

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОДНЫХ РЕСУРСОВ

КАМСКОЕ БАССЕЙНОВОЕ ВОДНОЕ УПРАВЛЕНИЕ

**СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ
ВОДОХРАНИЛИЩ И ИХ ВОДОСБОРОВ**

**Труды VI Международной научно-практической конференции
(29 мая –1 июня 2017 г., г. Пермь)**

Том 2

КАЧЕСТВО ВОДЫ. ГЕОЭКОЛОГИЯ



Пермь 2017

УДК 551.579
ББК 26.222.6
С56

С 56 **Современные проблемы водохранилищ и их водосборов:** тр. VI
Междунар. науч.-практ. конф. (г. Пермь 29 мая – 1 июня 2017 г.): в 3 т.
Т.2: Качество воды. Геоэкология/ науч. ред. А.Б. Китаев; Перм. гос. нац.
исслед. ун-т. – Пермь, 2017. – 264 с.: ил.

ISBN 978-5-7944-2512-1 (т. 2)
ISBN 978-5-7944-2510-7

Рассмотрены вопросы загрязнения водных объектов биогенными и органическими веществами; дана гидрохимическая характеристика и оценено состояние гидрофауны водоемов-охладителей атомных и тепловых электростанций; рассмотрена методика и представлены результаты биогеохимического баланса природно-техногенных геосистем; дана оценка зависимости качества воды водохранилищ от экологического состояния их водоохраных зон; рассмотрены вопросы использования математического моделирования для оценки распространения загрязнений в водных объектах; представлены современные подходы обнаружения лекарственного загрязнения вод; представлены результаты экологогидрогеохимических мониторинговых исследований речных бассейнов.

Рассмотрены вопросы интегральной оценки экологического благополучия речных систем; представлены гидроэкологические проблемы водоохраных зон водохранилищ; намечены пути снижения негативного воздействия сточных вод промышленности на водные объекты; дана оценка водных ресурсов речных бассейнов в условиях интенсивного сельскохозяйственного землепользования; рассмотрены вопросы рекреационного использования искусственных и естественных водотоков и водоемов.

Материалы конференции могут заинтересовать специалистов в области гидрологии и геоэкологии.

Посвящается памяти выдающегося ученого-гидролога, доктора географических наук, заслуженного деятеля науки и техники РФ, профессора *Юрия Михайловича Матарзина* и Году экологии в России.

УДК 551.579
ББК 26.222.6

*Печатается по решению оргкомитета конференции при финансовой поддержке
Министерства природных ресурсов, лесного хозяйства и экологии Пермского края*

Научный редактор: А. Б. Китаев

ISBN 978-5-7944-2512-1 (т.2)
ISBN 978-5-7944-2510-7

© ПГНИУ, 2017

UDC 551.579
LBK 26.222.6

Current issues of reservoirs and their catchment areas: proceedings of the VI International scientific practical conference (Perm, May, 29 - June, 1, 2017): in 3 vols. Vol.2: Water Quality. Geoecology / Scientific editor A.B. Kitaev; Perm State University. – Perm, 2017. – 264 pp.: ill.

ISBN 978-5-7944-2512-1 (vol. 2)
ISBN 978-5-7944-2510-7

The questions devoted to water object pollution caused by biogenic and organic substances have been discussed; hydro-chemical characteristic and the quality of the hydrofauna of water objects that cool nuclear and thermoelectric power stations have been assessed; the methodology and the results of biogeochemical balance of natural and technogeneous geosystems have been presented; the dependence of reservoir water quality on the ecological condition of their water-conservation zones has been assessed; the opportunity to use mathematical simulation methods to assess the pollution distribution of water objects has been discussed; the modern approaches to reveal pollution of natural waters with pharmaceuticals have been presented; the results of ecological-hydrological-chemical monitoring researches of river basins have been presented.

The issues devoted to integral estimates of ecological sustainability of river systems have been discussed; the hydroecological challenges of reservoir water-conservation zones have been revealed; the ways to reduce the impact of manufacturing water on water objects have been observed; the assessment of water resources of river basins in the condition of intensive agricultural land use has been made; the issues of recreational use of natural channels and reservoirs have been discussed.

The conference proceedings may be interesting for the specialists in hydrology and geoecology.

The proceedings are dedicated to the memory of the outstanding scientist and hydrologist, the Doctor of Geography Science, the honoured worker of science and technology of the RF, Professor **Yury Mikhailovich Matarzin** and the Year of Ecology in Russia.

UDC 551.579
LBK 26.222.6

Published on the decision of the Organization Committee with the financial support of the Ministry of natural resources, forestry and ecology of Perm Krai

Scientific editor: A.B. Kitaev

ISBN 978-5-7944-2512-1 (vol. 2)
ISBN 978-5-7944-2510-7

© Perm State University, 2017

2. *Мальшева А.Г., Рахманин Ю.А.* Физико-химические исследования и методы контроля веществ в гигиене окружающей среды. СПб.: НПО «Профессионал». 2012. 716 с.

3. *Чиганова М.А., Шанин И.А., Еремин С.А., Баренбойм Г.М.* Современные подходы в системе выявления лекарственного загрязнения вод, включая применение методов иммунохимического анализа // *Вода: химия и экология*, №12. 2015. С. 64-72.

