

cowberry pine, and stone-bramble-herbaceous pine forests. Broad-leaved forest floristic complexes are presented by flood-plain oak and aspen-linden herbaceous forests. Oak (*Quercus robur* L.) is also marked as an undergrowth component of deciduous and coniferous phytocoenoses. Flood-plain meadow floristic complex is formed by graminaceous-mixed-herbs and Filipendula-Calamagrostis-mixed-herbs associations. Former river-bed floristic complex is marked within all studied objects. Communities with high level of biodiversity are restricted to water and hilltop-flood-plain ecotopes. Species richness of studied communities varies within 15 to 43 species. Less diverse ecotypes are ridge types. Investigated floristic complexes are habitats of rare and relict species of Kirov Region flora. The study of partial flora composition is a base for vegetation monitoring.

Keywords: vegetation; flora; phytocoenosis; community; protected area; rare species; species richness; hierarchy system of floristic complexes; floristic complex; floristics; ecotope; relict species; forest floristic complex; meadow floristic complex; partial flora; water floristic complex; vegetation monitoring; plant protection; Red Book; Vyatka river; Kirov Region.

УДК 504.055:574.5:556.314

Статья поступила в редакцию 10.04.2018

ОЦЕНКА ПОСЛЕДСТВИЙ СЕЙСМОВИБРАЦИОННЫХ РАБОТ НА ЭКОСИСТЕМЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ОЗЕР

© 2018

Жирков Иннокентий Иннокентьевич, кандидат географических наук,
ведущий научный сотрудник лаборатории озероведения

Тяптиргянов Матвей Матвеевич, доктор биологических наук, доцент кафедры ботаники и зоологии

Трофимова Тамара Петровна, заведующий лабораторией озероведения

Собакина Ирина Григорьевна, инженер-исследователь лаборатории прикладной зоологии

Жирков Константин Иннокентьевич, ведущий инженер лаборатории озероведения

Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова (г. Якутск, Российская Федерация)

Аннотация. В статье рассматриваются результаты экспериментального апробирования вредных воздействий сейсморазведочного вибромодулирующего комплекса, используемого геофизической экспедицией ОАО «Сибнефтегеофизика», на ихтиофауну и гидробионтов озер в подледном режиме. Были изучены изменения химического и зоопланктонного состава экспериментальных озер Сордонных и Люксюгон до и после вибрационных работ. Были использованы караси (серебряный и золотой караси – *Carassius auratus* (L.) и *Carassius carassius* (L.) – Собо) для оценки влияния виброударов источником сейсмических сигналов непосредственно на карасей.

Гидрохимические исследования включали определение органолептических показателей, растворенных газов, биогенных элементов, органического вещества и главных ионов, загрязняющих веществ (фенолов, АПАВ, нефтепродуктов) и металлов. Химический анализ проведен по общепринятым в гидрохимии гостированным методикам. За время исследований было собрано и обработано 18 проб на количественный и качественный состав зоопланктона, путем перевода численности на индивидуальный вес организмов, исходя из зависимости между длиной и массой тела. Определение организмов зоопланктона проводили с помощью широко используемых определителей. Материалом для изучения ихтиологических исследований послужили караси, отловленные сетью в озере Ниджили. Биоанализ проводился по общепринятым в ихтиологии методикам.

Проведенные экспериментальные исследования показали такие изменения количественного и качественного состояния воды и такие влияния виброударов на состояние зоопланктонных организмов и карасей, которые воздерживаемся считать доходящими до катастрофических воздействий. Принимая во внимание интенсивность и оперативность восстановления численности и консервативность соотношения половозрастных группировок рыбного, зоопланктонного и бентосного организмов в исследованных озерах, можно считать, что кардинальных изменений в жизни и жизнедеятельности гидробионтов и ихтиофауны под воздействием сейсмовибрационных работ не происходит. Можно также предположить, что существенная часть таких изменений остается вне внимания и возможностей современного мониторинга.

