

**ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ
В УСЛОВИЯХ АНТРОПОГЕННОЙ
ТРАНСФОРМАЦИИ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ**



Материалы всероссийской
школы-семинара,
посвященные памяти
Н.Ф. Реймерса и Ф.Р. Штильмарка
22-23 апреля

Пермь 2021

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«ПЕРМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ В УСЛОВИЯХ АНТРОПОГЕННОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ

*Материалы Всероссийской школы-семинара,
посвященной памяти Н. Ф. Реймерса и Ф. Р. Штильмарка
(22-23 апреля 2021 года, г. Пермь)*



Пермь 2021

Экологическая безопасность в условиях антропогенной трансформация природной среды [Электронный ресурс] : сборник материалов всероссийской школы-семинара, посвященной памяти Н. Ф. Реймерса и Ф. Р. Штильмарка (22-23 апреля 2021 г.) / под ред. С. А. Бузмакова ; Пермский государственный национальный исследовательский университет. – Электронные данные. – Пермь, 2021. – 24,1 Мб ; 461 с. – Режим доступа: <http://www.psu.ru/files/docs/science/books/sborniki/ekologicheskaya-bezopasnost.pdf>. – Заглавие с экрана.

ISBN 978-5-7944-3630-3

Сборник содержит материалы всероссийской школы-семинара «Экологическая безопасность в условиях антропогенной трансформации природной среды», проведенной кафедрой биогеоценологии и охраны природы Пермского государственного национального исследовательского университета.

Представлены материалы докладов современных исследователей в области экологической безопасности при антропогенной трансформации природной среды. Рассматриваются проблемы сохранения природных комплексов, техногенной трансформации и восстановления природно-технических систем и природно-антропогенных объектов. Издание предназначено для геоэкологов, биогеоценологов, природопользователей, географов, биологов, специалистов в области экологической безопасности, охраны природы, преподавателей высшей школы, аспирантов и студентов географических, биологических и геологических направлений.

УДК 504.05: 574
ББК 20.18

Издается по решению оргкомитета школы-семинара

Главный редактор: проф., д.г.н. **С. А. Бузмаков**
Технический секретарь: **Е. Н. Патрушева, С. П. Стенно**

Почетный председатель школы-семинара

Воронов Г.А. профессор кафедры биогеоценологии и охраны природы ПГНИУ, д.г.н., профессор

Председатель школы-семинара

Бузмаков С.А. зав. кафедрой биогеоценологии и охраны природы ПГНИУ, д.г.н., профессор

Научный комитет школы-семинара

Адриано Феруччи профессор Политехнического университета г. Турин (Италия);
Алексеев В.А. профессор Южного федерального университета, д.г.-м.н.;
Артамонова В.С. ведущий научный сотрудник института почвоведения и агрохимии СО РАН, д.б.н.;
Бармин А.Н. декан геолого-географического факультета; заведующий кафедрой экологии, природопользования, землеустройства и БЖД. д.г.н. профессор;
Валерио Аньези профессор университета г. Палермо (Италия);
Славомир Бакиер декан факультета лесного хозяйства Белостокского технологического университета, г. Белосток (Польша) профессор;
Реймерс А.Н. доцент кафедры палеонтологии Московского государственного университета, к.г.-м.н.;
Соромотин А.В. директор научно-исследовательского института экологии и рационального использования природных ресурсов при ТюмГУ, д.б.н.;
Пименова Е.В. заведующий кафедрой экологии Пермского государственного аграрно-технологического университета имени академика Д.Н. Прянишникова, к.х.н.
Федоров Ю.А. заведующий кафедрой физической географии, экологии и охраны природы, Институт наук о Земле, Южный федеральный университет, д.г.н., профессор

СОДЕРЖАНИЕ

ВСЕРОССИЙСКАЯ ШКОЛА-СЕМИНАР «ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ В УСЛОВИЯХ АНТРОПОГЕННОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ»

СОХРАНЕНИЕ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ. ОСОБО ОХРАНЯЕМЫЕ ПРИРОДНЫЕ ТЕРРИТОРИИ.

