



ВятГУ

Материалы XIV Всероссийской научно-практической
конференции с международным участием



**ИБ Коми НЦ
УрО РАН**

Биодиагностика состояния природных и природно-техногенных систем

КНИГА 1

Киров 2016

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

«Вятский государственный университет»

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки

Институт биологии Коми научного центра

Уральского отделения Российской академии наук

**БИОДИАГНОСТИКА СОСТОЯНИЯ
ПРИРОДНЫХ И ПРИРОДНО-
ТЕХНОГЕННЫХ СИСТЕМ**

Материалы XIV Всероссийской научно-практической
конференции с международным участием

5–8 декабря 2016 г.

Книга 1

Киров 2016

ББК 28.081я431
Б63

XIV Всероссийская научно-практическая конференция
с международным участием «Биодиагностика состояния природных и
природно-техногенных систем» проводится в рамках Программы развития
ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет» и посвящается
80-летию Кировской области

Печатается по рекомендации научного совета
Вятского государственного университета

Редакционная коллегия:

С. В. Дёгтева, д.б.н., С. Г. Литвинец, доцент, к.с.-х.н., Т. Я. Ашихмина, профессор, д. т. н., Л. И. Домрачева, профессор, д. б. н., Л. В. Кондакова, профессор, д. б. н., И. Г. Широких, с. н. с., д. б. н., Е. В. Дабах, доцент, к. б. н., Е. А. Домнина, доцент, к. б. н., Г. Я. Кантор, с. н. с., к. т. н., А. С. Олькова, доцент, к. т. н., С. В. Пестов, н. с., к. б. н., С. Г. Скугорева доцент, к.б.н., А. С. Тимонов, н.с.

Б 63 Биодиагностика состояния природных и природно-техногенных систем: Материалы XIV Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Книга 1. (г. Киров, 5–8 декабря 2016 г.). Киров: ООО «Издательство «Радуга-ПРЕСС», 2016. 447 с.

ISBN 978-5-9908874-6-6

В сборник материалов XIV Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Биодиагностика состояния природных и природно-техногенных систем» вошли материалы исследований, которые посвящены изучению экологического состояния окружающей природной среды территории Кировской области и других регионов. Особое внимание уделено использованию традиционных методов и инновационных технологий в оценке природных и природно-техногенных систем.

Значительное место в сборнике занимают материалы по устойчивости и адаптации растений, животных и микроорганизмов к действию неблагоприятных факторов среды. Представлены материалы по химии и экологии почв, а также освещены отдельные аспекты в области социальной экологии.

Сборник материалов конференции предназначен для научных работников, преподавателей, специалистов природоохранных служб и ведомств, аспирантов, студентов высших учебных заведений.

За достоверность сведений, изложенных в статьях, ответственность несут авторы.
Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов материалов.

ISBN 978-5-9908874-6-6

ББК 28.081я431

© ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет», 2016
© ФГБУН Институт биологии Коми научного центра УрО РАН, 2016

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ 1 БИОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ПРИРОДНЫХ И ТЕХНОГЕННЫХ СИСТЕМ РЕГИОНА