Ключевые слова: эксперимент; вибрация; сейсморазведка; вредное воздействие; рыбохозяйственное озеро; зимний режим; гидрохимия; органолептические свойства; биогенные вещества; органические вещества; загрязняющие вещества; зоопланктонный состав; численность; биомасса; серебряный карась; золотой карась; криолитозона; Западная Якутия.

Введение

Данные исследования проведены на основании заказа ГБУ РС(Я) «Дирекция биоресурсов и ООПТ Минприроды РС(Я)». Для выполнения задания, сформулированного по госконтракту, группа озероведов Лаборатории озероведения Института естественных наук Северо-Восточного федерального университета выполнила экспериментальные полевые исследования зимнего режима закрытых озер территории, на-

меченной для сплошной сейсморазведки с частотой пикетов зондирования через каждые 50 м ортогональной сетки. Это на 254 пикетных точках в пределах западной части озера Ниджили, на 39–40 пикетных точках озера Люксюгон и на 56 точках в основной и западной частях озера Чинэкэ, не считая других озер, расположенных к западу от озера Ниджили. Чтобы узнать степень отрицательного воздействия возбуждения сейсмосигналов вибрационными уста-

новками СВ-20/150 МТК, были отобраны пробы карасей из сетного улова озера Ниджили и живыми были перевезены к озеру Люксюгон и Сордоннох. Эти караси были погружены завернутыми в сетную дель в заготовленные проруби-майны, а затем подвергнуты вибрационным воздействиям 3 установок. Пробы карасей, гидробионтов из подледных горизонтов, а также пробы воды подледных и придонных горизонтов озерных вод и донные отложения озер, привезенные для стационарных исследований, были анализированы. Привезены также пробы карасей, не подвергавшихся вибрационным воздействиям для сравнения с экспериментальными экземплярами. Пробы гидробионтов были проанализированы гидробиологами НИИПЭС СВФУ, гидрохимические – в Лаборатории озероведения, морфологические, патологоанатомические и гистологические исследования карасей выполнены на кафедре фундаментальной и прикладной зоологии ИЕН СВФУ, а также в Якутской республиканской ветеринарно-испытательной лаборатории.

По ландшафтно-лимногенетической классификации И.И. Жиркова [1, с. 22] озера Ниджили, Люксюгон относятся эрозионно-термокарстовым типам, Сордоннох – тукулановому типу. Исследованные озера являются не только источником жизнеобеспечения и благополучия жителей пяти населенных пунктов улуса, но сакральными (священными) озерами для всех коренных жителей Якутии.

Перед нами выдвигались две гипотезы, которые надо было подтвердить или отвергнуть по результатам исследований. Так, в мелководных озерах с твердым, в основном с песчаным дном, виброволны могут многократно отражаться со дна и нижней поверхности льда и в таком замкнутом пространстве наложиться на встречные волны в интерференцию и оказывать усиленные повреждения.

И предполагалось, что виброволны могут оказывать провоцирующие действия на озерные осадки, взмучивая их, вздымая в водную среду газовые продукты разложения отмерших гидробионтов и иловой среды в целом, и тем самым существенно ухудшить зимовальные условия ихтиофауны.

В целях определения изменения состояния водных объектов в ходе сейсмовибрационных работ и их влияния на состояние гидробионтов в зимовальных условиях были проведены гидрохимические и гидробиологические обследования озер Сордоннох, Ниджили и Люксюгон.

Материалы и методы исследования

Материалом для *гидрохимических исследований* являются пробы озерных вод. Пробы воды отобраны на станциях: с поверхностных и с придонных слоев воды. Гидрохимические исследования включали определение органолептических показателей, растворенных газов, биогенных элементов, органического вещества и главных ионов, загрязняющие вещества (фенолы, АПАВ нефтепродукты) и металлы. Определение физических свойств и органолептических показателей воды проводилось непосредственно в точке отбора проб в полевых условиях. Химический анализ проведен по общепринятым в гидрохимии гостированным методикам [2; 3] с использова-

нием анализатора жидкости «Флюорат», системы капиллярного электрофореза «Капель», атомно-абсорбционного спектрометра «Квант З.ЭТА» и объемного анализа.