L. de Simone Unmanned Aerial Systems (UAS) surveys for the study of plant-microtopography relationships and conservation of rare species on Mediterranean cliffs	9
Баландин С.В. О расширении ООПТ регионального значения «Векошинка» (Пермский край)	10
Безматерных А.Г. Земельные ресурсы на особо охраняемых природных территориях Челябинской области	13
Бенедиктов А.А. Особо охраняемая природная территория Москвы образца 2020 года – «Природно-исторический парк «Кусково»: перспектива уничтожения редкой фауны и флоры	14
Борисов А. И. Использование ГИС-технологий при изучении геохимических особенностей ландшафтов	18
Быстров И.В. Максимально допустимые рекреационные нагрузки на экологические тропы государственного природного заповедника «Оренбургский»	23
Воронов Г.А., Стенно С.П., Циберкин Н.Г. Садовникова Е.Н. К организации охраняемого ландшафта «Новоильинский бор»	27
Воронов Г.А., Стенно С.П., Циберкин Н.Г. Садовникова Е.Н. К организации охраняемого ландшафта «Северокамский»	29
Голубева О.И. Нормативно-правовое регулирование ООПТ местного значения г. Перми	31
Гринько Д.И. Геоэкологический анализ почвенного покрова Ватлорского нефтяного месторождения (ХМАО-Югра)	34
Еловицова К.Н., Стенно С.П. Проектирование экологической тропы на территории природного парка «Пермский»	37
Зуева О.М. Сохранение флористического разнообразия <i>in situ</i> в регионах с интенсивным природопользованием	39
Игошева Е.А. Измерение глубин торфяной залежи Белого болота (Уинский район, Пермский край): методика, первичные результаты	43
Камалова Р.Г., Белан Л.Н. Современные изменения температурно-влажностного режима геопарка «Торатау»	45
Клемешова А. С., Хотяновская Ю. В. Результаты исследования экологического туризма на ООПТ Пермского края	49
Крюков В.А., Голубева Е.И. Природоохранные ограничения городских ООПТ: тренды трансформации	52
Кувшинский И.А. Ландшафтная структура ООПТ Пермского края согласно ГОСТ 17.8.1.02-88	56
Кузьменко И.П., Федяева В.В., Шмараева А.Н. Биологическое разнообразие растений на территории охраняемого ландшафта «Балка Власова» (Ростовская область)	59
Кулигина В.А. Мониторинг состояния населения беспозвоночных ООПТ «Плотбище» (Пермский край, Чайковский район)	62
Мышлянцева С.Э., Овчинникова Е.Н., Морозова С.М. Природный парк «Пермский» - самая молодая региональная ООПТ	66
Новикова Е.А. Применение методов географии и экологии в археологических исследованиях	69
Патрушева Е.Н., Федосеева Т.Ю. Экологические тропы города Перми	72
Пирожков А. М., Зайцев А.А., Кулакова С. А. Особенности разложения опада листовых пород в Пермском крае	76
Полыгалова С.С., Патрушева Е.Н. Современные методы экологического просвещения на ООПТ	78
Садовников-Стенно И.С. Создание ГИС для заказника «Предуралье»	80
Самофалова И.А. Особенности распределения тяжелых металлов в гранулометрических фракциях горных почв (Средний Урал, «Государственный заповедник «Басеги»)	84
Сибиркина А.Р., Лихачев С.Ф., Двинин Д.Ю., Войтович Г.А., Трофимова Л.В., Маркова Л.М., Мулюкова О.Н. Оценка состояния особо охраняемой природной территории Челябинской области озеро Горькое (Увельский муниципальный район)	88
Сивков Д.Е. Современные научные представления о круговороте веществ в природе	91

Слащёв Д.Н. Системное природоохранное планирование и формирование системы особо охраняемых природных территорий	93
Солодовников А.Ю. К истории создания особо охраняемых природных территорий в Тюменской области	96
Стенно С.П., Баженова И.И. К истории заповедного дела в Пермском крае за период 2000-2020 гг.	99
Татаринов Н. Д., Переведенцева Л. Г. Биоразнообразие макромицетов ООПТ «Андроновский лес»	104
Терентьева М. В., Соковнина С. Ю. Биологическое разнообразие тундровых сообществ с разной долей участия <i>juniperus sibirica</i> burgsd в горах северного Урала (на примере хр. Кваркуш)	107
Тихонова М.В., Таллер Е.Б., Бузылёв А.В. Экологическая оценка пространственно временного варьирования органических веществ в дерново-подзолистой почве на различных вариантах мезорельефа территории городского леса в г. Москва	110
Тренина В.С. Оценка эколого-хозяйственной ситуации Оханского района Пермского края в связи с расширением сети ООПТ	113
Тренина В.С. Развитие волонтерского движения в природном парке «Пермский»	119
Ушакова А.В. Флора лесов Байкало-Ленского заповедника	122
Хаматова А.В., Чазова С.В., Соколов Р.А. Сравнительная характеристика санитарного и лесопатологического состояний экологических троп «Гайвинская» и «Андроновские горы»	125
Хохлов Ю.Н., Никифоров А.И. Экологические соревнования по идентификации компонентов биоразнообразия - инструмент популяризации науки и развития ООПТ	128
Хрущев К.А., Егорова Д.О Разнообразие гетеротрофных аэробных бактерий в почвах Черняевского леса	131
Щербакова Е.А., Яковлев И.Г. Рекреация и туризм как одна из функций особо охраняемых природных территорий	134
Шумихин С.А., Зенкова Н.А., Клепцын М.С. Интродукция редких и охраняемых видов растений Пермского края в ботаническом саду им. А.Г. Генкеля Пермского университета	138
Шумихин С.А., Плеханов М.А. Интегральная оценка интродукционной устойчивости коллекции дендрария ботанического сада им. А.Г. Генкеля Пермского университета	142

ТЕХНОГЕННАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ

Бузмаков С.А., Санников П.Ю., Сивков Д.Е., Дзюба Е.А., Хотяновская Ю.В Методы, методики и технологии создания геоинформационной системы для обеспечения экологической безопасности на нефтяных месторождениях	145
Дзюба Е. А. Геохимические особенности территории Пермского края, сформированные в результате техногенного и посттехногенного воздействия на природную среду	148
Хотяновская Ю. В. Техногенная трансформация экосистем в карстовом районе при добыче нефти	154
Горохова С.М. Техногенные магнитные частицы в почвах г. Нытва	157
Александров Н.А., Глушков П.К., Ефанова Е.М Влияние интенсификации антропогенного изменения почв на биопродуктивность зерновых культур в условиях ведения городского сельского хозяйства	160
Аксёнов Н.В. Мониторинг пылевых выпадений на территории Тобольска по данным снеговых индексов	162
Артемьева А.А. Оценка влияния качества атмосферного воздуха на заболеваемость населения Удмуртии (на примере населённых пунктов в районах нефтепромыслов)	165
Белкин П.А., Меньшикова Е.А. Исследование токсичных микроэлементов в отвалах Кизеловского угольного бассейна	168
Бойко Т.А., Романов А.В., Боталов В.С., С.Ю. Бердинских, Д.С. Поморцева Состояние липы на Комсомольском проспекте г. Перми	172
Борисова С.И. Влияние газоперекачивающих станций на окружающую среду	175
Бобырь К.С. Антропогенный педогенез	178
Буторина О.А. Биотестирование как метод оценки качества окружающей среды	181
Вагапов Б.Т., Ибрагимова К.К. Палинологическая оценка качества воздушной среды в г. Казани	183
Галияхбирова В.С., Лобанова Е.С. Изменение свойств серых лесных почв Берёзовского района Пермского края при сельскохозяйственном использовании	186

