Москва, Санкт-Петербург, маршруты «Золотого Кольца». Например, автобусный тур на юг России – посещение преимущественно черноморского побережья (также есть варианты поездок на побережье Азовского моря). Сами же автобусные туры традиционно позиционируют себя как путешествия эконом-класса, но, не смотря на это комфорта в пути и на месте прибытия стало больше, а их популярность – выше. Например, компания «Мультитур» занимается организацией автобусных туров с 2003 года. Последние несколько лет «Мультитур» уверенно входит в тройку лидеров среди операторов по внутреннему туризму, являемся членом Российского Союза Туриндустрии (РСТ), Ассоциации Туроператоров России (АТОР), Российско-грузинского туристического клуба (РГК) и Ассоциации Объединение туроператоров в сфере выездного туризма «ТУРПОМОЩЬ». Имеет собственные офисы в Москве, Нижнем Новгороде, Ростове-на-Дону, Краснодаре, Симферополе. По данным компании традиционно популярны «южные» направления: Анапа, Геленджик, Туапсе, Лазаревское. Одновременно предлагается широкий ассортимент отельных баз различного уровня, от эконом-вариантов до более дорогостоящих мест размещения.

Преимущество автобусных туров РФ в их доступности – это проезд к месту отдыха на автобусе, когда туристов доставляют прямо к месту отдыха, что также является немаловажным плюсом. Родители отправляют детей отдыхать в



сопровождении бабушек и дедушек, за время отдыха они даже успевают «подменить» друг друга. Есть туристы, которые в сезон 2-3 раза путешествуют автобусными турами по разным направлениям» [2].

10. Не стоит забывать, что и сами туристы стали другими – они прекрасно научились ориентироваться в незнакомых городах, четко разделяют, где обязанности турфирмы-организатора, а где их личная ответственность, да и в тесном кругу нескольких десятков человек, проводящих вместе в автобусе неделю и больше, жизнь идет хоть и по неписанному, но весьма четкому кодексу поведения [4].

Таким образом, говоря об «автобусных вкусах» российских туроператоров следует иметь в виду, что напрямую о брэндовых предпочтениях можно говорить, когда компания располагает собственным парком. Однако многие компании прибегают к услугам транспортных организаций. В этом случае они ограничены предложением данного рынка аренды. Туроператоры, как правило, внедряют различные новшества и средства привлечения клиентов. Так, система интернет-бронирования некоторых компаний позволяет заранее выбрать конкретное место в автобусе. И, наконец, главное преимущество автобусного тура – его цена и география, которая становится шире и привлекательнее.

### Литература

1. Дмитрий Д. Автобусные туры: экскурсии дальнего следования [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: [http://www.turizm.ru/bustours/articles/avtobusnye\\_tury\\_ekskursii\\_dalnego\\_sledovaniya/](http://www.turizm.ru/bustours/articles/avtobusnye_tury_ekskursii_dalnego_sledovaniya/) «Коммерсант» – свободный. Яз.русс. Дата обращения: 01.09.2016.
2. Новые маршруты автобусных туров от «МУЛЬТИТУРА» стартовали 7 июня. Турпром [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <http://www.tourprom.ru/pressrelease/7330/> – свободный. Яз.русс. Дата обращения: 02.09.2016.
3. Солдаткина Н. В. Управление развитием международных автобусных туристских перевозок тема // диссертация по ВАК 08.00.05. [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: [dissercat http://www.dissercat.com/content/upravlenie-razvitiem-mezhdunarodnykh-avtobusnykh-turistskikh-perevozok#ixzz4Ivr4aLkp](http://www.dissercat.com/content/upravlenie-razvitiem-mezhdunarodnykh-avtobusnykh-turistskikh-perevozok#ixzz4Ivr4aLkp) Научная библиотека диссертаций и авторефератов – свободный. Яз.русс. Дата обращения: 01.09.2016.
4. Тонкости туризма [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <http://tonkosti.ru/> – свободный. Яз.русс. Дата обращения: 02.09.2016.

## АНАЛИЗ СООТВЕТСТВИЯ ГОСТИНИЧНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ Г. АСТРАХАНЬ ПРИНЯТОЙ КЛАССИФИКАЦИИ ГОСТИНИЦ

Китарбаева Д.К., Васкецова О.Д., Мартынова В.А.

Астраханский государственный технический университет, г. Астрахань

*Dinussikk@mail.ru, 79627550170@yandex.ru, infanta\_2000@mail.ru*

В настоящее время развитие туризма является приоритетным направлением роста экономики в Астраханской области. Рынок гостиничных предприятий увеличивается с каждым годом, расширяя спектр предоставляемых услуг. Изобилие объектов на рынке предполагает наличие определенного их разделения и классификации.

## Секция 6. Туризм

---

Классификация гостиниц - процедура оценки и подтверждения соответствия требованиям категории гостиниц и других средств размещения. В данный момент на территории России классификация осуществляется в соответствии с Приказом Министерства культуры и туризма РФ от 11.07.2014 N 1215 «Об утверждении порядка классификации объектов туристской индустрии, включающих гостиницы и иные средства размещения, горнолыжные трассы и пляжи, осуществляемой аккредитованными организациями» [1].

Основными целями классификации объектов туристской индустрии являются предоставление потребителям необходимой и достоверной информации о соответствии объекта туристской индустрии определенной категории, а также повышение конкурентоспособности туристских услуг и привлекательности объектов туристской индустрии, направленной на увеличение туристского потока.

Классификация объектов туристской индустрии осуществляется в добровольном порядке и проводится в 3 этапа:

- 1) экспертная оценка объектов туристской индустрии;
- 2) принятие решения;
- 3) получение (либо отказ в получении) объектом туристской индустрии свидетельства. Свидетельство о присвоении категории выдается на 3 года. Информация о классифицированных объектах туристской индустрии размещается в свободном доступе на официальном сайте Минкультуры России - классификация-туризм.рф.

В частности, классификацией гостиниц предусмотрены 6 категорий: «пять звезд», «четыре звезды», «три звезды», «две звезды», «одна звезда», «без звезд». Экспертная оценка включает в себя оценку гостиниц и иных объектов размещения, номерного фонда и персонала [2].

Порядок классификации претерпел некоторые изменения в последнем принятии. В приказе от 2014 года оговариваются специальные требования для апарт-отелей, гостиниц, расположенных в исторических поселениях и объектах культурного наследия, и мини-отелей. Помимо действовавших категорий, введена новая категория — «без звезд», которая позволит пройти классификацию хостелам.

В связи с проведением Чемпионата мира по футболу FIFA 2018 года обязательная классификация средств размещения предусмотрена в 11 субъектах Российской Федерации, в которые Астраханская область не вошла. Все гостиничные предприятия в этих регионах обязаны в срок до 1 июля 2016 года получить категорию, предусмотренную системой классификации гостиниц.

Согласно официальному сайту Министерства культуры и туризма России, в Астраханской области только две гостиницы прошли данную классификацию – гостиницы «Новомосковская» и «Янтарь», получив при классификации «пять» и «три» звезд соответственно. Что касается остальных гостиниц города Астрахань, примерный уровень их сервиса можно узнать, обратившись к популярному сервису «Booking.com». Классификация, которую предлагает данный ресурс, отражена в таблице [3, 4].

## Секция 6. Туризм

Таблица - Классификация гостиниц г. Астрахани по звездности согласно сайту Booking.com

5*	4*	3*	2* и менее
Grand Hotel	Park Inn	Azimut	Верона
Новомосковская	Золотой Затон	Корвет	Сюрприз
	Victoria Palas	7 Небо	Лотус
	Кавказская пленница	Бонотель	Петр I
	Гостиница Астраханская	Паллада	Аэропорт Отель
		Янтарь	21 Век
		Art Hotel	Gabzov Hostel
		Омега	Калипсо
		Волга-Волга	Дама с собачкой
		Золотой Джин	Престиж
		Сакура	Кристалл
		V&B Hotel	Сити

Из предложенной классификации можно понять, что в Астрахани имеется достаточно малое количество отелей высшей категории и множество мини-отелей. Т.к. в регионе развит больше рыболовно-охотничий туризм, большой сегмент туристического рынка занимают базы отдыха, а небольшие гостиницы в городе предлагают в основном размещение и питание, без дополнительных услуг. Это может сказываться на сервисном обслуживании, понижая качество оказываемых услуг.

Для проверки соответствия данных из таблицы принятой классификации было решено провести предварительную оценку средств размещения в порядке, утвержденным Минкультуры РФ. Проведенное исследование показало, что, в основном, выделенные категории соответствуют действительности, однако присутствуют такие объекты, оценка которых либо завышена, либо занижена.

Так, в ходе проверки выяснилось, что гостиница «Азимут», которой когда-то присваивали категорию «3 звезды», может в соответствии с порядком новой классификации претендовать на категорию «4 звезды». Множество мини-гостиниц, которым ресурс booking.com присвоил «три» или «две» звезды в ходе проверок не заслуживают и «одной» звезды. Стоит также отметить, что гостиница «Аэропорт Астрахань», которую сервис оценил в «две звезды», может заслуживать все «три звезды», в соответствии с поставленной оценкой.

Хотелось бы особо остановиться на оценке гостинице «Новомосковская», которая в ходе исследования получила 116 баллов. Отель имеет 54 номера, и по распределению он должен был быть отправлен в первую группу оцениваемых отелей, т.е. «Гостиницы и иные средства размещения с количеством номеров более 50». В этой группе отелей, чтобы получить «5 звезд» необходимо иметь не менее 132 баллов. Однако, учитывая последние нововведения в порядок классификации объектов туристской индустрии, гостиница определяется в группу «Гостиницы и иные средства размещения, находящиеся в зданиях, являющихся объектами культурного наследия». В данной группе для того, чтобы получить категорию «5 звезд» достаточно лишь 92 балла. Но на принятие решения не повлияло даже отсутствие бассейна в пятизвездочной гостинице.

В теории принятая классификация должна соответствовать международным классификациям и не вызывать лишних вопросов у иностранных туристов. Но все же, будет неприятна ситуация, если турист приедет в гостиницу «Новомосковская», заплатив за категорию «5 звезд», и, рассчитывая на полный спектр дополнительных услуг, вдруг не обнаружит бассейн на территории пятизвездочного отеля.

Этот пример показывает, что закон все еще требует доработки и что все предприятия туристской индустрии не только Астраханской области, но и всей России нуждаются в единой классификации объектов, перекликающейся с международными стандартами. Сейчас руководители региональных Министерств культуры и туризма РФ поддерживают идею об обязательной классификации всех гостиничных предприятий страны. Это не только привлечет больше клиентов, но и поможет туристам знать, на какие услуги стоит рассчитывать, а на какие – нет.

Обязательное прохождение классификации объектов туристской индустрии всеми гостиницами России позволит значительно повысить уровень оказываемого сервиса и будет способствовать привлечению новых клиентов.

### Литература

1. Приказ Минкультуры России от 11.07.2014 N 1215 «Об утверждении порядка классификации объектов туристской индустрии, включающих гостиницы и иные средства размещения, горнолыжные трассы и пляжи, осуществляемой аккредитованными организациями» (Зарегистрировано в Минюсте России 29.12.2014 N 35473)
2. Консультант Плюс. [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <http://www.consultant.ru/law/hotdocs/40558.html> - свободный. Яз. русс, Дата обращения -17.09.16
3. Официальный сайт Министерства культуры и туризма России. [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: [классификация-туризм.рф](http://классификация-туризм.рф). – свободный. Яз. русс. Дата обращения – 18.09.16
4. Booking.com [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <http://www.booking.com/> – свободный. Яз. русс. Дата обращения – 18.09.16

## ДИНАМИКА РАЗВИТИЯ ГОСТИНИЧНОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОГО ПОБЕРЕЖЬЯ АЗОВСКОГО МОРЯ

Кушнир К.В.

ВШБ, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

*ksen17ya@yandex.ru*

Значение туризма Приазовья определяется его социальной направленностью, а ресурсный потенциал курортов побережья Азовского моря готов предложить населению возможность посещения значимых объектов туризма с меньшими материальными затратами.

Азовское море в пределах РФ согласно данным компании «БДО Юникон консалтинг» способно ежегодно принимать 2 млн. туристов, однако его посещают только 550-850 тыс. чел. Обладая необходимым потенциалом для развития туристической индустрии, Приазовье может выступить в качестве катализатора устойчивого социально-экономического развития регионов, расположенных на российском побережье Азовского моря.

## Секция 6. Туризм

Автором проведен ряд исследований по выявлению и анализу социально-экономических факторов, которые стимулируют и лимитируют развитие туризма в регионе. Данная статья посвящена достаточно весомому сдерживающему развитию туризма фактору – стихийности гостиничного хозяйства. По результатам анализа, можно говорить о том, что первостепенной проблемой для развития туристско-рекреационного комплекса Приазовья является не столько недостаточность туристских предприятий, сколько стихийный характер их образования, главным образом средств размещения (рис. 1).

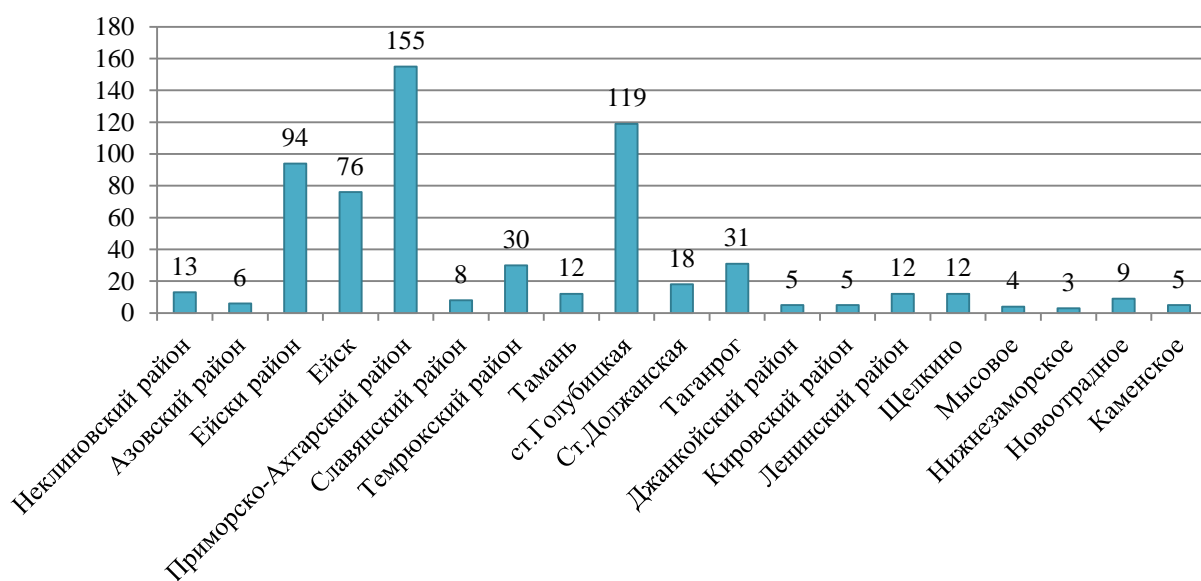


Рисунок 1 - Распределение средств размещения по курортам Азовского моря в пределах РФ (составлено автором по [1-10])

Исследования, представленные в диаграмме, проводились автором с февраля по апрель 2016 года. Они включают информацию о количестве средств размещения по районам, а также по конкретным туристским центрам, что связано с наличием данных показателей на официальных сайтах бронирования [3, 5], информационных туристских порталах [4] и подтверждением данной информации в администрациях районов и городов побережья Азовского моря [1, 2, 5, 6, 8, 9].

Проведенные исследования по количественному и качественному составу средств размещения позволяют сделать вывод о том, что по состоянию на июль 2016 года во всех районах азовского побережья России, кроме Приморско-Ахтарского, количество гостиниц, баз отдыха, пансионатов и гостевых домов доминируют над частным сектором. Наибольшее количество объектов сферы размещения приходится на Приморско-Ахтарск, что обусловлено наличием индивидуальных предпринимателей (142 ИП по предоставлению средств размещения туристам, остальное: гостевые дома, и базы отдыха), услуги которых носят сезонный характер.

Исследования гостиничного хозяйства российского побережья Азовского моря ведутся автором с октября 2013 года. Качественные и количественные анализ объектов

## Секция 6. Туризм

сферы размещения в 2013 году не включал п-ов Крым в силу геополитических причин, однако, некоторые данные по Восточному Приазовью будут полезны для сравнения с 2016 годом.

Располагая данными 2013 - 2016 годов можно проследить динамику развития гостиничного хозяйства (в частности, на побережье Азовского моря в пределах Ростовской области и Краснодарского края). Она показывает, что рост обусловлен не столько расширением частного сектора, сколько строительством новых баз отдыха, пансионатов и отелей в таких городах, как Азов, Таганрог, Ейск, в станице Голубицкой, на Таманском полуострове. Наглядно это представлено на рисунке 2.

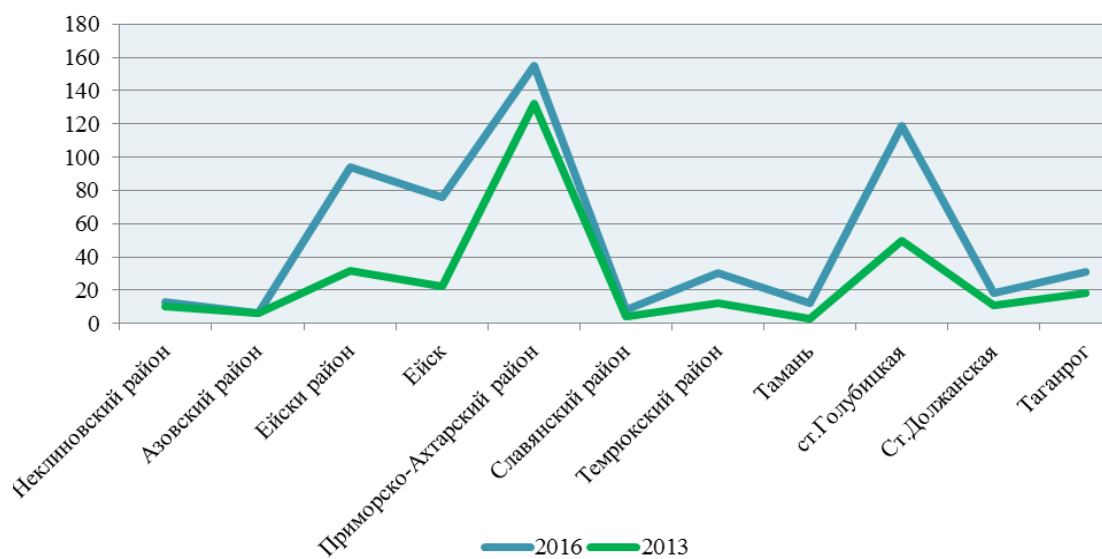


Рисунок 2 - Картина развития гостиничного хозяйства азовского побережья в пределах РО и КК за 2013 – 2016 гг. (составлено автором по [1-10])

Такие, безусловно, положительные тенденции способствуют развитию организованного туризма и самого туристско-рекреационного комплекса Приазовья.

Тем не менее, проблема преобладания частного сектора и стихийных средств размещения остается актуальной в 2016 году. По приказу Министерства культуры РФ от 11 июля 2014 года N 1215 «Об утверждении порядка классификации объектов туристской индустрии, включающих гостиницы и иные средства размещения, горнолыжные трассы и пляжи, осуществляемой аккредитованными организациями» была введена единая система классификации гостиниц и иных средств размещения, которая предусматривает классификацию по шести категориям: «пять звезд», «четыре звезды», «три звезды», «две звезды», «одна звезда», «без звезд», сроком до 1.07.2016 года. Несмотря на это, по состоянию на сентябрь 2016 года только 31 % средств размещения побережья Азовского моря в РФ прошли классификацию и зарегистрированы в Федеральном перечне классифицированных гостиниц и иных средств размещения.

Исследования динамики развития гостиничного сектора азовского побережья России автором продолжаются, и будут находить отражение в следующих работах и публикациях.