| | |
|--|----|
| Далькэ И. В., Чадин И. Ф., Захожий И. Г. Сбор и анализ данных о распространении борщевика Сосновского на территории Республики Коми | 11 |
| Алексеев В. А., Усольцев В. П., Юран С. И. Экспресс-контроль загрязнений сточных вод урбанизированных территорий | 14 |
| Яковлева Е. В., Габов Д. Н. Особенности накопления полиаренов <i>Vaccinium myrtillus</i> под воздействием добычи угля | 18 |
| Богданова М. С. Применение ландшафтно-динамического подхода в изучении динамики среднетаежных ландшафтов Карелии, испытавших длительное окультуривание | 22 |
| Пристова Т. А., Загирова С. В. Запасы органического вещества и углерода в корнях растений лесных фитоценозов крайне северной тайги | 26 |
| Ахмадуллин Р. Ш., Зайцев Г. А. Относительное жизненное состояние насаждений ивы белой (<i>Salix alba</i> L.) в условиях Уфимского промышленного центра | 28 |
| Афанасов Н. А., Дубровина О. А., Шайнуров Р. И., Зайцев Г. А. Особенности роста побегов дуба черешчатого (<i>Quercus robur</i> L.) в условиях Липецкой области | 30 |
| Дубровина О. А., Зайцев Г. А. Содержание свинца в органах сосны обыкновенной (<i>Pinus sylvestris</i> L.) в условиях Липецкого промышленного центра | 33 |
| Логвинов К. В., Чабан А. Н., Дубровина О. А., Зайцев Г. А. Особенности роста побегов березы повислой (<i>Betula pendula</i> Roth) в условиях Липецкой области | 35 |
| Плюснина С. Н., Тужилкина В. В. Изменение состояния хвои <i>Pinus sylvestris</i> в сосняках лишайниковых в зоне действия крупного целлюлозно-бумажного комбината | 38 |
| Ашихмина Т. Я. Российские современные технологии в решении проблем безопасного уничтожения химического оружия | 40 |
| Домрачева Л. И., Ашихмина Т. Я., Кондакова Л. В. Микроорганизмы – информативные тест-объекты в оценке состояния природных и трансформированных экосистем | 43 |
| Ашихмина Т. Я., Домрачева Л. И., Кондакова Л. В. Оценка состояния природных и трансформированных экосистем методами биоиндикации | 46 |
| Ашихмина Т. Я., Дабах Е. В., Тимонов А. С., Кардакова Е. М. Содержание соединений фосфора в почве на территории санитарно-защитной зоны и зоны защитных мероприятий объекта «Марадыковский» | 51 |

| | |
|--|-----|
| Юрлов А. А., Сунцова Н. А. Генетический мониторинг окружающей среды в условиях антропогенной нагрузки на примере растительных объектов | 56 |
| Огородникова С. Ю., Ашихмина Т. Я. Эффекты лигногумата на фитотоксичность фосфорорганического гербицида глифосата | 60 |
| Ашихмина Т. Я., Петухова Е. С., Болюбаш Р. А., Солодянкина И. С., Русских А. Э. Изучение воздействия ионов тяжелых металлов на биометрические показатели растений на примере ячменя сорта «Новичок» | 63 |
| Петухова Е. С., Ашихмина Т. Я., Болюбаш Р. А., Бердникова Е. А., Колобова В. Д., Тюкалова Ю. А. Выявление сочетанного воздействия соединений свинца, меди, цинка, кадмия и нитрата аммония на проростки ячменя сорта «Новичок» | 65 |
| Шушпанникова Г. С., Игнатова В. Ф. Синантропная флора и ее использование в биологическом мониторинге на территории сел Усть-Кулом и Помоздино (Республика Коми) | 68 |
| Жукова А. О., Сергеева И. В., Дружкина Т. А., Гусакова Н. Н. Древесные культуры в оценке экологического состояния Саратова на примере улицы П. Г. Рахова | 72 |
| Ковязин В. Ф., Скачкова М. Е., Ростопша В. В. Санитарное состояние зеленых насаждений в стрельне Санкт-Петербурга | 74 |
| Торлопова Н. В., Робакидзе Е. А. Диагностика состояния еловых древостоев в естественных и антропогенно-нарушенных условиях | 78 |
| Попович О. М., Кавеленова Л. М. К особенностям оценки зольности листьев древесных растений в городских насаждениях | 82 |
| Пухальский Я. В., Лоскутов С. И. Мониторинг динамики поливных норм гороха посевного в условиях летнего тепличного опыта Ленинградской области при загрязнении почв тяжелыми металлами | 85 |
| Сухарева Т. А., Исаева Л. Г. Динамика состояния растительности на участках ремедиации с применением различных подходов вблизи комбината «Североникель» | 91 |
| Горбов С. Н., Сазыкина М. Н., Безуглова О. С., Сазыкин И. С. Опыт использования люминесцентных бактериальных сенсоров при биодиагностике антропогенно-преобразованных почв г. Ростов-на-Дону | 97 |
| Абрамова Т. Н., Козлова Т. Н., Арлянов В. А. Разработка БПК-биосенсора на основе бактерий <i>Paracoccus yevei</i> , выделенных из активного ила | 99 |
| Рачкова Н. Г., Шуктомова И. И. Мониторинг содержания радия-226 и дозовой нагрузки от его инкорпорирования в гидрофитах зоны влияния радиевого промысла | 102 |
| Ашихмина Т. Я., Петухова Е. С., Бердникова Е. А., Колобова В. Д., Тюкалова Ю. А., Скугорева С. Г. Изучение содержания тяжёлых металлов и азотсодержащих соединений в почвенных образцах техногенных и фоновых территорий на примере Кирово-Чепецкого промышленного комплекса | 107 |