Гарюгин Ю.А., Мусихина Т.А. Оценка негативного воздействия на селитебную зону города Кирова железнодорожной аварии с разливом и возгоранием газового конденсата	189
Гатина Е.Л., Нечаева М.А. Клен американский - интродуцент флоры городов	192
Диярова Т.М. Антропогенная трансформация экосистем в районах сельского хозяйства	196
Дряхлов А.Г. Колымские водохранилища их зоны влияния на окружающую среду	198
Дудин А.П. Геоэкологические проблемы и их решение при эксплуатации морских нефтегазовых месторождений в Российской Арктике	202
Епанова Е.И. Влияние Кизеловского угольного бассейна на состояние окружающей среды и населения	206
Жданова И.А. Экологическая оценка качества воды пруда на реке Толыч г. Березники	209
Леконцев А.С. Обоснование необходимости создания учебного симулятора «Нефтегазовое месторождение»	212
Ильин Д. С. Шумовое загрязнение урбанизированной среды	214
Илюшкова Е.М., Ермаков С.Ю. Экологическая оценка изменчивости почвенных потоков парниковых газов на территории ЛОД РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева	216
Кадочников Р.М. Влияние нефтедобычи на окружающую среду	219
Кашина Ю.А. Обращение с металлосодержащими отходами на АО «ОДК-Пермские моторы»	221
Кварцхава К.Р. Особенности системы производственного экологического контроля объектов 2 и 3 категории, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду	223
Козлов А.В., Береснев А.А. Особенности экологического состояния полуприродных водоемов в условиях техногенных объектов Балахнинского района Нижегородской области	227
Козлов А.В., Калининцева З.С. Особенности загрязнения почвенного покрова на промышленных территориях машиностроительных предприятий нижегородской области	230
Коломина Е.А. Геоэкологические аспекты газогеохимической ситуации на полигонах отходов	233
Комлев В.Н. Геологическое изучение площадки Российского пункта глубинного захоронения радиоактивных отходов	236
Костарев С.М., Харинцева А.А. Визуализация результатов гидрохимических исследований в районах нефтедобычи (на примере озерного месторождения)	240
Костылева Н.В., Опутина И.П., Сорокина Т.В. Сходство и различие процедуры общественных обсуждений негативного воздействия на окружающую среду в природоохранной и градостроительной документации	245
Костылева Н.В., Першукова О.Ю. Рекомендации по расширению действующих требований к программе производственного экологического контроля	248
Костылева Н.В., Сивков Б.А. Формирование перечня методик расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух	252
Кузнецова А.С. Применение показателя относительной замедленной флуоресценции хлорофилла для оценки качества окружающей среды	255
Куркина Е.А., Неведров Н.П., Сапронова С.Г. Трансформация плотности сложения почв лесопарковых ландшафтов города Курска в условиях интенсивной рекреационной нагрузки	257
Лохов А.С., Губайдуллин М.Г. Регрессионная зависимость радиуса нефтяного пятна от объема разлившейся нефти на земной поверхности	260
Малюгин Д.В. Анализ результатов многолетнего экомониторинга подземных вод в Тюменской агломерации	262
Маслова Е.А. Оценка состояния почв рекреационных зон с различной антропогенной нагрузкой (на примере г. Астрахани)	266
Меньшикова Е.А., Ушакова Е.С., Блинов С.М. Геохимическая специфика загрязнения рек в зоне влияния Кизеловского угольного бассейна	269
Нагорных О.В., Маркова Л.М. Особенности распределения тяжелых металлов в почвах поселка Першино (город Челябинск)	273
Немерешина О.Н., Гусев Н.Ф. К вопросу о механизмах адаптации растений в условиях юга России	276
Никулинская М.А., Маркова Л.М. Почвенно-геохимическое исследование в северо-западной части г. Челябинска	278
Опутина И.П., Костылева Н.В., Лукин А.Ю. К вопросу об участии населения в оценке прогноза техногенной трансформации природной среды в ходе процедуры ОВОС	281
Перевощиков Р.Д. Оценка радиационного загрязнения почв на территории Верхнекамского месторождения калийных солей	285

Порозова А.С. Оценка влияния сжигания попутного газа на состояния древостоя (на примере Озёрного месторождения нефти): предварительные результаты	287
Посевина М.И., Соромотин А.В. Классификация объектов нефтегазодобычи Западной Сибири по степени шумового воздействия	291
Рачёва Н.Л., Костылева Н.В. Требования к оценке воздействия на окружающую среду новых техники и технологий	294
Решетникова Р.А. Антропогенная и естественная трансформация почв и ландшафтов Поволжья в историческое время	297
Сагитова Э.Т., Хотяновская Ю.В. Оценка качества вод малых рек г. Перми методами биотестирования	300
Сальбах А.Д., Андреев Д.Н. Деградация земельных ресурсов и плодородие почв	304
Селина А.А., Костылева Н.В. Положения Минаматской конвенции и обращение с ртутью в Пермском крае	306
Сметанина В.С. Особенности антропогенной трансформации поверхностных вод на примере разрабатываемого месторождения нефти в северной тайге	309
Титова В.И., Ветчинникова О.И., Ветчинников А.А. Оценка состояния техногенно нарушенной почвы и её пригодности для залужения	312
Шаранова Д.И., Хасанова Р.Ф. Эколого-биологическая оценка реки Урал на территории республики Башкортостан	316
Хабаров Д.А. Почвы техногенных ландшафтов Кизеловского угольного бассейна	318
Хорошевская В.О. Ванадий и молибден углей восточного Донбасса, поступающие в биосферу в результате последствий угледобычи и использования угля	322
Чабина А.А. Современное состояние охраняемых видов растений на территории нефтяных месторождений (на техногенных субстратах)	325
Чекменев В.Н. Анализ влияния природно-техногенных факторов на здоровье населения в районах нефтедобычи	328
Чирков А.Д., Дзюба Е.А. Эколого-геохимическая изученность территории Пермского края	331
Ярусова А.И. Численность безнадзорных собак микрорайонах «Свердлова», «Нагорный» и «Садовый» г. Перми	337