### Литература

1. Азовский - официальный сайт администрации Азовского района. [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <http://www.rayon.azov-info.ru/> - свободный. Яз.русс. Дата обращения: 08.09.2016.
2. Ейский - официальный сайт района. [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <http://yeiskraion.ru/> - свободный. Яз.русс. Дата обращения: 08.09.2016.
3. Интернет-ресурс о путешествиях, бронирование отелей. [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <http://tripadvisor.ru> - свободный. Яз.русс. Дата обращения: 08.09.2016.
4. Информационные туристские порталы. [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <http://tonkosti.ru>, <http://tourism.ru>, <http://res61.ru>, <http://nakubani.ru> - свободный. Яз.русс. Дата обращения: 08.09.2016
5. Неклиновский - официальный сайт администрации Неклиновского района. [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <http://nekl.donland.ru/> - свободный. Яз.русс. Дата обращения: 08.09.2016.
6. Официальный сайт правительства Ростовской области. [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <http://www.donland.ru/economy/?pageid=75218> - свободный. Яз.русс. Дата обращения: 08.09.2016.
7. Онлайн-ресурс бронирования гостиниц. [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <http://booking.com/> - свободный. Яз.русс. Дата обращения: 08.09.2016.
8. Приморско-Ахтарский – официальный сайт администрации муниципального образования Приморско-Ахтарского района. [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <http://www.prahtarsk.ru/> - свободный. Яз.русс. Дата обращения: 08.09.2016.
9. Темрюкский - официальный сайт администрации. [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <http://www.temryuk.ru/> - свободный. Яз.русс. Дата обращения: 08.09.2016.
10. Федеральная целевая программа «Развитие внутреннего и въездного туризма в Российской Федерации (2011–2018 годы)» //Официальный сайт Министерства спорта РФ. [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: [ttp://tourism.minstm.gov.ru/cmssc/upload/documents/order2011/post644\\_020811\\_FCP.pdf](http://tourism.minstm.gov.ru/cmssc/upload/documents/order2011/post644_020811_FCP.pdf). - свободный. Яз.русс. Дата обращения: 08.09.2016.

### ВОЗМОЖНОСТИ ЭЛЕКТРОННОГО МАРКЕТИНГА В ТУРИСТСКО-ПРОСВЕТИТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Маерсултанов Х.Р.

Чеченский государственный университет, г. Грозный

*maersultanov@mail.ru*

Маркетинг является неотъемлемой частью бизнеса и промышленного производства, и его важная роль в полной мере осознается руководителями самого высокого звена. Даже члены совета директоров ведущих компаний признают, что эффективный маркетинг – действенный инструмент «сбыта», определяющий успех или полный провал продукта на рынке. Какое же отношение все это имеет к туристской индустрии? Можно ли считать, что маркетинг способен коренным образом влиять на успешную или неудачную деятельность в этой сфере. В первую очередь, нам нужно разобраться в том, что такое туризм?

Туризм – временное перемещение людей с места своего постоянного жительства в другую страну или местность в пределах своей страны в свободное время в целях получения удовольствия и отдыха, оздоровительных, гостевых, познавательных или в

профессионально-деловых целях, но без занятия оплачиваемой работой в посещаемом месте.

Если раньше известные в мире предприниматели, производители различных товаров и услуг, малые и большие компании продвигали свои товары с помощью СМИ, таких как телевидение, печатание в известных печатных изданиях, радио и т.д., то сегодня в замену им пришла глобальная сеть Интернет. Нельзя сказать, что выше перечисленные методы рекламы полностью потеряли свою актуальность, но с очень быстрым развитием интернет технологий, потребность в них существенно опустилась в низ. Каким же образом мы можем афишировать свои товары или услуги? [2]. Самым популярным и эффективным способом для этого является создание интернет ресурса в виде сайта, мы знаем, что в последнее время, пытаясь бронировать номер в отеле, или заказать билет, клиент пытается узнать информацию о предприятии непосредственно через официальный сайт. Если на сегодняшний день такого ресурса у вас нет, считайте, вы потеряли огромное количество клиентов. Если мы говорим о туристской путевке, для того чтобы сделать услугу более материальной и повысить ее ценность в глазах потребителя, на сайте может быть опубликован список стран или курортов с прикрепленными фотографиями, еще больше впечатлений можно получить просмотрев видеоролик. И наконец, самый наглядный ресурс, который может находиться на сайте туристского предприятия это стремительно развивающиеся на данное время виртуальные туры. Этот метод взаимодействия с клиентом поможет ему не только узнать основную информацию об объекте, который он пытается посетить, но и сформировать «правильное» первое впечатление, что оказывает существенную поддержку в продвижении и сбыте туристских и гостиничных продуктов и услуг. Важно отметить, что виртуальные туры используются не только туристскими предприятиями, но и любыми компаниями в сфере продаж. А так же через сайт можно и продавать различные услуги. Например, турист в выходные дни собирается посетить одну из стран с целью отдыха, но у него не получается выделить время для поиска турфирмы для того чтобы ему забронировали отель или гостиницу, подобрали для этого транспорт и т.д., в общем ему нужно приобрести туристский продукт за короткие сроки, но не тратя на это свое время. В этом ему как раз таки и поможет система онлайн бронирования, которая давно оправдала себя в электронном маркетинге. В данном способе рекламы тоже есть свои различия, если магазин или офис по продаже билетов получает неплохой доход, то они могут позволить себе создать свой привлекательный и дорогой сайт. Но в противном случае, когда рекламодатель не хочет тратить на это часть своих доходов, то он заказывает размещение рекламной информации на уже созданных и популярных сайтах. Так же электронный маркетинг может оказать большое влияние на успех деятельности музеев. Какое же отношение все это имеет к музеям? Можно ли считать, что маркетинг способен коренным образом влиять на успешную или неудачную деятельность музея? Если мы думаем, что для полного функционирования музея достаточно открыть двери и начать принимать посетителей, мы глубоко заблуждаемся, для любого предприятия, в том числе и для музея, необходимо техническое оснащение и соответствующее оборудование для

полноценного его функционирования. Мировой опыт в области музейного дела показывает, что от проблем с электричеством или с отоплением не застрахованы даже самые крупные и известные музеи мира, так как в период кризиса спонсирующие их организации или частные лица могут отказать в оказании финансовой помощи, которая предоставлялась им раньше. Если говорить о популярности музеев во всем мире, то из многих тысяч огромное количество посетителей привлекают лишь сотни, что и является основным показателем успеха в этом деле [1]. Как исправить ситуацию, и сделать то или иное музейное предприятие успешным? Первое что нам придет в голову, это повысить стоимость входного билета, согласитесь это самое легкое решение данной проблемы. Но станет ли это на самом деле выходом из сложившейся ситуации? Скорее всего, нет, так как в новых экономических условиях, когда ресурсы ограничены, музеи не имеют возможности существенно увеличить входную плату. Такая мера скорее оттолкнет, чем привлечет посетителей. Мировая статистика свидетельствует, что входная плата составляет всего лишь некоторую часть необходимого дохода организации – в среднем около 50%, и для того, чтобы, финансирующие органы продолжали выделять средства, музеям необходимо, насколько ценной для общества является их деятельность. Маркетинг помогает увеличить доходы посредством взимания дополнительной входной платы, а также наглядно продемонстрировать

Выше изложенный метод электронного маркетинга, лишь часть из возможностей, которыми мы обладаем в интернет пространстве, существует еще много способов, которые не менее эффективны. Социальные сети, можно с уверенностью сказать, что на сегодняшний день нет человека, который бы не имел страничку хотя бы в одной из социальных сетей. Основными, и самыми популярными в мире социальными приложениями являются, Инстаграм, Твиттер, Фэйсбук, и в странах СНГ ВКонтакте. И любое современное предприятие, работающее в сфере услуг, имеет в одной из этих сетей свою официальную страничку. Чем это выгодно? Во-первых, это совершенно бесплатно, во-вторых, как мы уже сказали на этих площадках проводят время очень много людей, в основном молодежь, и продавец легко может донести информацию о своем продукте, он не только может рекламировать свой товар, но и проводить онлайн консультацию, и ответить на интересующие клиентов вопросы, и даже заказать товар. Обычно, для выполнения этих функций предприятия с приличным доходом могут позволить себе набрать необходимый для этого штат сотрудников, которых уже привыкли называть онлайн-консультантами.

Интернет-магазин – пожалуй, это самый популярный и эффективный способ электронного маркетинга не только в области туризма, но и на всем рынке. На сегодняшний день, в глобальной сети интернет-магазины имеют не только крупные компании и продавцы, но и начинающие предприниматели. У этого вида взаимодействия с клиентами есть огромные плюсы. В современном этапе развития этого направления, основное, что продают через интернет-магазины это продукты питания и одежда. Жители крупных городов грубо говоря ленятся идти за покупками в магазин, в основном это объясняется долгими и крупными пробками на дорогах, и

заказывают товары через этот ресурс, так как во всех интернет-магазинах купленный товар доставляется курьером на дом.

Чем же интернет-магазины могут быть полезны в туристской деятельности? В первую очередь, туристу, который посещает место далекое от его места жительства, ему хочется забрать домой частичку культуры или быта людей, которые там проживают. И если у магазина сувениров есть интернет-магазин, то он легко сможет приобрести его, не затрачивая время на поездку в этот магазин, которое он может посвятить посещению какой-то достопримечательности или музея. И даже музеи могут использовать этот ресурс на свою выгоду. Как мы знаем, крупные и известные в мире музеи, занимаются продажей музейных вещей и сувениров, и через интернет-магазин у них могут приобрести данную продукцию все желающие, даже не посетив этот музей.

Электронный маркетинг может быть использован практически во всех видах туризма, не является исключением и событийный туризм.

Событийные туры сочетают в себе традиционный отдых и участие в мероприятиях, различной направленности (от научных форумов до фольклорных праздников). Планируя любое мероприятие, концерт, фестиваль, спортивное состязание, организатору необходимо в первую очередь заняться рекламной кампанией, ведь если мы не оповещаем людей о предстоящих событиях, то явка на, то или иное мероприятие будет не очень велика. Если начать распространять информацию в интернет-пространстве, то есть прибегнуть к методам электронного маркетинга, эффект от этого будет не менее хорошим чем от рекламы в СМИ. Информация может распространяться по-разному, это может быть сайт, созданный специально для этого события. К примеру, можно привести конференции и форумы, для которых создают специальные сайты, для удобства регистрации, для возможности общения с организаторами, и конечно очень удобно задавать интересующие вопросы через этот ресурс. Далее может распространяться реклама в социальных сетях, как мы уже говорили, этот способ давно оправдал себя как один из самых эффективных. Используя один из этих методов в продвижении туристского продукта, мы выигрываем и материальные ресурсы, и конечно же драгоценное для нас время.

### Литература

1. Джораева А.С. Музейный маркетинг как стратегия развития Златоустовского городского краеведческого музея / А.С. Джораева // Материалы областной конференции «Музей: территория XX века». – г. Копейск, 2014.
2. Рощина И.Е. Электронный маркетинг как средство материализации услуг в индустрии туризма и гостеприимства / И.Е. Рощина // Сборник статей XIII межвузовской научно-практической конференции студентов и аспирантов «Молодежь, наука, творчество – 2015». – Омск: Из-во Омского государственного института сервиса, 2015. – С.24

## **ИНВЕСТИЦИОННЫЕ ПРОЕКТЫ В ТУРИСТСКО-РЕКРЕАЦИОННОМ КОМПЛЕКСЕ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ**

Миненкова В.В., Ходыкина М.Ф., Максимов Д.В., Волкова Т.А.

Географический факультет, Кубанский государственный университет, г. Краснодар  
*minenkova@inbox.ru, murka-25\_89@bk.ru, dvmaksimov68@mail.ru, mist-next4@inbox.ru*

Высокая инвестиционная привлекательность является одним из ключевых факторов позитивного имиджа региона, использование которого может значительно увеличить приток внешних финансовых ресурсов в регион для решения стратегических задач его развития. Основными признаками этой привлекательности являются высокое качество управления территорией, опирающееся на благоприятную для инвестора законодательную базу в сочетании с высоким инфраструктурным и инновационным потенциалом и значительными туристскими ресурсами.

Сравнительная оценка места региона в Рейтинге инвестиционной привлекательности регионов России, подготовленный рейтинговым агентством RAEX (Эксперт РА), может служить критерием выявления современных конкурентных преимуществ Краснодарского края. По результатам рейтинга Краснодарский край входит в первую тройку регионов (вместе с Московской областью и г. Санкт-Петербург), для которых характерен максимальный инвестиционный потенциал и минимальный инвестиционный риск. Вероятность исполнения регионом всех своих финансовых обязательств как текущих, так и возникающих в ходе его деятельности, оценивается как крайне высокая даже в условиях неблагоприятных изменений макроэкономических и рыночных показателей. Кредитный рейтинг края – А++, т.е. исключительно высокий (наивысший) уровень кредитоспособности. Прогноз по рейтингу – «стабильный» [1].

Сегодня Краснодарский край занимает одно из лидирующих положений в стране по темпам инвестиционного развития и роста основных отраслей экономики, из года в год повышая свой долгосрочный кредитный рейтинг. Оставаться в лидерах Краснодарскому краю позволяет позитивная динамика финансово-экономических показателей, рост ВРП и высокая диверсификация налоговой базы, сбалансированная структура расходов, высокий объем инвестиций в экономику и благоприятный инвестиционный климат [3].

Уникальные для России природно-климатические условия Краснодарского края, наличие передовых медицинских учреждений и технологий, исторических достопримечательностей создают потенциал для развития высокоэффективного, конкурентоспособного туристско-рекреационного комплекса международного уровня, формирующего позитивный имидж страны на международной арене и обеспечивающего растущие потребности населения в услугах, связанных с отдыхом, лечением и туризмом, чему способствует климат края – один из наиболее благоприятных в России для проживания и деятельности человека.

Помимо Черноморского побережья на территории Краснодарского края существуют также локальные туристско-рекреационные зоны регионального значения:

Таманская рекреационная зона в границах Темрюкского района, Абрауская рекреационная зона в административных границах г. Новороссийска, а также г. Ейск – бальнеоклиматический и грязевой курорт степной зоны, расположенный на берегу Азовского моря. Растет популярность предгорного курорта Горячий Ключ – одной из старейших здравниц страны с уникальными минеральными водами, позволяющими лечить желудочно-кишечные заболевания. Активным спросом пользуется горнолыжный туризм в поселке Красная Поляна, который располагается в горной местности муниципального образования город-курорт Сочи.

Проведение в г. Сочи XXII Олимпийских Зимних игр и XI Паралимпийских Зимних игр в 2014 г. позволило провести качественную модернизацию города Сочи, превратив его в курорт с современной туристской инфраструктурой, соответствующей стандартам международного уровня, а в поселке Красная Поляна создать всероссийский центр горнолыжного туризма и подготовки спортсменов. Помимо этого, мощными ускорителями для развития и привлечения инвестиций стали такие проекты как: скоростная трасса «Формулы-1», горноклиматический курорт «Лагонаки», игровая зона «Азов-Сити»; инфраструктурные проекты: Новороссийск – транспортный узел, строительство порта «Тамань». В стадии реализации находится проект по созданию туристического кластера и подготовке к Чемпионату мира по футболу 2018 г., строится Керченский мост, который в 2018-2019 гг. соединит Краснодарский край с Республикой Крым.

Каждый из инвестиционных проектов является своего рода ядром, вокруг которого позже будет развиваться весь бизнес – от крупных корпораций до малого бизнеса. Они будут приносить инновации в регион и запускать высокотехнологичные производства. Они действительно способны поменять будущее и стать мощными точками роста в течение ближайших десятилетий.

На сегодняшний день в крае, непосредственно в санаторно-курортном и туристском комплексе, реализуется 118 инвестиционных проектов, охватывающих всю территорию Краснодарского края. Наиболее крупными из них являются 18 основных проектов, например, строительство грязебальнеолечебницы в г. Ейск стоимостью 150 млн. руб.; строительство дельфинария в ст. Голубицкой стоимостью 272 млн. руб.; строительство комплекса туристических гостиниц в городе-курорте Анапа стоимостью 300 млн. руб.; строительство экологического производственно-спортивно-оздоровительного комплекса «Наша деревня» в Абинском районе на северной окраине хутора Косовичи стоимостью 595,6 млн. руб.; строительство гостиничного комплекса «Акватория» в городе-курорте Геленджике стоимостью 2901,1 млн. руб. и другие.

В рамках Международного инвестиционного форума «Сочи-2015» было подписано 7 новых соглашений о реализации инвестиционных проектов в сфере санаторно-курортного и туристского комплекса Краснодарского края, где суммарный объем инвестиций по заключенным соглашениям составил 10931,0 млн. рублей.

В целях повышения конкурентоспособности санаторно-курортного и туристского комплекса Краснодарского края в рамках его развития до 2025 г. будут стимулироваться следующие точки роста: 1) Горно-климатический курорт «Лагонаки»;



- 2) Туристско-рекреационный кластер «Абрау-Утриш» и сеть автотуристских кластеров;
- 3) Туристско-развлекательный центр (игорная зона) на Черноморском побережье.

Реализация проекта горно-климатического курорта Лагонаки даст возможность Краснодарскому краю сделать огромный шаг вперед в развитии новых территорий, где есть комплекс природно-климатических и рекреационных возможностей, но практически нулевая инфраструктура.

В Краснодарском крае получили развитие практически все инструменты инвестиционной политики (налоговые льготы в части платежей в краевой бюджет, предоставление на конкурсной основе госгарантий, инвестиционный налоговый кредит по налогу на прибыль, сопровождение проектов) и новые формы территориальной организации в туристско-рекреационном комплексе. Несомненно, прошедшие в Сочи Игры, предстоящий Чемпионат мира по футболу в 2018 г. – мощный катализатор для увеличения инвестиционных вложений и привлечения интереса к Краснодарскому краю. Однако такие масштабные мероприятия дают лишь толчок развитию внутреннего туризма, но этого мало, потому что туризм должен функционировать круглогодично, а не от события к событию.

Между тем, напряженная экономическая ситуация, которая наблюдается сейчас в России, оказала серьезное влияние на инвестиционные вложения в туристско-рекреационный комплекс (инвестиции сократились) и на развитие туризма по стране в целом. Финансирование некоторых проектов уже приостановлено, например, большинство проектов Северо-Кавказского туристического кластера. Как показала практика, все эти проекты внедряются с большим трудом. В 2014 г. туризм исчез из первой десятки крупнейших инвестпроектов региона.

В то же время инвестиционный потенциал курортно-туристского комплекса края огромен. Уникальное Азово-Черноморское побережье протяженностью около 1100 км освоено всего на 8,7% (побережье Черного моря – около 78 км, Азовского моря – около 17 км). Возможности разведанных месторождений минеральной воды и месторождений лечебных грязей также используются в неполном объеме. Значительная часть номерного фонда здравниц нуждается в реконструкции. Пока не хватает объектов туристского показа, развлечений, спортивных объектов, туристических маршрутов и т.д. Каждый год по дорогам Кубани к морскому побережью увеличивается автомобильный поток. Автотуристы жалуются на нехватку хороших кафе, рынков, оборудованных автостоянок и автозаправок, смотровых площадок.

Несмотря на наличие перспективных инвестиционных проектов, экономический кризис оказывает негативное влияние на объем инвестиций. Например, финансовое обеспечение ФЦП «Развитие внутреннего и въездного туризма в РФ (2011 - 2018 гг.)» в 2015 г. сокращено в три раза до 5,2 млрд. руб. и 15 млрд. руб. планировалось привлечь за счет частных инвесторов. Тогда как именно в период экономической нестабильности важно переориентировать инвесторов на внутренний рынок. Единственным положительным моментом для развития внутреннего туризма является стоимость зарубежных туров, которая растет пропорционально росту курса евро и доллара по отношению к рублю, что дает конкурентное преимущество отечественным курортам.

