

УДК 556.048 : 628.8  
ББК 26.222.6  
С 568

**Современные проблемы водохранилищ и их водосборов:** в 2т.  
С 568 Т. II: Управление водными ресурсами речных водосборов.  
Водная экология: труды Междунар. науч.-практ. конф. (26 мая–28 мая 2009 г., Пермь) / Перм. гос. ун-т. – Пермь, 2009. – 419 с.: ил.

ISBN 978-5-7944-1266-6

Рассматриваются методологические и концептуальные проблемы изучения водохранилищ; дается характеристика гидро- и геодинамических процессов, протекающих в искусственных водоемах; а также характеристика химического состава и качества воды водохранилищ.

Труды конференции могут заинтересовать специалистов в области гидродинамики и геодинамики водохранилищ, гидрохимии и качества вод.

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

УДК 556.048 : 628.8  
ББК 26.222.6

Печатается по решению оргкомитета конференции и при финансовой поддержке Федерального агентства водных ресурсов.

Научные редакторы: Е.А. Зиновьев, А.Б. Китаев, И.А. Старков

ISBN 978-5-7944-1266-6 (т. II)  
ISBN 978-5-7944-1264-2

© Пермский государственный университет, 2009

## УПРАВЛЕНИЕ ВОДНЫМИ РЕСУРСАМИ РЕЧНЫХ ВОДОСБОРОВ

В.Ю. Абакумова, [faith-sh@mail.ru](mailto:faith-sh@mail.ru)

*Институт природных ресурсов, экологии и криологии СО РАН, г. Чита, Россия*

### ВОДОЕМ-ОХЛАДИТЕЛЬ ХАРАНОРСКОЙ ГРЭС (ЗАБАЙКАЛЬСКИЙ КРАЙ): ПРОБЛЕМЫ ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

Теплоэнергетика – главный водопользователь и необходимая часть инфраструктуры Забайкальского края. Харанорская ГРЭС – одно из крупных предприятий отрасли. Основной проблемой водопользования предприятия является фильтрация воды из водохранилища и гидрозолошлакоотвала. Это приводит к изменению гидрологического, гидрогеологического и гидрохимического режима прилегающей территории, а также создает технические проблемы для самой ГРЭС.

V.Y. Abakumova

*Institute of Natural Resources, Ecology and Cryology SB RAS, Chita, Russia*

### THE HARANOR HEAT-POWER PLANT (TRANSBAIKAL AREA): WATER USE PROBLEMS

The heat-power engineering is main water user in Transbaikalian area, and it is necessary part of infrastructure. The Haranor heat-power plant is one of the large heat-power plant in Transbaikalian area. The Haranor heat-power plant water use problem is the water penetration from the basin-cooler and from the ash dump. It leads to modification of the hydrological, hydrogeological and hydrochemical conditions, and it leads to technique problems of the heat-power plant.

Харанорская ГРЭС, находящаяся в Оловянинском районе Забайкальского края, является тепловой электростанцией с водоемом-охладителем. Первый блок станции был запущен в 1995 г., второй – в 2001 г., в настоящее время идет строительство третьего блока. Установленная мощность составляет 430 МВт, вид топлива – уголь. Водоем-охладитель станции – это наливное водохранилище, образованное на месте старого русла р. Турги при впадении ее в р. Онон и пойменных озер (рисунок).

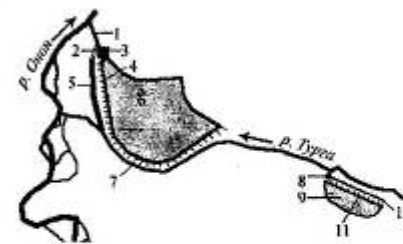


Схема размещения основных водохозяйственных сооружений Харанорской ГРЭС: 1 – подводящий канал для забора свежей воды; 2 – перепускные трубы; 3 – береговая насосная станция подкачки; 4 – дамба, ограждающая водохранилище; 5 – дренажный канал; 6 – водохранилище; 7 – канал спрямления р. Турги; 8 – насосная станция, возвращающая дренажные воды в гидрозолошлакоотвал; 9 – гидрозолошлакоотвал; 10 – дренажная канава; 11 – дамба, ограждающая гидрозолошлакоотвал