4. *Lagunin A., Zakharov A., Filimonov D., Poroikov V.* QSAR modelling of rat acute toxicity on the basis of PASS prediction // *Molecular informatics*, 2011. V. 30. P. 241-250.

5. *Filimonov D.A., Poroikov V.V.* Probabilistic approach in activity prediction // *Cheminformatics Approaches to Virtual Screening*. Cambridge (UK): RSC Publishing, 2008. P. 182-216.

6. *Filimonov D.A., Lagunin A.A., Glorizova T.A., Rudik A.V., Druzhilovskii D.S., Pogodin P.V., Poroikov V.V.* Prediction of the biological activity spectra of organic compounds using the pass online web resource // *Chemistry of Heterocyclic Compounds*, 2014. V. 50 (3). P. 444-457.

7. *Weber F.-A., T. aus der Beek, A. Bergmann et al.* Pharmaceuticals in the environment – the global perspective. Occurrence, effects, and potential cooperative action under SAICM / Muelheim an der Ruhr. IWW. 2014. 12 p.

УДК 594.3 (28):574.47

Г.М. Чуйко¹, Н.В. Холмогорова², gchuiko@mail.ru

¹ *Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина, пос. Борок, Россия*

² *Удмуртский государственный университет, г. Ижевск, Россия*

ПОКАЗАТЕЛИ СОСТОЯНИЯ ОКСИДАТИВНОГО СТРЕССА (СОС) ДВУСТВОРЧАТЫХ МОЛЛЮСКОВ СЕМ. UNIONIDAE КАК БИОМАРКЕРЫ АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ НА ПРЕСНОВОДНЫЕ ОБЪЕКТЫ

Исследованы базовые уровни показателей окислительного стресса двустворчатых моллюсков сем. Unionidae как биомаркеров антропогенного загрязнения пресноводных объектов. Изучены половые, органичные, видовые и географические особенности их формирования. Проведено сравнение значений биомаркеров с уровнем содержания некоторых тяжелых металлов в воде, донных отложениях и теле моллюсков.

Ключевые слова: пресноводные объекты; тяжелые металлы; двустворчатые моллюски; Unionidae; биомаркеры окислительного стресса.

G. Chuiko¹, N. Kholmogorova², gchuiko@mail.ru

¹ *I.D. Papanin Institute for Biology of Inland Waters RAS, Borok, Russia*

² *Udmurt State University, Izhevsk, Russia*

INDICATORS OF STATE OF OXIDATIVE STRESS (SOS) IN BIVALVES OF THE FAMILY UNIONIDAE AS BIOMARKERS OF ANTHROPOGENIC LOADING ON FRESHWATER BODIES

The baseline levels of indices of oxidative stress of bivalves of the Unionidae family as biomarkers of anthropogenic pollution of freshwater objects have been studied. Sex, organ, species and geographical features of their formation have been investigated. The values of biomarkers have been compared with the levels of some heavy metals in water, bottom sediments and the body of mollusks.

Keywords: freshwater objects, heavy metals, bivalves, Unionidae, oxidative stress biomarkers

В связи с постоянно возрастающей антропогенной нагрузкой на пресноводные объекты возникает необходимость оценки ее влияния на водные организмы и экосистемы. В настоящее время система оценки эколого-токсикологического состояния водных объектов включает аналитические физико-химические методы и методы биодиагностики. Из последних особый интерес представляют методы биомаркирования, т.е. использования структурно-функциональных параметров организма гидробионтов для оценки антропогенного влияния как на их собственное состояние, так и на качество среды их обитания [6].

Среди перспективных биомаркеров – показатели состояния оксидативного или окислительного стресса (СОС). Окислительный стресс – состояние, связанное с нарушением окислительно-восстановительных процессов в клетках организма, в результате которых образуются высокореакционные активные формы кислорода (АФК), способные вступать в реакции с основными биомолекулами (белки, липиды, нуклеиновые кислоты, углеводы), вызывая их повреждения и приводя к нарушению их функций [4; 10].

В качестве перспективных индикаторных групп гидробионтов, показатели СОС которых могут использоваться как биомаркеры антропогенной нагрузки, активно рассматриваются двусторчатые моллюски [11]. Они имеют широкое распространение, являются фильтраторами, активно аккумулируют большинство антропогенных загрязняющих веществ, ведут оседлый образ жизни, продолжительность которой достигает нескольких лет, и пригодны для биохимических исследований. Для пресноводных экосистем модельным и наиболее изученным индикаторным моллюском являются дрейссениды [7]. Продemonстрировано, что показатели СОС у них реагируют на изменения природных факторов среды и большинство загрязняющих веществ [3;7;10;11]. Вместе с тем, другое перспективное семейство двусторчатых – Unionidae, на настоящее время изучено в этом плане в меньшей степени [9]. И в первую очередь практически отсутствуют данные о биологической норме показателей СОС.

Цель исследования – изучить показатели СОС у двусторчатых моллюсков сем. Unionidae в естественной среде обитания в зависимости от вида, пола, органа, а также географического расположения водного объекта и сопоставить их с содержанием в воде, донных отложениях (ДО) и мягких тканях моллюсков некоторых тяжелых металлов (ТМ).