Материалом для определения *зоопланктонного состава* послужили 18 проб, отобранные с поверхностных и придонных проб процеживанием 50 л воды через сеть Апштейна (газ № 64–77) с последующей фиксацией 4% формалином.

Камеральную обработку проводили счетно-весовым методом в камере Богорова с выделением для массовых видов размерно-возрастных групп. Расчет численности и биомассы организмов зоопланктона производился на 1 м³ воды. Биомасса рассчитывалась путем перевода численности на индивидуальный вес организмов, исходя из зависимости между длиной и массой тела [4, с. 170–171; 5, с. 59–71]. Определение организмов зоопланктона проводили с помощью широко используемых определителей [6–11]. В работе использованы широко применяемые в гидробиологии характеристики зоопланктона: число видов, численность, биомасса, соотношение таксономических групп и др. [12].

Материалом для *ихтиологических исследований* послужили золотые караси, отловленные сетью в озере Ниджили. Для ловли использовались ставные сети ячеей 10–50 см. У отловленных карасей проанализировали морфологические признаки до и после сейсмовибрационных работ. Биоанализ проводился по общепринятым в ихтиологии методикам [13; 14]. Пластические признаки измерялись при помощи штангенциркуля с точностью до 0,01 мм, меристические – препаровальной иглой. Возраст определялся по чешуе, взятой под спинным плавником выше средней линии, и рассматривали при помощи бинокля МБС-1 с увеличением ×30. Половая зрелость определялась по шестибальной шкале. Степень жирности – по пятибальной шкале [15].

Результаты и обсуждения

Экспериментальные данные по гидрохимическим показателям

На химический состав воды существенно влияет природно-климатический фактор – образование ледового покрова. В этот период закономерно изменяются показатели качества воды.

Водородный показатель (рН) озер имеет нейтрально-слабощелочную среду и колеблется в пределах 6,5–7,5. В зимней стагнации вполне закономерно происходит накопление свободного СО₂ и снижение концентрации растворенного (О₂) вследствие биохимического потребления.

В распределении концентраций ионов железа (III) отмечены сезонные колебания. Так, по сравнению с зимними пробами летом их содержание немного снижается. При этом относительно более высокие показатели зафиксированы в воде озер Ниджили и Сордоннох, превышающие ПДК для рыбохозяйственных вод. Повышенное содержание ионов железа, очевидно, имеет автохтонное происхождение в связи с цветением воды и связанным с этим биохимическим окислением фитопланктона. В воде озера Сордоннох зимой, после вибрационных работ, кон-

центрация ионов железа в толще воды увеличилась и колебалась от 2,0 до 1,6 мг/л по вертикали.

Отмечено значительное повышение содержаний нитратных ионов (NO_3^-) в зимних пробах по сравнению с летними показателями и их превышение ПДК в 1,2–1,6 раз. Это вполне закономерно и связано с переходом веществ из органической в минеральную форму при их разложении и снижении потребления бионтами. В толще подледной воды также зафиксировано несколько повышенное значение аммонийного азота (1,4–1,6 мг/л при норме 2,6 мг/л) по сравнению с данными периода открытой воды (0,2–0,5 мг/л).