© В.Ю.Абакумова, 2009

Для гиперэвтрофных водоемов количество видов моллюсков также будет резко снижено, но в этом случае индикаторным таксоном окажется *Euglesa*. Горшочки *Euglesa* в чрезмерно гиперэвтрофных водоемах (с первичной продукцией 5000 ккал/м<sup>2</sup> в сезон и выше) представлены единичными видами. Такими озерами из рассмотренных нами являются Петаярв, Мыйзаярв, Мяхки, подверженные сильному антропогенному воздействию. В небольшом мелководном и гиперэвтрофном озере Кыртсиярв, получающем специфические белково-подобные загрязнители, присутствует не *Euglesa*, а *Musculinum ruckholtii*. В гиперэвтрофных водоемах с несколько меньшей интенсивностью первичного продуцирования и достаточно глубоководных наряду с *Euglesa* обнаружены и другие таксоны, но в небольшом количестве. Причем чаще всего это улитки рода *Valvata*, а эвглезы представлены несколькими видами (озера Удсу, Толларя и Даубле). В мелководных гиперэвтрофных озерах круг сопутствующих таксонов может расширяться за счет двустворок родов *Pisidium*, *Sphaerium*, брюхоносов моллюсков семейства Planorbidae (как в озерах Малом Казимировском, Тюю и Рухиярв). Однако самое большое видовое разнообразие (по числу крупных таксонов) отмечается для средних по уровню трофии озер (первичная продукция 1300-1400 ккал/м<sup>2</sup>), обладающих значительной водной массой и выделяющихся заметной глубиной (озера Ужин, Валдайское, Удринка). Исключением из указанной закономерности является гиперэвтрофное и мелководное озеро Лаборжское, характеризующееся очень большой проточностью. Возможно, именно с этой особенностью связано богатство видового состава моллюсков в нем. Очень сходно с Лаборжским по уровню первичного продуцирования и морфометрии озеро Рудушское, в котором полностью отсутствуют легочные Gastropoda, но таксономическое разнообразие моллюсков сохраняется высоким. В эвтрофном озере Грижанском состав малакофауны несколько необычен: наряду с двустворчатыми моллюсками (перловицы) присутствуют легочные моллюски, Valvatidae и *Bithynia tentaculata* (L.).

Таким образом, состав малакофауны позволяет маркировать небольшие гиперэвтрофные водоемы с очень высокой первичной продукцией (свыше 4000 ккал/м<sup>2</sup>). Такое высокопродуктивное состояние озера часто вызвано интенсивным сельскохозяйственным освоением его водосбора. Это так называемые «эвглезонидные» озера, в которых малакофауна представлена единственным видом рода *Euglesa*. Очень разнообразная малакофауна с большим количеством таксонов и видов характерна для обширных глубоководных озер с промежуточными темпами первичного продуцирования (первичная продукция 1300-1500 ккал/м<sup>2</sup>) и даже для типично мезотрофных озер.

Наличие *Euglesa* в сочетании с общим таксономическим разнообразием моллюсков может служить индикатором уровня трофности озера. Для того чтобы воспользоваться этим индикатором нужно отнести 1 (в видовом списке означает наличие видов рода *Euglesa* в данном водоеме) к общему числу таксонов в озере. В результате такого крайне несложного расчета (обозначим полученный показатель E) обнаружено, что в озерах, величина первичной продукции в которых находится в пределах 700-1800 ккал/м<sup>2</sup>, величина E колеблется в пределах от 0,0 до 0,17. При увеличении первичной продукции значения E так-

же возрастают от 0,25 до 1. Конечно, встречаются и некоторые исключения, поскольку присутствию *Euglesa* в озере может сопутствовать и большое разнообразие других таксонов моллюсков.

Итак, анализируя состав фауны моллюсков, можно выявить водные объекты, отличающиеся интенсивным новообразованием органического вещества в них. Особенно специфична малакофауна небольших водоемов, водосбор которых в очень сильной степени преобразован сельскохозяйственной деятельностью человека (занят под пашни или животноводческие хозяйства). В таких гиперэвтрофных озерах встречаются только двустворчатые моллюски рода *Euglesa* (реже с небольшим количеством других таксонов), причем этот род часто представлен единственным видом.