Объектом исследования служили моллюски беззубка (*Anodonta cygnea*) и перловица (*Unio pictorum*). Половозрелых животных с длиной раковины 50-80 мм соответственно собирали на глубине 0,5-1,5 м на расстоянии 2-3 м от берега в относительно чистых районах Волжского плеса Рыбинского водохранилища (Борок, Ярославская обл.; 58°03'43"С; 38°17'18"В) и р. Иж (Удмуртская Республика; 57°0'11"С, 53°06'09"В) в июне 2013 г. и 2015 г. соответственно. После отлова моллюсков сразу замораживали в жидком азоте и доставляли в лабораторию. Одновременно отбирали воду и ДО.

В лаборатории моллюсков препарировали, определяли пол и для анализа использовали жабры, мантию, ногу, гепатопанкреас и гонаду. Органы гомогенизировали и определяли показатели СОС: содержание малонового диальдегида (МДА) и восстановленного глутатиона (ГЛТ), активность ферментов каталазы (КАТ), глутатионредуктазы (ГР) и глутатион-S-трансферазы (GST) как описано ранее [2;5]. Для определения всего набора показателей одновременно объединяли гомогенаты от двух моллюсков одного пола. Всего для анализа использовано 8-14 особей каждого пола. Результаты обрабатывали статистически с помощью программы Excel 2013 и представляли в виде средних значений и их стандартных ошибок ($\bar{x} \pm SE$).

Валовое содержание ТМ определяли в воде, ДО и органах моллюсков методом ICP спектрометрии [1;3]. Каждую пробу воды и ДО определяли в 3-х повторностях и рассчитывали средние значения.

Оценка мест обитания моллюсков показала, что концентрации основных ТМ в воде р. Иж и Рыбинского водохранилища находятся ниже ПДКр/х за исключением V и Mn, содержание которых превышало нормативы в 9 и 16 раз (р. Иж), и Cu – в 11 раз (водохранилище) (табл. 1). В целом, это позволяет, считать исследуемые места обитания моллюсков относительно чистыми в отношении ТМ.

Относительно таких ТМ как Cr, Mn, Fe, Zn и Cd оба вида Unionidae являются концентраторами, т.к. аккумулируют их в количествах в несколько раз выше, чем в воде. Другие ТМ – V, Cu, Co и Pb, присутствуют в тканях моллюсков в количествах меньших или равных их концентрациям в воде. В ДО содержание всех ТМ выше, чем в воде, что связано с их способностью переходить в нерастворимые формы, сорбироваться на взвешенных частицах и вместе с ними седиментировать и аккумулироваться в донных грунтах. Однако уровень содержания ТМ в ДО обоих водных объектов ниже токсичных для гидробионтов значений [8].

Показатели СОС исследованных моллюсков представлены в таблице 2. У *U. pictorum* существуют половые различия по всем исследуемым биомаркерам в одном или нескольких органах, за исключением ноги и гонад. В большинстве случаев значения показателей у самцов в 2-3 раза выше, чем у самок, кроме активности ГР в жабрах и гепатопанкреасе. В Рыбинском водохранилище активность КАТ у моллюсков выше, а содержание ГЛТ ниже, чем в р. Иж.

Таблица 1
Содержание ТМ в воде (мкг/л), ДО (мкг/ г сухой массы) и моллюсках (мкг/ г влажной массы) из р. Иж и Рыбинского водохранилища

Объект анализа	Металл								
	V	Cr	Mn	Fe	Co	Cu	Zn	Cd**	Pb
ПДК р/х, мкг/л	1	20	10	100	10	1	10	5	6
PIN*, мкг/г с.м.	-	50	-	-	-	35	100	1	50
р. Иж									
Вода	9,57	0,16	161,1	29,2	0,21	0,86	4,1	<0,1	0,35
ДО	49,46	24,78	863,0	467,2	5,26	10,85	16,5	50	2,84
<i>A. sугnea</i>	0,26	1,42	1626,8	1337,9	0,14	1,03	19,4	~ 50	0,024
<i>U. pictorim</i>	0,38	1,00	2941,6	2571,4	0,14	1,10	27,1	80	0,025
Рыбинское водохранилище									
Вода	0,68	5,9	4,2	-	0,08	11,4	5,3	0,31	0,03
ДО	0,36	0,47	7,5	207,0	0,10	0,08	0,74	1,0	0,11
<i>A. sугnea</i>									
жабры	-	-	181±208	-	-	0,51±0,08	15,8±1,6	1±0,1	0,05±0,01
гепатопанкреас	-	-	237±34	-	-	2,01±0,25	15,4±2,4	1±0,2	0,10±0,01
нога	-	-	108±31	-	-	0,89±0,14	8,8±0,4	1±0,1	0,05±0,01

* PIN – pollution index, норматив для содержания ТМ в ДО, категория «чистые грунты» [8]; ** содержание элемента в ДО и органах моллюсков - нг/г.