ВОССТАНОВЛЕНИЕ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ И РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

Артамонова В.С. Некоторые аспекты биологической рекультивации и биоконсервации техногенных отходов	340
Абдурашидов А.М. Антропогенная деградация Туралинских озер и пути их восстановления	344
Адамова К.В. Опыт применения камеры AgroCam Pro NDVI в наземной съемке для оценки состояния растительности	346
Аandroва К.С. Восстановление реки Данилихи в нижнем течении	350
Анпилогова Д.Д. Методологические аспекты оценки экологических функций залежных земель	354
Архипов А.А. Процессы лесовосстановления на вырубках в Пермском крае	357
Бобошина А.А. Экологическая экспертиза на примере инженерно-экологических изысканий производственной площадки ПАО «Корпорация ВСМПО-АВИСМА»	359
Гринфельдт Ю.С. Экобиотехнологичные методы по очистке прибрежных морских вод от токсиканстов различной природы	361
Гудошникова А.А., Сивков Д.Е. Применение дендрохронологического метода для оценки состояния окружающей среды	363
Жданов Б.Ю. Экологические аспекты модной индустрии их влияние на загрязнение окружающей среды	366
Жуков А.А., Жукова Е.Ю. Растительный покров рекультивируемого отвала угольного разреза «Изыхский» в Койбальской степи	367
Загребина М.Л. Современные подходы к оценке экосистемных услуг	371
Каверин А.В., Массеров Д.А., Авдюшкина Ю.Н., Василькина Д.Н. Проблемы и перспективы воссоздания этнической окружающей среды на территориях компактного проживания финно-угорских народов России	374

Куприянов О.А. Восстановление растительного покрова отвалов Кузбасса (реставрация)	377
Милинчич М., Мустафин С.К., Трифонов А.Н. Системный геоэкологический мониторинг гидросферы трансграничных речных бассейнов Европы	380
Миндубаев А.З., Бабынин Э.В., Минзанова С.Т., Акосах Й.А., Бадеева Е.К. Биодegradация белого и красного фосфора грибами <i>aspergillus niger</i>	387
Михалев К.А. Анализ горимости лесов Очерского лесничества	391
Мустафин С.К., Анисимова Г.С., Трифонов А.Н., Стручков К.К. Ресайклинг техногенного минерального сырья как инструмент стратегии рационального и экологичного недропользования	393
Мясникова М.А. Экологический аудит как один из эффективных методов рационального природопользования	397
Ощепкова Т.С. Обращение с твёрдыми коммунальными отходами в Пермском крае	399
Пайщикова Э.И., Соколов Р.А. Санитарное состояние зеленых насаждений Ленинского и Свердловского района города Перми	403
Пирожков А.С. Экологический мониторинг в районах нефтедобычи (на примере освоения Кокуйского месторождения)	405
Пластинина П.А. Нормативно-правовое регулирование экологического мониторинга в Российской Федерации	407
Поляков И.А. Технологии рекультивации нефтезагрязненных земель, используемые в Пермском крае	410
Попыванов Д.В., Широких А.А. Создание биополимерных материалов на основе мицелия базидиальных грибов	413
Романюк О.Л., Шишкина Д.Ю., Коханистая Н.В. Комплексная оценка окружающей среды участка проектируемых зимних теплиц, расположенных в Среднеахтубинском районе Волгоградской области	416
Романенко Е.А. Геохимическая оценка кормовых растений полуострова Ямал	420
Сычева В.А., Карабатов В.А, Белоусова А.П., Слюсарь Н.Н. Мониторинг температуры поверхности объектов захоронения отходов по данным спутниковой съемки	423
Стактопуло К.А. Биотехнологии ремедиации почв от загрязнений нефти	426
Садовников-Стенно И.С., Стенно С.П. Создание мобильного приложения с обучающей программой по сортировке твердых коммунальных отходов	428
Тихонова М.В., Спыну М.Т. Фнкционально-экологическая оценка пространственно-временной изменчивости эмиссии потоков парниковых газов в посадке ивы пурпурной на городских почвах	430
Трапезникова А.С., Соколов Р.А. Оценка эффективности воспроизводства лесов на примере Пермского лесничества	432
Тронина В.С. Оценка эколого-хозяйственной ситуации Оханского района Пермского края	434
Укис А.А. Анализ лесовосстановления с использованием спутниковых снимков sentinel-2	436
Ушакова В.В. Нормативы образования твёрдых коммунальных отходов в регионах Российской Федерации	440
Харыбина А.С. Предупреждение и ликвидация аварийных разливов нефти и топлива в акватории залива Анива	442
Худошин Я.О. Развитие рационального использования лесных ресурсов путем внедрения экологического менеджмента на предприятия по переработке древесных отходов	446
Шарпило А.Ю. Использование водных ресурсов и значение вод	448
Шатилов Д.А. Реконструкция почвенно-растительного слоя на отвалах в Кузбассе	449
Черезова А.К. Проблема утилизации попутного газа	452
Чернышова А.В. Использование макромицетов в качестве биоиндикаторов загрязнения окружающей среды	455
Юмашева А.К. Исследование рисков арктического шельфа при добыче нефти и газа	457

сапротрофы первыми из всех эколого-трофических групп грибов реагируют на рекреационную нагрузку в экосистемах. С повышением действия этого фактора уменьшается число видов подстилочных сапротрофов.