#### Список литературы

1. Алимов А.Ф. Введение в продукционную гидробиологию. Л.: Гидрометеиздат, 1989. 152 с.
2. Беляков В.П. Видовая и трофическая структура сообщества макрозообентоса в озерах разного типа // Изменение структуры экосистем озер в условиях возрастающей биогенной нагрузки. Л.: Наука, 1988. С. 245-267.
3. Коросов А.В. Специальные методы биометрии. Петрозаводск: ПетрГУ, 2007. 364 с.
4. Кудерский Л.А., Румянцев В.А., Кулибаба В.В. Изменение экологического состояния озер в связи с антропогенными влияниями. СПб: ИОЗ РАН, 2002. 63 с.
5. Смирнова Н.Ф., Тимм В.Я., Тимм Т.Э. Изменения зообентоса // Антропогенное воздействие на малые озера. Л.: Наука, 1980. С. 86-96.

А.Б. Ручин, О.Н. Артаев  
sasha\_ruchin@rambler.ru

Мордовский государственный университет, г. Саранск, Россия

#### МАТЕРИАЛЫ К ИХТИОФАУНЕ НЕКОТОРЫХ РЕК НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Изучена ихтиофауна некоторых рек Нижегородской области (Мокша, Теша, Варнава, Сарма, Киша). Во всех отловленных 19 видах рыб найдены елец, окунь, пескарь обыкновенный, плотва и уклейка. Наибольшим видовым разнообразием отличались участки рек Мокши и Тешы, где было выявлено 14 и 13 видов соответственно. Из редких видов встречены быстрянка (Мокша и Киша) и подуст (Мокша и Теша).

A.B. Ruchin, O.N. Artajev  
Mordovia State University, Saransk, Russia

#### MATERIALS TO THE ICHTHYOFAUNA OF SOME RIVERS OF THE NIZHNIY NOVGOROD

It is studied the ichthyofauna some rivers of the Nizhniy Novgorod region (Moksha River, Tesha River, Varnava River, Sarma River, Kisha River). On them 19 kinds of fishes from which in all are found

*Leuciscus leuciscus*, *Perca fluviatilis*, *Gobio gobio*, *Rutilus rutilus* and *Alburnus alburnus*. The greatest specific variety sites of the rivers Moksha and Tesha where 14 and 13 kinds, accordingly have been revealed differed. From rare species by us were caught *Alburnoides bipunctatus* (the Moksha River and Kisha River) and *Chondrostoma variabile* (Moksha River and Tesha River).

Данные материалы продолжают цикл работ по исследованию рыбного населения рек ряда областей и республик бассейна Средней Волги. Ранее были опубликованы результаты исследований рек Саратовской [1], Тамбовской областей [5] и Чувашии [4].

В настоящей работе представлены данные 2006-2007 гг. по изучению ихтиофауны некоторых рек Нижегородской области. Было обследовано 5 рек бассейна р. Волги. В таблице указаны места отловов (ближайший населенный пункт). На каждой реке отлов производился на одном участке длиной 70-100 м. Обычно лов вели с обоих берегов мелкочечистой волокушей (длина 4 м, ячея 6 мм), а также бреднем со следующими параметрами (длина 10 м, длина мотни 1,5 м, диаметр ячейки 8 мм, в мотне – 6 мм). В общей сложности на всех реках было поймано 1562 экз. рыб. Численность выражали в условных единицах (см. примечание к таблице).

В общей сложности на 5 реках Нижегородской области было отловлено 19 видов рыб. Из них во всех реках встречалось 5 видов: елец обыкновенный, окунь обыкновенный, пескарь обыкновенный, плотва и уклейка (таблица).

Наибольшим видовым разнообразием отличались обследованные участки рек Мокши и Тешы, где было выявлено 14 и 13 видов, соответственно. Обе реки относятся к средним рекам области, поэтому и видовое разнообразие рыб в них большее. Остальные реки являются малыми реками со свойственным им гидрологическим режимом (обычно высокая скорость течения, небольшая ширина и глубина). В них отловлено от 7 до 11 видов.

В р. Мокше доминирующим видом являлась уклейка, численность которой составляла 61,5% общего числа отловленных экземпляров. Из других рыб высокой численностью отличается белоперый пескарь в этой реке (11,3%). Остальные виды в этой реке были выловлены в незначительных количествах.

В р. Теше по численности лидировали 2 вида: плотва (37,3%) и елец (37,1%). Последний вид в остальных реках отлавливался в небольшом числе (не более десятка рыб на всю пробу). Из других рыб высокая численность характерна для голавля (6,3%).