*Опубликовано при поддержке грантом № 16-12-23006 а(р) Российского Гуманитарного Научного Фонда и администрации Краснодарского края.*

**Литература**

1. Инвестиционные рейтинги регионов России. [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <http://raexpert.ru/ratings/regions/> – свободный. Яз. русс. Дата обращения 25.08.2016.
2. Инвесторам. Информация об отрасли. [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <http://min.kurortkuban.ru/informatsiya/investoram> – свободный. Яз. русс. Дата обращения 25.08.2016.
3. Ходыкина М.Ф., Воронина В.В., Куделя А.В., Миненкова В.В. Инвестиционная привлекательность санаторно-курортного и туристского комплекса Краснодарского края: специфика и внутрирегиональные особенности городов и районов // Юг России: экология, развитие. – 2015. – Том 10. – № 4. – С. 137– 144.

**ИСТОРИЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ И СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ  
МЕДИЦИНСКОГО ТУРИЗМА В МИРЕ**

Новикова Е.А., Воронина Е.А.

ВШБ, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

*jenia.juice@yandex.ru*

В настоящее время индустрия туризма развивается крайне быстрыми темпами и на это влияют различные факторы: мода, научно-технический прогресс, индивидуализация туристской услуги и многое другое. Сегодня турист предъявляет все больше требований к туристскому продукту, который должен полностью отвечать принципам клиентоориентированного сервиса, а значит быть уникальным. Этим требованиям отвечает такой вид туризма как медицинский. Цель данного направления – получение необходимых медицинских услуг в другом городе (стране), где предоставляется наиболее качественное медицинское обслуживание или же где те или иные медицинские услуги более доступны.

История развития медицинского туризма берет начало с Древних времен, когда между религией и здравоохранением существовала огромная связь, а большинство древних цивилизаций признавали терапевтический эффект термальных источников и священных водолечебниц (например, шумеры создали медицинские учреждения на базе лечебных минеральных источников; греки заложили основу медицинского туризма, возведя в честь бога врачевания Асклепия храм, ставший своеобразным медицинским центром). В Средние же века появился термин «спа», который означал «благо, приходящее с водой» и впервые был использован в европейской деревне «Город воды». Постепенно начинает возникать и само понятие «медицинский туризм», а также постепенное развитие данного направления, следствием чего стало основание в середине XX века Европейского Союза по медицинским специальностям, в который вошли различные национальные медицинские ассоциации государств-членов Европейского Союза [2].

В России медицинский туризм тоже постепенно развивается, и подтверждением этому может служить, например, создание в 2015 году первой, официально зарегистрированной, некоммерческой структуры, объединившей отечественных

участников рынка медицинского туризма в полноценную Ассоциацию Медицинского Туризма. Цель создания данной Ассоциации – оказание помощи лучшим российским медицинским учреждениям в получении мирового признания, что позволит развивать партнерские отношения со странами ближнего и дальнего зарубежья в сфере здравоохранения и оздоровительного туризма. Выход российской Ассоциации на международный рынок медицинского туризма – это серьезный шаг в продвижении отечественной медицины и открытие новых возможностей для изучения передового опыта зарубежного здравоохранения [1].

Сегодня медицинский туризм охватывает практически все виды лечения и оздоровления, которые предлагает современная медицина, а число людей, желающих совместить отдых с качественным лечением, с каждым днем стремительно растет. В целом же, выбор страны, клиники, специалиста всегда индивидуален и определяется целым рядом аспектов, включая конкретную цель поездки (скрининг, углубленное обследование, лечение, роды, реабилитация), самочувствие пациента (способность перенести длительный авиаперелет, изменение привычного климата и т.д.), финансовые возможности. Организацией путешествий такого рода занимаются специальные компании, которые подбирают определенное медицинское учреждение, собирают полный пакет документов, а также обеспечивают гарантированное предоставление туристу ряда медицинских услуг согласно договору.

По тому, какие цели преследует, медицинский туризм делится на:

1. Оздоровительный, который представляет собой путешествия в другую местность с благоприятными для здоровья природно-климатическими условиями и пребывание там с целью отдыха.
2. Диагностический – путешествие, во время которого туристу предоставляется возможность проконсультироваться с высококвалифицированным специалистом по поводу какого-либо ранее поставленного диагноза.
3. Лечебный – это туризм, связанный с проведением конкретных медицинских процедур, оказываемых туристу.

Среди россиян на сегодняшний день наиболее популярными для медицинского туризма странами являются Германия, Израиль, Австрия, Швейцария, США и Южная Корея, Чехия, Коста-Рика и Индия, в мед.учреждения которых они обращаются для прохождения регулярных профилактических осмотров, углубленной целенаправленной диагностики, консервативного и хирургического лечения, комплексной реабилитации (табл.) [3].

Таким образом, на сегодняшний день медицинский туризм развивается крайне быстрыми темпами: многие страны вкладывают огромные денежные средства в данное направление; по всему миру проходят многочисленные научные конференции, семинары, выставки, посвященные различным направлениям медицинского туризма и т.п.

Поэтому резюмирую вышесказанное, хочется отметить, что наиболее востребованными среди туристов являются медицинские услуги, связанные с лечением онкологических заболеваний, гинекологией, ортопедией, кардиологией, пластической

## Секция 6. Туризм

Таблица - Страны, предоставляющие услуги в области медицинского туризма [3]

Страна	Основные медицинские направления
Коста-Рика	<ul style="list-style-type: none"> <li>– пластическая хирургия;</li> <li>– общая и косметическая стоматология;</li> <li>– эстетические процедуры (инъекции ботокса, омоложение кожи и т.д.);</li> <li>– бариатрическая и лапароскопическая хирургия;</li> <li>– ортопедическая хирургия;</li> <li>– лечение бесплодия;</li> <li>– лечение зависимости.</li> </ul>
Германия	<ul style="list-style-type: none"> <li>– кардиология и кардиохирургия;</li> <li>– миниинвазивная хирургия;</li> <li>– профилактические программы комплексных медицинских осмотров на базе передовых методов диагностики, в т.ч. сложнейшие лабораторные и инструментально-визуализирующие исследования;</li> <li>– фиксированные программы диагностики различных систем органов и всего тела;</li> <li>– реабилитация.</li> </ul>
Швейцария	<ul style="list-style-type: none"> <li>– консервативное и хирургическое лечение сердечно-сосудистых заболеваний;</li> <li>– ортопедия;</li> <li>– онкология;</li> <li>– психиатрия и лечение невротических расстройств (пограничных состояний);</li> <li>– офтальмология;</li> <li>– оториноларингология;</li> <li>– акушерство;</li> <li>– гинекология;</li> <li>– эстетическая медицина, в т.ч. лазеротерапия;</li> <li>– spa-процедуры;</li> <li>– пластическая хирургия.</li> </ul>
Австрия	<ul style="list-style-type: none"> <li>– восстановление после травм/заболеваний позвоночного столба;</li> <li>– экстренная медицина или медицина неотложных состояний;</li> <li>– спортивная медицина;</li> <li>– акушерство и гинекология;</li> <li>– травматология;</li> <li>– ортопедия;</li> <li>– фармакология.</li> </ul>
Израиль	<ul style="list-style-type: none"> <li>– протезирование различных суставов;</li> <li>– лечение всевозможных болезней сердечно-сосудистой системы, гематологической патологии;</li> <li>– нейрохирургия;</li> <li>– спинальная хирургия;</li> <li>– офтальмология;</li> <li>– пластическая хирургия;</li> <li>– лечение гинекологической патологии и бесплодия;</li> <li>– перинатальная (дородовая) диагностика.</li> </ul>
Южная Корея	<ul style="list-style-type: none"> <li>– диагностика заболеваний;</li> <li>– травматология и ортопедия;</li> <li>– акушерство и гинекология, эко;</li> <li>– косметология и пластическая хирургия;</li> </ul>

## Секция 6. Туризм

Продолжение таблицы

Страна	Основные медицинские направления
	<ul style="list-style-type: none"><li>– восточная медицина;</li><li>– офтальмология, лазерная коррекция зрения.</li></ul>
США	<ul style="list-style-type: none"><li>– проведение разного рода трансплантаций;</li><li>– лечение онкозаболеваний;</li><li>– нейрохирургия;</li><li>– ортопедия;</li><li>– кардиология;</li><li>– педиатрия с неонатологией;</li><li>– пластическая хирургия.</li></ul>
Индия	<ul style="list-style-type: none"><li>– ортопедическая хирургия;</li><li>– кардиология и кардио-торакальная хирургия;</li><li>– косметическая/пластическая хирургия: пластика лица, груди, тела;</li><li>– стоматологические услуги;</li><li>– бариатрическая хирургия/хирургия снижения веса;</li><li>– онкология;</li><li>– офтальмология;</li><li>– нейрохирургия;</li><li>– пересадка костного мозга;</li><li>– нефрология и пересадка почек.</li></ul>
Чехия	<ul style="list-style-type: none"><li>– диабетология;</li><li>– пластическая и эстетическая хирургия;</li><li>– офтальмология;</li><li>– гинекология и лечение бесплодия;</li><li>– онкология;</li><li>– кардиология;</li><li>– ортопедия.</li></ul>

хирургией и медицинской реабилитацией. Все это позволяет сделать вывод о том, что современное состояние медицинского туризма находится в стадии активного развития и постоянного совершенствования, благодаря использованию современного оборудования, актуальных технологий аппаратного лечения и диагностики, что, несомненно, играет определяющую роль в формировании медицинских направлений.

### Литература

1. Russian healthcare travel council (RHTC). Первая в России Ассоциация Медицинского Туризма [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.rhtc.org> (дата обращения: 24.09.2016)
2. Каримова Д.Ю. Тенденции развития медицинского туризма // Туризм: право и экономика – 2012. – № 2. – С. 15 – 18.
3. Цифры и статистика [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://med-info.ru/content/view/2504> (дата обращения: 21.09.2016)

**ОЦЕНКА ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ РОССИЙСКИХ РЕГИОНАЛЬНЫХ  
РЫНКОВ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ЛЕЧЕБНО-ОЗДОРОВИТЕЛЬНОГО  
КРЫМСКОГО ТУРПРОДУКТА**

Онищенко Е.В.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Сочинский научно-исследовательский центр РАН, г. Сочи

<sup>2</sup>Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

*elon@list.ru*

Одним из направлений развития туризма в Крыму, определенным в Схеме территориального планирования Республики Крым и г. Севастополя на период до 2030 года в качестве ядра регионального турпродукта, является лечебно-оздоровительный туризм. Крым располагает широкой материально-технической базой для развития данного направления. В 2015 г. на территории Республики Крым функционировало 770 коллективных средств размещения общей вместимостью 158,2 тыс. мест, из которых 144 учреждения предоставляли санаторно-курортное лечение, 216 объектов - услуги оздоровительного характера [1]. Ресурсный потенциал крымских здравниц позволяет осуществлять лечение бронхо-легочных, неврологических, гинекологических заболеваний, опорно-двигательного аппарата, сердечно-сосудистой системы и др. (табл.). Однако после присоединения Крымского полуострова к территории России для курортов остро встала проблема обеспечения максимальной загрузки своей лечебно-оздоровительной базы, ориентируясь, в первую очередь, на россиян. В целях определения приоритетных российских региональных рынков для привлечения туристов в регион и выбора целевых групп сегментов лечебно-оздоровительного регионального турпродукта, проведена рейтинговая оценка субъектов РФ по индексу заболеваемости населения по основным классам болезней. Применительно к российским регионам он целенаправленно ориентирует санаторно-курортные и лечебно-оздоровительные учреждения Крыма, специализирующиеся по тем или иным заболеваниям, на выбор географических сегментов для привлечения своих потребителей.

Индекс заболеваемости населения по основным классам болезней ( $I_z$ ) определен по предложенной формуле:

$$I_z = \frac{B}{\bar{B}} \quad (1)$$

где  $B$  – первичная заболеваемость на 1000 человек населения по основным классам болезней в регионе;  $\bar{B}$  – первичная заболеваемость на 1000 человек населения по основным классам болезней в целом по стране.

Расчеты индекса заболеваемости населения по основным классам болезней в различных субъектах РФ по материалам данных Росстата [2], позволили сделать следующие выводы.

**1.** Наиболее сложная ситуация с первичной заболеваемостью населения сложилась в Сибирском, Северо-Кавказском и Приволжском федеральных округах, где средний индекс заболеваемости превышает единичный показатель (Республика



Таблица 1 - Медицинская специализация основных курортов Крыма [1]

Курорт	Тип курорта	Естественные лечебные факторы	Показание
Алушта	Климатический	Климатический приморский курорт предгорья	Болезни системы кровообращения, дыхания, нервной системы, нарушения обмена веществ, болезни кожи
Евпатория	Климатический, бальнеоградзевой	Благоприятные климатические условия черноморского курорта, иловые пелоиды, рапа озера Мойнаки, минеральные термальные хлоридно-гидрокарбонатные натриевые воды высокой минерализации, гидрокарбонатно-хлоридная натриевая борная вода, гидрокарбонатная хлоридно-натриевая минеральная вода	Заболевания опорно-двигательного аппарата, нервной, сердечно-сосудистой, дыхательной системы, мочеполовой, эндокринной, системы пищеварения, нарушения обменных процессов, болезни кожи у взрослых и детей, гинекологические заболевания, программы оздоровления для жителей крупных промышленных регионов («зона антропогенного загрязнения»), испытывающих дефицит влияния экологически чистых природных факторов
Саки	Климатический, бальнеоградзевой	Иловые сульфидные пелоиды Восточного бассейна Сакского озера, рапа Сакского озера высокой минерализации, слабо минерализованная гидрокарбонатно-хлоридная, хлоридно-гидрокарбонатная натриевая термальная вода	Заболевания нервной системы, опорно-двигательного аппарата, мочеполовой системы, органов пищеварения, дыхания, кровообращения, эндокринной системы
Феодосия	Климатический, бальнеоградзевой	Приморский степной климат, сульфатно-хлоридные натриевые воды	Заболевания органов дыхания, пищеварения, опорно-двигательного аппарата, нервной системы и органов кровообращения
Большая Ялта: Ливадия, Гурзуф, Ялта, Мисхор, Кореиз, Гаспра, Алушка, Симеиз, Фарос	Климатический	Благоприятные условия предгорного приморского сухого субтропического климата северо-средиземноморского типа, ландшафтотерапия, маломинерализованная сульфатно-гидрокарбонатная разного катионного состава минеральная вода	Специфические и специфические заболевания органов дыхания, кровообращения, костно-мышечной, нервной и эндокринной системы, нарушения обменных процессов, заболевания кожи, восстановление здоровья беременных, восстановление здоровья жителей курортных городов, работников загрязняющих и экологически неблагоприятных производств

Дагестан, Республика Ингушетия, Чеченская Республика, Чувашская Республика, Пермский край, Алтайский край, Республика Алтай, Омская область и др.). Вместе с тем, в ряде других регионов с показателями ниже средних по России можно также определить субъекты с неудовлетворительным положением заболеваемости россиян, которая ежегодно только увеличивается. В Центральном федеральном округе к ним относятся: Белгородская, Брянская, Ивановская, Орловская, Тверская области; в Северо-Западном федеральном округе – Республика Карелия, Республика Коми, Ненецкий автономный округ, Архангельская область без автономного округа, Новгородская область; в Уральском федеральном округе – Ямало-Ненецкий и Ханты-Мансийский автономные округа, Челябинская область; в Дальневосточном федеральном округе – Республика Саха (Якутия), Амурская область и Чукотский автономный округ.

2. Анализ индекса заболеваемости населения по основным классам болезней позволяет выделить субъекты Российской Федерации, наиболее привлекательные для реализации крымского лечебного турпродукта (с критическим индексом заболеваемости от 1,5 и более):

- в области болезней крови, кроветворных органов и отдельных нарушений, вовлекающих иммунный механизм – Ненецкий автономный округ (2,3), Республика Дагестан (8,6), Республика Ингушетия (7,9), Чеченская Республика (9,0), Республика Башкортостан (1,9), Республика Татарстан (1,5), Чувашская Республика (1,7), Пермский край (1,5), Ямало-Ненецкий АО (1,5), Республика Алтай (2,4), Республика Тыва (2,3), Алтайский край (1,7);
- в области болезней системы кровообращения – Белгородская область (1,6), Чеченская Республика (2,0), Алтайский край (1,7), Камчатский край (1,8), Амурская область (1,5);
- в области болезней эндокринной системы, расстройств питания и нарушения обмена веществ – Брянская область (1,6), Республика Карелия (1,6), Ненецкий АО (2,8), Республика Дагестан (2,1), Ямало-Ненецкий АО (1,6), Алтайский край (2,3), Иркутская область (1,7), Томская область (1,5), Республика Саха (Якутия) (1,9);
- в области болезней нервной системы – Ненецкий АО (1,8), Республика Дагестан (1,7), Республика Ингушетия (2,4), Чеченская Республика (2,7), Республика Башкортостан (1,5), Республика Марий Эл (1,5), Чувашская Республика (1,6), Ямало-Ненецкий АО (1,5), Республика Хакасия (1,5), Республика Саха (Якутия) (2,2);
- в области болезней глаза и его придаточного аппарата – Ивановская область (1,6), Орловская область (1,5), Ненецкий АО (1,8), Республика Дагестан (1,6), Республика Ингушетия (1,6), Республика Алтай (2,0), Алтайский край (1,6);
- в области болезней уха и сосцевидного отростка – Республика Карелия (1,7), Ненецкий АО (1,8), Республика Северная Осетия – Алания (1,5), Чувашская Республика (1,7);

## Секция 6. Туризм

- в области болезней органов дыхания – Ненецкий АО (2,0), Ямало-Ненецкий АО (1,5), Чукотский АО (1,7);
- в области болезней органов пищеварения – Омская область (5,8), Ямало-Ненецкий АО (3,0), Карачаево-Черкесская Республика (2,9), Ненецкий АО (2,7), Республика Саха (Якутия) (2,7), Республика Ингушетия (2,4), Алтайский край (2,3), Сахалинская область (2,1), Республика Дагестан (2,0), Брянская область (1,9), Амурская область (1,5);
- в области болезней кожи и подкожной клетчатки – Республика Ингушетия (1,7), Республика Коми (1,5), Ненецкий АО (1,5), Чувашская Республика (1,5);
- в области болезней костно-мышечной системы и соединительной ткани – Ненецкий АО (2,5), Иркутская область (1,9), Республика Карелия (1,6), Алтайский край (1,6), Кемеровская область (1,5);
- в области болезней мочеполовой системы – Ненецкий АО (2,6), Алтайский край (2,5), Чувашская Республика (2,0), Ямало-Ненецкий АО (1,9), Республика Карелия (1,7), Самарская область (1,5), Чукотский АО (1,5) и др.

Учитывая важность решения задачи возврата Крыму функции всероссийской здравницы в условиях социально назревшей необходимости оздоровления нации, анализ сложившейся структуры заболеваемости населения России и нарастающей тенденции ее ухудшения в регионах может сыграть решающую роль в выработке управленческих решений, формировании дальнейшей стратегии рекреационных предприятий и всей туристско-рекреационной отрасли Крымского полуострова.

### Литература

1. Аналитическая справка об итогах работы предприятий санаторно-курортного и туристского комплекса Республики Крым за 2015 год. [Электронный ресурс]. URL: <http://mtur.rk.gov.ru/rus/info.php?id=608306> – свободный. Яз. русс. Дата обращения: 17.08.2016.
2. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2015: Стат. сб. / Росстат. М., 2015. 1266 с.

## ОСОБЕННОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ТУРИСТСКИХ ПОТОКОВ ПО ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ИХ ИЗМЕНЕНИЮ

Пронькин Н.С., Воронина Е.А.

Ростовский государственный университет путей сообщения, г. Ростов-на-Дону  
*nick1995221@yahoo.com*

Сегодня туризм является одной из самых перспективных отраслей экономики Российской Федерации. Он нацелен на удовлетворение главным образом культурных потребностей населения и, кроме того, является своеобразным индикатором качества и уровня жизни населения. Также туризм считается сферой деятельности человека, которая не приводит к истощению природных ресурсов и которая ориентирована на экспорт и привлечение иностранного капитала.

## Секция 6. Туризм

Как и любая деятельность, туризм нуждается в государственном регулировании и контроле. В России она регулируется Федеральным законом N 132-ФЗ «Об основах туристской деятельности в Российской Федерации», который устанавливает понятия, принципы регулирования и приоритеты развития туристской отрасли.