Таблица 2
Показатели СОС в органах моллюсков из р. Иж и Рыбинского водохранилища

Показатель	Орган	<i>A. sугnea</i>		<i>U. pictorim</i>	
		р. Иж	р. Иж	Рыбинское водохранилище	
				♂	♀
МДА, пкмоль/ мкг белка	жабры	5,41±2,16 ^{аb}	6,59±1,04 ^а	5,57±0,65 ^{а*}	2,06±0,45 ^а
	гепатопанкреас	3,83±0,92 ^а	4,32±0,55 ^а	1,33±0,10 ^{b,d*}	0,62±0,18 ^b
	гонада	4,24±0,33 ^а	6,18±1,18 ^а	1,64±0,07 ^b	1,12±0,21 ^{аb}
	мантия	4,71±1,47 ^{аb}	5,70±0,52 ^а	2,84±0,04 ^{с*}	1,21±0,11 ^{аb}
	нога	1,54±0,17 ^b	1,69±0,20 ^b	1,08±0,04 ^d	0,70±0,17 ^b
ГЛТ, пкмоль/ мкг белка	жабры	25,20±6,63 ^а	20,80±1,97 ^а	9,79±0,48 ^{а*}	3,61±0,35 ^а
	гепатопанкреас	20,54±6,36 ^а	21,46±1,41 ^а	4,14±0,26 ^{b*}	2,55±0,21 ^а
	гонада	19,50±3,42 ^а	18,10±4,66 ^а	4,79±0,66 ^b	2,16±0,95 ^а
	мантия	20,16±6,35 ^а	29,75±3,73 ^а	8,70±0,59 ^а	5,03±2,03 ^а
	нога	13,64±4,56 ^а	20,67±2,33 ^а	4,99±0,31 ^b	3,47±0,42 ^а
КАТ, нмоль/ мин/мкг белка	жабры	146,97±54,09 ^{аb}	134,31±16,00 ^а	427,99±37,76 ^{а*}	143,00±29,02 ^а
	гепатопанкреас	211,23±46,93 ^а	155,68±16,97 ^а	152,76±14,97 ^b	112,11±10,74 ^а
	гонада	113,00±46,40 ^{аb}	78,30±8,15 ^b	66,23±3,43 ^c	104,16±35,44 ^а
	мантия	137,79±44,65 ^{аb}	85,99±9,00 ^b	89,28±3,07 ^d	57,92±18,33 ^{аb}
	нога	71,67±16,35 ^b	43,15±3,72 ^c	37,97±3,66 ^e	32,05±2,13 ^b
ГР, нмоль/ мин/мкг белка	жабры	-	-	2,83±0,69 ^{а*}	6,71±0,69 ^а
	гепатопанкреас	-	-	2,15±0,58 ^{а*}	4,34±0,15 ^b
	гонада	-	-	4,77±0,86 ^а	3,13±0,54 ^b
	мантия	-	-	3,01±0,07 ^а	3,73±0,28 ^b
	нога	-	-	2,89±0,29 ^а	3,71±0,62 ^b

GST, пкмоль/ мин/мкг белка	жабры	-	-	8,80±0,89 ^{a*}	4,67±0,22 ^a
	гепатопанкреас	-	-	1,92±0,56 ^b	0,84±0,23 ^b
	гонада	-	-	3,62±0,24 ^{b,c}	2,95±0,58 ^{a,c}
	мантия	-	-	4,30±0,39 ^{c*}	2,56±0,20 ^c
	нога	-	-	3,01±0,48 ^{b,c}	2,76±0,10 ^c

Различия статистически значимы, $p=0,05$: * половые (t-Student); для каждого показателя – разные буквенные надстрочные индексы в столбце (ANOVA).

Выявлены органые особенности показателей СОС, однако для каждого из них они специфичны. Наиболее выраженные различия в 4-10 раз обнаружены для КАТ. Межвидовые различия для каждого показателя в одних и тех же органах из одного места обитания не зарегистрированы.

Таким образом, установленные особенности показателей СОС у пресноводных Unionidae необходимо учитывать при их использовании в качестве биомаркеров антропогенного загрязнения пресноводных объектов.

Библиографический список

1. Ганеева М.В. Тяжелые металлы в воде и донных отложениях Рыбинского водохранилища // Вода: химия и экология. 2013. № 5. С. 3-7.
2. Климова Я.С., Чуйко Г.М. Антиоксидантный статус пресноводных двустворчатых моллюсков *Dreissena polymorpha* и *D. bugensis* (Dreissenidae, Bivalvia) из Волжского плеса Рыбинского водохранилища // Поволжский эколог. ж. 2015. №1. С.33-41.
3. Климова Я.С., Чуйко Г.М., Ганеева М.В., Песня Д.С. Использование показателей окислительного стресса двустворчатых пресноводных моллюсков *Dreissena polymorpha* (Pallas, 1771) как биомаркеров для оценки воздействия хронического антропогенного загрязнения различных участков Рыбинского водохранилища // Сибирский эколог. ж. 2017. № 2. С. 210-2017.
4. Меньщикова Е.Б., Ланкин В.З., Зенков Н.К., Бондарь И.А., Круговых Н.Ф., Труфакин В.А. Окислительный стресс. Проантиоксиданты и антиоксиданты. М.: Слово, 2006. 556 с.
5. Песня Д.С., Романовский А.В., Чуйко Г.М., Шаров А.Н., Холодкевич С.В. Антиоксидантная система пресноводного двустворчатого моллюска *Anodonta cygnea* Linn. в условиях краткосрочного изменения солёности в эксперименте // Вода: химия и экология. 2015. №6. С. 80-85.
6. Чуйко Г.М. Биомаркеры в гидроекотоксикологии: принципы, методы и методология, практика использования. Гл XV. // В кн. Экологический мониторинг. Часть VIII. Современные проблемы мониторинга пресноводных экосистем. Нижний Новгород: Изд-во Нижегородского госуниверситета, 2014. С. 310-326.
7. Binelli C., Della Torre S., Magni M., Parolini M. Does zebra mussel (*Dreissena polymorpha*) represent the freshwater counterpart of *Mytilus* in ecotoxicological studies? A critical review // Environmental Pollution. 2015. V. 196. P. 386-403.

