

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК

ТОБОЛЬСКАЯ КОМПЛЕКСНАЯ НАУЧНАЯ СТАНЦИЯ УРАЛЬСКОГО
ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

ИНСТИТУТ РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И ЭКОЛОГИИ
НАЦИОНАЛЬНОГО ЯДЕРНОГО ЦЕНТРА РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

КОСТАНАЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИМЕНИ А. БАЙТУРСЫНОВА

ТОБОЛЬСКИЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМЕНИ Д.И.МЕНДЕЛЕЕВА
ФИЛИАЛ ТЮМЕНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

ТОБОЛЬСКИЙ ИСТОРИКО-АРХИТЕКТУРНЫЙ МУЗЕЙ-ЗАПОВЕДНИК

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИВ В Г. ТОБОЛЬСКЕ

XV ВСЕРОССИЙСКАЯ

(С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ)

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

«ТОБОЛЬСК НАУЧНЫЙ – 2018»

15 - 16 НОЯБРЯ 2018 Г.

ТОМ 1

Тобольск
2018

УДК 001.8(571)
ББК 72.4(2)
Т 50

*Печатается по решению
Ученого Совета ТХНС УрО РАН*

ТОБОЛЬСК НАУЧНЫЙ – 2018: Материалы XV Всероссийской (с международным участием) научно-практической конференции (г. Тобольск, 15 -16 ноября 2018 г.). – Тобольск: ООО «ИПЦ «Экспресс», 2018. – 194 с.

В сборник вошли материалы Всероссийской научно-практической конференции «Тобольск научный – 2018», ежегодно проводимой Тобольской комплексной научной станцией УрО РАН.

Сборник представляет интерес для научных работников, аспирантов, студентов вузов, занимающихся проблемами экологии, биологии, истории, культуры, этнографии, музееведения и библиотечного дела.

Редакционная коллегия:

Главный редактор	<i>к.э.н. И. А. Ломакин</i>
Ответственный редактор	<i>к. и. н. В.В. Аксарин</i>
Технический редактор	<i>С.М. Ярошко</i>
Члены редколлегии	<i>к.и.н. А.А. Адамов к. т. н. Г. С. Алимова к. б. н. О. А. Капитонова к. и. н. А. И. Татарникова к. б. н. А. А. Чемагин М. В. Юнина</i>

ISBN 978-5-6041150-9-1

©Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Тобольская комплексная научная станция
Уральского отделения Российской академии наук, 2018