Общая жесткость воды исследованных озер классифицируется как «мягкая» и колеблется от 1,36 до 2,84 ммоль/л, имеет кальциевый характер. В исследованных водных объектах отмечено достаточное накопление в массе воды легкоокисляемых органических веществ гуминового происхождения независимо от сезонов времени, что свидетельствует о продолжающихся процессах биохимического разложения фитопланктона. Отмечено, что общая минерализация в подледный период закономерно повышается в несколько раз в связи с концентрированием растворенных солей в водной массе при фазовых переходах воды из жидкого состояния в твердое и отжатием растворенных ионов из льда в воду. Так, в зимнем режиме минерализация воды озера Люксюгон варьирует от 483,56 до 387,82 мг/л по вертикали от поверхности ко дну. В июле 2014 г. минерализация была снижена в несколько раз и равнялась 103,7 мг/л. Такая же картина характерна и для других исследованных озер.

Воды исследованных водных объектов по гидрохимической классификации О.А. Алекина [16, с. 33] в основном имеют гидрокарбонатный класс натриевой группы II типа и по минерализации относятся к «пресным» водам.

Таким образом, в целом физические свойства, макрокомпонентный состав и общие показатели (щелочность, кислотность, жесткость, окисляемость, минерализация) воды исследованных озер до и после вибрационных работ не имеют резких кардинальных отличий. Наблюдается незначительное увеличение показателей перманганатной окисляемости, ионов железа окисного и аммонийного азота после работ. А также зафиксировано повышение мутности, что связано с перемешиванием водной массы в результате работ и увеличение концентрации свободного диоксида углерода. Превышение ПДК для рыбохозяйственных водоемов отмечено по минеральным формам аммонийного и нитратного азота, железа трехвалентного до и после работ в озере Сордоннох. Превышение ПДК в воде озера Люксюгон также отмечено по всем трем формам минерального азота: аммонийному, нитритному и нитратному. Несоответствие нормативам СанПиН рыбохозяйственных водоемов в озере Ниджили отмечено по железу (Fe^{3+}) и аммонийному азоту.

Экспериментальные данные

по зоопланктонным организмам

Зоопланктон оз. Люксюгон состоит из 3 видов, в том числе коловраток *Brachionus quadridentatus*, вес-

лоногих низших раков *Cyclops vicinus*, *C. scutifer*. Количественные показатели численности колебались от 0 до 130 экз./м³, биомассы от 0 до 6,28 мг/м³. Если в пробах до сейсмоакустических работ присутствовали веслоногие ракообразные, характерные для этого времени года для большинства водоемов Центральной Якутии [17, с. 114–116; 18, с. 107–112; 19, с. 223–224], то после сейсморазведочных работ в пробах из поверхностного слоя воды была отмечена лишь альфасапробная коловратка *Brachionus quadridentatus*, не характерная для этого времени года для исследованной территории.

Зоопланктон оз. Сордоннох в период исследований состоял из нематод, коловраток *Bdelloida*, *Keratella quadrata*, молоди *Cyclopoida* науплиальной стадии развития, молоди *Harpactiformes* копеподитной стадии развития. Зоопланктон озера до сейсморазведочных работ в качественном и количественном отношении состоял из характерных для данного времени и региона организмов. В пробах до сейсморазведочных работ численность зоопланктона колебалась от 20 до 30 экз./м³, биомасса от 0,3 до 1,02 мг/м³. В поверхностных слоях преобладали коловратки *Bdelloida* и нематоды, в придонных *Keratella quadrata* и молодь *Harpactiformes*. После работ в пробах с поверхностных и придонных слоев зоопланктонные организмы полностью исчезли, в пробах не зафиксированы.

По материалам, отобраным в период минимального содержания кислорода в воде для водоемов Якутии, зоопланктон оз. Ниджили состоит из 6 видов, в том числе коловраток – 3, веслоногих низших ракообразных – 3. Доминирующий комплекс состоял из молоди *Cyclopoidae* IV–V копеподитной стадии развития, коловраток *Polyarthra major*, веслоногих ракообразных *Cyclops vicinus*.

Таким образом, экспериментальные данные по изучению сейсмоакустических работ на жизнедеятельность гидробионтов показали их прямое негативное влияние на качественный и количественный состав зоопланктона в зимний период.