Плотва также являлась доминирующим видом и в остальных реках – Варнава (26,3%), Сарма (51,9%) и Киша (58,4%). В р. Варнаве кроме плотвы была высока численность и уклейки (45,0%). Верховка в реках Теше и Сарме была отловлена в небольшом заливе, в р. Варнаве – на относительно спокойном участке реки. Помимо прочего для Сармы и Киши выявлена относительно высокая численность окуня, соответственно 26,4% и 13,3%.

Из редких видов, включенных в региональную Красную книгу (2003), нами отлавливались быстрянка и подуст. По данным А.А. Клевакина (2008), быстрянка в бассейне р. Суры на территории Нижегородской области не выявлена. Однако нами этот вид в небольшом количестве (0,9% по численности) отлавливался в р. Киша, протекающей по юго-восточной границе Нижегородской

области. Этот же вид найден в р. Мокше (4,0%). Подуст был отловлен в реках Мокше (1,8%) и Теше (0,5%).

#### Рыбное население некоторых рек Нижегородской области

Рыба	Мокша, д. Китаев- ка	Теша, д. Покров	Варнава, д. Марьи- но	Сарма, п. Сар- минский Майдан	Киша, с. Ручьи
Быстрянка	++	-	-	+	+
Верховка	-	+++	+++	++	-
Голавль	+	++	-	-	+
Густера	-	-	-	+	-
Елец обыкновенный	++	++++	++	++	++
Ерш обыкновенный	-	+	-	-	-
Жерех	++	-	-	-	-
Лещ	+	-	-	-	-
Налим	-	-	-	-	+
Окунь	+	+	+	+++	+++
Пескарь обыкновенный	++	++	++	+	++
Пескарь белоперый	+++	-	-	-	-
Плотва	+++	++++	++++	++++	++++
Подуст волжский	++	+	-	-	-
Сopa	-	+	-	-	-
Уклейка	++++	++	++++	+++	+++
Щиповка обыкновенная	+	++	-	+	++
Щука	+	+	-	+	+
Язь	+	++	+	-	++
Количество отловлен- ных особей	275	364	400	208	315
Количество видов на станции отлова	14	13	7	10	11
Количество станций от- лова	1	1	1	1	1
Годы исследований	2007	2007	2007	2007	2006

Примечание: + – единичные особи (до 3 экз. на всю выборку); ++ – редкий вид (единичные особи на один зачет); +++ – обычный вид (5-10 экз. на один зачет); ++++ – многочисленный вид (более 10 экз. на один зачет); прочерк означает отсутствие вида в уловах

Таким образом, на 5 реках Нижегородской области было отловлено 19 видов рыб, из которых во всех выловлены елец, окунь, пескарь обыкновенный, плотва и уклейка. Наибольшим видовым разнообразием отличались участки рек Мокши и Тешы, где было выявлено 14 и 13 видов соответственно. Из редких видов нами отлавливались быстрянка (реки Мокша и Киша) и подуст (реки Мокша и Теша).

#### Список литературы

1. Артаев О.Н., Ручин А.Б. Рыбное население некоторых рек Саратовской области // Экология в современном мире: взгляд научной молодежи: мат. Межд. конф. Улан-Удэ: Изд-во ГУЗ РЦМП МЗ РБ, 2007. С. 3.

2. Клевакин А.А., Анучин Ю.В., Морсва О.А., Баянов Н.Г. Распространение краснокнижных видов рыб в бассейнах рек различных ландшафтных зон Нижегородской области // Экосистемы малых рек: Биоразнообразие, экология, охрана. Борок, 2008. С. 163-166.

3. Красная книга Нижегородской области. Т. 1. Животные. Н. Новгород, 2003. 380 с.

4. Ручин А.Б., Артаев О.Н., Лукиянов С.В. Предварительные сведения об икhtiофауне малых рек Тамбовской области // Эколого-биологические проблемы вод и биоресурсов: пути решения: мат. Межд. конф. Ульяновск, 2007. С. 106-108.

5. Ручин А.Б., Артаев О.Н., Лукиянов С.В. Современное состояние икhtiофауны некоторых рек Чувашии // Проблемы устойчивого функционирования водных и наземных экосистем: мат. Межд. конф. Ростов н/Д, 2006. С. 356-358.