Гумусовые сапротрофы (*Hu*) довольно многочисленны. Выявлено 11 видов (11,2% от общего числа видов). Все они из порядка Agaricales. Больше всего их в сем. *Agaricaceae*. Доминируют представители родов: *Lycoperdon*, *Macrolepiota*, *Coprinus*, *Marasmius*.

В ходе исследования макромицетов на ООПТ «Андроновский лес» было обнаружено 34 вида съедобных грибов (34,7% от общего количества видов), 52 несъедобных (53%) и 12 ядовитых (12,2%). Несъедобные грибы, как правило, имеют мелкие размеры (*Muscena*, *Xeromphalina*, многие виды рода *Clitocybe*), либо жесткие базидиомы (*Phellinus*, *Ganoderma*, *Trametes* и другие), либо неприятный вкус и запах (*Hebeloma*, *Gymnopilus*). На ООПТ встречаются некоторые популярные у населения Пермского края съедобные грибы, как *Suillus granulatus* – масленок зернистый, *Lactarius deterrimus* – рыжик еловый, *Armillaria* sp. – опенок осенний, 4 вида рода *Russula* – сыроежка. Многие съедобные грибы отличаются хорошими вкусовыми качествами, но мало известны населению: *Kuehneromyces mutabilis* – опенок летний, *Flammulina velutipes* – фламмулина (опенок зимний), *Marasmius oreades* – опенок луговой, *Macrolepiota procera* – гриб-зонтик высокий и другие.

Ядовитые грибы немногочисленны: *Amanita muscaria* – мухомор красный, *Amanita porphyria* – мухомор порфиновый, *Paxillus involutus* – свинушка тонкая, *Tricholoma bufonium* – рядовка жаба. Остальные виды тоже токсичны, но имеют мелкие базидиомы.

Съедобные, несъедобные и ядовитые грибы следует рассматривать с ознакомительной целью, в качестве экспонатов на проводимых экскурсиях.

Таким образом, исходя из таксономической структуры и соотношения эколого-трофических групп грибов, на ООПТ «Андроновский лес» сохраняется соотношение, типичное для лесных ценозов подзоны южной тайги. По этим показателям территория не испытывает высокой антропогенной нагрузки, но в то же время преобладание видов сем. *Strophariaceae*, разнообразие группы гумусовых сапротрофов говорит о значительном количестве нарушенных локальных местообитаний.

Библиографический список

1. Атлас особо охраняемых природных территорий Пермского края / под ред. С. А. Бузмакова. Пермь: Астер, 2017. 512 с.
2. Воронов Г.А., Кулакова С.А., Андреев Д.Н., Гатина Е.Л., Зайцев А.А., Санников П.Ю., Шумихин С.А., Особо охраняемые природные территории г. Перми: монография. Пермь: гос. ун-т., 2011. 204 с.
3. Коваленко А.Е. Экологический обзор грибов из порядков Polyporales s. str., Boletales, Agaricales s. str., Russulales в горных лесах Центральной части Северо-Западного Кавказа // Микология и фитопатология. 1980. Т. 14. Вып. 14. С. 300–314.
4. Красная книга Пермского края / под общ. ред. М. А. Бакланова. Пермь: Алдари, 2018. 232 с.
5. Михайлова О.В. ООПТ местного значения «Андроновский лес» // Экология города: состояние и охрана окружающей среды г. Перми. Пермь, 2015. С. 70–72.
6. Овеснов С.А., Молганова Н.А., Каракулова Ю.С. Конспект флоры ООПТ «Андроновский лес» // Вестник Пермского университета. Сер. Биология. 2018. Вып. 4. С. 358–363.
7. Саначёв В.С. К первой годовщине создания ООПТ «Андроновский лес» // Экология города: состояние и охрана окружающей среды г. Перми. Пермь, 2016. С. 91–93.
8. MycoBank Database [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.mycobank.org>, свободный (дата обращения: 20.02.2021).

УДК [574.1+582.477](211.7:234.851)

М.В. Терентьева, С.Ю. Соковнина
Институт экологии растений и животных
УрО РАН
620144, г. Екатеринбург, ул. 8 марта, 202

Terenteva M. V., Sokovnina S. U.
Institute of plant and animal ecology UB RAS
620144, Ekaterinburg, street 8 March, 202

e-mail: Terenteva_MV@ipae.uran.ru

БИОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ТУНДРОВЫХ СООБЩЕСТВ С РАЗНОЙ ДОЛЕЙ УЧАСТИЯ *JUNIPERUS SIBIRICA* BURGSD. В ГОРАХ СЕВЕРНОГО УРАЛА (НА ПРИМЕРЕ ХР. КВАРКУШ)

Заращение горных и арктических тундровых сообществ кустарниковой растительностью активно изучается во многих регионах. Работа выполнена на основе данных, полученных для хр. Кваркуш (Северный Урал) в 2017 году. Проведена оценка биоразнообразия горно-тундровых сообществ с разной долей участия *Juniperus sibirica* Burgsd. Установлено, что внедрение *J. sibirica* в тундровые сообщества

ведет к повышению видового богатства и выровненности обилий. Фитоценозы с участием *J. sibirica* 30-40% формируют начальный этап зарастания горных тундр. Фитоценозы с доминированием *J. sibirica* сохраняют горно-тундровые виды при снижении их обилия.