Экспериментальные данные по состоянию ихтиофауны

По заключению эксперта-ихтиолога М.М. Тяптиргянова влияние сейсмических вибросигналов пагубно отразилось на карасях. У них на жаберных аппаратах скапливается очень большое количество слизи, а также ил, песок и мелкие камешки. Наблюдается выпадение чешуй с кожного покрова – скалиоз. Отмечены кровоизлияния как внешних, так и внутренних органов (5 зон): повреждения в области печени, прорыв плавательного пузыря, желчного пузыря, множественные внутренние кровоизлияния в области брюшины, у одного карася – выпадение глазного зрачка.

По заключению экспертов-специалистов Якутской республиканской ветеринарно-испытательной лаборатории изменений, характерных при воспалении плавательного пузыря, бронхиомикозе и миксоболиозе рыб не обнаружено. По поводу данного заключения скажем, что этих изменений, характерных для заболеваний рыб, и не должно быть. Мы ведь ищем не результаты эпидемиологических болезней

рыб, а результаты физических, физиологических и патологоанатомических воздействий технических систем, продуцирующих мощные вибрационные ударные волны, которые из-за мелководности озер могут породить встречные волны, отраженные со дна, и, наложившись на них в интерференцию, усиливать эффект вредности.

Выводы

На основании выполненных экспериментальных работ можно сделать следующие выводы:

1. Экспериментальные апробирования вибрационных воздействий на живых рыб и гидробионтов показали, что караси сетного улова из озера Ниджили и неводного улова из озера Люксюгон оказались по морфологическим оценкам с поврежденными плавниками и чешуйными покровами, по патологоанатомическим оценкам – с некоторыми нарушениями внутренних органов (прободенный плавательный пузырь с переднего и заднего концов у одного карася, поврежденный желчный пузырь у другого, забитые слизью и илом жабры у других карасей, поврежденный глаз у одного карася).

2. По гидрохимическим показателям предположение о масштабных обогащениях придонных слоев воды вредными газовыми компонентами не подтвердилось. Изменения химического и газового состава воды, разумеется, отслеживается, но не катастрофические. Сравнение гидрохимического состояния озера Ниджили с данными раннего исследования [20, с. 188–189] показало также отсутствие резкой разницы.

3. Экспериментальные данные показали прямое негативное влияние сейсмовибрационных работ на качественный и количественный состав зоопланктона в зимний период.

4. В ранневесеннем режиме, чтобы караси, начавшие просыпаться от анабиоза под воздействием проникающей через снег и лед прямой и рассеянной солнечной радиации, успевали сориентироваться, откуда исходит опасность, и смогли отмигрировать в зону покоя озера, нами было предложено сейсморазведку начать с крайней западной стороны озера Ниджили, постепенно и методично продвигаясь к восточной стороне лицензионной части озера.

5. Учитывая, что озеро Ниджили и окружающие его озера являются крупнейшими озерами Центральной Якутии, богатыми карасевыми запасами, используемыми местным населением для употребления в пищу, запретить ведение сейсмовибрационных работ, проводимых геофизической экспедицией ОАО «Сибнефтегеофизика» в зимний анабиозный период. В периоды пробуждения карасей от анабиоза производить сейсмовибрационные работы только в присутствии экспертов в экспериментальных целях.

6. Поскольку известно, что у карася якутского установлено порционное икротетание, остаются неясными, неявными интенсивность и длительность анабиоза после прохождения очередной порции икротетания.

7. Из-за постоянного фиксируемого дисбаланса между количеством самцов и самок на озере Ниджили наблюдается абсолютное преобладание самок с

переполненными икрами мешками и одновременно острейший дефицит самцов, готовых оплодотворить икру молокой. Результат этого дисбаланса плачевный: в карасевом стаде озера Ниджили из-за неоплодотворенности икры молокой формируется из года в год партеногенетическое поколение карасевой молоди, неспособной к созданию пропорционального соотношения между самцами и самками, с одной стороны, но при этом способной к нормальному оплодотворению икры молокой самцов вообще.