СОДЕРЖАНИЕ

ПРИВЕТСТВЕННОЕ СЛОВО УЧАСТНИКАМ КОНФЕРЕНЦИИ	11
БИОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ПРИРОДНЫХ И АНТРОПОГЕННЫХ ЭКОСИСТЕМ	
<i>Бабушкина Т.Д., Ярославцев А.А., Алексанина Т.И., Колчина Л.А.</i> НОВЫЙ СОРТ ГОРОХА ЗЕРНОВОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДЛЯ ВОЛГО-ВЯТСКОГО, УРАЛЬСКОГО И СИБИРСКИХ РЕГИОНОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ	12
<i>Важенина Н.В.</i> НАСЕЛЕНИЕ ГЕРПЕТОБИОНТОВ (COLEOPTERA) НА ЗАЛЕЖАХ КОРЕННОЙ ТЕРРАСЫ ИРТЫША	16
<i>Войтенкова Н.Н.</i> НАСЕЛЕНИЕ И СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА МИЦЕТОБИОНТНЫХ СТАФИЛИНИД (COLEOPTERA; STAPHYLINIDAE) В ЕЛЬНИКАХ-ДОЛГОМОШНИКАХ СМОЛЕНСКОЙ ОБЛАСТИ	21
<i>Волосников Г.И.</i> ВИДОВАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ ОСЕТРОВЫХ РЫБ НА ПРИМЕРЕ НЕТИПИЧНОЙ СТЕРЛЯДИ РЕКИ ИРТЫШ	25
<i>Глазунов В.А.</i> О НАЛИЧИИ РЕЛИКТОВЫХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ НА БЕЛОГОРСКОМ МАТЕРИКЕ (ХАНТЫ-МАНСИЙСКИЙ АВТОНОМНЫЙ ОКРУГ – ЮГРА)	30
<i>Капитонов В.И., Токарева А.Ю.</i> ПЕРВАЯ НАХОДКА POLYPORUS UMBELLATUS (POLYPORALES, POLYPORACEAE) В ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ	33
<i>Капитанова О.А.</i> ОБ ОСНОВНЫХ РЕЗУЛЬТАТАХ ФЛОРИСТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ НА ТЕРРИТОРИИ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ В 2018 ГОДУ	36
<i>Козлов С.А., Либерман Е.Л.</i> ПЛОТНОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ МИКРОАРТРОПОД КАК МЕТОД БИОИНДИКАЦИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ	40
<i>Королев К.П., Громова Ю.А., Крамар К.В.</i> АДАПТИВНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ СОРТОВ ЛЬНА-ДОЛГУНЦА И ЛЬНА МАСЛИЧНОГО В ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ СИБИРИ	46
<i>Назаренко Н.Н.</i> РАЗНООБРАЗИЕ БИОТОПОВ БОТАНИЧЕСКОГО ПАМЯТНИКА ПРИРОДЫ «ЧЕЛЯБИНСКИЙ ГОРОДСКОЙ БОР»	50
<i>Николаенко С.А.</i> ОСОБЕННОСТИ ЗАРАСТАНИЯ ВОДОЕМОВ ЗАКАЗНИКА «ПОЛУЙСКИЙ» (ЗОНА ЛЕСОТУНДРЫ)	54
<i>Селиванов А.Е., Щипанова Е.А.</i> ФИТОЦЕНОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МЕСТООБИТАНИЙ ОХРАНЯЕМЫХ ЛИШАЙНИКОВ В УВАТСКОМ И ТОБОЛЬСКОМ РАЙОНАХ (ТЮМЕНСКАЯ ОБЛАСТЬ)	58
<i>Сергеева Е.В.</i>	66

НОВАЯ НАХОДКА ONCONOTUS LAXMANNI (PALLAS, 1771) (ORTHOPTERA, TETTINGONIDAE) В ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ	
<i>Тоболова Г.В., Ярова Э.Т., Нуриддинов Я.А.</i> К ИСТОРИИ РАЗВИТИЯ СЕМЕНОВОДСТВА	68
<i>Тюлькин Ю.А.</i> МАТЕРИАЛЫ ПО ЗИМНЕЙ ОРНИТОФАУНЕ ТОБОЛЬСКА	73
<i>Улитко А.И.</i> МАТЕРИАЛЫ К ИЗУЧЕНИЮ ШЕРСТИСТЫХ НОСОРОГОВ COELODONTA ANTIQUITATIS VLUM. ЗАУРАЛЬЯ	79
<i>Улитко А.И., Кузьмина Е.А.</i> ФАУНА МЛЕКОПИТАЮЩИХ И СТРАТИГРАФИЯ СПЕЛЕО-АЛЛЮВИАЛЬНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ПЕЩЕРЫ СЫРТИНСКАЯ В ЮЖНОМ ЗАУРАЛЬЕ	83
<i>Утебаев М.У., Боме Н.А., Дашкевич С.М.</i> ИДЕНТИФИКАЦИЯ АЛЛЕЛЕЙ ГЛИАДИНКОДИРУЮЩИХ ЛОКУСОВ СОРТОВ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ СЕЛЕКЦИИ НПЦ ЗХ ИМ. А.И. БАРАЕВА	87
<i>Фёдорова О.А.</i> СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ФАУНЫ КРОВОСОСУЩИХ МОШЕК (DIPTERA, SIMULIIDAE) НА ЮГЕ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ	90
<i>Хамитов Р.С.</i> ИНДИВИДУАЛЬНАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ СОСНЫ КЕДРОВОЙ СИБИРСКОЙ ПО УРОЖАЙНОСТИ ШИШЕК	95
<i>Хамитов Р.С., Воробьев В.Н., Кошелева Т.А.</i> РОСТ СЕЯНЦЕВ СОСНЫ КЕДРОВОЙ СИБИРСКОЙ РАЗНОГО ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ В ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ	99
<i>Харитонцев Б.С., Аллаярова В.Р., Бобова Н.В.</i> ФЛОРА И РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ТРОПЫ СИБУРА (ТОБОЛЬСКИЙ РАЙОН, ТЮМЕНСКАЯ ОБЛАСТЬ)	102
<i>Хлызова Т.А., Ионина Н.Г.</i> К ФАУНЕ И ЭКОЛОГИИ САТИРИД (LEPIDOPTERA, SATYRIDAE) КУРГАНСКОЙ ОБЛАСТИ	107