В последние годы туризм в Российской Федерации развивается динамично. По данным Всемирной туристской организации, Россия занимает одно из ведущих мест в мире в сфере международного туризма [4]. За 2014 год Россия приняла около 28 млн. иностранных туристов (9-е место в мире), а в 2015 этот показатель увеличился на 13,1 % [3].

Также стоит отметить, что наблюдается рост внутреннего туристского потока. Несмотря на кризисы 1998 и 2008 г.г., во внутреннем туризме отмечаются следующие черты:

- стремление к рассеиванию турпотоков;
- развитие зимнего отдыха и туризма;
- рост конкурентоспособности отечественной туристской индустрии;
- помощь и положительное влияние государства на туризм;
- усиление темпов строительства инфраструктуры;
- стабильный рост туристского потока на 15-20% в год (рис.).

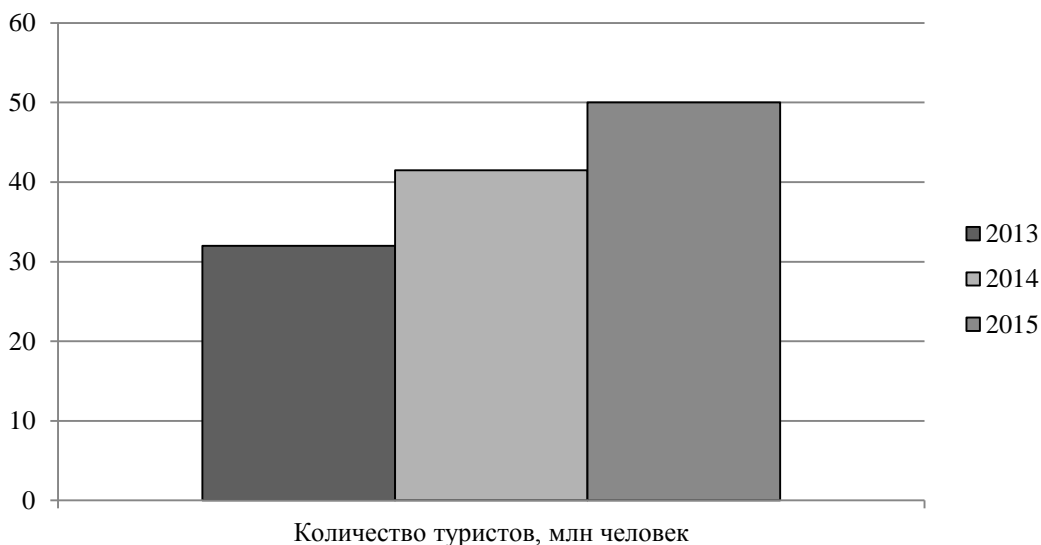


Рисунок - Показатели внутреннего туризма России за 2013-2015 гг.  
(составлено автором по данным [2])

Что касается въездного туризма, то стабилизация экономики и ее относительный рост, а также улучшение условий жизни способствуют увеличению числа желающих посетить Россию. По-прежнему, на первом месте по въездным туристам сегодня стоит Китай. Всего же за полгода, в период с января по июль 2016 года было совершено около 11 миллионов въездных туров. Это привело к стремительному увеличению инвестиционных предложений по гостиничному строительству как со стороны иностранных, так и со стороны отечественных инвесторов. При этом основные

предложения направлены на развитие гостиничного бизнеса в регионах России. Особо следует отметить успехи последних лет в развитии курортно-туристского комплекса Краснодарского края. Так, благодаря проведению зимней Олимпиады – 2014, получили всемирную известность не только Красная Поляна и Сочи, но и весь Краснодарский край в целом, что обуславливает долгосрочный бизнес-интерес к развитию туристской инфраструктуры данного региона и гарантию того, что через несколько лет Черноморское побережье станет развитым курортом мирового уровня.

Однако, следует сказать о том, что сегодня наблюдается относительный перевес в туристских потоках в сторону европейской части России. Многие желающие путешествовать выбирают для поездки по России: Центральный, Южный, Северо-Западный и Северо-Кавказский федеральные округа. [1] Конечно, это зависит от множества причин: цели путешествия, финансовых возможностей, а также от того, сколько времени турист готов быть в пути, иначе говоря, на какое расстояние он решает отправиться. С культурно-познавательными целями российские туристы редко обращают внимание на туристские объекты удаленных географически регионов, таких как Урал, Сибирь, Дальний Восток, которые являются сосредоточением множества природных и историко-культурных объектов. Исключение составляют, конечно, те люди, которые живут недалеко от туристских объектов, к примеру, Сибири и Дальнего Востока. Следовательно, большое расстояние, на котором находятся группы туристских объектов, очень сильно влияет на рассеивание туристских потоков и определяет неравномерность их сосредоточения.

Подтверждением того, что туристский потенциал зауральских регионов не используется в полной мере, могут служить сведения о количестве действующих туристских кластеров и субкластеров на территории страны. В рамках Федеральной Целевой Программы (ФЦП) «Развитие внутреннего и въездного туризма в Российской Федерации (2011-2018)» существуют инвестиционные проекты субъектов РФ по созданию туристских кластеров. Часть из этих проектов уже реализуется, а другая часть проходит конкурсные испытания на участие в следующем этапе в рамках ФЦП. Для сравнения, в Центральном и Северо-Кавказском ФО реализуется около 140 кластеров и субкластеров, в то время как во всем Сибирском ФО только 33 [3].

Несмотря на огромный потенциал, незначительные туристские потоки в зауральские регионы можно объяснить. Существуют конкурентные слабости, характерные как для рассматриваемых нами туристских регионов, так и для всей России по сравнению с другими странами, более развитыми в отношении туризма:

- слаборазвитая инфраструктура и транспортная сеть;
- высокая стоимость услуг по перевозке, размещению, питанию и пр.;
- дефицит профессиональных и высококвалифицированных кадров;
- слабая реклама туристских возможностей;
- сложности в получении визы для миграционно-безопасных иностранных государств: Европы, Япония, Республика Корея, Австралия, Швейцария, Канада и др.;

## Секция 6. Туризм

---

- дополнительные сборы за срочность оформления визы, что вызывает обоснованное недовольство и ведет к уменьшению въездного туристского потока.

Конечно, это далеко не все проблемы, которые влияют на распределение туристских потоков и состояние туризма в целом, но решать их можно и нужно, прежде всего выполнив следующие задачи:

- совершенствование нормативно-правового регулирования в сфере туризма;
- развитие и совершенствование туристской инфраструктуры Дальневосточного, Сибирского, Уральского ФО;
- рекламно-информационное имиджевое продвижение данных регионов;
- повышение качества туристских и сопутствующих услуг;
- совершенствование визовой политики (упрощение визовых формальностей с близлежащими странами);
- улучшение условий для личной безопасности туристов;
- снижение цен на авиаперевозки.

Таким образом, современное распределение туристских потоков по территории России оправдано общим состоянием туристской индустрии. Уровень развития инфраструктуры и супраструктуры в разных регионах Российской Федерации сильно рознится. Но перераспределение туристских потоков может существенно увеличить приток туристов (а значит, и прибыли) в менее посещаемые туристские регионы, а также повысить уровень страны на мировой арене при решении текущих задач.

Стоит сделать вывод и о том, что важнейшим фактором (и характерным, в особенности, для России), который влияет на распределение туристских потоков, является география. Огромная удаленность одних туристских центров от других создает огромные проблемы в туризме. Помимо этого, большие расстояния создают еще и экономические трудности. Речь идет о транспортной доступности, а также финансовой составляющей поездок. Человек тратит очень много времени, сил и средств на то, чтобы только добраться до места своего отдыха.

В заключении, можно сказать, что перераспределение туристских потоков не является процессом, который, непосредственно, решит все проблемы в туристской индустрии Российской Федерации. Напротив, выгода от изменения текущего состояния турпотоков будет только тогда, когда будут решены существующие проблемы.

### Литература

1. Википедия. Туризм в России. [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: [ru.wikipedia.org/wiki/Туризм\\_в\\_России](http://ru.wikipedia.org/wiki/Туризм_в_России). свободный. Яз.рус. Дата обращения: 27.09.2016.
2. «Об итогах социально-экономического развития Российской Федерации в 2015 году». [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <http://economy.gov.ru/wps/> - свободный. Яз.рус. Дата обращения: 29.09.2016.
3. Федеральное агентство по туризму. [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <http://www.russiatourism.ru/> -свободный. Яз.рус. Дата обращения: 29.09.2016.
4. UNWTO. [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <http://europe.unwto.org/>. – свободный. Яз.англ. Дата обращения: 29.09.2016.



## СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТУРИЗМА В ЧЕШСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ

Регрут Е.В., Воронина Е.А.

ВШБ, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

*katya.regrut@yandex.ru, elizaveta1986@mail.ru*

Чешская Республика - небольшое государство Центральной Европы - давно стало излюбленным местом путешественников. Ежегодно в эту страну приезжают миллионы туристов со всего мира.

Современное состояние Чехии как популярной туристской дестинации можно охарактеризовать следующими особенностями:

1. Географическое положение – страна в центре Европы, не имеющая выхода к морю. Разнообразные природные ресурсы способствуют развитию как горнолыжных курортов, так и бальнеологических. Благоприятные климатические условия и нетронутая природа, засчет многочисленных национальных парков и заповедников (1/3 часть страны), дают возможность развиваться экологическому туризму [2, 3].
2. Высокая концентрация памятников культуры и архитектуры, которые почти все вовлечены в развитие туризма [2, 3].
3. Высокий уровень сервиса и развитая туристская инфраструктура. Согласно данным Чешского статистического управления (ЧСУ) [1] на 2014 г. на территории страны работают 9013 предприятий размещения и их количество продолжает увеличиваться (табл.1).

Согласно рисунку 1 наибольшую долю занимают отели среднего (туристского) класса, а также пансионаты и хостелы, предоставляющие недорогие услуги по размещению.

4. Развитая транспортная инфраструктура. Ее основу составляют железные дороги, сеть которых считается одной из самых густых в мире (общая длина – 9 614 км).
5. Наличие практически всех существующих видов туризма: историко-культурный, лечебно-оздоровительный, экологический, приключенческий, гастрономический и купально-пляжный. Территорию страны условно можно разделить на четыре туристских региона: центральный, западный, северный и южный, каждый из которых ориентирован на развитие определенных видов туризма. Самыми популярными регионами являются Центральный (с центром в Праге), где активно

Таблица 1 - Количество средств размещения на территории Чехии на 2014 г.  
(составлено автором по[1])

Категория	Количество	Категория	Количество
Отели 5 звезд	57	Пансионаты	3351
Отели 4 звезды	557	Кемпинги	513
Отели 3 звезды	1369	Хостелы	661
Отели 2 звезды	230	Апартаменты	332
Отели 1 звезда	149	Другие	1674
Без звезд	120	Всего	9013

## Секция 6. Туризм

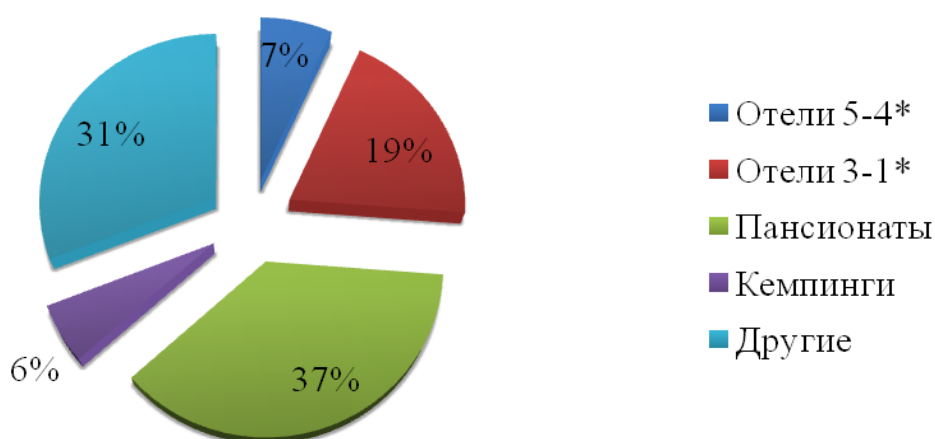


Рисунок 1 - Соотношение различных средств размещения Чехии (составлено автором по [1])

развивается экскурсионно-познавательный и деловой виды туризма, а также Западный регион, с его центрами лечебно-оздоровительного туризма: курорты Карловы Вары, Марианские Лазне, Теплице [2, 3].

Благодаря вышеперечисленным факторам, туризм является прибыльной отраслью экономики Чешской Республики. Согласно данным ЧСУ доходы от международного туризма на 2014 г. составили 71,0 млрд. крон, что на 6,5% больше предыдущих лет, и составляет около 4% ВВП страны [1].

Въездные туристские потоки за последние 5 лет имеют тенденцию устойчивого роста: всего, по сравнению с 2014 г., общее количество прибытий иностранных туристов возросло на 560 тыс. и составило 8 686 726 человек (табл.2).

Таблица 2 - Количество прибытий иностранных туристов в Чехию (составлено автором по [1])

Год	Общее количество прибытий иностранных туристов
2015	8 686 726
2014	8 126 369
2013	7 309 856
2012	7 170 385
2011	6 831 452

Особую роль здесь играют туристы из России, которых в 2015 г. было на 260 тыс. меньше, чем в 2014 г. (табл. 3). Причиной этому стал мировой экономический кризис, снижение курса рубля и антироссийская политика Евросоюза.

Таблица 3 - Количество прибытий российских туристов в Чехию (составлено автором по [1])

Год	Количество прибытий российских туристов
2015	432 768
2014	695 388
2013	759 138
2012	698 040
2011	569 961

Данные потери были компенсированы туристами из других стран – так, немцев в Чехию приехало на 12,6% больше, словаков – на 14,6%, американцев – на 14,9%, британцев – на 11,1%.

Таким образом, Чешская Республика – очень перспективная страна в плане ведения туристской деятельности, которая обладает огромным потенциалом для дальнейшего развития туризма: многообразие природных и культурных ландшафтов, благоприятный климат для всесезонного посещения, компактность территории с высоким уровнем транспортной сети, хороший европейский сервис и наличие развитой туристской инфраструктуры, развитие практически всех видов туризма, сконцентрированных по своей специфике в туристских регионах страны. В условиях мировых кризисных явлений страна потеряла определенный процент дохода от туризма в связи со снижением потока туристов из отдельных стран, в частности России, поэтому, чтобы компенсировать негативные тенденции, необходимо: во-первых, поддерживать дружественные отношения с близлежащими странами и странами-донорами туристов; во-вторых, расширять сотрудничество и межкультурные связи; в-третьих, проводить разумную миграционную политику; в-четвертых, развивать альтернативные виды туризма и формировать новые туристские бренды страны.

### Литература

1. Официальный сайт Чешского статистического управления. [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <https://www.czso.cz>. – свободный. Яз.рус. Дата обращения: 11.09.2016.
2. Романов А.А., Саакянц Р.Г. География туризма: учебное пособие. - М.: Советский спорт, 2002. – 464 с.
3. Хомич С.А., Мозговая О.С. География международного туризма. Модуль Европа: курс лекций. - Минск: Издательство Белорусского государственного университета, 2010. - 232 с.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТУРИСТСКО-РЕКРЕАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА РЕКИ ДОН ДЛЯ РАЗВИТИЯ ТУРИЗМА В РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Саяпина Н.Н.

ВШБ, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

*n.n.sayapina@mail.ru*

Река Дон является главной водной артерией Ростовской области. Имея протяженность в пределах области 480 км, Дон дважды пересекает ее территорию. На севере – с северо-запада на юго-восток, а затем, делая крутой изгиб в Волгоградской области, Дон возвращается на территорию Ростовской области с востока и пересекает ее на юго-запад, впадая в Таганрогский залив. Дон образует обширную дельту из 40 рукавов [1, 2].

Исторически река Дона тесно вовлечена во многие отрасли хозяйства Ростовской области – сельское хозяйство, энергетику, транспорт и др. Река Дон является одним из брендов, определяющих облик региона в России и мире. Культура и традиции Ростовской области неразрывно связаны с Доном, неоднократно воспетым великими писателями М. Шолоховым, А. Калинин, В. Закруткиным и др.

## Секция 6. Туризм

Значительный туристский потенциал реки Дон отмечается на официальном сайте «Донской туризм Ростовской области», Официальном портале Правительства Ростовской области, находит отражение в программах развития туризма Ростовской области. При этом важно отметить, что комплексного современного научного исследования туристско-рекреационного потенциала Ростовской области, а также туристско-рекреационного потенциала реки Дон и околосводных территорий не проведено.

По мнению экспертов туристского рынка Ростовской области, основу турпотока (62 процента) составляют туристы, приезжающие с деловыми (45 процентов) и культурно-познавательными (17 процентов) целями. Значительную долю в турпотоке (более 10 процентов) составляют туристы, предпочитающие рекреационный отдых. Доля туристов, посещающих область с лечебно-оздоровительными целями, невелика – всего 7 процентов; на остальные виды туризма, в том числе круизный, приходится по 2-4 процента от общего турпотока в регион (рис.) [3].



Рисунок 1 - Структура туризма в Ростовской области [3]

При этом, исследования по оценке турпотока связанного с туризмом и рекреацией на реке Дон не проведены. Очевидно, что кроме 2% турпотока, составляющих речной круизный туризм, значительную долю в турпотоке, относящемся к пляжному рекреационному отдыху играют пляжи на реке Дон. Также туристско-рекреационный потенциал реки Дон реализуется в охоте и рыбалке, в лечебно-оздоровительном и детском отдыхе (санатории и лагеря в прибрежной зоне р. Дон), спортивном туризме (сплавы на плотках, байдарках по р. Дон), в событийном туризме (фестивали «Донская Лоза», «Донская уха» непосредственно связаны с р. Дон).

Можно считать показательным, что в «Областной целевой программе «Развитие туризма в Ростовской области» на 2008-2010 годы в списке основных видов туризма, развитых в Ростовской области водный туризм стоит на втором месте. При этом далее в

## Секция 6. Туризм

---

программе отмечается, что водный туризм в Ростовской области не развит, и для его развития предлагается решить следующие задачи [3]:

- определить и обустроить места для «зеленых стоянок» и мест отдыха гостей, предпочитающих водный туризм;
- построить новые и реконструировать имеющиеся причалы для швартовки больших и малых пассажирских судов (теплоходов, яхт, скоростных судов) в городах Азове, Таганроге, Константиновске, Семикаракорске, в станицах Багаевской, Старочеркасской (Монастырское урочище), Романовской, Раздорской, Кочетовской;
- благоустроить пляжи в местах стоянок пассажирских судов;
- определить мероприятия, направленные на развитие транспортной инфраструктуры для осуществления экскурсионного обслуживания туристов (строительство и ремонт подъездных путей к причалам, приобретение скоростных пассажирских судов, в том числе и маломерных судов, экскурсионных автобусов);
- разработать обучающие программы по кадровой подготовке специалистов на турмаршрутах речных и морских круизов (гидов-экскурсоводов, аниматоров, менеджеров).

В настоящее время в Ростовской области реализуется новая государственная программа по развитию туризма - «государственная программа Ростовской области «Развитие культуры и туризма» (сроки реализации 2014 – 2020 гг.). Важно отметить, что среди наиболее приоритетных, определяемых потребительским спросом, видов туризма на первом месте в программе стоит - рекреационный туризм (туризм с целью развлечений и отдыха – отдых на воде, отдых на селе, рыбалка и охота) [3].

Отмечается, что в 2009 – 2011 годах наметился спрос на пляжно-спортивный и семейный отдых на побережье Таганрогского залива Азовского моря и на прибрежных территориях Нижнего Дона. Соответственно доля этого сегмента в общем турпотоке выросла и составила 48 процентов, увеличив тем самым показатель численности этой категории на 34,5 процента [3]. Однако далее, в отличие от «Областной целевой программы «Развитие туризма в Ростовской области» на 2008 - 2010 годы, в «государственной программе Ростовской области «Развитие культуры и туризма» (сроки реализации 2014 – 2020 гг.) нет списка четко поставленных задач, решение которых послужит развитию рекреационного туризма, заявленного в качестве самого приоритетного.