Ключевые слова: биоразнообразиие, горные тундры, можжевельник сибирский, изменение климата, Северный Урал.

BIODIVERSITY OF MOUNTAIN TUNDRA COMMUNITIES THAT HAVE DIFFERENCES IN THE DEGREE COVER OF *JUNIPERUS SIBIRICA* BURGSD. IN THE NORTHERN URAL (ON THE EXAMPLE OF PLATEAU KVARKUSH)

The overgrowth of mountain and arctic tundra communities with shrub vegetation is actively investigate in different region. The work is based on data that was taken in 2017 for plateau Kvarqush in the Northern Ural. Biodiversity of mountain tundra communities that have differences in the degree cover of *Juniperus sibirica* Burgsd. was estimated. We established that expansion of *J. sibirica* influence on increase of species richness and evenness of abundances. Community with *J. sibirica* that have percentage cover 30-40% form first stage of overgrowth of mountain tundra. Community with dominance of *J. sibirica* save mountain tundra species with decrease they percentage cover.

Keywords: biodiversity, mountain tundra, *Juniperus sibirica*, climate change, the Northern Ural.

Введение. Проблема глобального изменения климата требует постоянного мониторинга состояния среды, а также построения моделей на основе индикаторных сообществ. Наиболее мощные изменения выявлены в горных [3, 1, 7] и арктических [5] экосистемах. Одним из аспектов такой трансформации принято считать продвижение древесной и кустарниковой растительности в безлесные сообщества. В условиях продвижения древесной и кустарниковой растительности выше в горы, особую роль приобретают работы по оценке биоразнообразия сообществ, поскольку чаще всего ученые отмечают снижение видового богатства и смену структуры фитоценозов [3, 7, 6]. Отмечена тесная связь роста кустарников с климатическими условиями начала и конца холодного периода: интенсивное выпадение снега в начале зимы с теплыми температурами и сухостью в конце зимы способствуют разрастанию кустарников [4]. В горно-тундровых сообществах Урала показано

активное продвижение можжевельника сибирского (*Juniperus sibirica* Burgsd) [3]. Изучение влияния хвойных кустарников на растительные сообщества горных тундр началось относительно недавно. Зарастание горной тундры *J. sibirica* на хр. Кваркуш, наиболее интенсивно протекало со середины XX-го века [4]. На данный момент получены результаты, свидетельствующие о мезофитизации горно-тундровых сообществ Северного Урала, а также снижении покрытия высокогорных видов [2].

Методы исследования. Материал был собран на привершинном плато хр. Кваркуш в верховьях р. Жигалан в 2017 году (N 60°08' E 58°44'). Главным фактором выделения пробных площадей была доля участия *J. sibirica*. На основе этого были сделаны 3 группы описаний: с отсутствием *J. sibirica* (А), с участием (30-40%) *J. sibirica* (Б), с доминированием (85-95%) *J. sibirica* (В). Все пробные площади фитоценозов были заложены на территории с

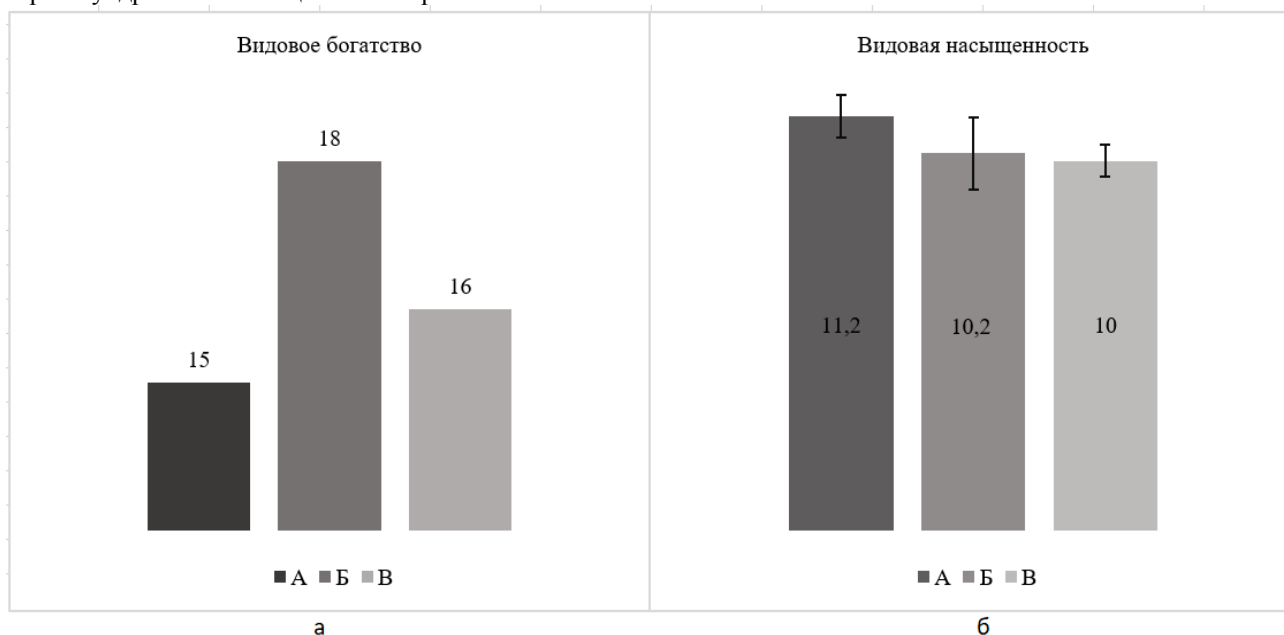


Рис. 1. Видовое богатство (а) и видовая насыщенность (б) в фитоценозах с отсутствием *J. sibirica* (А), с участием (30-40%) *J. sibirica* (Б), с доминированием (85-95%) *J. sibirica* (В)