ОХРАНА, МОНИТОРИНГ И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОРЕСУРСОВ

<i>Алдохин А.С., Чемагин А.А.</i> ВЛИЯНИЕ ВИХРЕВЫХ СТРУКТУР (ВОДОВОРОТОВ) НА РАСПРЕДЕЛЕНИЕ РЫБ В АКВАТОРИЯХ РУСЛОВЫХ ЯМ НИЖНЕГО ИРТЫША	111
<i>Логинов Ю.П., Казак А.А., Якубышина Л.И.</i> СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ ТРАНСФОРМАЦИИ КЛИМАТА +НА ТЕРРИТОРИИ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ	115
<i>Останина К.В., Алексеева Н.А.</i> ВЛИЯНИЯ ПОЖАРОВ НА СОСНОВО-КУСТАРНИЧКОВО-СФАГНОВОЕ СООБЩЕСТВО ПАМЯТНИКА ПРИРОДЫ «БРУСНИЧНОЕ» (ТЮМЕНСКАЯ ОБЛАСТЬ)	119

РАДИАЦИОННЫЙ И ХИМИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ, БИОИНДИКАЦИЯ СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

- Бекузарова С.А., Датиева И.А.* 124
ВЛИЯНИЕ ЦИКОРИЯ ОБЫКНОВЕННОГО (*CICHORIUM INTYBUS*) НА ОРГАНИЗМЫ НАСЕКОМЫХ, ЖИВОТНЫХ И РАСТЕНИЙ
- Евсеева А.А.* 129
ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ Г. КАЛУГИ МЕТОДОМ БИОИНДИКАЦИИ
- Колобов А.П.* 133
ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПОЧВЫ СОСНОВЫХ ЛЕСОВ ЮГА ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ
- Опекунова М.Г., Опекунов А.Ю., Кукушкин С.Ю.* 137
ФОНОВОЕ СОДЕРЖАНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ПОЧВАХ НАДЫМ-ПУРТАЗОВСКОГО РЕГИОНА
- Ошейко М.М., Опекунова М.Г., Опекунов А.Ю., Кукушкин С.Ю., Папян Э.Э.* 142
БИОГЕОХИМИЧЕСКИЕ ИНДИКАТОРЫ ТРАНСФОРМАЦИИ ПОТОКА ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В СИСТЕМЕ ПОЧВА – РАСТЕНИЕ НА ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА СИБАЙ (БАШКОРТОСТАН)
- Попова Е.И., Кайгородов Р.В.* 147
БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПРИДОРОЖНЫХ ФИТОЦЕНОЗОВ С *BETULA PENDULA* ROTH. ЮГА ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ
- Токарева А.Ю., Алимova Г.С., Уткина И.А.* 151
ИССЛЕДОВАНИЕ ПЛОТНОСТИ ПОТОКА РАДОНА С ПОВЕРХНОСТИ ПОЧВЫ В ГОРОДЕ ТОБОЛЬСКЕ
- Трапезников А.В., Трапезникова В.Н., Коржавин А.В., Николкин В.Н., Платаев А.П.* 154
РАДИОЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ВОДОЕМА-ОХЛАДИТЕЛЯ БЕЛОЯРСКОЙ АЭС ПОСЛЕ ВВОДА В ЭКСПЛУАТАЦИЮ 4 ЭНЕРГООБЛОКА БН-800
- Сутягин А.А., Ковина В.А.* 159
ХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВОДЫ КАРЬЕРОВ ПАРКА ИМЕНИ Ю. А. ГАГАРИНА ГОРОДА ЧЕЛЯБИНСК