Программа предполагает предоставление субсидии муниципальному образованию «Волгодонской район» на реализацию мероприятия муниципальной программы развития туризма «Благоустройство территории сквера «Романовский» на набережной р. Дон в ст. Романовская Волгодонского района». В настоящий момент это единственное мероприятие, непосредственно относящееся к прибрежной инфраструктуре и развитию туризма на реке Дон.

Таким образом, в настоящее время туристско-рекреационный потенциал реки Дон не используется в полной мере. Для развития водного, пляжно-рекреационного, круизного, спортивного и других видов туризма на реке Дон, необходимо включение в

«государственную программу Ростовской области «Развитие культуры и туризма» большего числа проектов по строительству и реконструкции объектов туристской инфраструктуры на берегах реки Дон, мониторингу состояния и благоустройству пляжей, строительству зеленых стоянок и причалов для круизного туризма.

Кроме того, развитие туризма на реке Дон непосредственно связано с решением целого ряда проблем, озвученных губернатором Ростовской области В.Ю. Голубевым на совещании по вопросам развития пассажирского водного транспорта в Российской Федерации [3]:

- решение проблемы аномальной маловодности реки Дон, путем проведения дноуглубительных работ, строительства речных судов нового поколения с малой осадкой, строительства Багаевского гидроузла (данная мера вызывает большие споры в научном и профессиональном сообществах);
- разрешение проблемы несоответствия объектов инфраструктуры водного транспорта техническим, безопасным и эстетическим требованиям;
- перенос границ внутренних водных путей на реке Дон.

Еще одним сдерживающим фактором развития туризма на реке Дон является отсутствие концепции по продвижению туристского бренда реки Дон в информационном пространстве. На существующих официальных порталах «Донской туризм Ростовской области» и «Тихий Дон» [1, 4] целесообразно создать отдельные разделы посвященные возможностям туризма и рекреации на реке Дон. Такие как: круизные маршруты; маршруты для сплавов; карта пляжей (в том числе с обозначением мест, запрещенных к купанию); санатории, базы отдыха и детские лагеря, расположенные на берегу; природные и историко-культурные туристские объекты прибрежной зоны реки Дон.

Таким образом, оптимизация использования туристско-рекреационного потенциала реки Дон будет способствовать развитию разных видов туризма Ростовской области. Но для этого необходима реализация целого комплекса мероприятий, как уже включенных в программы развития туризма, так и требующих дополнительной разработки.

### Литература

1. Донской туризм в Ростовской области. Официальный сайт. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: [http://www.dontourism.ru/tourism\\_type.aspx?type=3](http://www.dontourism.ru/tourism_type.aspx?type=3).
2. Официальный информационный портал администрации Ростовской области. [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <http://rostov-gorod.info/news/2016/03/29/0006911>.
3. Официальный портал Правительства Ростовской области. [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <http://www.donland.ru/>.
4. Официальный туристский портал Ростовской области. [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <https://тихийдон.рус>.



**ПУТЕШЕСТВИЕ В РОССИЮ: ЮГ - ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНЫЙ  
И СОБЫТИЙНЫЙ ТУРИЗМ ДЛЯ ГРАЖДАН ПОЖИЛОГО ВОЗРАСТА**

Судоргин Н.Г.

МИП Южного федерального университета ООО «Два Тэта», РОФССЭР «Танаис»,

г. Ростов-на-Дону

*fond-tanais@yandex.ru*

Проект разрабатывается с целью повышения качества жизни и развития историко-культурного и событийного туризма для граждан старшего возраста на территории ЮФО и СКФО Российской Федерации и направлен на формирование единой комплексной сетевой межрегиональной информационно-обучающей площадки, базирующейся на современных практико-ориентированных, интерактивных, информационно-образовательных технологиях, и предусматривающей организацию семинаров, круглых столов, регионального форума с участием представителей органов власти, бизнеса, культуры и туризма, местных сообществ, организаций ветеранов и пенсионеров Юга России.

Историко-культурный и событийный туризм для лиц третьего возраста относится к категории социального туризма, пока не имеющей в России ясной стратегии развития и отлаженного механизма оказания комплексных туристических услуг. В отдельных регионах и муниципальных образованиях делаются попытки организации туристических услуг для этой группы населения с полным или частичным финансированием из бюджета, но эти мероприятия, как правило, носят разовый характер или приурочены к тем или иным событиям или праздникам. Между тем, в современных российских социально-экономических условиях развитие и популяризация данной категории внутреннего туризма актуальна и способна положительно влиять на социально-экономическое состояние территорий, качество жизни и активность людей старшего возраста, снижению противоречий между различными категориями населения, включая социально слабозащищенные слои и группы.

Актуальность проекта для Юга России, определяется стратегическими задачами по развитию внутреннего туризма, объективной потребностью в проектах, способных объединить туристическо-рекреационные и историко-культурные ресурсы Российского Юга в конкурентоспособный территориально-отраслевой кластер, стимулированию притока инвестиций в развитие туризма и социально-экономическое развитие региона.

Решению вышеуказанных задач способствует то, что Российский Юг – это территория, сохранившая уникальные памятники истории и культуры, объекты природного наследия, историко-музейные центры, исторические города и сельские поселения. Здесь представлены объекты, иллюстрирующие почти все эпохи человеческой цивилизации и многообразие существующих на Земле ландшафтов, природных зон. Большой интерес представляет и этническое и культурное многообразие населения. А относительная компактность территории позволяет разрабатывать множество оригинальных и экономически эффективных туристских

маршрутов, в том числе и для лиц старшего возраста.

В основе моделирования структуры туристского кластера выбран критерий времени доступности наземным транспортом от центра кластера до объектов, включаемых его состав, с учетом физических ограничений выносливости лиц старшего возраста. Конкретная конфигурация реальных маршрутов определяется минимизацией трафика и оптимизацией числа объектов посещения и показа. Этот подход был ранее представлен автором на примере Ростовской области в работах [2]. В соответствии с этим для Юга России можно сформировать следующий список основных территориальных кластеров второго порядка, охватывающий исторические реконструкции, событийные мероприятия, военно-исторические, историко-культурные (включающие архитектурные памятники и музеи), этнографические, гастрономические, рекреационные, гастрономические экскурсии: г. Ростов-на-Дону, ст. Вешенская, гг. Волгоград, Элиста, Астрахань, Махачкала, Грозный, Назрань, Владикавказ, Ставрополь, Кисловодск, Краснодар, Майкоп, Новороссийск, Анапа, Тамань, Сочи, Керчь, Феодосия, Севастополь, Симферополь, Ялта.

Для перечисленных выше центров (узлов) формируются кластеры третьего порядка, выстраиваемые в виде графов с учетом особенностей лиц старшего возраста [1] и содержания экскурсий. Полученные графы преобразуются в туристско-экскурсионные маршруты и дополняются описательной и иллюстративной частью.

#### Литература

1. Мурзина О.Б. Роль туристского досуга в адаптации людей третьего возраста // Электронное научное издание «Актуальные инновационные исследования: наука и практика». [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: [http://actualresearch.ru/nn/2010\\_4/Article/pedagogy/murzina.doc](http://actualresearch.ru/nn/2010_4/Article/pedagogy/murzina.doc) – свободный. Яз.русс. Дата обращения: 27.09.2016.
2. Судоргин Н.Г. Комплексная музеефикация территорий — цель и средство территориального развития. Маршрут «Миусская стрела» // «Глобальный мир: многополярность, антикризисные императивы, институты»: материалы V Международной научно-практической конференции (Ростов-на-Дону, 22-24 мая 2014 г.): в 3 т. / под ред. М.А.Боровской и др. – Ростов н/Д: Изд. ЮФУ, 2014. Т. 3. - 379 с.

## ИСТОРИЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ И СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ТЕРРИТОРИИ БОТАНИЧЕСКОГО САДА ГОРОДА РОСТОВА-НА-ДОНУ

Чакина С.А.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону;

<sup>2</sup>Ростовский колледж рекламы, сервиса и туризма «Сократ», г. Ростов-на-Дону  
[svetlana\\_chakina@mail.ru](mailto:svetlana_chakina@mail.ru)

Международный совет ботанических садов определяет ботанический сада как организацию, имеющую документированные коллекции живых растений и использующую их для научных исследований, сохранения биоразнообразия, демонстрации и образовательных целей.

Согласно ГОСТ 28329-89 «Озеленение городов. Термины и определения»: «ботанический сад – это озелененная территория специального назначения, на которой

размещается коллекции травянистых, древесных, и кустарниковых растений для просветительных и научно-исследовательских целей» [4].

Зарождение ботанических садов относят к эпохе феодализма. Еще в V в. в средневековой Европе при многочисленных монастырях возникали так называемые аптекарские сады или огороды. Эти сады, в дальнейшем организовывали при госпиталях и выращивали там лекарственные растения.

Начиная с XIV в. монастырские аптекарские огороды постепенно превратились в медицинские сады. Они положили начало работам по первичной интродукции растений, собирали местные и чужеземные растения, описали их и привели в определенную систему.

Формирование ботанических садов как научных учреждений относят к эпохе Возрождения, что способствовало широкому распространению научных знаний и, в частности, естествознанию. Первые ботанические сады научного профиля появились в Италии в самом начале XIV в. (сад в Салерно - 1309 г.). До первой половины XVIII в. экспозиции растений в большинстве медицинских ботанических садов были немногочисленны, они мало чем отличались от средневековых монастырских огородов [1].

Затем, в процессе исторического развития, у ботанических садов появляется новая функция - учебно-педагогическая.

История ботанических садов в России очень тесно связана с развитием и зарождением российской ботанической науки. Уже в начале XVII в. в России имелось много сведений, в части практического использования различных растений, как в медицине, так и в сельскохозяйственной области.

С конца XVIII в. возникают и первые ботанические парки - дендропарки, которые разбивались целиком в ландшафтном стиле в соответствии с художественными вкусами того времени.

В начале XIX в. новые строящиеся ботанические сады как в России, так и за рубежом создаются, главным образом, как учебные сады при университетах. В дальнейшем, постепенно по мере увеличения ботанических знаний все более и более расширяется круг деятельности ботанических садов.

Активное развитие городов в конце XIX и начале XX в. и бурное промышленное строительство вызвали возникновение сложнейших градостроительных проблем, таких как: создание защитного лесопаркового пояса вокруг крупных населенных пунктов, озеленения городов и многое другое. Все это поставило перед ботаническими садами всего мира задачу определения наиболее рационального ассортимента растений и разработки эффективных методов озеленения городов и строительства парков. И в это же время на территории ботанических садов активно начинает развиваться деятельность, направленная на экологическое воспитание населения [1].

Современный ботанический сад - это городская особо охраняемая природная озелененная территория, на основе ресурсов которой управляющая организация создает ландшафтные сады и содержит документированные коллекции живых растений или законсервированные образцы растений, представляющие потенциальную или

фактическую ценность для целей публичных демонстраций, сохранения биоразнообразия, образования, научных исследований, устойчивого развития экологического туризма и рекреационной деятельности, а также производства товарной продукции и услуг на основе растений для улучшения благосостояния людей.

Ростов-на-Дону – это крупный торгово-промышленный центр Юга России, с численностью населения более 1 млн. чел. Как и любому городу-миллионеру, ему присущи проблемы, связанные с загрязнением окружающей среды.

Актуальность данного исследования заключается в том, что Ботанический сад ЮФУ г. Ростова-на-Дону играет роль экологического каркаса города, так как выполняет функции компенсации экологических ущербов города. Поэтому изучение истории и современного состояния Ботанического сада позволит наметить возможные пути более рационального использования его ресурсов в научно-исследовательской, экологической и рекреационной деятельности ЮФУ.

Создание Ботанического сада в г. Ростове-на-Дону обсуждали еще в 1915 году, когда в связи с Первой Мировой войной в Ростов из Варшавы эвакуировали университет. Но об этом забыли и только в апреле 1927 года, благодаря инициативе профессоров Ростовского государственного университета В.Ф. Хмелевский и В.Н. Вершковский, на Президиуме Ростово-Нахичеванского Горсовета было вынесено решение об отводе в северо-западной части города в районе реки Темерник земельного участка под Ботанический сад площадью в 74,11 гектаров. А уже к 1933 году территория сада была увеличена до 259 гектар.

В 1928 году в декабре Ботанический сад передали в ведение Северо-Кавказского государственного университета (позднее Ростовский государственный университет, ныне Южный Федеральный университет) как учебную и научно-исследовательскую базу.

В задачи Ботанического сада входило проведение культурно-просветительской работы среди населения, популяризация знаний в области биологических наук, внедрение новых ценных растений в степное лесоразведение и зеленое строительство в Ростовской области. Первым директором Ботанического сада РГУ был назначен Вершковский В.Н.

В настоящее время Ботанический сад занимает площадь более 160,5 гектар с разнообразной растительностью, почвами и рельефом (рис.).

В современных оранжереях сада и в открытом грунте произрастает свыше 5000 видов кустарников, деревьев и травянистых растений, в том числе в оранжерее субтропических и тропических и в коллекции флоры Юго-Восточной Азии, Африки, Австралии, Северной и Южной Америки собрано почти 1600 видов растений. В настоящее время сад включает в себя 8 основных коллекции (табл. 1).

Уже более 88 лет ботанический сад развивается как особая структурная единица университета, имеющая природоохранную функцию, такую как, сохранение биоразнообразия растений.

## Секция 6. Туризм

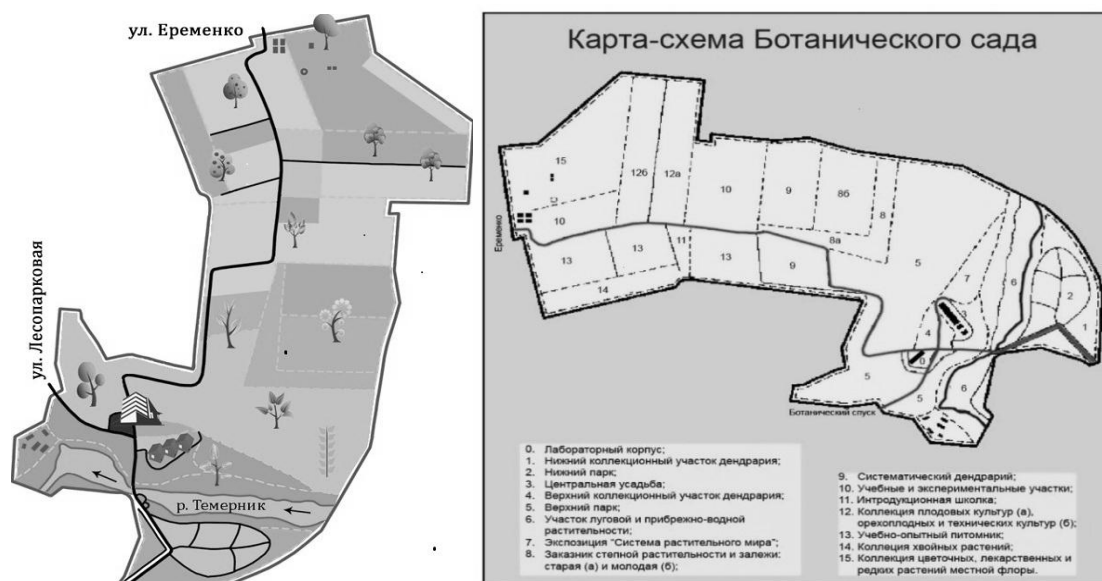


Рисунок - Карта-схема территории Ботанического сада [2]

Таблица 1 - Коллекции растений Ботанического сада ЮФУ  
[составлена автором по данным Ботанического сада ЮФУ]

№ п/п	Название коллекции	Количество видов и внутривидовых таксонов
1	Коллекция тропических растений	ок. 724
2	Дендрологическая коллекция	ок. 665
3	Экспозиция Приазовская степь	ок. 374
4	Коллекция декоративных растений	ок. 310
5	Коллекция лекарственных растений	ок. 184
6	Коллекция однолетников	ок. 62
7	Коллекция краснокнижных растений	ок. 55
8	Коллекция плодовых растений	ок. 29
Итого		более 2400

Последние несколько лет для ботанического сада были очень сложными, т.к. происходила трансформация организационной структуры, изменились приоритетные направления развития ЮФУ, ухудшилась экологическая обстановка, состояние оранжерей и сооружений, но после принятия программа развития Ботанического сада ЮФУ до 2020 года ситуация должна измениться [5].

Программа развития Ботанического сада рассчитана на 2015-2020 годы. Первостепенной задачей программы является обустройство функциональных зоны и прилегающих территорий, а также организация образовательной, научно-исследовательской и культурно-просветительской деятельности. Все эти мероприятия позволят увеличить поток посетителей на территорию Ботанического сада [3].

В перспективе Ботанический сад ЮФУ должен стать современным многофункциональным центром по формированию экологической культуры населения через активные эколого-пропагандистские работы, ориентированные на людей разного возраста, и которые будет приносить городу не только пользу, но и экономическую выгоду.

**Литература**

1. Архив природы России. [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <http://xn--80ahlydgb.xn--p1ai> – свободный. Яз.русс. Дата обращения: 31.03.2016.
2. Ботанический сад ЮФУ. [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <http://bg.sfedu.ru> – свободный. Яз.русс. Дата обращения: 31.03.2016.
3. Государственная программа Ростовской области «Охрана окружающей среды и рациональное природопользование 2014-2020 годы» от 25.09.2013. № 595.
4. ГОСТ 28329-89 Озеленение городов. Термины и определения. от 01 января 1991 (01.06.2006 – переиздание).
5. Программа «О развитии Ботанического сада ЮФУ на 2015-2020 годы». [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <http://bg.sfedu.ru/ofitsialnye-dokumenty/116-programma-razvitiya-botanicheskogo-sada-yuzhnogo-federalnogo-universiteta-na-2015-2020-gody.html> – свободный. Яз.русс. Дата обращения: 31.03.2016.

**ОЦЕНКА РЫНКА ИНДУСТРИИ ТУРИЗМА И ГОСТЕПРИИМСТВА В  
РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

Шматько Л.П.<sup>1</sup>, Жолобова Д.Р.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ростовский государственный университет путей сообщения, г. Ростов-на-Дону

<sup>2</sup>ВШБ, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

*lorik.vodik@yandex.ru, velikolepnaya-dasha@yandex.ru*

Основные показатели Государственной программы Ростовской области «Развития культуры и туризма» в подпрограмме «Туризм» к 2020 году по прогнозам, изменятся следующим образом, по сравнению с 2012 годом:

- на 25 процентов увеличится туристский поток на территорию Ростовской области;
- доля туристской добавленной стоимости в валовом региональном продукте вырастет на 1,4 процентных пункта.

Благоприятные климатические условия в совокупности с выгодным географическим положением, развитой транспортной инфраструктурой, а также, богатое историческое и культурное наследие наряду с традиционно высокоразвитыми промышленным и аграрным секторами создают предпосылки для развития в Ростовской области индустрии гостеприимства и рекреации. Благоприятный предпринимательский и инвестиционный климат, программа «100 губернаторских проектов» также способствуют интенсивному экономическому развитию области, что привлекает инвестиции в туристско-рекреационный комплекс. Интересно разнообразить отдых и увеличить срок пребывания туристов позволяет обширное наличие объектов истории и археологии, удобно расположенных для показа.

Достижению этой цели служит программа «Развитие туризма в Ростовской области», на период до 2016 года, а также ряд инвестиционных проектов по развитию туристской привлекательности региона. И в тоже время, для развития туристской отрасли области, ее туристской привлекательности необходимо в дальнейшем создавать и разрабатывать другие инвестиционные проекты не только в области туризма, но и в других смежных областях.

В Ростовской области, по оценкам экспертов, имеется следующий потенциал для развития индустрии туризма:



## Секция 6. Туризм

---

- объем туристской добавленной стоимости – 8 млрд. рублей;
- объем платных услуг субъектов туристической индустрии – более 3,3 млрд. рублей;
- доля индустрии туризма и гостеприимства в ВРП области – 1,1% (в 2009 г. – 0,7%).