| | |
|--|-----|
| Рыбочкин П. В., Афонина Е. Л., Каманина О. А., Понаморева О. Н. Перспектива использования дрожжей <i>Debaryomyces hansenii</i> ВКМ У-2482 инкапсулированных в золь-гель матрицу силикагеля для определения БПК | 112 |
| Рачкова Н. Г., Дюпина М. В., Раскоша О. В. Биодиагностика состояния территории хранилища радиоактивных отходов бывшего радиевого промысла | 116 |
| Онофрейчук О. Н. Фенотипическая биоиндикация общего состояния среды урбэкоисистемы малого города | 120 |
| Цибизова Л. А., Юдина Н. Ю. Сравнение характеристик БПК-биосенсоров на основе послойной иммобилизации дрожжей <i>Ogataea angusta</i> , <i>Arxula adeninivorans</i> , <i>Debaryomyces hansenii</i> и их ассоциации | 124 |
| Майоров П. С., Феоктистова Н. А., Васильев Д. А. Снижение концентрации ионов цинка в отходах гальванопластики бактериями рода <i>Bacillus</i> , <i>Pseudomonas</i> и сульфатредуцирующими бактериями | 128 |
| Адамович Т. А., Клепцов А. С. Содержание тяжёлых металлов в водных объектах вблизи г. Советск | 132 |
| Князева Е. В., Адамович Т. А., Скугорова С. Г. Химический анализ воды озера Нургуш | 134 |
| Васильевых Н. В., Скугорова С. Г., Адамович Т. А. Ионный состав воды из водотоков в районе Кильмезского захоронения ядохимикатов | 137 |
| Фокина Т. М., Фокина В. В. Оценка качества воды и паспортизация естественных озер п. Зенгино | 141 |
| Кутявина Т. И., Домнина Е. А., Ашихмина Т. Я., Тимонов А. С. Сравнительная характеристика водохранилищ северо-востока Кировской области | 143 |
| Дурагина К. А., Андреева М. И., Иванов А. И., Горохова А. Г., Старшинова С. А. Содержание тяжелых металлов (Cu, Zn, Ni, Pb) в водотоках правобережной части водосборной площади Пензенского водохранилища | 147 |
| Абдуллин Ш. Р., Багмет В. Б., Егупова Е. Ю., Ахмедьянов Д. И. Предварительная оценка экологического состояния экосистемы озера Аслыкуль по сообществам микрофитобентоса | 149 |
| Железнова Г. В., Шубина Т. П., Дёгтева С. В. К бриофлоре бассейна р. Щугор (южная часть национального парка «Югыд Ва») | 152 |
| Мынбаева Б. Н., Муздыбаева К. К., Зубова О. А., Майматаева А. Д. Установление чистоты пресных рек Алматинской области с помощью биоиндикатора радужной форели | 154 |
| Трегуб А. А., Хотько Н. И. К решению биометрии биологических систем для экспертной (балльной) оценки степени экологической опасности на территориях, где находятся опасные производственные объекты | 158 |
| Митенёв Ю. Н., Вахрушева О. М., Дегтерев Б. И. Перспективы комплексного биомониторинга загрязнённых территорий | 161 |

янным контроле численности в природе (биологическом надзоре) и включены в приложение 1 к региональной Красной книге.