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЕКТЫ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ, ЭНЕРГЕТИКЕ, ГОРОДСКОЙ СРЕДЕ

- Александрова И.В., Бубен Е.О.* 162
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АТМОСФЕРНОГО УГЛЕКИСЛОГО ГАЗА В КАЧЕСТВЕ СЫРЬЯ НЕФТЕХИМИЧЕСКОГО СИНТЕЗА
- Егорова Г.И.* 167
ПРИНЦИПЫ ЭКОЛОГИЧНОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ РАЗВИТИЯ НОВЫХ РЕСУРСОВ ИЗ ОТХОДОВ НЕФТЕГАЗОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРОИЗВОДСТВ ТЮМЕНСКОГО РЕГИОНА
- Хотников В.В., Гладков И.Н., Загородников М.В., Чернова К.В.* 174
АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ГОРОДСКОГО ОСВЕЩЕНИЯ «УМНЫЙ СВЕТ»

населения и не превышает 80 мБк/м²·с, что соответствует первому классу радоноопасности.

Статья подготовлена при финансовой поддержке ФАНО России в рамках темы ФНИ № 0408-2014-0019 «Миграционные процессы радионуклидов и химических поллютантов в экосистеме водоемов Обь-Иртышского бассейна».

1. Роберт К.А., Нешто К.Я., Мамаев Т.Д., Сенин И.Ю. Защита жителей домов от влияния радона при эксплуатации здания // Строительство уникальных зданий и сооружений. 2015. № 10 (37). С. 46–52.

2. Уткин В.И. Радоновая проблема в экологии // Техногенез и экология: Информационно-тематический сборник, Екатеринбург: Уральская государственная горно-геологическая академия, 1998. 212 с.

3. Химическая энциклопедия / Редкол.: Кнунянц И.Л. и др. М.: Советская энциклопедия, 1995. Т. 4 (Пол-Три). 639с.

4. Жуковский М.В., Ярмошенко И.В. Радон. Измерение, дозы, оценка риска. Екатеринбург: УрО РАН, 1997. 219 с.

5. URL: <http://13.rosпотребнадзор.ru/content/kontrol-plotnosti-potoka-radona-iz-pochvy-pri-otvedenii-zemelno-go-uchastka-pod-stroitelstvo> (дата обращения 26.08.2018).

УДК574.5:502.175:621.039.7(285.2:470.54)

**РАДИОЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ВОДОЕМА-
ОХЛАДИТЕЛЯ БЕЛОЯРСКОЙ АЭС ПОСЛЕ ВВОДА В
ЭКСПЛУАТАЦИЮ 4 ЭНЕРГОБЛОКА БН-800**

**А.В. Трапезников, В.Н. Трапезникова, А.В. Коржавин,
В.Н. Николкин, А.П. Платаев**

*Институт экологии растений и животных Уральского отделения Российской
академии наук, Екатеринбург*

Представлены результаты радиоэкологического исследования водоема-охладителя Белоярской АЭС после ввода в эксплуатацию 4-го энергоблока БН-800 в сравнении с материалами 2014 года, полученными перед пуском блока БН-800. Показано, что ввод в эксплуатацию энергоблока БН-800 не сопровождался дополнительной радиационной нагрузкой на водоем – охладитель и не оказал отрицательного влияния на процессы самоочищения, которые стали возможны в данной водной экосистеме после вывода из эксплуатации I и II блоков Белоярской АЭС.

**RADIOECOLOGICAL CONDITION OF THE COOLING POND OF
BELOYARSK NPP AFTER COMMISSIONING OF 4 BN-800 POWER
UNITS**

**A.V. Trapeznikov, V. N. Trapeznikova, A.V. Korzhavin,
V. N. Nikolkin, A. P. Plataev**

*Institute of plant and animal ecology of the Ural Branch of the Russian Academy of
Sciences, Ekaterinburg*

The results of the radioecological study of the cooling reservoir of the Beloyarskaya NPP after the commissioning of the 4th power unit BN-800 are presented in comparison with the materials of 2014 obtained before the launch of the BN-800 unit. It is shown that the commissioning of the power unit BN-800 was not accompanied by an additional radiation load on the cooling reservoir and did not exert negative impact on the self – cleaning processes which became possible in this aquatic ecosystem after the decommissioning of the I and II power units of the Beloyarskaya NPP.