Ростов-на-Дону продолжает готовиться к Чемпионату мира по футболу 2018. Для подготовки к мундиалю дефицит номерного фонда может быть закрыт за счет реализации планов некоторых отелей. На сегодняшний день под управлением компании Don-Plaza в центре Ростова-на-Дону работает одноименный четырехзвездочный конгресс-отель Don-Plaza, рассчитанный на 254 номера. Hyatt Regency Rostov Don-Plaza будет представлять собой 18-этажный комплекс общей площадью 64 тыс. кв. м, в который войдут пятизвездочный отель Hyatt Regency. Его потенциал – 190 номеров, апартаменты, рестораны, конгрессные площади, торговая галерея, офисы, спа-салон, фитнес-центр и бассейн, а также наземные и подземные парковки. К концу 2017 года войдет в строй отель «Шератон». Так же 5850 номеров планируется обеспечить за счет имеющейся гостиничной инфраструктуры, в т.ч. кемпингов и студенческих общежитий.

Стадион «Локомотив» в 2018 году станет тренировочной площадкой для команд-участниц ЧМ-2018. Вместимость его трибун станет не менее 500 мест. Кроме того, запланировано обновить уникальный велотрек, отремонтировать административное здание, построить новый зал для игровых видов спорта. Близлежащую к стадиону аллею сделают парковой зоной, установят детскую площадку. Улицу Сакко и Ванцетти расчистят и сделают подъезды для автобусов команд-участниц чемпионата. Городские власти преобразуют территорию, прилегающую к стадиону «Локомотив», который в 2018 году станет тренировочной площадкой для команд-участниц мундиала.

Магистральная улица городского значения соединит Южный подъезд к Ростову (район Гребного канала) с улицей Левобережной, пройдя вдоль трибун нового строящегося стадиона «Ростов Арена» – главного объекта ЧМ-2018, который примет четыре матча группового этапа и один матч 1/8 финала турнира. Ее строительство планируется закончить к декабрю 2016г.

Правительство Ростовской области объявило конкурс по реконструкции стадиона «Труд» к ЧМ-2018. Деньги на строительство выделены из областного бюджета, а первоначальная цена контракта составляет 13 млн. 423 тыс. рублей. Этот стадион станет одной из тренировочных площадок для команды-участницы турнира, которая выберет Ростов в качестве базы для проживания. Отметим, что проживать команда будет в отеле Don-Plaza.

В соответствии с Программой «Развитие туризма в Ростовской области» необходимо повысить динамику узнаваемости бренда региона, его запоминаемость, усилить лояльность целевой аудитории к самому территориальному бренду региона и его атрибутам.

Так, количество посещений портала «Донской туризм» с января по июнь 2016 года составило 126,9 тыс. чел., что на 20% больше по сравнению с аналогичным

## Секция 6. Туризм

---

периодом 2015 года. Рекламно-информационное продвижение бренда региона планируется увеличить на 70% от произведенных затрат.

В индустрии туризма Ростовской области можно выделить следующие приоритетные направления формирования благоприятного образа региона:

- освоение новых территорий и земель повысит туристскую емкость природных ресурсов;
- создание новых средств размещения, развитие транспортной инфраструктуры увеличит емкость региональных туристских ресурсов;
- за счет повышения интенсивности массовых мероприятий и развития спортивных объектов, при подготовке к ЧМ-2018 повысится потенциал сопутствующей инфраструктуры.

В первую очередь, соответствующим структурам нужно заняться созданием новых привлекательных для туристов предложений, успешно развивать туристские направления въездного туризма на Дону в Ростовской области. Для этого, целесообразно разрабатывать туристские продукты, охватывающие как можно больше, интересных, привлекающих природой и культурой мест. Например, организацией тематических туристских маршрутов: «Дикое поле», «По старым казачьим станицам», «Ворота Северного Кавказа», «По местам Петра Великого» и т.п.

Для решения задач в развитии туризма в Ростовской области необходимо:

1. Разработать на профессиональном уровне туристские маршруты с изготовлением схематических карт.
2. Организовать размещение указателей, информационных щитов по направлению к музеям, памятным и историческим местам.
3. Организовать парковочные места к местам экскурсионного показа, например, в г. Ростов-на-Дону в районе памятника Митрополиту Ростовскому, в районе образования города на Крепостном переулке, в г. Новочеркасск в районе пр-та Платовский рядом с Атаманским дворцом, в г. Таганрог вблизи памятника Петру I, музея «Домик Чехова» и т.п.
4. На трассе федерального значения М4-Дон: Тихая Журавка – Алексеево-Лозовское – Миллерово – Тарасовский – Каменск-Шахтинский – Аютинский – Майский – Грушевская – Ростов-на-Дону – Батайск – Самарское, а также на других направлениях: Ростов-на-Дону – Вешенская, Ростов-на-Дону – Раздорская, Ростов-на-Дону – Семикаракорск, организовать «зеленые стоянки» и соорудить места для кратковременного отдыха проезжающих туристов и экскурсионных групп для туризма в Ростове-на-Дону.
5. В Ростове-на-Дону, в Таганроге, в Новочеркасске, необходимо начать строительство мини-отелей экономического класса.
6. Для осуществления движения по туристско-экскурсионным маршрутам, в наличии должны быть комфортные и специально оборудованные экскурсионные автобусы и микроавтобусы, предназначенные для туризма на Дону. В ВУЗах готовящих специалистов для сферы туризма, должны быть утверждены такие специализации как «гид-переводчик» и «экскурсовод».

7. Ростовская область обладает всеми возможностями в развитии водного туризма. Необходимо создать многодневные водные туры с «зелеными» остановками, как в исторических местах, так и в местах, где «не ступала нога человека» с организацией получения впечатлений от донского колорита: донской фольклор, донская уха, раки, с конными прогулками, с ночевкой в палатках, спуском на плотках и т.д. Специфика организации морских и речных круизов для создания туристских маршрутов в Ростовском регионе требует специально обученного персонала.
8. Развитие экологического туризма в Ростовской области, направленного на охрану окружающей среды: экологические программы с научно-познавательным уклоном, такие как «Зори Маныча», «Дикая степь» и т.п. Для реализации этих планов туризма в Ростове-на-Дону, необходимо проложить экологические тропы, разработать карты-схемы с их указанием, установить информационные стенды и нанести маркировку на маршрутах.
9. Создание определенного образа и имиджа региона как центра казачьей культуры. Для развития этнографического и сельского туризма на Дону, который, на современном рынке туристских услуг, довольно популярен среди иностранцев, сделать станции Старочеркасскую и Раздорскую, туристскими центрами, так как наличие двух этнографических музеев-заповедников, делают эти места очень привлекательными в плане познавательного туризма, а проживание на усадьбах казаков, знакомство с их бытом и традициями внесут особенный колорит в этнографический и сельский туризм.
10. Развитие санаторно-курортного и курортно-оздоровительного туризма. В области сосредоточены ресурсы минеральных вод и лечебных грязей. На территории региона работают 48 санаторно-курортных учреждений, в том числе 13 санаториев, шесть детских санаториев, 22 санатория-профилактория, два пансионата с лечением, пансионат без лечения, четыре дома отдыха.

Развитая инфраструктура туризма в Ростове-на-Дону, бережное отношение к туристским объектам, а также их благоустройство, будет способствовать созданию интересных программ и маршрутов. Таким образом, можно сделать вывод, что потенциал развития туризма в Ростовской области не только большой, но и многообразный.

### **ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ТУРИЗМА В КАЗАХСТАНЕ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИХ РЕШЕНИЮ**

Юсупов Р.Р., Воронина Е.А.

ВШБ, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

*rahim2030@mail.ru*

В настоящее время туризм является одним из самых быстроразвивающихся секторов мировой экономики, благодаря которому осуществляется прирост валютных

## Секция 6. Туризм

поступлений, создаются новые рабочие места, оказывается влияние на сопутствующие отрасли экономики, формируется определенная доля ВВП в странах, заинтересованных в развитии данной индустрии. В тоже время, являясь одним из локомотивов мировой экономики, туризм в Казахстане остается в зародышевом состоянии на фоне мирового, хотя впервые он был определен отраслью экономики в 2002 году постановлением правительства, а в 2005 году стал одним из семи приоритетных секторов государственной экономики [3].

Следует отметить, что Республика, располагая обширной территорией с разнообразными ландшафтами, имея выгодное экономико-географическое положение, обладая богатым культурным и историческим наследием, а также являясь одной из самых динамично развивающихся стран в Центрально-Азиатском регионе, демонстрирует низкие темпы развития в туризме [4]. Так, согласно данным Комитета по статистике Казахстана, за период с 2012 по 2015 годы, рост туристского потока имеет тенденцию на незначительное повышение [2] (табл. 1).

Таблица 1 - Характеристика туристского потока за 2012-15 годы в Казахстане  
(составлено автором по [2])

Год	Количество туристов (в т.ч. внутренних)
2012	1903330
2013*	1548710
2014	2097890
2015*	1709250

Примечание: \*Данные за три квартала

В 2016 году в стране произошло значительное повышение общего уровня инфляции, что привело к обесцениванию местной валюты, росту цен и снижению благосостояния населения, а значит и к снижению выездного туристского потока. С другой стороны, есть надежда, что это положительно скажется на развитии въездного и внутреннего туризма.

Согласно данным таблицы 2, начиная с 2012 года число гостиниц в стране возрастает, следовательно, увеличивается количество работников в данной сфере. Анализ показала, что наибольшее число предприятий размещений расположено в городах Алматы и Астана, так как потребность на услуги размещения здесь самая высокая по Республике.

Таблица 2 - Характеристика количества гостиниц и работников в них  
(составлено автором по [2])

Год	Количество гостиниц	Количество работников
2012	1417	22649
2013	1654	21992
2014	2056	25717
2015	2330	26592

## Секция 6. Туризм

Согласно данным Комитета по статистике Казахстана за 2012 - 2013 годы (табл. 3), количество туроператоров в стране постепенно увеличивается, а количество турагентств – снижается. При этом, значительно увеличилось количество экскурсионных бюро (почти в 24 раза), а в связи с тем, что Казахстан не является страной с высоким уровнем иностранных туристов, это указывает на тенденцию к развитию внутреннего туризма [2].

Таблица 3 - Количество туроператоров, турагентских фирм и экскурсионных бюро в Казахстане (составлено автором по [2])

Год	Количество			Всего
	туроператоров	турагентских фирм	экскурсионных бюро	
2012	419	1184	3	1606
2013	471	1163	71	1705

Анализ современного состояния туристской отрасли в Казахстане показал, что несмотря на общую положительную картину развития, туризм в стране сталкивается с определенными проблемами, такими как [1]:

- низкий уровень поддержки отрасли со стороны государства, которая проявляется в отсутствии развивающих программ по регионам, материальной и правовой поддержке предпринимателей;
- устойчивое сохранение стереотипов о население страны как кочевом народе, где все еще живут в юртах, а гужевого транспорт используют как основной;
- разобщенность членов туристского рынка;
- отсутствие квалифицированных кадров;
- низкое качество предоставления услуг при высокой цене;
- слаборазвитая туристская инфраструктура и транспортная сеть за исключением Алматы и Астаны.

Очевидно, что решить вышеперечисленные проблемы в скором времени не получится, но в данной работе будут изложены рекомендации для их решения:

- создание и внедрение региональных программ развития туризма, с учетом туристского потенциала региона;
- создание профильных ведомств по поддержке малого предпринимательства в сфере туризма, а также разработка проектов государственно-частного партнерства и по развитию социального туризма;
- разработка туристского бренда страны и продвижение его на мировом рынке, посредством маркетинговых решений;
- повышение уровня подготовки кадров для туристской деятельности и индустрии гостеприимства, за счет разработки основных образовательных программ в СПО и высших учебных заведениях, а также программ дополнительного профессионального образования, включающих профессиональную переподготовку и повышение квалификации;

## Секция 6. Туризм

---

- необходимость проведения научно-исследовательских работ по оценке туристско-рекреационного потенциала и анализу текущего состояния туристской отрасли, с целью разработки стратегии как на долгосрочную, так и на краткосрочную перспективу;
- проведение политики по привлечению инвестиций в туристско-рекреационную деятельность Казахстана.

Резюмируя вышесказанное важно отметить, что развитие туризма в Казахстане зависит от ряда факторов, но их решение должно привести: к повышению степени использования туристского потенциала страны; сглаживанию неравномерности в распределении туристской активности на территории республики; повышению ее инвестиционной привлекательности; продвижению туристского продукта на внутреннем и международном туристском рынке; созданию условий для устойчивого роста туристского потока.

### Литература

1. Жидкоблинова О.В. Проблемы развития туристской отрасли в Республике Казахстан // Экономика. – 2014. - №1. – С.161-170.
2. Официальный сайт Комитета по статистике Казахстана. [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: [http://www.stat.gov.kz/faces/wcnav\\_external](http://www.stat.gov.kz/faces/wcnav_external) - свободный. Яз.русс. Дата обращения: 08.09.2016.
3. Официальный сайт Правительства Республики Казахстан. [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <http://www.government.kz/ru/> - свободный. Яз.русс. Дата обращения: 24.09.2016.
4. Шилибекова Б.С. Анализ современного состояния туристской отрасли в Республике Казахстан // Экономика и статистика. – 2013. - №2. – С. 66-70.



## Сведения об участниках конференции

	ФИО	Должность, место работы, ученая степень, ученое звание	Город	Электронная почта
1.	Gunnarsson Karolin	bachelor student of environmental science at the university of Gothenburg	Gothenburg city, Sweden	
2.	Martín G. Gemma	bachelor student of biology at the University of Malaga	Malaga city, Spain	
3.	Авакова Анжелика Георгиевна	аспирант Института наук о Земле Южного федерального университета	Ростов-на-Дону	avakva.anzhelika@rambler.ru
4.	Аветисян Самвел Рубенович	аспирант физического факультета Южного федерального университета	Ростов-на-Дону	
5.	Акимов Дмитрий Викторович	аспирант Института наук о Земле Южного федерального университета	Ростов-на-Дону	akimovd_geo@rambler.ru
6.	Алиев Али Натигович	магистрант Института наук о Земле Южного федерального университета	Ростов-на-Дону	
7.	Андреев Юрий Александрович	заведующий лабораторией методов и технических средств анализа вод ФГБУ «Гидрохимический институт» старший преподаватель химического факультета Южного федерального университета, к.х.н.	Ростов-на-Дону	y.a.andreev@gmail.com
8.	Андрющенко Дарья Станиславовна	студент Института наук о Земле Южного федерального университета	Ростов-на-Дону	stanislavovna.ms@mail.ru
9.	Асвад Омер Абдулкарим Асвад	магистрант Института наук о Земле Южного федерального университета	Ростов-на-Дону	ourregion@mail.ru
10.	Ащепкова Екатерина Алексеевна	студент Института наук о Земле Южного федерального университета	Ростов-на-Дону	ashepkova1@gmail.com
11.	Бакаева Елена Николаевна	зав.филиалом кафедры геоэкологии и прикладной геохимии Института наук о Земле Южного федерального университета, д.б.н., профессор старший научный сотрудник Гидрохимического отдела Института водных проблем РАН ведущий научный сотрудник лаборатории экспериментальной гидрохимии ФГБУ «Гидрохимический институт»	Ростов-на-Дону	rotaria@mail.ru
12.	Балагуров Антон Владимирович	научный сотрудник Республиканского академического научно-исследовательского и проектно-конструкторского института горной геологии, геомеханики, геофизики и маркшейдерского дела (РАНИМИ)	Донецк	anton.balagurov@gmail.com
13.	Баранов Илья Евгеньевич	аспирант Института наук о Земле Южного федерального университета	Ростов-на-Дону	

## Сведения об участниках конференции

Ф.И.О.	Должность, место работы, ученая степень, ученое звание	Город	Электронная почта
14. Барахов Анатолий Владимирович	магистрант Академии биологии и биотехнологии им. Д.И. Ивановского Южного федерального университета	Ростов-на-Дону	
15. Басенко Дмитрий Иванович	магистрант биологического факультета Донецкого национального университета	Донецк	base-dima@yandex.ru
16. Баян Екатерина Михайловна	Доцент химического факультета Южного федерального университета, к.т.н., доцент	Ростов-на-Дону	ek-bayan@yandex.ru
17. Берестовая Алина Анатольевна	старший преподаватель Донецкого национального технического университета	Донецк	
18. Беспалова Людмила Александровна	профессор Института наук о Земле Южного федерального университета, д.г.н., профессор	Ростов-на-Дону	bespalowaliudmila@yandex.ru
19. Бессмертный Илья Валерьевич	студент Института наук о Земле Южного федерального университета	Ростов-на-Дону	Bessmertny74@gmail.com
20. Бирюков Владимир Викторович	магистрант Института наук о Земле Южного федерального университета	Ростов-на-Дону	vvb3.50@mail.ru
21. Богачев Иван Викторович	доцент Института наук о Земле Южного федерального университета, к.г.н.	Ростов-на-Дону	ivanbogachev@mail.ru
22. Бондарева Оксана Сергеевна	доцент Института наук о Земле Южного федерального университета, к.г.н., доцент	Ростов-на-Дону	osbondareva@sfedu.ru
23. Бригневич Елена Анатольевна	лаборант Государственной санитарно-эпидемиологической службы Министерства здравоохранения Донецкой Народной Республики студент заочного отделения Донецкого Национального университета	Донецк	
24. Брык Иван Викторович	студент Института наук о Земле Южного федерального университета	Ростов-на-Дону	brykvan@gmail.com
25. Брынко Инесса Валерьевна	младший научный сотрудник Северо-Восточного комплексного научно-исследовательского института ДВО РАН	Магадан	ibrynko@mail.ru
26. Бубнов Максим Олегович	инженер Института экологии растений и животных УрО РАН	Екатеринбург	
27. Буздакова Полина Владимировна	студент Академии биологии и биотехнологии им. Д.И. Ивановского Южного федерального университета	Ростов-на-Дону	
28. Бунаков Олег Александрович	доцент Казанского (Приволжского) федерального университета, к.э.н.	Казань	
29. Бураева Елена Анатольевна	зав. лабораторией радиоэкологических исследований НИИ Физики Южного федерального университета, к.х.н., доцент	Ростов-на-Дону	buraeva@sfedu.ru
30. Буслаева Мария Геннадьевна	студент Института наук о Земле Южного федерального университета	Ростов-на-Дону	maria.singlefox@gmail.com
31. Бычков Дмитрий Алексеевич	Старший научный сотрудник МГУ им. М.В.Ломоносова	Москва	

## Сведения об участниках конференции

Ф.И.О.	Должность, место работы, ученая степень, ученое звание	Город	Электронная почта
32. Бяков Александр Сергеевич	заведующий сектором стратиграфии и тектоники Северо-Восточного комплексного научно-исследовательского института ДВО РАН, д.г.-м.н.	Магадан	
33. Варданян Рена Рафаеловна	преподаватель факультета географии и геологии Ереванского государственного университета	Ереван	
34. Васкецова Оксана Дмитриевна	студент Астраханского государственного технического университета	Астрахань	
35. Ведерников Игорь Львович	научный сотрудник Северо-Восточного комплексного научно-исследовательского института ДВО РАН	Магадан	
36. Вершинина Милана Олеговна	студент Института наук о Земле Южного федерального университета	Ростов-на-Дону	vershinina.milana@yandex.ru
37. Волкова Татьяна Александровна	доцент географического факультета Кубанского государственного университета, к.г.н., доцент	Краснодар	mist-next4@inbox.ru
38. Воронин Александр Андреевич	студент Института наук о Земле Южного федерального университета	Ростов-на-Дону	
39. Воронина Елизавета Анатольевна	старший преподаватель Высшей школы бизнеса Южного федерального университета	Ростов-на-Дону	eavoronina@sfedu.ru
40. Воскобойникова Дарья Николаевна	студент Института наук о Земле Южного федерального университета	Ростов-на-Дону	voskoboinikova.darja@yandex.ru
41. Гайтуркаев Ризван Висрадиевич	студент Чеченского государственного университета	Грозный	gayturkaevrizvan@mail.ru
42. Гакаев Рустам Анурбекович	старший преподаватель Чеченского государственного университета	Грозный	rustam.geofak@yandex.ru
43. Галимова Арина Аликовна	магистрант Института леса и природопользования Уральского государственного лесотехнического университета	Екатеринбург	
44. Галушко Марина Павловна	студент Института наук о Земле Южного федерального университета	Ростов-на-Дону	galushko.marina@list.ru
45. Гамов Михаил Иванович	доцент Института наук о Земле Южного федерального университета, д.г.-м.н., доцент	Ростов-на-Дону	gamov@sfedu.ru
46. Ганнова Юлия Николаевна	доцент факультет экологии и химической технологии Донецкого национального технического университета, к.х.н., доцент	Донецк	
47. Ганноченко Ирина Анатольевна	магистрант Института наук о Земле Южного федерального университета	Ростов-на-Дону	
48. Гапонов Дмитрий Александрович	инженер-геофизик ООО «Геострой-Ф»	Ростов-на-Дону	geophysics@land.ru