В.П. Салтанкин \*, В.В. Каякин \*\*, И.Л. Дмитриева \*\*\*, С.А. Бабков \*\*  
stacemetall@mail.ru

Институт водных проблем РАН\*, ОАО «Институт Гидропроект»\*\*,  
ЗАО «ИЦСКТЭ»\*\*\*, г. Москва, Россия

### КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ВОДОХРАНИЛИЩ ВОЛЖСКО-КАМСКОГО КАСКАДА ПО КРИТЕРИЯМ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

На основе методики Баттеле количественной оценки состояния окружающей среды и синергетического подхода сделана оценка экологического состояния водохранилищ Волжско-Камского каскада.

Удовлетворительное состояние водной и наземной экосистем выявлено только для Угличского, Саратовского и Воткинского водохранилищ. Кризисное состояние природной среды в целом характерно для Чебоксарского и Нижнекамского водохранилищ. Для остальных водохранилищ каскада состояние природной среды оценивается как неудовлетворительное.

V.P. Saltankin\*, V.V. Kaiakin\*\*, I.L. Dmitrieva\*\*\*, S.A. Babkov\*\*  
Institute of Water Problems of RAS\*, Institute Hydroproject\*\*,  
Moscow, Russia

### COMPLEX ASSESSMENT OF THE VOLGA-KAMSK CASCADE RESERVOIRS STATUS BY THE ECOLOGICAL SAFETY CRITERIA

Assessment of the ecological status of the Volga-Kamsk cascade reservoirs has been made on the basis of the Battele method of the environment condition quantitative assessment and synergetic approach.

Satisfactory condition of the aquatic and terrestrial ecosystems has been found only for Uglich, Saratov and Volkins reservoirs. Critical condition of the natural environment on the whole is characteristic of Cheboksary and Lower Kama reservoirs. The natural environment condition of the remaining reservoirs of the cascade is to a different extent unsatisfactory.

Водохранилища Волжско-Камского каскада в настоящее время изучены практически со всех сторон, однако комплексная оценка состояния природной среды отсутств. При этом часть информации доведена до количественных оценок, другая имеет только качественные показатели и экспертные оценки исследователей.

В настоящей работе предпринята попытка экспертной комплексной оценки состояния водохранилищ Волжско-Камского каскада путем использования методики экспертных оценок, разработанной в лаборатории Баттеле университета в г. Колумбус (США), успешно используемой в США, Канаде и в странах Западной Европы [1]. Эта методика дополнена критериями экологической безопасности, определенными с позиций синергетического подхода, разработанного И.Пригожиным [4].

По методике Баттеле состояние компонентов окружающей среды экспертно оценивается на основе имеющейся различной информации, включая количественные показатели, рейтингом в процентах, исходя из 100 % для оптимального состояния. Эти экспертные оценки разработаны группой специалистов Института водных проблем РАН, ОАО «Институт Гидропроект», ОАО «НИИЭС» и ЗАО «ИЦСКТЭ» [2, 3].

Среди многообразия компонентов природной среды, определяющих состояние водохранилищ и прилегающих территорий, были выбраны четыре – для водной экосистемы и три – для наземной экосистемы (табл. 1). Поскольку перечисленные компоненты оказывают различное влияние на оценку состояния природной среды в целом, группой экспертов были определены «удельные веса» индикационных компонентов, которые учитывались для комплексной количественной оценки состояния водохранилищ (табл. 1).

Таблица 1

Компоненты окружающей среды, определяющие состояние водохранилищ и прилегающих территорий Волжско-Камского каскада и степень их участия в комплексной оценке («удельный вес»)

Основные (индикационные) компоненты природной среды		Удельный вес компонентов
Водная экосистема	Гидрологический режим	3
	Качество воды	4
	Гидробиологические процессы	2
	Икhtiофауна	3
Наземная экосистема	Подтопление берегов	1
	Переработка берегов и оползневые процессы	1
	Ландшафты	2

Для разработки критериев экологической безопасности использованы синергетические представления о развитии процессов в открытых локальных нелинейных системах (И.Пригожин). В свете этих представлений изменения в окружающей среде в результате техногенных воздействий (загрязнение воздуха, почвы и вод, сокращение численности популяции и видового многообразия жи-