Реактор БН («Быстрые нейтроны») является экспериментальной технологией ядерной индустрии. В физике такой реактор еще называют бридером от английского слова breed, которое переводится «размножать». Блоки типа БН способны производить плутоний. Согласно проекту, в реакторе БН-800 позволяет не только использовать энергетический плутоний, но и перерабатывать оружейный плутоний. Также блок дает возможность утилизировать актиниды из облученного топлива реакторов на топливных нейтронах. БН-800 считается безопасной установкой, реактор оборудован дополнительной системой аварийной защиты. Она работает на основе пассивных элементов, которые активизируются при повышении температуры. Проект реактора соответствует всем экологическим требованиям. Так, документацией предусмотрено сокращение потребления атмосферного кислорода и органического топлива, утилизация продуктов деления ядерных материалов и других радиоактивных отходов. Энергоблок призван существенно расширить топливную базу атомной энергетики и минимизировать радиоактивные отходы за счет организации замкнутого ядерно-топливного цикла [1, л. 10–12]; [2, л. 21–26]; [3, л. 197–200].

Новый 4-й энергоблок БАЭС с реактором БН-800 27 июня 2014 г. был выведен на минимальный контролируемый уровень мощности, 10 декабря 2015 г. блок был включен в сеть и выработал первую электроэнергию в энергосистему Урала. 17 сентября 2016 г. энергоблок № 4 с реактором БН-800 выведен на 100% мощности, а 31 октября 2016 г. сдан в промышленную эксплуатацию.

Содержание техногенных радионуклидов в воде

На рисунке 1 представлено изменение содержания техногенных радионуклидов в воде Белоярского водохранилища с 2014 года (нулевой уровень перед пуском 4 энергоблока) до 2017 года (после ввода в эксплуатацию 4 блока БАЭС).

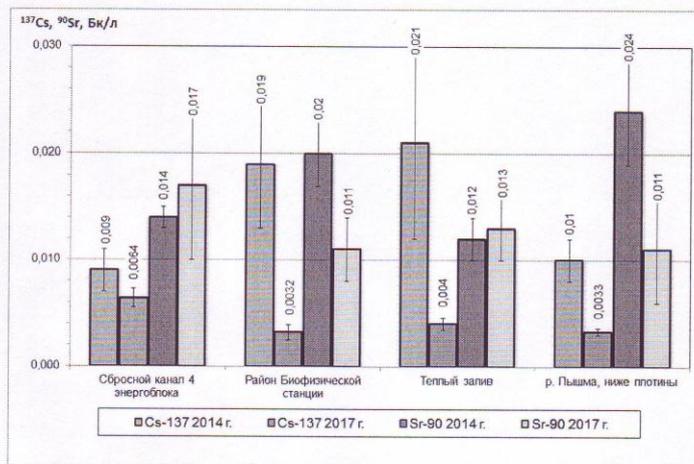


Рис.1. Содержание ^{137}Cs и ^{90}Sr в воде водоема-охладителя Белоярской АЭС в 2014 и 2017 гг.

Показано, что во всех реперных точках за указанный период произошло снижение содержания ^{137}Cs . Так, в сбросном канале 4-го энергоблока объемная активность радионуклида снизилась в 1,4 раза, в районе Биофизической станции – в 5,9 раза ($p < 0,05$), в Теплом заливе – в 5,3 раза ($p < 0,05$), а в реке Пышма ниже плотины – в 3 раза ($p < 0,05$).

Согласно НРБ 99/2009 [4, с. 75], уровни вмешательства при содержании в воде отдельных радионуклидов составляют: ^{90}Sr – 4,90 Бк/кг, ^{137}Cs – 11,0 Бк/кг. Таким образом, содержание в воде Белоярского водохранилища указанных радионуклидов значительно ниже уровня вмешательства. Объемная активность ^{137}Cs на три порядка величин ниже уровня вмешательства, содержание ^{90}Sr ниже уровня вмешательства на два порядка величин.