### Сведения об участниках конференции

Ф.И.О.	Должность, место работы, ученая степень, ученое звание	Город	Электронная почта
49. Гартман Юлия Владимировна	магистрант Института наук о Земле Южного федерального университета	Ростов-на-Дону	fizgeo3.3@yandex.ru
50. Гарькуша Дмитрий Николаевич	старший научный сотрудник Института наук о Земле Южного федерального университета, к.г.н.,	Ростов-на-Дону	
51. Гафиуллина Анастасия Александровна	аспирант Санкт-Петербургского Горного университета	Санкт-Петербург	agafiullina@gmail.com
52. Гедуева Марьяна Мартиновна	старший научный сотрудник Центра географических исследований Кабардино-Балкарского научного центра РАН, к.г.н.	Нальчик	m.gyaurgieva@mail.ru
53. Гежа Никита Алексеевич	студент Института наук о Земле Южного федерального университета	Ростов-на-Дону	n.gezha@mail.ru
54. Гибков Евгений Викторович	старший преподаватель Института наук о Земле Южного федерального университета, к.г.н.	Ростов-на-Дону	irvict@mail.ru
55. Глинка Вадим Васильевич	студент Института наук о Земле Южного федерального университета	Ростов-на-Дону	archangel-vadim@mail.ru
56. Глухов Александр Захарович	профессор биологического факультета Донецкого национального университета, чл.-корр. НАН Украины, д-р биол. наук, проф.	Донецк	
57. Глушко Арина Евгеньевна	студент Института наук о Земле Южного федерального университета	Ростов-на-Дону	Arishka.96@list.ru
58. Голиченко Карина Валерьевна	студент Института наук о Земле Южного федерального университета	Ростов-на-Дону	Karina.golichenko@mail.ru
59. Голубова Надежда Владимировна	доцент Института наук о Земле Южного федерального университета, к.г.-м.н., доцент	Ростов-на-Дону	golubova@sfedu.ru
60. Голушко Михаил Викторович	доцент филиала Российского государственного гидрометеорологического университета, к.в.н., доцент	Туапсе	
61. Гордиенко Анастасия Сергеевна	магистрант Института наук о Земле Южного федерального университета	Ростов-на-Дону	
62. Гордиенко София Геннадьевна	магистрант Института наук о Земле Южного федерального университета	Ростов-на-Дону	Gordienko_sofiya@mail.ru
63. Грановская Наталья Васильевна	доцент Института наук о Земле Южного федерального университета, к.г.-м.н., доцент	Ростов-на-Дону	grannv@sfedu.ru
64. Грановский Александр Григорьевич	доцент Института наук о Земле Южного федерального университета, к.г.-м.н., доцент	Ростов-на-Дону	
65. Гречишников Светлана Владимировна	магистрант Института наук о Земле Южного федерального университета	Ростов-на-Дону	svetikgrech@mail.ru
66. Григорян Ваагн Вараздатович	доцент факультета географии и геологии Ереванского государственного университета, к.п.н., доцент	Ереван	vahagn.grigoryan.61@mail.ru

## Сведения об участниках конференции

Ф.И.О.	Должность, место работы, ученая степень, ученое звание	Город	Электронная почта
67. Гумаев Джохар Натифович	студент Чеченского государственного университета	Грозный	
68. Давиденко Владимир Андреевич	заведующий кафедрой Экологии и БЖД Донбасского национального технического университета, д.т.н, профессор	Алчевск	ebgd@ukr.net
69. Дашкова Елена Валерьевна	доцент Чеченского государственного университета, к.ф.н., доцент	Грозный	
70. Демченко Евгения Александровна	студент Института наук о Земле Южного федерального университета	Ростов-на-Дону	
71. Демьяненко Татьяна Викторовна	старший преподаватель биологического факультета Донецкого национального университета, к.б.н.	Донецк	
72. Денисов Валерий Иванович	доцент Института наук о Земле Южного федерального университета, к.г.н.	Ростов-на-Дону	denisovgeo@yandex.ru
73. Дергачева Евгения Валерьевна	аспирант физического факультета Южного федерального университета	Ростов-на-Дону	
74. Джабагиев Ильяс Умарович	студент Института наук о Земле Южного федерального университета	Ростов-на-Дону	dzhabagiev94@mail.ru
75. Джембрий Юлия Андреевна	студент факультета экологии и химической технологии Донецкого национального технического университета	Донецк	dzembri@mail.ru
76. Димитрова Наталья Александровна	магистрант Академии биологии и биотехнологии им. Д.И. Ивановского Южного федерального университета	Ростов-на-Дону	giro_natasha@mail.ru
77. Дирр Карина Юрьевна	студент Ростовского торгово-экономического колледжа	Ростов-на-Дону	dirr.karina@yandex.ru
78. Дмитрик Леонид Юрьевич	аспирант Института наук о Земле Южного федерального университета	Ростов-на-Дону	Dimikarmy13@inbox.ru
79. Доскалиев Алексей Сергеевич	студент Института наук о Земле Южного федерального университета	Ростов-на-Дону	noertmort@mail.ru
80. Доценко Ирина Владимировна	доцент Института наук о Земле Южного федерального университета, к.г.н., доцент	Ростов-на-Дону	
81. Дреева Фатима Робертовна	младший научный сотрудник Центра географических исследований Кабардино-Балкарского научного центра РАН	Нальчик	f.dreeva@mail.ru
82. Дробышева Марианна Васильевна	магистрант Института наук о Земле Южного федерального университета	Ростов-на-Дону	
83. Дубинина Марина Николаевна	младший научный сотрудник Академии биологии и биотехнологии им. Д.И. Ивановского Южного федерального университета	Ростов-на-Дону	
84. Думикян Петрос Араратович	студент факультета географии и геологии Ереванского государственного университета	Ереван	

### Сведения об участниках конференции

	ФИО	Должность, место работы, ученая степень, ученое звание	Город	Электронная почта
85.	Дэви Надежда Михайловна	научный сотрудник Института экологии растений и животных УрО РАН, к.б.н.	Екатеринбург	nele_2000@rambler.ru
86.	Евмененко Кристина Руслановна	студент Института наук о Земле Южного федерального университета	Ростов-на-Дону	
87.	Енчилик Полина Романовна	магистрант географического факультета МГУ им. Ломоносова	Москва	
88.	Ефанова Карина Сергеевна	студент Института наук о Земле Южного федерального университета	Ростов-на-Дону	Karina.efanova.94@mail.ru
89.	Жолобова Дарья Романовна	студент ВШБ Южного федерального университета	Ростов-на-Дону	
90.	Заиченко Екатерина Александровна	студент Института наук о Земле Южного федерального университета	Ростов-на-Дону	zai4enko.e1996@mail.ru
91.	Закруткин Владимир Евгеньевич	профессор Института наук о Земле Южного федерального университета, д.г.-м.н., профессор	Ростов-на-Дону	vezak@list.ru
92.	Запорожцева Анна Юрьевна	студент Института наук о Земле Южного федерального университета	Ростов-на-Дону	
93.	Заруднев Александр Александрович	магистрант Института наук о Земле Южного федерального университета	Ростов-на-Дону	zarudnew.ru@bk.ru
94.	Захаренкова Наталья Сергеевна	ассистент биологического факультета Донецкого национального университета	Донецк	
95.	Зиганшина Яна Игоревна	студент биологического факультета Донецкого национального университета	Донецк	ziganshina95@mail.ru
96.	Зимовец Алина Александровна	доцент Института наук о Земле Южного федерального университета, к.г.н.	Ростов-на-Дону	aazimovec@sfedu.ru
97.	Золотой Андрей Леонидович	магистрант биологического факультета Донецкого национального университета	Донецк	andreyzolotoy08@mail.ru
98.	Зубков Евгений Анатольевич	младший научный сотрудник Гидрохимического отдела Института водных проблем РАН	Ростов-на-Дону	Nauka-geo@mail.ru
99.	Иванов Дмитрий Геннадьевич	младший научный сотрудник Института проблем экологии и эволюции РАН	Москва	
100.	Ивасенко Руслан Николаевич	аспирант Института наук о Земле Южного федерального университета геолог ООО «Золотодобывающая корпорация»	Ростов-на-Дону Магадан	i_ruslan91@mail.ru
101.	Ивлиева Ольга Васильевна	профессор ВШБ Южного федерального университета, д.г.н., профессор	Ростов-на-Дону	ivlieva@sfedu.ru
102.	Игнатов Надежда Анатольевна	младший научный сотрудник Гидрохимического отдела Института водных проблем РАН	Ростов-на-Дону	
103.	Ильвицкая Александра Андреевна	студент Института наук о Земле Южного федерального университета	Ростов-на-Дону	Sasha_toyz@mail.ru



## Сведения об участниках конференции

Ф.И.О.	Должность, место работы, ученая степень, ученое звание	Город	Электронная почта
104. Ильина Анна Викторовна	студент Института наук о Земле Южного федерального университета	Ростов-на-Дону	annyug@mail.ru
105. Ильминская Валерия Александровна	студент Донбасского национального технического университета	Алчевск	
106. Иошпа Александр Рувимович	доцент Института наук о Земле Южного федерального университета, к.г.н.	Ростов-на-Дону	
107. Каретина Алла Сергеевна	студент Института управления, экономики и финансов Казанского (Приволжского) федерального университета	Казань	allakaretina@mail.ru
108. Кедрова Ирина Владимировна	доцент Донского государственного технического университета, к.п.н.	Ростов-на-Дону	ivkedrova@yandex.ru
109. Кислякова Наталья Юрьевна	магистрант географического факультета МГУ им. Ломоносова	Москва	natasha.kislyackova@yandex.ru
110. Китаева Светлана Алексеевна	студент Института наук о Земле Южного федерального университета	Ростов-на-Дону	kitaevasvetlana@bk.ru
111. Китарбаева Динара Кайратовна	студент Астраханского государственного технического университета	Астрахань	Dinussikk@mail.ru
112. Ковалева Светлана Юрьевна	студент биологического факультета Донецкого национального университета	Донецк	lana.kovaleva.1995@mail.ru
113. Кожевников Александр Владимирович	магистрант Института наук о Земле Южного федерального университета	Ростов-на-Дону	GuyFawkes1605@yandex.ru
114. Козубова Александра Павловна	магистрант Института наук о Земле Южного федерального университета	Ростов-на-Дону	po4emu4kina@yandex.ru
115. Козырев Денис Андреевич	студент Академии биологии и биотехнологии им. Д.И. Ивановского Южного федерального университета	Ростов-на-Дону	deniska.kozyrev@bk.ru
116. Козырь Сергей Вячеславович	аспирант Республиканского академического научно-исследовательского и проектно-конструкторского института горной геологии, геомеханики, геофизики и маркшейдерского дела директор Шахты им. М.И. Калинина	Донецк	
117. Кокрятская Наталья Михайловна	заведующая лабораторией экоаналитических исследований Федеральный исследовательский центр комплексного изучения Арктики РАН, к.г.-м.н.	Архангельск	nkokr@yandex.ru
118. Колбасин Валерий Александрович	магистрант Института наук о Земле Южного федерального университета	Ростов-на-Дону	
119. Колесников Илья Андреевич	магистрант физического факультета Южного федерального университета	Ростов-на-Дону	

## Сведения об участниках конференции

Ф.И.О.	Должность, место работы, ученая степень, ученое звание	Город	Электронная почта
120. Колупаева Екатерина Вадимовна	студент химического факультета Южного федерального университета	Ростов-на-Дону	
121. Комогоров Арсений Юрьевич	студент Института наук о Земле Южного федерального университета	Ростов-на-Дону	arsenex@yandex.ru
122. Кондратова Надежда Николаевна	аспирант Института наук о Земле Южного федерального университета Всероссийский научно-исследовательский геологоразведочный институт угольных месторождений	Ростов-на-Дону	
123. Конин Олег Анатольевич	студент физического факультета Южного федерального университета	Ростов-на-Дону	
124. Корнач Михаил Сергеевич	студент Института наук о Земле Южного федерального университета	Ростов-на-Дону	habanero1349@mail.ru
125. Корнеева Кристина Олеговна	магистрант Института наук о Земле Южного федерального университета	Ростов-на-Дону	
126. Корниенко Владимир Олегович	старший преподаватель биологического факультета Донецкого национального университета	Донецк	dayterry@rambler.ru
127. Коротун Валерия Анатольевна	студент Института наук о Земле Южного федерального университета	Ростов-на-Дону	lera.korotun.98@mail.ru
128. Котик Михаил Владимирович	студент Академии биологии и биотехнологии им. Д.И. Иванковского Южного федерального университета	Ростов-на-Дону	Mihail-kotik.himik@yandex.ru
129. Котов Максим Петрович	студент Института наук о Земле Южного федерального университета	Ростов-на-Дону	
130. Котова Валентина Евгеньевна	младший научный сотрудник Гидрохимического института Росгидромета аспирант химического факультета Южного федерального университета	Ростов-на-Дону	Valentina.E.Kotova@gmail.com
131. Коханистая Елена Александровна	ведущий специалист-эксперт Департамента федеральной службы по надзору в сфере природопользования по ЮФО	Ростов-на-Дону	89885648227@mail.ru
132. Коханистая Наталия Валерьевна	преподаватель Института наук о Земле Южного федерального университета	Ростов-на-Дону	kohnv@mail.ru
133. Кочина Елена Валерьевна	доцент Донецкого Национального технического университета, к.б.н.,	Донецк	
134. Кравченко Анастасия Михайловна	магистрант Института наук о Земле Южного федерального университета	Ростов-на-Дону	anastasiya.kravchenko_93@mail.ru
135. Кретов Денис Юрьевич	студент Института наук о Земле Южного федерального университета	Ростов-на-Дону	toverk@mail.ru
136. Круглов Виктор Сергеевич	студент Института наук о Земле Южного федерального университета	Ростов-на-Дону	
137. Кубрина Валерия Константиновна	студент Института наук о Земле Южного федерального университета	Ростов-на-Дону	lera.kubrina@yandex.ru

## Сведения об участниках конференции

Ф.И.О.	Должность, место работы, ученая степень, ученое звание	Город	Электронная почта
138. Кудусов Ислам Исаевич	ассистент Чеченского государственного университета	Грозный	
139. Кузнецова Инна Дмитриевна	аспирант Института наук о Земле Южного федерального университета	Ростов-на-Дону	Kuznecovainna1811@yandex.ru
140. Курилова Мария Сергеевна	магистрант Донецкого Национального технического университета	Донецк	Prettyfox93.08@Rambler.ru
141. Кушнир Ксения Владимировна	аспирант Высшей школы бизнеса Южного федерального университета		ksen17ya@yandex.ru
142. Ламаккина Алена Игоревна	студент Института наук о Земле Южного федерального университета	Ростов-на-Дону	lamakinakristina@gmail.com
143. Лебедев Антон Андреевич	аспирант Московского государственного университета геодезии и картографии	Москва	kuzya_box@mail.ru
144. Лебедева Вера Александровна	магистрант Института наук о Земле Южного федерального университета	Ростов-на-Дону	Vera_lebedeva_1994@list.ru
145. Леонтьев Денис Александрович	младший научный сотрудник Волжского гуманитарного института (филиал) ФГАОУ ВО "Волгоградский государственный университет"	Волжский	
146. Леонтьева Светлана Валерьевна	зав. кафедрой Прикладная экология Уфимского Государственного Нефтяного Технического Университета, д.т.н., профессор	Уфа	
147. Лесняк Татьяна Петровна	студент Института наук о Земле Южного федерального университета	Ростов-на-Дону	leselal@yandex.ru
148. Лукьянченко Артур Артурович	инженер ГУ "Донецкий ботанический сад"	Донецк	
149. Маерсултанов Хасан Рамзанович	студент Чеченского государственного университета	Грозный	maersultanov@mail.ru
150. Майстровская Екатерина Николаевна	студент Института наук о Земле Южного федерального университета	Ростов-на-Дону	k.war_bones@mail.ru
151. Максимов Дмитрий Васильевич	доцент географического факультета Кубанского государственного университета, к. г. н.,	Краснодар	dvmaksimov68@mail.ru
152. Малков Роман Александрович	студент Института наук о Земле Южного федерального университета	Ростов-на-Дону	roma30061995@mail.ru
153. Мамонова Анна Владимировна	аспирант Географического факультета Кубанского государственного университета	Краснодар	
154. Мандрыкина Виктория Андреевна	студент Института наук о Земле Южного федерального университета	Ростов-на-Дону	
155. Манюк Оксана Сергеевна	студент Института наук о Земле Южного федерального университета	Ростов-на-Дону	
156. Мартынова Виктория Александровна	старший преподаватель Астраханского Государственного Технического Университета	Астрахань	

## Сведения об участниках конференции

Ф.И.О.	Должность, место работы, ученая степень, ученое звание	Город	Электронная почта
157. Мачикина Дарья Владимировна	магистрант Донецкого Национального технического университета	Донецк	darya.machikina@mail.ru
158. Медведева Екатерина Сергеевна	ассистент Химического факультета Южного федерального университета химии, к.т. н.	Ростов-на-Дону	esmedvedeva@sfedu.ru
159. Мельникова Валерия Андреевна	студент Института наук о Земле Южного федерального университета	Ростов-на-Дону	valeria.melnikova2015@yandex.ru
160. Мельянцев Денис Анатольевич	студент Луганского национального университета им. В. Даля	Луганск	ya.super-melyantseff-d@yandex.ru
161. Меринов Юрий Николаевич	доцент Ростовского филиала Российской Таможенной Академии, к.г.н.	Ростов-на-Дону	
162. Меринова Юлия Юрьевна	старший преподаватель Института наук о Земле Южного федерального университета, к.г.н.	Ростов-на-Дону	yuliyamerinova@yandex.ru
163. Меркулов Дмитрий Дмитриевич	студент Института наук о Земле Южного федерального университета	Ростов-на-Дону	
164. Мерзлякова Виктория Евгеньевна	студент Керченского государственного морского технологического университета	Керчь	
165. Милова Екатерина Александровна	магистрант Донецкого Национального технического университета	Донецк	milova0207@mail.ru
166. Миненкова Вера Владимировна	Зав. кафедрой экономической, социальной и политической географии географического факультета Кубанского государственного университета, к. г. н.,	Краснодар	minenkova@inbox.ru
167. Миронова Евгения Витальевна	аспирант Института наук о Земле Южного федерального университета	Ростов-на-Дону	
168. Михайленко Анна Владимировна	старший преподаватель Института наук о Земле Южного федерального университета, к.г.н.	Ростов-на-Дону	mikhailenkoanna@gmail.com
169. Михеева Ольга Ивановна	магистрант Института наук о Земле Южного федерального университета	Ростов-на-Дону	Mizuki-s@mail.ru
170. Мишков Евгений Витальевич	студент Института наук о Земле Южного федерального университета	Ростов-на-Дону	mishkov.evgeny@inbox.ru
171. Мнускина Юлия Владимировна	доцент Донецкого Национального технического университета, к.х.н	Донецк	
172. Моисеев Петр Вячеславович	аспирант Физического факультета Южного федерального университета	Ростов-на-Дону	
173. Москалев Николай Николаевич	магистрант Института наук о Земле Южного федерального университета	Ростов-на-Дону	moskalev_n@inbox.ru
174. Нагорная Анастасия Алексеевна	студент Института наук о Земле Южного федерального университета	Ростов-на-Дону	nagn1k@yandex.ru