Таблица 1

Наибольшие и наименьшие значения количественного коэффициента Серенсена-Чекановского для каждой изученной площадки

Площадка	Наибольшее сходство	Наименьшее сходство
А-1	0,77 (А-2)	0,27 (Б-5, В-2)
А-2	0,80 (Б-2)	0,31 (В-2)
А-3	0,78 (Б-1, Б-2)	0,23 (В-2)
А-4	0,66 (А-5)	0,20 (В-2)
А-5	0,66 (А-4, Б-2)	0,18 (В-2)
Б-1	0,84 (Б-2)	0,24 (В-2)
Б-2	0,80 (А-2)	0,32 (В-5)
Б-3	0,71 (В-1)	0,28 (В-2)
Б-4	0,79 (А-2)	0,31 (В-2)
Б-5	0,63 (А-4)	0,20 (В-5)
В-1	0,71 (Б-3)	0,21 (Б-5)
В-2	0,53 (В-3)	0,18 (А-5)
В-3	0,64 (В-1)	0,29 (Б-5)
В-4	0,69 (Б-3)	0,30 (В-2)
В-5	0,61 (А-1)	0,20 (Б-5)

одинаковыми параметрами среды (высота н.у.м., типология сообществ, инсоляция и т.д.). Согласно результатам исследований, на хр. Кваркуш работы проведены в лишайниково-травяно-моховых горных тундрах. Основными доминантами фитоценозов являются *Poa alpigena* (Blytt.) Lindm., *Vaccinium uliginosum* L., в фитоценозах без участия *J. sibirica* к доминантам также относятся *Anemone biarmiensis* (Juz.) Holub., *Hieracium alpinum* L. и *Juncus trifidus* L. В данной работе проведена оценка альфа- и бета-разнообразия травяно-кустарничкового яруса лишайниково-травяно-моховых горных тундр Северного Урала, в градиенте фитоценозов с разной долей участия *J. sibirica*. Для оценки разнообразия в программе MS Excel 2013 было проведено

вычисление видового богатства и видовой насыщенности сообществ, расчёт индекса Шеннона и количественного коэффициента Серенсена-Чекановского.

Результаты исследования. Оценка альфа-разнообразия проведена с помощью вычисления видового богатства, видовой насыщенности и индекса Шеннона. Расчёты видового богатства и видовой насыщенности характеризуют фитоценозы с участием *J. sibirica* (30-40%) как фитоценозы с высоким видовым богатством (см. рисунок 1а). Это объясняется проникновением в горные тундры совместно с *J. sibirica* лесных видов при сохранении горно-тундровых. Согласно рисунку 1б, увеличение покрытия *J. sibirica* приводит к снижению видовой насыщенности сообществ. Однако полученные различия статистически незначимы. Расположив значения индекса Шеннона в пределах одной группы площадок в порядке убывания (см. рисунок 2), нами отмечена наибольшая выровненность обилий в фитоценозах с участием *J. sibirica* (30-40%). Внедрение *J. sibirica* ведет к изменению параметров среды (инсоляции, влажности, температуры почвы и т. д.). Это приводит к проникновению видов из лесных сообществ и снижению обилия доминантов горно-тундровых сообществ. Этот процесс связан с выравниванием обилий при увеличении видового богатства.

Оценка бета-разнообразия с помощью количественного коэффициента Серенсена-Чекановского (см. таблицу 1) показала, что площадки с отсутствием *J. sibirica* имеют высокое сходство между собой, а также с площадками с участием *J. sibirica* (30-40%). Полученные результаты говорят о том, что фитоценоз с участием *J. sibirica* (30-40%) находится на начальном этапе зарастания и сохраняют черты горно-тундровых сообществ.

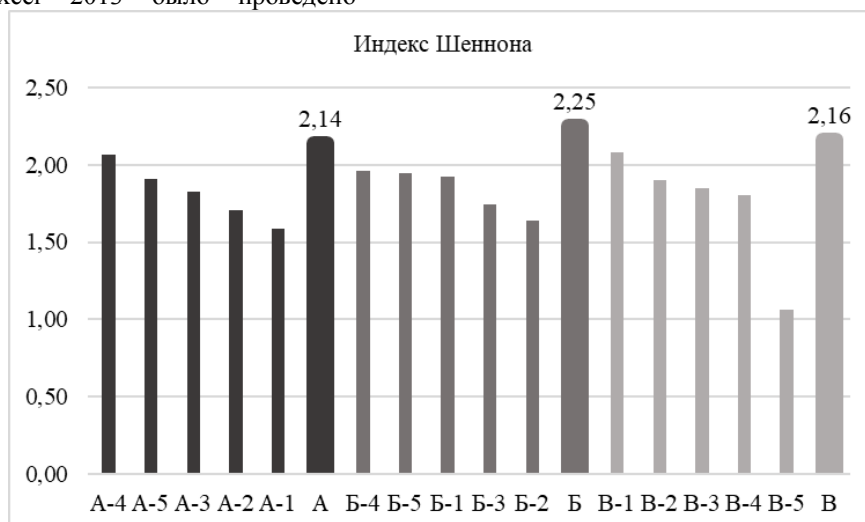


Рис.2. Значения индекса Шеннона для площадок внутри фитоценоза с отсутствием *J. sibirica* (А-1 – А-5), с участием (30-40%) *J. sibirica* (Б-1 – Б-5), с доминированием (85-95%) *J. sibirica* (В-1 – В-5); А, Б, В – показатель индекса Шеннона для каждого фитоценоза в целом

Выводы. Оценка альфа-разнообразия показала, что биоразнообразие горно-тундровых сообществ не различается в зависимости от доли участия *J. sibirica*.