Исследования флоры и растительности национального парка «Югыд ва» будут продолжены.

Работа выполнена при частичной поддержке проектов № 15-12-4-1 (№ гос. регистрации 115082510014) «Разнообразие растительного мира и почвенного покрова ландшафтов, перспективных для включения в состав объекта Всемирного наследия ЮНЕСКО «Девственные леса Коми» и № 15-12-4-43 (№ гос. регистрации 115110610165) «Особенности структурной организации водных экосистем таёжной зоны Европейского Северо-Востока России, сформированных в условиях разных ландшафтов и экологических факторов» Комплексной программы Уральского отделения РАН.

Литература

On the Moss flora of the Malyi Patok River basin (Subpolar Urals) / G. V. Zheleznova, T. P. Shubina, S. V. Degteva, Y. A. Dubrovsky, T. N. Pystina // Известия Коми НЦ УрО РАН, 2015. № 4 (24). P. 28–37.

Красная книга Республики Коми. Сыктывкар. 2009. 792 с.

Куваев В. Б. Лишайники и мхи Приполярного Урала и прилегающих равнин // Спорные растения Урала. Свердловск, 1970. С. 61–92. (Тр. ИЭРиЖ УФ АН СССР. вып. 70).

Поле Р. Р. Материалы для познания растительности северной России. 1. К флоре мхов северной России. Петроград, 1915. 148 с. (Тр. Императорского Ботанического сада Петра Великого; Т. 33. Вып. 1).

Шубина Т. П. Мхи // Бассейн реки Малый Паток: дикая природа. Сыктывкар, 2007. С. 65–97.

УСТАНОВЛЕНИЕ ЧИСТОТЫ ПРЕСНЫХ РЕК АЛМАТИНСКОЙ ОБЛАСТИ С ПОМОЩЬЮ БИОИНДИКАТОРА РАДУЖНОЙ ФОРЕЛИ

Б. Н. Мынбаева¹, К. К. Муздыбаева¹, О. А. Зубова², А. Д. Майматаева¹

¹ *Казахский национальный педагогический университет им. Абая, btunbayeva@gmail.com, mkk77@mail.ru, maimataeva_asia@mail.ru*

² *Казахский национальный университет им. аль-Фараби, zubova.olya.a@mail.ru*

В связи с дефицитом водных ресурсов, обусловленных как естественно-географическими причинами, так и интенсивным развитием экономики, сохранение пресноводных экосистем является одной из наиболее актуальных проблем для Республики Казахстан. Любая водная экосистема, находясь в равновесии с факторами внешней среды, имеет сложную систему подвижных биологических связей, которые нарушаются под воздействием антропогенных факторов. В частности – загрязнения, что отражается на качественном видовом составе водных сообществ и соотношении численности слагающих их видов. Биоиндикационный метод оценки состояния водоема позволяет решить проблемы его чистоты, разрешение которых с помощью гидрофизических и гидрохимических методов часто затруднено. Рекогносцировочная

оценка степени загрязнения водоема по составу гидробионтов позволяет быстро установить его санитарное состояние, определить степень и характер загрязнения, пути его распространения в водоеме, а также дать количественную характеристику протекания процессов естественного самоочищения.

Единицей измерения и оценки загрязнения окружающей среды является биоиндикатор. Это организм, вид или сообщество, по наличию и состоянию которого можно судить о свойствах среды, в том числе о присутствии и концентрации загрязнителей (Дикарев и др., 1999). При биоценологическом мониторинге учитываются различные показатели разнообразия видов, продуктивность данного сообщества. Чистые пресноводные водоемы заселяют моллюски, личинки веснянок, поденок, представители семейства лососевых, ракообразных и т.д.