Список литературы:

1. Жирков И.И. Схема лимногенетической классификации озер Северо-Востока России // Ученые записки Российского государственного гидрометеорологического университета. 2014. Вып. 34. С. 18–25.
2. Руководство по химическому анализу поверхностных вод суши. Ч. 1 / под ред. Л.В. Боевой. Ростов-на-Дону; Новочеркасск: НОК, 2009. 1032 с.
3. Руководство по химическому анализу поверхностных вод суши. Ч. 2 / под ред. Л.В. Боевой. Ростов-на-Дону: Изд-во ЮФУ, 2012. 720 с.
4. Балушкина Е.В., Винберг Г.Г. Зависимость между длиной и массой тела планктонных животных // Общие основы изучения водных экосистем. Л., 1979. С. 169–172.
5. Балушкина Е.В., Винберг Г.Г. Зависимость между длиной и массой тела планктонных ракообразных // Экспериментальные и полевые исследования биологических основ продуктивности озер. Л., 1979. С. 58–72.
6. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Т. II. Ракообразные. СПб.: Наука, 1995. 627 с.
7. Определитель зоопланктона и зообентоса пресных вод Европейской России. Т. 1. Зоопланктон / под ред. В.Р. Алексеева, С.Я. Цалолыхина. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2010. 495 с.
8. Синев А.Ю. Ключ для определения ветвистых ракообразных рода *Alona* (Anomopoda, Chydoridae) Европейской части России и Сибири // Зоологический журнал. 2002. Т. 81, № 8. С. 926–939.
9. Атлас и определитель гидробионтов Байкала (с краткими очерками по их экологии) / О.А. Тимошкин, Г.Ф. Мазепова, Н.Г. Мельник и др. Новосибирск: Наука. Сибирская издательская фирма РАН, 1995. 694 с.
10. Боруцкий, Степанова, Кос. Определитель Calanoida пресных вод СССР. Л.: Наука, 1991. 504 с.
11. Смирнов Н.Н. Macrothricidae и Moinidae фауны мира. Фауна СССР. Ракообразные. Т. I. Вып. 3. М.: Наука, 1976. 237 с.
12. Андроникова И.Н. Структурно-функциональная организация зоопланктона озерных экосистем разных трофических типов. СПб.: Наука, 1996. 189 с.
13. Промысловая ихтиология: учебник / под ред. С.В. Шибаева. Калининград: Аксиос, 2014. 535 с.
14. Романов В.Н., Петлица А.П., Бабкина И.Б. Методы исследования пресноводных рыб Сибири. Томск: ТПУ, 2012. 252 с.
15. Никольский Г.В. Экология рыб. М.: Высшая школа, 1963. 368 с.

16. Справочник по гидрохимии / под ред. докт. геол.-минер. наук А.М. Никанорова. Л.: Гидрометеоздат, 1989. 391 с.

17. Собакина И.Г. Современное состояние зоопланктона озер Лено-Амгинского междуречья // Экология России: на пути к инновациям: межвуз. сб. науч. тр. Вып. 7. Астрахань: Издательство Нижневолжского экоцентра, 2013. С. 113–116.

18. Собакина И.Г. К изучению зоопланктона озер долины Туймаада // Экология России: на пути к инновациям: межвуз. сб. науч. тр. Вып. 7. Астрахань: Изд-во Нижневолжского экоцентра, 2013. С. 106–112.

19. Собакина И.Г., Венедиктов С.Ю., Климовский А.И., Соколова В.А. К изучению современного состояния условий обитания гидробионтов в озере Белое // География и краеведение в Якутии: сб. материалов II респуб. науч.-практ. конф. Якутск: Информационно-технологический отдел управления информатизации и инноваций СВФУ, 2011. С. 223–227.