8. *Caeiro S., Costa M.H., Ramos T.B., Fernandes F., Silveira N., Coimbra A., Medeiros G., Painho M.* Assessing heavy metal contamination in Sado Estuary sediment: An index analysis approach // *Ecological Indicators*. 2005. V.5. P. 151-169.

9. *Falfushynska H.I., Delahaut L., Stolyar O.B., Geffard A., Biagianti-Risbourg S.* Multi-Biomarkers Approach in Different Organs of *Anodonta cygnea* from the Dnister Basin (Ukraine) // *Arch. Environ. Contam. Toxicol.* 2009. V.57. P.86-95.

10. *Livingstone D.R.* Contaminant-stimulated reactive oxygen species production and oxidative damage in aquatic organisms // *Mar. Pollut.* 2001. V. 42. P. 656-666.

11. *Manduzio H., Rocher B., Durand F., Galap C., Leboulenger F.* The point about oxidative stress in molluscs // *ISJ*. 2005. V.2. H. 91-104.

УДК 550.42

Vladimir Shesterkin¹, Takayuki Shiraiva², Takeo Onishi³, Muneoki Yoh⁴,
Yuto Tashiro⁴, Takumi Kudo²

¹*Institute of Water and Ecological Problems RAS, Khabarovsk, Russia*

²*Institute of Low Temperature, Hokkaido University, Hokkaido, Japan*

³*Faculty of Applied Biological Sciences, Gifu University, Gifu, Japan*

⁴*Tokyo University of Agriculture and Technology, Tokyo, Japan*

MODERN HYDROCHEMICAL CHARACTERISTICS OF THE BYREYA RESERVOIR TRIBUTARIES

The spatial-temporal dynamics of dissolved substances in the waters of the Bureya reservoir tributaries are studied. Large differences in the values of mineralization, the content of calcium and magnesium, bicarbonate and sulfate ions, due to difficult geological conditions basin of the Bureya river are identified. An increased flow of nitrate nitrogen in the waters of the taiga rivers, which watersheds have been touched by forest fires, and dissolved iron in the waters of the rivers of marshy Tyrminskaya plain are noticed.

Keywords: the Bureia river basin, chemical composition of water, major ions, dissolved iron

В.П. Шестеркин¹, Takayuki Shiraiva², Takeo Onishi³, Muneoki Yoh⁴,
Yuto Tashiro⁴, Takumi Kudo²

¹*Институт водных и экологических проблем ДВО РАН, г. Хабаровск, Россия*

²*Институт низких температур Университета Хоккайдо, Хоккайдо, Япония*

³*Факультет прикладных биологических наук Университета Гифу, Гифу, Япония*

⁴*Университет сельского хозяйства и технологий, г. Токио, Япония*

СОВРЕМЕННЫЕ ГИДРОХИМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРИТОКОВ БУРЕЙСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

Исследована пространственно-временная динамика растворенных веществ в водах притоков Бурейского водохранилища. Выявлены значительные различия в значениях минерализации, содержания ионов кальция и магния, карбоната и сульфата из-за сложных