Оценка бета-разнообразия показала, что фитоценозы с участием *J. sibirica* (30-40%) формируют начальный этап зарастания горно-тундровых сообществ.

Таким образом, с внедрением *J. sibirica* повышается видовое богатство сообществ, в связи с проникновением лесных видов при сохранении горно-тундровых. Это увеличивает выровненность обилий в сообществах. Отмечено, что в фитоценозах с доминированием *J. sibirica* в настоящий момент высоко разнообразие горно-тундровых видов, однако обилие многих из них снижено.

Библиографический список

1. Ерохина О. В., Соковнина С. Ю. Изменение состава растительных сообществ горных тундр Северного и Южного Урала при внедрении можжевельника сибирского // Ботаника в современном мире. Труды XIV Съезда Русского ботанического общества и конференции «Ботаника в современном мире» (г. Махачкала, 18-23 июня 2018 г.). Т. 2: Геоботаника. Ботаническое ресурсоведение. Интродукция растений. Культурные растения. – Махачкала: АЛЕФ, 2018. – С. 51-53
2. Ерохина О. В., Соковнина С. Ю. Реакция горно-тундровых растительных сообществ Урала на внедрение *Juniperus sibirica* Burgsd. // Труды Карельского научного центра Российской академии наук. 2020. – № 12. – С. 16-26 <http://dx.doi.org/10.17076/eco1074>
3. Мусеев П. А., Шиятов С. Г., Григорьев А. А. Климатогенная динамика древесной растительности на верхнем пределе ее распространения на хребте Большой Таганай за последнее столетие. Екатеринбург: УрО РАН, 2016. 136 с
4. Grigoriev A. A., Shalaumova Yu. V., Erokhina O. V., Sokovnina S. Yu., Vatolina E. I., Wilmking M. Expansion of *Juniperus sibirica* Burgsd. as a response to climate change and associated effect on mountain tundra vegetation in the Northern Urals // Journal of Mountain Science. 2020. – Volume 17, № 10. – P. 2339-2353 <https://doi.org/10.1007/s11629-019-5925-6>
5. Myers-Smith, I. H., Forbes, B. C., Wilmking, M., et al. Shrub expansion in tundra ecosystems: Dynamics, impacts and research priorities // Environmental Research Letters. 2011. – vol. 6 – P. 1–15
6. Scharnagl K., Johnson D., Ebert-May D. Shrub expansion and alpine plant community change: 40-year record from Niwot Ridge, Colorado // Plant Ecology & Diversity. 2019. – Vol. 12, No. 5. – P. 407–416
7. Sokovnina S. U., Erokhina O. V., Veselkin D. V. The Living Ground Cover of Mountain Tundra in the Northern and Southern Urals During an Invasion of *Juniperus sibirica* // Ecology and Geography of Plants and Plant Communities – The fourth International Scientific Conference on Ecology and Geography of Plants and Plant Communities. – Volume 2018 – P. 211–218

УДК 630*1 (581.5)

М.В. Тихонова, Е.Б. Таллер, А.В. Бузылёв
Российский Государственный Аграрный
Университет – МСХА имени
К.А.Тимирязева

M.V. Tikhonova, E.B. Taller, A.V. Byzulev
Russian State Agrarian University - Moscow
Agricultural Academy named after Timiryazev

e-mail: tmv@rgau-msha.ru

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРОСТРАНСТВЕННО ВРЕМЕННОГО ВАРИИРОВАНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ В ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ ПОЧВЕ НА РАЗЛИЧНЫХ ВАРИАНТАХ МЕЗОРЕЛЬЕФА ТЕРРИТОРИИ ГОРОДСКОГО ЛЕСА В Г. МОСКВА

В статье рассматривается влияние различных форм мезорельефа, экологических факторов и рекреационной нагрузки на распределение органического вещества в почве на участках с различной древесной растительностью и напочвенным растительным покровом. Оценивается влияние состояния древостоя, процент проективного напочвенного растительного покрова, количество и качество древесного опада, на формирование подстилки под пологом городского леса, который является фоновой территорией для северной части г. Москва, на территории Лесной опытной дачи РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. Ключевые термины: Лесная экосистема, городской лес, органическое вещество, опад, экологическая оценка, растительный покров, древесная растительность, зольность опада, лесная подстилка.

ECOLOGICAL ASSESSMENT OF SPATIOTEMPOREL VARIATION OF ORGANIC SUBSTANCES IN SODDY PODZOLIC SOIL ON VARIOUS VARIANTS OF THE MESORELIEF OF THE URBAN FOREST TERRITORY IN MOSCOW

The article studies the influence of various forms of mesorelief, environmental factors and recreational impact on the spreading of organic substance in the soil in areas with different wood and ground vegetation cover. The influence of the state of the stand, percent of project ground layer cover, quantity and quality of waste on formation of litter under the canopy of an urban forest which is the background area for the northern part the city of Moscow,

Научное издание

**Экологическая безопасность
в условиях антропогенной трансформация природной среды**

Материалы Всероссийской школы-семинара,
посвященной памяти Н. Ф. Реймерса и Ф. Р. Штильмарка

(22-23 апреля 2021 года, г. Пермь)

Издается в авторской редакции

Объем данных 24,1 Мб
Подписано к использованию 28.04.2021

Размещено в открытом доступе
на сайте www.psu.ru
в разделе НАУКА / Электронные публикации
и в электронной мультимедийной библиотеке ELiS

Издательский центр
Пермского государственного
национального исследовательского университета
614990, г. Пермь, ул. Букирева, 15