Известны работы по установлению чистоты водоемов с помощью представителей простейших (*Daphnia magna*, *Paramecium caudatum* и др.), которых можно отнести к протозойным видам-индикаторам. Из высших обитателей водоемов к таковым можно отнести радужную форель *Parasalmo mykiss*.

Из водных объектов нами были выбраны пресные водоемы, относящиеся к горной системе Терской Алатау. Это бассейны рек Шелек, Текес и Улькен-Какпак, озера Урюкты и Бузумбай, расположенных в Райымбекском районе Алматинской области.

Цель научно-исследовательской работы заключается в том, что с использованием самых распространенных представителей биоты водных экосистем, точно и в короткие сроки можно установить чистоту водоема, в частности, по показателю сапробности. Существует множество методик проведения биоиндикации воды с помощью беспозвоночных. Один из наиболее распространенных – индекс Майера (Мелехова, Сарапульцева, 2008). Это более простая методика, имеющая определенные преимущества. Например, при использовании беспозвоночных в качестве биоиндикаторов не нужно устанавливать видовую принадлежность их представителей. Также методика может использоваться для любых типов водоемов. В основе метода используется приуроченность различных групп водных беспозвоночных к водоемам с определенным уровнем загрязненности (табл.).

Таблица

Организмы-индикаторы сапробности водоемов (по Майеру)

| Обитатели чистых вод | Организмы средней степени чувствительности | Обитатели загрязненных водоемов |
|------------------------|--|---------------------------------|
| Личинки веснянок | Бокоплав | Личинки комаров-звонцов |
| Личинки поденок | Речной рак | Пиявки |
| Дафнии | Личинки стрекоз | Водяной ослик |
| Двустворчатые моллюски | Моллюски-катушки | Прудовики |
| Радужная форель | Моллюски-живородки | Малощетинковые черви |

Анализируемый нами объект исследования – радужная форель, как организм-индикатор, отнесен к разделу «Обитатели чистых вод».

Методика проведения индикации водоемов с помощью радужной форели *Parasalmo mykiss* предусматривает изучение не только морфологических показателей особей, но и численности ее популяции. Интродукция молоди радужной форели (камчатской микижи *Parasalmo* (O.) *mykiss* Walbaum, 1792) в водоемы Казахстана произведена в 1929–1935, 1964–1966 и 1970-х гг. несколькими партиями из питомников Камчатки Российской Федерации (Бирюков и др., 1982). Условия вселения и акклиматизации камчатской микижи в Казахстане были разными. Подращивание молоди микижи проводилось в бассейнах форелевого хозяйства по технологии выращивания радужной форели (Бирюков, 1982). Присутствие, хороший рост и развитие популяции камчатской радужной форели в верхних горных зонах реки Шелек отмечал исследователь Ю. А. Бирюков (1992). В последующие годы использовалась для интродукции икра из других хозяйств, но интродукция осуществлялась не в природные водоемы, а Тургенское форелевое хозяйство – для выращивания молоди из икры. Более поздних исследований по состоянию популяции радужной форели в реках и озерах Казахстана не проводились. В 2015 г. были исследованы 6 водоемов Алматинской области, в которых изучалось состояние казахстанской популяции радужной форели: наличие, численность, биометрия и другие параметры обитания рыб (рис.).