СОДЕРЖАНИЕ

КАЧЕСТВО ВОДЫ

<i>Амиргалиев Н.А., Л.Т. Исмуханова, Кулбекова Р.А.</i> Динамика уровня кумуляции тяжелых металлов в Капшагайском водохранилище	4
<i>Беляев С.Д.</i> Учет Пространственной дифференциации природной среды при построении водоохранной стратегии в речном бассейне	9
<i>Веницианов Е.В., Киртичникова Н.В., Тиунов А.А.</i> Прогноз возможного распространения загрязнений от береговых источников загрязнения (на примере Клязьминского водохранилища)	14
<i>Волкова З.В., Бреховских В.Ф.</i> Оценка уровня загрязнения вод и донных отложений дельты р.Волги	17
<i>Возняк А.А.</i> Проблема Жесткости на водозаборе и возможность прогнозирования периодов воды низкого качества	23
<i>Гареев А.М., Малмыгин И.А., Максимова Е.И.</i> Основные тенденции изменения гидрохимических показателей и экологических условий в водохранилищах бассейна р. Белая (на примере Нижнекамского водохранилища)	29
<i>Гречушников М.Г., Бадюков Д.Д., Саввичев А.С., Казанцев В.С., Ломова Д.В.</i> Сезонные изменения содержания метана в Можайском водохранилище	34
<i>Груздев В.С., Сулов С.В., Груздева Л.П.</i> Зависимость качества воды водохранилищ от состояния их водоохранных зон	38
<i>Губернаторова Т.Н., Дину М.И.</i> Выявление кинетических закономерностей разложения стойкого органического вещества в водной среде при исследовании биотрансформации гумусовых соединений под действием культуры <i>pleurotus pulmonarius</i> в условиях погруженного культивирования	43
<i>Даценко Ю.С., Пуклаков В.В.</i> Влияние режима весеннего наполнения на распределение биогенных веществ в водохранилище	47
<i>Двинских С.А., Зуева Т.В.</i> Анализ содержания железа в водозаборах питьевого назначения в пределах города Перми и его влияние на органолептические свойства воды	52
<i>Дерягин В.В., Аминова К.Г., Сотников В.В.</i> Отклик донных отложений Аргазинского водохранилища на техногенное загрязнение	57
<i>Захаров С.Г.</i> Определение уровня загрязнения природно-техногенных водоемов (на примере озер окрестностей г. Челябинска)	63
<i>Ерина О.Н., Ефимова Л.Е., Заславская М.Б.</i> Параметризация качества вод водных объектов водораздельного бьефа канала имени Москвы различными методами	67
<i>Ерина О.Н., Ефимова Л.Е., Терешина М.А., Соколов Д.И.</i> Межгодовая изменчивость притока фосфора в Можайское водохранилище	72

<i>Красногорская Н.Н., Нафикова Э.В., Белозёрова Е.А., Афринуова Л.Ф.</i> Исследование влияния биогенов на качество речных вод (на примере Уфимского бассейна)	76
<i>Кременецкая Е.Р., Ломова Д.В., Ефимова Л.Е., Терская Е.В.</i> О Влиянии стратификации водной толщи на содержание растворенных форм марганца и железа в придонной воде Можайского водохранилища	81
<i>Комиссаров А.Б., Григорьева И.Л., Чекмарёва Е.А.</i> Гидрохимическая характеристика воды и состояние сообществ фитопланктона водоёмов-охладителей Калининской АЭС в 2014 г.	86
<i>Котвица М.М., Лычагин М.Ю., Ткаченко А.Н., Ткаченко О.В.</i> Тяжёлые металлы в Симферопольском водохранилище	91
<i>Котегов Б.Г., Аксенова Н.П., Захаров В.Ю., Холмогорова Н.В., Каргапольцева И.А.</i> Экологическое состояние реки Иж и ее основных притоков в водосборе Ижевского водохранилища в аспекте биогенного и органического загрязнения	96
<i>Латина Е.Е., Кудряшова В.В., Ерощенко С.В.</i> Гидрохимический режим и источники питания болотных озёр водосбора Ивановского водохранилища (юго-восток Тверской области)	101
<i>Линник П.Н., Жежеря В.А., Линник Р.П.</i> Роль нейтральной фракции растворенных органических веществ в миграции металлов в водохранилищах	106
<i>Ломова Д.В., Кременецкая Е.Р.</i> Параметризация величины потока органического вещества на дно в стратифицированном водохранилище	111
<i>Морозова А.А.</i> Гидрохимическая характеристика и качество воды водоема-охладителя Запорожской АЭС и прилегающей акватории Каховского водохранилища	115
<i>Панина М.В., Лиходумова И.Н., Малаев А.В.</i> Провинциальные особенности рек верхней части Иртышского бассейна	121
<i>Полетаева В.И., Пастухов М.В.</i> Основной ионный состав поровых вод барьерной зоны Братского водохранилища	126
<i>Почечун В.А., Бабенко Д.А.</i> Методика и результат расчета биогеохимического баланса природно-техногенной геосистемы Среднего Урала	131
<i>Соколов Д.И., Ерина О.Н.</i> Параметризация притока органических веществ в Можайское водохранилище	135
<i>Хрусталева М.А.</i> Эколого-гидрогеохимические мониторинговые исследования ландшафтов бассейна Москворецких водохранилищ	140
<i>Чиганова М.А.</i> Современные подходы в системе обнаружения лекарственного загрязнения природных и сточных вод	144
<i>Чуйко Г.М., Холмогорова Н.В.</i> Показатели состояния оксидативного стресса (СОС) двустворчатых моллюсков сем. <i>unionidae</i> как биомаркеры антропогенной нагрузки на пресноводные объекты	148

<i>Шестеркин В.П., Takayuki Shiraiva, Takeo Onishi, Muneoki Yoh, Yuto Tashiro, Takumi Kudo</i> Современные гидрохимические характеристики притоков Бурейского водохранилища	153
<i>Шестеркин В.П., Шестеркина Н.М.</i> Влияние зарегулирования р. Бурей на содержание и сток железа	157
<i>Эдельштейн К.К., Аракельянц А.Д., Гречушникова М.Г., Гончаров А.В.</i> Внутрисуточная синоптическая изменчивость содержания кислорода в поверхностном слое водохранилища	161