## Сведения об участниках конференции

ФИО	Должность, место работы, ученая степень, ученое звание	Город	Электронная почта
175. Нагорная Екатерина Олеговна	студент Института наук о Земле Южного федерального университета	Ростов-на-Дону	
176. Назаренко Олеся Владимировна	доцент Института наук о Земле Южного федерального университета, к.г.н.	Ростов-на-Дону	ovnazarenko@sfedu.ru
177. Найко Татьяна Ивановна	младший научный сотрудник ФГУ «Территориальный фонд информации по природным ресурсам и охране окружающей среды МПР России по Южному федеральному округу»	Ростов-на-Дону	
178. Наумчук Алина Эдуардовна	студент биологического факультета Донецкого национального университета	Донецк	fifachka39@mail.ru
179. Нефедов Виктор Сергеевич	аспирант Физического факультета Южного федерального университета	Ростов-на-Дону	
180. Нефедова Валерия Владиславовна	студент Института наук о Земле Южного федерального университета	Ростов-на-Дону	
181. Новикова Евгения Алексеевна	студент Высшей школы бизнеса Южного федерального университета	Ростов-на-Дону	jenia.juice@yandex.ru
182. Новоселетская Алевтина Алексеевна	студент Института наук о Земле Южного федерального университета	Ростов-на-Дону	
183. Обухова Алена Вадимовна	магистрант Института наук о Земле Южного федерального университета	Ростов-на-Дону	obukhovaalena19@gmail.com
184. Овсепян Ася Эмильевна	доцент Института наук о Земле Южного федерального университета, к.г.н.	Ростов-на-Дону	
185. Олейник Татьяна Сергеевна	студент Донбасского национального технического университета	Алчевск	
186. Онищенко Елена Васильевна	старший научный сотрудник Сочинского научно-исследовательского центра РАН, к.э.н. директор Представительства Южного федерального университета в г. Сочи	Сочи	elon@list.ru
187. Осипова Татьяна Владимировна	магистрант Института наук о Земле Южного федерального университета	Ростов-на-Дону	Tatya-tesha@yandex.ru
188. Ошкадер Анна Валериевна	ассистент Керченского государственного морского технологического университета	Керчь	anna_oshkader@mail.ru
189. Панасенко Анна Николаевна	магистрант химического факультета Южного федерального университета	Ростов-на-Дону	
190. Первый Александра Николаевна	магистрант факультет экологии и химической технологии Донецкого национального технического университета	Донецк	perviy-94@mail.ru
191. Перелехов Алексей Максимович	студент Института наук о Земле Южного федерального университета	Ростов-на-Дону	
192. Плахов Герман Анатольевич	студент Академии биологии и биотехнологии им. Д.И. Ивановского	Ростов-на-Дону	germann-1965@rambler.ru

## Сведения об участниках конференции

Ф.И.О.	Должность, место работы, ученая степень, ученое звание	Город	Электронная почта
	Южного федерального университета		
193. Плякин Александр Валентинович	заведующий кафедрой менеджмента Волжского института экономики, педагогики и права, д.э.н., к.г.н., доцент	Волжский	aplyakin@mail.ru
194. Пономарев Евгений Германович	магистрант биологического факультета Донецкого национального университета	Донецк	Lizard.in.the.cube@gmail.com
195. Попов Артем Евгеньевич	магистрант Академии биологии и биотехнологии им. Д.И. Ивановского Южного федерального университета	Ростов-на-Дону	
196. Попов Юрий Витальевич	доцент Института наук о Земле Южного федерального университета, к.г.-м.н.	Ростов-на-Дону	
197. Потапова Анастасия Александровна	студент Института наук о Земле Южного федерального университета	Ростов-на-Дону	nast.a.siya@mail.ru
198. Предеина Людмила Миихайловна	ведущий научный сотрудник Гидрохимического института Росгидромета, к.х.н.	Ростов-на-Дону	
199. Проzapас Александр Сергеевич	магистрант Института наук о Земле Южного федерального университета	Ростов-на-Дону	prozapas.aleksandr@mail.ru
200. Пронькин Никита Сергеевич	студент Ростовский государственный университет путей сообщения	Ростов-на-Дону	nick1995221@yahoo.com
201. Пылаев Александр Яковлевич	профессор факультета архитектуры и градостроительства Южного федерального университета, к.т.н., доцент	Ростов-на-Дону	aypylaev@sfnu.ru
202. Рагимов Шамиль Шахбанович	студент Института наук о Земле Южного федерального университета	Ростов-на-Дону	
203. Радченко Кристина Андреевна	магистрант географического факультета МГУ им. Ломоносова	Москва	
204. Рачкова Кристина Сергеевна	магистрант биологического факультета Донецкого национального университета	Донецк	Kristina-rachkova@bk.ru
205. Ревинский Юрий Алексеевич	доцент Института наук о Земле Южного федерального университета, к.г.-м.н.	Ростов-на-Дону	yarevinskiy@sfnu.ru
206. Регрут Екатерина Витальевна	студент ВШБ Южного федерального университета	Ростов-на-Дону	katya.regрут@yandex.ru
207. Редькина Екатерина Владимировна	магистрант Керченского государственного морского технологического университета	Керчь	
208. Реутова Нина Васильевна	ведущий научный сотрудник Центра географических исследований Кабардино-Балкарского научного центра РАН, д.б.н.	Нальчик	
209. Реутова Татьяна Васильевна	старший научный сотрудник Центра географических исследований Кабардино-Балкарского научного центра РАН	Нальчик	



## Сведения об участниках конференции

ФИО	Должность, место работы, ученая степень, ученое звание	Город	Электронная почта
210. Решетняк Виктор Николаевич	студент Института наук о Земле Южного федерального университета	Ростов-на-Дону	
211. Решетняк Ольга Сергеевна	доцент Института наук о Земле Южного федерального университета, к.г.н. старший научный сотрудник Гидрохимического института Росгидромета	Ростов-на-Дону	olgare1@mail.ru
212. Родина Арина Олеговна	магистрант Института наук о Земле Южного федерального университета	Ростов-на-Дону	arina.rodina@yahoo.com
213. Романюк Оксана Львовна	главный эколог ООО «ГЕО Гарант»	Волгоград	rol_78@mail.ru
214. Румянцева Екатерина Львовна	студент Института наук о Земле Южного федерального университета	Ростов-на-Дону	katyarumyan96@gmail.com
215. Русакова Елена Евгеньевна	студент Института наук о Земле Южного федерального университета	Ростов-на-Дону	lenarusakova41@mail.ru
216. Рыбин Илья Валерьевич	преподаватель Института наук о Земле Южного федерального университета	Ростов-на-Дону	iliaribin@mail.ru
217. Рыбка Ксения Юрьевна	аспирант Института водных проблем РАН	Москва	kseniarybka@gmail.com
218. Рыковский Денис Андреевич	студент Института наук о Земле Южного федерального университета	Ростов-на-Дону	
219. Рылов Виктор Григорьевич	доцент Института наук о Земле Южного федерального университета, к.г.-м.н.	Ростов-на-Дону	rylov@sfnedu.ru
220. Савицкий Вячеслав Александрович	аспирант Института наук о Земле Южного федерального университета	Ростов-на-Дону	alecporto@yandex.ru
221. Савченко Екатерина Юрьевна	ассистент биологического факультета Донецкого национального университета	Донецк	
222. Саевский Антон Игоревич	студент физического факультета Южного федерального университета	Ростов-на-Дону	
223. Сайдулаев Хусейн Бекболтович	студент Института наук о Земле Южного федерального университета	Ростов-на-Дону	
224. Самойленко Иван Юрьевич	аспирант Института наук о Земле Южного федерального университета	Ростов-на-Дону	
225. Саркисян Офелия Артуровна	магистрант Института наук о Земле Южного федерального университета	Ростов-на-Дону	Ophelia.sarkisian@gmail.com
226. Сафонов Андрей Иванович	зав.кафедрой ботаники и экологии биологического факультета Донецкого национального университета, к.б.н., доцент	Донецк	
227. Саяпина Наталья Николаевна	аспирант ВШБ Южного федерального университета	Ростов-на-Дону	sayapina.rosintour@mail.ru
228. Святенко Сергей Валерьевич	студент Института наук о Земле Южного федерального университета	Ростов-на-Дону	

### Сведения об участниках конференции

Ф.И.О.	Должность, место работы, ученая степень, ученое звание	Город	Электронная почта
229. Семькина Ольга Алексеевна	магистрант биологического факультета Донецкого национального университета	Донецк	Olya.semykina@mail.ru
230. Сергиенко Василий Васильевич	студент Института наук о Земле Южного федерального университета	Ростов-на-Дону	Ogame232@mail.ru
231. Сергин Сергей Яковлевич	профессор филиала Российского государственного гидрометеорологического университета, д.г.н.	Туапсе	Vera_lebedeva_1994@list.ru
232. Сердюк Лариса Владимировна	преподаватель Института наук о Земле Южного федерального университета, к.г.н.	Ростов-на-Дону	avakva.anzhelika@rambler.ru
233. Сианисян Эдуард Саркисович	профессор Института наук о Земле Южного федерального университета, д.г.-м.н.	Ростов-на-Дону	edward@sfedu.ru
234. Складенко Григорий Юрьевич	доцент Института наук о Земле Южного федерального университета, к.г.-н.	Ростов-на-Дону	gysklyarenko@sfedu.ru
235. Скрипников Павел Николаевич	лаборант-исследователь Академии биологии и биотехнологии им. Д.И. Ивановского Южного федерального университета	Ростов-на-Дону	pav.sc@yandex.ru
236. Скрипчинский Арсений Константинович	аспирант Института водных проблем РАН	Москва	
237. Солдатенкова Полина Андреевна	студент Института наук о Земле Южного федерального университета	Ростов-на-Дону	p.soldatenkova16@gmail.com
238. Сорокин Артём Владимирович	магистрант Института наук о Земле Южного федерального университета	Ростов-на-Дону	ivanbogachev@mail.ru
239. Стародымова Дина Петровна	младший научный сотрудник Института океанологии им. П.П. Ширшова РАН	Москва	
240. Старчёнкова Наталья Алексеевна	студент Института наук о Земле Южного федерального университета	Ростов-на-Дону	morqaaaa@mail.ru
241. Стрюцкая Александра Олеговна	магистрант Института наук о Земле Южного федерального университета	Ростов-на-Дону	
242. Стрябкова Альбина Павловна	студент Донецкого национального технического университета	Донецк	alya.stryabkova@mail.ru
243. Судоргин Николай Геннадьевич	зам. директора МИП Южного федерального университета ООО «Два Тэта» Председатель Правления фонда РОФССЭР «Танаис»	Ростов-на-Дону	fond-tanais@yandex.ru
244. Сукач Андрей Сергеевич	студент Института наук о Земле Южного федерального университета	Ростов-на-Дону	
245. Сухарева Юлия Александровна	студент Уфимского государственного нефтяного технического университета	Уфа	

## Сведения об участниках конференции

Ф.И.О.	Должность, место работы, ученая степень, ученое звание	Город	Электронная почта
246. Сухоруков Виктор Владимирович	магистрант Института наук о Земле Южного федерального университета	Ростов-на-Дону	sukhorukov20@yandex.ru
247. Сушко Кирилл Сергеевич	преподаватель Института наук о Земле Южного федерального университета, к.г.н.	Ростов-на-Дону	no.color.di@gmail.com
248. Тагивердиев Сулейман Самидинович	младший научный сотрудник Академии биологии и биотехнологии им. Д.И. Ивановского Южного федерального университета	Ростов-на-Дону	2s-t@mail.ru
249. Талпа Борис Васильевич	доцент Института наук о Земле Южного федерального университета, к.г.-м.н., доцент	Ростов-на-Дону	
250. Тарадайко Марина Николаевна	инженер Гидрохимического института Росгидромета	Ростов-на-Дону	
251. Тарадин Егор Сергеевич	магистрант Института наук о Земле Южного федерального университета	Ростов-на-Дону	taradin-egor@rambler.ru
252. Тедорадзе Давид Мерабиевич	студент Института наук о Земле Южного федерального университета	Ростов-на-Дону	edward@sfedu.ru
253. Терещенко Дарья Александровна	Аспирантка биологического факультета Донецкого национального университета	Донецк	tda7_27@mail.ru
254. Терская Елена Вячеславовна	научный сотрудник географического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова	Москва	
255. Ткаченко Юрий Юрьевич	руководитель территориального центра мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций	Краснодар	yuyut23@mail.ru
256. Травкина Анна Вячеславовна	старший научный сотрудник Института геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского РАН	Москва	
257. Триболина Александра Николаевна	Аспирант физического факультета Южного федерального университета	Ростов-на-Дону	
258. Трипольская Ольга Игоревна	магистрант Института наук о Земле Южного федерального университета, инженер-эколог 2 категории Управляющей компании "ДонГИС"	Ростов-на-Дону	minimi1234@mail.ru
259. Трубник Роман Геннадьевич	аспирант Института наук о Земле Южного федерального университета	Ростов-на-Дону	trubnikroman@outlook.com
260. Труфанов Алексей Вячеславович	доцент Института наук о Земле Южного федерального университета, к.г.-м.н., доцент	Ростов-на-Дону	SMAF2007@mail.ru
261. Труфанов Вячеслав Николаевич	профессор Института наук о Земле Южного федерального университета, д.г.-м.н., профессор	Ростов-на-Дону	
262. Усмагов Исраил Элбекович	студент Чеченского государственного университета	Грозный,	
263. Уткин Виктор Александрович	студент Института наук о Земле Южного федерального университета	Ростов-на-Дону	

### Сведения об участниках конференции

Ф.И.О.	Должность, место работы, ученая степень, ученое звание	Город	Электронная почта
264. Фатихова Нурия Илшатовна	аспирант Уфимского государственного нефтяного технического университета	Уфа	
265. Федоров Юрий Александрович	главный научный сотрудник Института наук о Земле Южного федерального университета, д. г.н., профессор	Ростов-на-Дону	
266. Филобок Анатолий Анатольевич	доцент географического факультета Кубанского государственного университета	Краснодар	
267. Фяйзуллина Рената Вилевна	научный сотрудник геологического факультета Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова	Москва	
268. Хаванский Александр Дмитриевич	Профессор Института наук о Земле Южного федерального университета	Ростов-на-Дону	khovansk@yandex.ru
269. Хардилов Александр Эдуардович	профессор Института наук о Земле Южного федерального университета, к.г.-м.н., доцент	Ростов-на-Дону	
270. Харина Виктория Владимировна	студент Института наук о Земле Южного федерального университета	Ростов-на-Дону	
271. Харьковский Юрий Владимирович	магистрант Института наук о Земле Южного федерального университета	Ростов-на-Дону	iuriikharkovskii@mail@gmail.com
272. Хованова Наталья Владимировна	старший преподаватель Института наук о Земле Южного федерального университета, к.г.н.	Ростов-на-Дону	
273. Ходыкина Мария Федоровна	аспирантка географического факультета Кубанского государственного университета	Краснодар	murka-25_89@bk.ru
274. Хорошев Олег Анатольевич	доцент Института наук о Земле Южного федерального университета, к.г.н.	Ростов-на-Дону	
275. Хорошевская Виктория Олеговна	научный сотрудник Гидрохимического института Росгидромета, к.г.н.	Ростов-на-Дону	
276. Хромых Оксана Валентиновна	старший преподаватель биологического факультета Донецкого национального университета	Донецк	hromyh82@mail.ru
277. Цыганкова Алла Евгеньевна	доцент Института наук о Земле Южного федерального университета, к.г.н.	Ростов-на-Дону	
278. Чайка Людмила Викторовна	доцент Донецкого национального технического университета, к.х.н.	Донецк	
279. Чакина Светлана Александровна	преподаватель первой квалификационной категории Ростовского колледжа рекламы, сервиса и туризма "Сократ"	Батайск	svetlana_chakina@mail.ru
280. Чеботов Алексей Николаевич	студент Института наук о Земле Южного федерального университета	Ростов-на-Дону	
281. Чепурная Виктория Игоревна	студент Института наук о Земле Южного федерального университета	Ростов-на-Дону	Vika-chepurnaya@yandex.ru

## Сведения об участниках конференции

Ф.И.О.	Должность, место работы, ученая степень, ученое звание	Город	Электронная почта
282. Чепурная Татьяна Алексеевна	зам. зав. отделом прикладной ихтиологии, АЗНИИРХ, к.б.н.	Ростов-на-Дону	
283. Черновьянц Маргарита Сергеевна	Зав.кафедрой аналитической химии химического факультета Южного федерального университета, д.х.н., профессор	Ростов-на-Дону	chernov@sfedu.ru
284. Чупракова Арина Александровна	магистрант Института наук о Земле Южного федерального университета	Ростов-на-Дону	Arina4uprakova@rambler.ru
285. Чурсинова Кристина Владимировна	магистрант Академии биологии и биотехнологии им. Д.И. Ивановского Южного федерального университета	Ростов-на-Дону	
286. Шавшина Анна Николаевна	магистрант Донецкого национального технического университета	Донецк	anechka1936@mail.ru
287. Шаповалова Елена Сергеевна	магистрант Института наук о Земле Южного федерального университета	Ростов-на-Дону	elena19031@mail.ru
288. Шарова Татьяна Викторовна	доцент Института наук о Земле Южного федерального университета, к.г.-м.н.	Ростов-на-Дону	tvsharova@sfedu.ru
289. Швец Диана Сергеевна	магистрант Института наук о Земле Южного федерального университета	Ростов-на-Дону	no.color.di@gmail.com
290. Шевцова Диана Ивановна	студент Института наук о Земле Южного федерального университета	Ростов-на-Дону	diana_shev@rambler.ru
291. Шевченко Владимир Петрович	ведущий научный сотрудник Института океанологии им. П.П. Ширшова РАН	Архангельск	
292. Шерemet Роман Дмитриевич	студент Института наук о Земле Южного федерального университета	Ростов-на-Дону	
293. Шишкина Диана Юрьевна	доцент Института наук о Земле Южного федерального университета, к.г.н., доцент	Ростов-на-Дону	diana@sfedu.ru
294. Шматько Лариса Петровна	доцент Ростовского государственного университета путей сообщения, к.э.н.	Ростов-на-Дону	
295. Щербина Владимир Владимирович	студент Института наук о Земле Южного федерального университета	Ростов-на-Дону	2010shherbina@mail.ru
296. Щетинин Евгений Алексеевич	студент Института наук о Земле Южного федерального университета	Ростов-на-Дону	Shetinin757@gmail.com
297. Юсупов Рахим Русланович	студент ВШБ Южного федерального университета	Ростов-на-Дону	rahim2030@mail.ru
298. Ягафарова Гузель Габдулловна	зав. кафедрой «Прикладная экология» Уфимского государственного нефтяного технического университета, д.т.н., профессор	Уфа	
299. Ярославцев Владислав Михайлович	магистрант Института наук о Земле Южного федерального университета	Ростов-на-Дону	yaroslavtsev.vlad@gmail.com
300. Ярошенко Николай Николаевич	профессор биологического факультета Донецкого национального университета, д.б.н.	Донецк	Lizard.in.the.cube@gmail.com

Научное издание

## **Актуальные проблемы наук о Земле**

Сборник трудов II Научной конференции  
студентов и молодых ученых  
с международным участием конференции

27 октября 2016 года

г. Ростов-на-Дону

*Техническое редактирование и верстка:*

Коханистая Н.В.

Подписано в печать 21.10.2016 г. Заказ № 5404.  
Бумага офсетная. Печать офсетная. Формат 60×84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>.  
Усл. печ. лист. 34,6. Уч. изд. л. 40,0. Тираж 250 экз.

Отпечатано в отделе полиграфической, корпоративной и сувенирной продукции  
Издательско-полиграфического комплекса КИБИ МЕДИА ЦЕНТРА ЮФУ.  
344090, г. Ростов-на-Дону, пр. Стачки, 200/1, тел (863) 247-80-51.