20. Трофимова Т.П., Жирков И.И. Экологическое состояние уникального озера Ниджили // География и туризм. № 10. Киев: Альтерпресс, 2010. С. 185–191.

ASSESSMENT OF SEISMIC VIBRATORY IMPACT ON EXPERIMENTAL LAKES ECOSYSTEMS

© 2018

Zhirkov Innokenti Innokentyevich, candidate of geographical sciences,
leading researcher of Limnology Laboratory

Tyaptirgyanov Matvei Matveevich, doctor of biological sciences,
associate professor of Botany and Zoology Department

Trofimova Tamara Petrovna, head of Limnology Laboratory

Sobakina Irina Grigoryevna, research engineer of Applied Zoology Laboratory

Zhirkov Konstantin Innokentyevich, leading engineer of Limnology Laboratory
M.K. Ammosov North-Eastern Federal University (Yakutsk, Russian Federation)

Abstract. The paper deals with the assessment of seismic vibratory impact on experimental lakes ecosystems. Changes of chemical and zooplanktonic composition of experimental lakes before vibration works were studied. Crucian carps were used for the assessment of vibratory impact. Hydrochemical researches included definition of organoleptic indicators, dissolved gases, biogenous elements, organic substance and the main ions, polluting substances and metals. The chemical analysis is carried out by standard hydrochemistry techniques. 18 samples on quantitative and qualitative structure of a zooplankton were collected and processed. Zooplankton organisms definition was carried out by means of widely used determinants. For ichthyological researches fish caught in Nidzhili Lake was used. The bioanalysis was carried out by standard ichthyology techniques. The conducted pilot studies have shown that such quantitative and qualitative water condition changes and such vibratory impact on zooplanktonic organisms and crucians condition which we consider reaching catastrophic influences. If to take into account intensity and efficiency of fish, zooplanktonic and benthos organisms' restoration in the studied lakes, it is possible to consider that there are no cardinal changes in hydrobionts and fish fauna as a result of vibratory impact. It is also possible to assume that the essential part of such changes remains out of attention and opportunities of modern monitoring.

Keywords: experiment; vibration; seismic exploration; harmful effects; fishery lake; winter mode; hydrochemistry; organoleptic properties; biogenous, organic and pollutants; zooplanktonic structure; number; biomass; *Carassius auratus*; *Carassius carassius*; kriolitizona; Western Yakutia.

УДК 574.22

Статья поступила в редакцию 07.04.2018

РАДИОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА НА ТЕРРИТОРИИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРИВОЛЖСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ПО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ И МОНИТОРИНГУ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В 2016 ГОДУ

© 2018

Залыбина Юлия Николаевна, аспирант кафедры экологии и охраны окружающей среды

Григорьев Василий Семенович, доктор биологических наук, профессор,
заведующий кафедрой экологии и охраны окружающей среды

Скляев Валерий Витальевич, кандидат биологических наук, декан химико-биологического факультета
Самарская государственная областная академия (Наяновой) (г. Самара, Российская Федерация)

Аннотация. Крайне актуальным представляется вопрос о качестве окружающей среды, в том числе с учетом радиоэкологической обстановки. В рамках развития местного сельского хозяйства необходимо учитывать различные радиационные параметры, определяющие современную радиационную обстановку. В частности, необходим регулярный радиоэкологический мониторинг загрязнения окружающей среды Самарской области и сопредельных территорий по основным видам радиометрических наблюдений. В публикации делается акцент на достоверном и оперативном обнаружении радиоактивного загрязнения, на оценке радиационной обстановки с помощью радиоэкологического контроля компонентов природной среды. В статье на основании результатов мониторинга ФГБУ «Приволжское УГМС» проведена оценка радиационной обстановки в населенных пунктах Самарской, Саратовской, Оренбургской, Пензенской и Ульяновской областей. Приводятся значения концентрации суммарной β -активности аэрозолей приземного слоя атмосферы, данные сред-