ГЕОЭКОЛОГИЯ

<i>Батуева Э.М.</i> Экологическое состояние озер Байкальской природной территории в различных условиях антропогенной нагрузки	167
<i>Блиадзе Н.Н.</i> Рекреационные гидроресурсы Грузии: особенности предложения и спроса	171
<i>Вайсман Я.И., Глушанкова И.С., Рудакова Л.В.</i> Снижение негативного воздействия сточных вод целлюлозно-бумажных предприятий на водные объекты	175
<i>Григорьева И.Л., Чекмарёва Е.А.</i> Геоэкологические проблемы коттеджно-дачной застройки водоохранных зон водохранилищ (на примере Ивановского)	181
<i>Гурьевских О.Ю.</i> Природоохранный потенциал гидрологических объектов Свердловской области	186
<i>Гурьевских О.Ю., Скок Н.В.</i> Ландшафтное прогнозирование развития озера Шарташ	191
<i>Давитулиани Ц.Г.</i> Подземные воды Грузии и их рациональное использование	196
<i>Дмитриев В.В., Зуева Н.В., Огурцов А.Н., Примак Е.А., Федорова И.В.</i> Интегральные оценки в индексологии состояния водных экосистем и их эмерджентных свойств	201
<i>Добрынина А.С., Дмитриев В.В.</i> Разработка и апробация моделей интегральной оценки экологического благополучия речных систем ...	208
<i>Ермакова О.А., Логинова Е.А.</i> Заболеваемость описторхозом и диффилоботриозом на территории Коми-Пермяцкого автономного округа	213
<i>Зырянов А.И.</i> Гидрографический фактор формирования туристских территорий	217
<i>Курбатова И.Е.</i> Разработка структуры картографо-аэрокосмических блоков комплексного мониторинга для изучения геосистемы «водосбор-водоток-водоем» на примере русловых водохранилищ	221
<i>Лучников А.С.</i> Использование территории водосбора Широковского водохранилища с позиций устойчивого развития	227
<i>Мирошниченко С.А.</i> Совершенствование нормативно-правовой базы для установления размеров охранной зоны на водных переходах трубопроводов	233

<i>Нестеренко Ю.М.</i> Природные воды южного Урала в условиях интенсивного сельскохозяйственного землепользования	237
<i>Перепелица Д.И.</i> Гидравлические последствия крупномасштабной добычи полезных ископаемых	240
<i>Рассказова Н.С., Подпятникова Д.А.</i> Анализ изменения структуры водопользования в Сосновском муниципальном районе Челябинской области в результате реализации проекта строительства Томинского горно-обогатительного комбината	245
<i>Хайрулина Е.А., Максимович Н.Г.</i> Геохимия аквальных ландшафтов в районах развития галогенных формаций	252

CONTENT

WATER QUALITY

<i>Amirgaliev N., Ismukhanova L., Kulbekova R.</i> Dynamics of the cumulation of heavy metals in Kapshagai water reservoir	4
<i>Belyaev S.</i> Development of the basin water-protection strategy with regard of spatial differentiation of the natural conditions	9
<i>Venitsianov E., Kirpichnikova N., Tiunov A.</i> Forecast the possible spread of contaminants from coastal sources of pollution (for example Klyazma reservoir)	14
<i>Volkova Z., Brekhovskikh V.</i> Water and bottom sediments contamination by heavy metals in the lower Volga River	18
<i>Wozniak A.</i> Problem high hardness of water supply and the ability to forecast periods of water quality low	23
<i>Gareev A., Malmygin I., Maksimova E.</i> The main tendencies of change of hydrochemical indexes and ecological conditions in reservoirs of the basin of the River Belaya (on the example of the Lower Kama Reservoir)	29
<i>Grechushnikova M., Badukov D., Savvichev A., Kazancev V., Lomova D.</i> Seasonal changes of methane in Mozhaisk Reservoir	34
<i>Gruzdev V., Suslov S., Gruzdeva L.</i> Dependence of water quality reservoirs of their state water protection zones	38
<i>Gubernatorova T., Dinu M.</i> Identifying decomposition kinetic regularities of persistent organic pollutants in aquatic environment at biotransformation humus compounds study under the influence of culture <i>pleurotus pulmonarius</i> in submerged cultivation conditions	43
<i>Datsenko Y., Puklakov V.</i> The influence of the spring filling on the distribution of nutrients in the reservoir	48
<i>Dvinskikh S., Zueva T.</i> Analysis of the content of iron in drinking water destinations within the city of Perm and its influence on the organoleptic properties of water	52
<i>Deryagin V., Aminova K., Sotnikov V.</i> The response of sediments Argazinskoe Reservoir for technogenic pollution	58