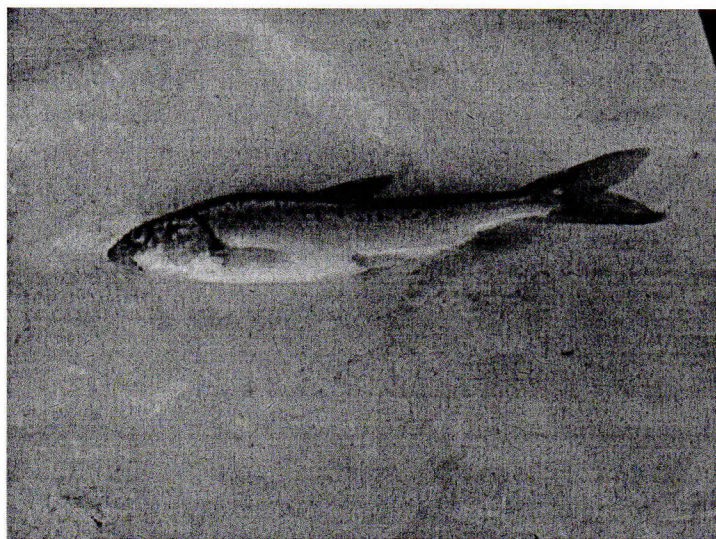


Рис. Фотография радужной форели *Parasalmo mykiss*, отловленной в реке Улькен-Какпак Алматинской области

Экспедиционные исследования показали, что радужная форель (или интродуцированная камчатская микижа *Parasalmo* (O.) *mykiss*) обитает только в 3 из 6 изученных рек Алматинской области. Она была обнаружена в реках Текес, Орнек и Улькен-Какпак, которые по органолептическим свойствам и прозрачности воды были отнесены к категории маломутных. По другим гидрхимическим показателям: показатель цветности, запах, концентрации $N_{\text{общ.}}$, $P_{\text{общ.}}$ и pH, вода этих рек имела допустимые нормы. Остальные 3 реки –

Шарын, Шелек и Баянкол, отнесены к мутным, в них не обнаружена радужная форель.

Проведен морфометрический анализ по 10 экз. радужной форели из рек Текес, Орнек и Улькен-Какпак из собственных уловов для изучения состояния популяции. Из популяционных морфометрических характеристик были выбраны длина (L, мм) и вес (Q, г) туловища рыб, длина (l, мм) и вес (q, г) головы и показатель упитанности по Фультону. Оказалось, что в наших уловах присутствовала, в основном, молодь в возрасте 0 ± 2 года. Отмечены хорошие морфометрические показатели роста и упитанности по Фультону, что свидетельствовало о достаточной обеспеченности популяции кормом. Наиболее крупные экземпляры молоди пойманы в реке Улькен-Какпак, мелкие – в реке Орнек, средние по величине – в реке Текес. Считаем, что численность популяции форели варьировала в зависимости от гидрохимических и трофических условий водной среды обитания.

Таким образом, в данных стартовых исследованиях показано удовлетворительное экологическое состояние горных рек на территории Алматинской области, в которых размножается радужная форель. Другими словами, степень чистоты исследованных рек Текес, Орнек и Улькен-Какпак Алматинской области установлена как по количественному и качественному составу гидрологических показателей, так и по численности популяции форели.

Работа выполнена при поддержке грантового финансирования МОН РК 2015–2017 гг. в области экологии и рационального природопользования.

Литература

Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование: учеб. пособие // Под ред. О. П. Мелеховой и Е. И. Сарapultцевой. 2-е изд., испр. М.: Издательский центр «Академия», 2008. 288 с.

Бирюков Ю. А. Сравнительные особенности развития микижи *Salmo mykiss* (Walbaum) и радужной форели *Salmo gairdneri* (Richardson) в связи с интродукцией их в водоемы Юго-Восточного Казахстана: Автореф. дис. ... к. б. н. М.: МГУ, 1982. 22 с.

Бирюков Ю. А. и др. О результатах интродукции камчатской микижи (*Salmo mykiss* Walb.) в горные водоемы Юго-Восточного Казахстана // Изучение зоопродукторов в водоемах бассейна реки Или. Алма-Ата: Изд-во КазГУ, 1982. С. 194–209.

Бирюков Ю. А. *Salmo mykiss* Walbaum – микижа // Рыбы Казахстана. Алма-Ата: Ғылым, 1992. Т. 5. С. 119–125.

Методы и средства экологического контроля / В. И. Дикарев и др. СПб.: Крисмас+, 1999. 285 с.

Metcalf N. B. et al. Feeding intensity, growth rates and the establishment of life-history patterns of juvenile Atlantic salmon *Salmo salar* L. // J. Anim. Ecol. 1988. Vol. 57. N. 2. P. 463–474.