Результаты исследования воды в 2017 году показывают, что, несмотря на ввод дополнительных мощностей на Белоярской АЭС, во всех реперных точках (включая сбросной канал 4-го энергоблока), по сравнению с 2014 годом наблюдалось существенное снижение содержания ^{137}Cs в воде в 1,4–5,9 раза, что указывает на отсутствие дополнительного поступления радионуклида в водоем – охладитель после пуска в эксплуатацию 4-го энергоблока.

Содержание радионуклидов в водных растениях

Водные растения поглощают поступающие в водную среду радионуклиды, при этом концентрация многих из них в тканях растений может длительное время поддерживаться на высоком уровне, превышающем на порядки величин их концентрацию в воде [5, л. 599–602].

В 2017 году на водохранилище отобраны для исследования четыре вида водной растительности: рдест гребенчатый, роголистник

темнозеленый, спирогира, кладофора. Показательно, что в ряде реперных точек для исследования удалось отобрать аналогичные виды растений. Рдест гребенчатый отобран в сбросном канале 4 блока и в реке Пышма. Установлено, что в растениях из р. Пышма содержание ^{90}Sr в 1,4 раза, а ^{137}Cs в 3,1 раза выше, чем в рдесте гребенчатом из сбросного канала 4 блока. Роголистник темнозеленый исследован в районе Биофизической станции и в Теплом заливе. При этом содержание ^{137}Cs в 2,7 раза выше в растениях, отобранных из Теплого залива, а содержание ^{90}Sr , напротив, в 1,7 раза оказалось выше в роголистнике в районе Биостанции.

В 2014 году из-за неблагоприятных погодных условий в достаточном количестве удалось отобрать и исследовать только два вида водных растений: роголистник темнозеленый из Теплого залива и рдест гребенчатый из Промливневого канала. Содержание ^{137}Cs в роголистнике темнозеленом Теплого залива в 2014 и 2017 гг. сопоставимы между собой, небольшая разница укладывается в пределы статистической погрешности. По содержанию ^{90}Sr различия более существенные. В 2014 году содержание ^{90}Sr в 4,3 раза было выше, чем в 2017 году (рис. 2).

Отсутствие дополнительного поступления радионуклидов с 4 энергоблока подтверждается также относительно низким содержанием последних в водных растениях сбросного канала. Пробы рдеста гребенчатого были отобраны параллельно в сбросном канале 4 блока и в реке Пышма ниже плотины, где интегрируются все сбросы с водоема-охладителя.



Рис. 2. Содержание ^{137}Cs и ^{90}Sr в водной растительности водоема – охладителя Белоярской АЭС в 2014 и 2017 гг.

В результате содержание ^{137}Cs в рдесте гребенчатом из сбросного канала оказалось в 3,1 раза ниже, а ^{90}Sr в 1,4 раза ниже, чем из реки Пышма.

Динамика изменения содержания радионуклидов в водоемо-охладителе в период 2014-2017 гг. полностью согласуется с многолетними процессами, происходящими в данной водной экосистеме. Так, по результатам углубленного радиэкологического обследования водоемо-охладителя в 2011 году и в сравнительном аспекте с ранее проведенными многолетними наблюдениями в 1976-1987 гг. было показано, что на протяжении более чем 20-летнего периода произошло существенное снижение содержания радионуклидов в основных компонентах водоемо-охладителя Белоярской АЭС. Объемная активность ^{60}Co в воде Теплового залива уменьшилась в 800 и более раз, в Промливневом канале – в 5600 раз. Объемная активность ^{137}Cs в воде Теплового залива уменьшилась более чем в 100 раз, а в воде из Промливневого канала снизилось в 386 раз. Объемная активность ^{90}Sr в тех же точках снизилась в 3 и 5.7 раза соответственно. Столь существенные изменения радиэкологического состояния водоемо-охладителя в 2011 г. по сравнению с 1976–1987 гг. стали возможны под влиянием ряда причин. Во-первых, вывод из эксплуатации I и II блоков Белоярской АЭС. Во-вторых, как результат работы в большом временном диапазоне механизмов самоочищения водной экосистемы от радионуклидов за счет распада радиоактивных веществ, а также механизмов перераспределения радионуклидов из воды в другие компоненты, прежде всего – в донные отложения [6, л. 302–313].