<i>Zakharov S.</i> Determination of contamination of natural – technogenic ponds (an example around Lake Chelyabinsk)	63
<i>Erina O., Efimova L., Zaslavskaya M.</i> Parameterization of water bodies quality of the watershed downstream channel name of Moscow in a variety of methods	67
<i>Erina O., Efimova L., Tereshina M., Sokolov D.</i> Annual variability of the phosphorus loading In Mozhaysk Reservoir	72
<i>Krasnogorskaya N., Nafikova E., Belozerova E., Afrizunova L.</i> Study of the influence of nutrients on the quality of water in rivers (on the example of the Ufa Basin)	77
<i>Kremenetskaya E., Lomova D., Efimova L., Terskaya E.</i> About the water column stratification influence on the dissolved manganese and iron content at the near bottom water in Mozhaisk Reservoir	81
<i>Komissarov A., Grigorieva I., Chekmariova E.</i> Hydrochemical and phytoplankton characteristics of water-cooler ponds of Kalinin Nuclear Power Station in 2014	86
<i>Kotwica M., Lychagin M., Tkachenko A., Tkachenko O.</i> Heavy metals in the Simferopol Reservoir	91
<i>Kotegov B., Aks`Onova N., Zakharov V., Cholmogorova N., Kargapol'tseva I.</i> The ecological status of the Izh river and its main tributaries in the catchment area of the Izhevsk reservoir in the aspect of nutrient and organic pollution	96
<i>Lapina E., Kudryashova V., Eroshchenko S.</i> The hydrochemical regim and sources of feeding of bog lakes of watershed of Ivankovo Reservoir (south-east of Tver Region)	101
<i>Linnik P., Zhezherya V., Linnik R.</i> Role of neutral fraction of dissolved organic matter in the migration of metals in reservoirs	106
<i>Lomova D., Kremenetskaya E.</i> Parameterization of the organic matter flux to the bottom in a stratified reservoir	111
<i>Morozova A.</i> Hydrochemical Characteristic and quality of water cooling pond of the Zaporozhskaya NPP and adjacent waters of the Kakhovka reservoir	115
<i>Panina M., Lihodumova I., Malaev A.</i> Provincial features river upper Irtysk Basin	121
<i>Poletaeva* V., Pastukhov M.</i> Core ion composition of porewater at the sediment boundary of Bratsk Reservoir	126
<i>Pochechun V., Babenko D.</i> The methodology and the calculation result of the biogeochemical balance of natural-anthropogenic geosystems of the Middle Urals	131
<i>Sokolov D., Erina O.</i> Parameterization of organic matter inflow in the Mozhaysk Reservoir	136
<i>Khrustaleva M.</i> Ecologogidrogeochemical monitoring researches of landscapes Moskvoret'skaya basin reservoirs	140

<i>Chiganova M.</i> Modern approaches in the system of detection the pharmaceutical pollution of the natural and waste water	144
<i>Chuiko G., Kholmogorova N.</i> Indicators of state of oxidative stress (SOS) in bivalves of the family unionidae as biomarkers of anthropogenic loading on freshwater bodies	148
<i>Shesterkin V., Shiraiva Takayuki, Onishi Takeo, Yoh Muneoki, Yuto Tashiro, Takumi Kudo</i> Modern hydrochemical characteristics of the Byreya Reservoir tributaries	153
<i>Shesterkin V., Shestrkina N.</i> Influence of the Bureya River regulation on the content and flow of iron	157
<i>Edelshtein K., Arakelyants A., Grechushnikova M., Goncharov A.</i> Short-term oxygen dynamics in a water reservoir epilimnion	161

GEOECOLOGY

<i>Batueva E.</i> Ecological status of lakes of Baikal natural area in different conditions of anthropogenic load	167
<i>Bliadze N.N.</i> Georgian recreation hydro resources: request and delivery features	172
<i>Vaisman Y., Glushankova I., Rudakova L.</i> Decrease of negative impact of wastewater of pulp and paper companies on water objects	176
<i>Grigorieva I., Chekmariova E.</i> Geoenvironmental problems of country house and cottage development of water protection zones of reservoirs (on the example of the Ivankovo reservoir)	181
<i>Gurevskikh O.</i> Conservancy potential of hydrological objects of the Sverdlovsk region	186
<i>Gurevskikh O., Skok N.</i> Landscape development forecasting of Shartash lake	192
<i>Davituliani Ts.</i> Georgian groundwater and its rational use	196
<i>Dmitriev V., Zuyeva N., Ogurtsov A., Primak E., Fedorova I.</i> Integrated assessment and indexes of aquatic ecosystems state and their emergent properties	201
<i>Dobrynina A., Dmitriev V.</i> Development and testing of models of integrated assessment of ecological health of river systems	208
<i>Ermakova O., Loginova E.</i> The incidence of opisthorchiasis and difillobotrioza on the territory of the Komi-Permyak autonomous district ...	213
<i>Zyrianov A.</i> Hydrographic factor formation of touristic territories	217
<i>Kurbatova I.</i> Working out structure of cartographic-aerospace blocks of complex monitoring to investigate the «watershed-watercourse-water body» system on the example of channel reservoirs	222
<i>Luchnikov A.</i> The use of catchment area of Shirokovskoe reservoir from a sustainable development perspective	227
<i>Miroshnichenko S.</i> Improvement of normative legal framework for establishing the size of the buffer zone on water crossings	233

<i>Nesterenko Yu.</i> Natural waters of sought Ural in conditions of intensive agricultural land use	237
<i>Perepelitsa D.</i> Hydraulic impact of large-scale production of mineral resources	241
<i>Rasskazova N., Podpyatnikova D.</i> The analysis of change of structure of water use in the Sosnovsky municipal district of the Chelyabinsk region as a result of the project of Tominsk mining and processing plant	246
<i>Khayrulina E., Maksimovich N.</i> Geochemistry of aqual landscapes in the areas of halogen formations development	252