Таким образом, ввод в эксплуатацию энергоблока БН-800 Белоярской АЭС не сопровождался дополнительной радиационной нагрузкой на водоемо-охладитель и не оказывал отрицательного влияния на процессы самоочищения, которые наметились в данной водной экосистеме после вывода из эксплуатации I и II блоков Белоярской АЭС.

Отбор проб материала из водоемо-охладителя, пробоподготовка и измерение концентраций ^{137}Cs и ^{90}Sr в воде и водных растениях, а также интерпретация результатов выполнены в рамках государственного задания Института экологии растений и животных УрО РАН.

1. Ошканов Н.Н., Носков Ю.В., Баканов М.В. [и др.]. О сооружении энергоблока № 4 Белоярской АЭС с реактором БН-800 // Изв. высш. учеб. заведений. Ядер. энергетика. 2005. № 1. С. 10–12.
2. Костин В.И., Васильев Б.А. Задачи сооружения БН-800 и возможности создания перспективных быстрых реакторов // Атом. энергия. 2007. Т. 102, № 1. С. 21–26.
3. Сараев О.М., Носков Ю.В., Зверев Д.Л. [и др.]. Обоснование проекта и состояние сооружения БН-800 // Атом. энергия. 2010. Т. 108, № 4. С. 197–200.
4. Нормы радиационной безопасности (НРБ99/2009): Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы (СанПиН 2.6.1.2523–09): утв. и введены в действие от 01.09.2009 г. М. : Федер. центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2009. 100 с.

5. Harvey R.S. Temperature effects on the sorption of ^{137}Cs , ^{85}Sr and ^{65}Zn by freshwater shrimp // Radionuclides in ecosystems : Proc. 3th Nat. Symp. Radioecol., Oak Ridge, TN, 10–12 May 1971. Springfield, 1971. Vol. 1. P. 599–602.

6. Трапезников А.В., Трапезникова В.Н., Коржавин А.В. Динамика радиозоологического состояния пресноводных экосистем, подверженных многолетнему воздействию атомной электростанции в границах наблюдаемой зоны // Радиационная биология. Радиоэкология. 2015. Т. 55, № 3. С. 302–313.

УДК 502.2.08

ХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВОДЫ КАРЬЕРОВ ПАРКА ИМЕНИ Ю. А. ГАГАРИНА ГОРОДА ЧЕЛЯБИНСК

А.А. Сутягин, В.А. Ковина

Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет, г. Челябинск

Статья посвящена анализу химического состава воды искусственных карьеров, расположенных на территории парка им. Ю.А. Гагарина. Описаны основные гидрохимические показатели искусственных водоемов и установлено их соответствие нормативам для вод различного назначения.

Ключевые слова: карьеры, биогенные элементы, качество воды.

CHEMICAL ANALYSIS OF WATER OF CAREER PARKS OF THE NAME OF YA. A. GAGARIN

A.A. Sutyagin, V.A. Kovina

South Ural State Humanitarian-Pedagogical University, Chelyabinsk

The article is devoted to the analysis of the chemical composition of water in artificial quarries located on the territory of the Park. Yu.A. Gagarin. The main hydrochemical indices of artificial reservoirs are described and their compliance with the norms for waters of various purposes is established.

Key words: quarries, biogenic elements, water quality.

Концепция устойчивого развития в качестве важных задач сохранения будущего человечества ставит обеспечение народонаселения качественной водой и решение проблем загрязнения природных ресурсов, в том числе, водных [1]. Решение этих проблем можно найти в поиске новых источников водоснабжения [2], в том числе, вовлечении в хозяйственный оборот или в рекреационную деятельность новых водных объектов, которые практически не используются или используются в малой степени.