

Новосибирский государственный аграрный университет  
Новосибирский филиал ФГБОУ «Всероссийский научно-  
исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии»  
(ЗапсибВНИРО)

**МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ**  
**«СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И**  
**РАЗВИТИЕ АКВАКУЛЬТУРЫ:**  
**ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ И**  
**ИХТИОПАТОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ**  
**ВОДОЕМОВ И ОБЪЕКТОВ РАЗВЕДЕНИЯ,**  
**ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ»**

**Материалы**  
**(11-13 ноября 2020 г., г. Новосибирск)**

НОВОСИБИРСК 2020

УДК 556.1115:591+639.1  
ББК 28.082

Современное состояние и развитие аквакультуры: экологическое и ихтиопатологическое состояние водоемов и объектов разведения, технологии выращивания: материалы международной конференции, г. Новосибирск, 11-13 ноября 2020 г. / под ред. Е. В. Пищенко, И. В. Морузи. – Новосибирск: НГАУ. – 2020. – 240 с.

ISBN 978-5-94477-289-3

В сборнике опубликованы материалы, представляющие результаты научных исследований доложенных на Международной конференции «Современное состояние и развитие аквакультуры: экологическое и ихтиопатологическое состояние водоемов и объектов разведения, технологии выращивания» (11-13 ноября 2020 г., г. Новосибирск). В них рассматриваются вопросы биоразнообразия, структуры, динамики популяций и сообществ гидробионтов, состояние запасов, воспроизводство, ихтиопатологическое состояние водоемов и объектов аквакультуры.

Издание представляет интерес для гидробиологов, ихтиологов, ихтиопатологов, работников рыбного хозяйства, специалистов-экологов и может быть полезно преподавателям вузов, аспирантам и студентам.

#### **Статьи печатаются в авторской редакции**

The collection contains materials representing the results of scientific research reported at the International conference "Current state and development of aquaculture: ecological and ichthyopathological state of reservoirs and breeding facilities, cultivation technologies" (November 11-13, 2020, Novosibirsk). They address issues of biodiversity, structure, dynamics of populations and communities of hydrobionts, state of reserves, reproduction, and ichthyopathological state of reservoirs and aquaculture facilities.

The publication is of interest to hydrobiologists, ichthyologists, ichthyopathologists, fisheries workers, environmental specialists and can be useful for University teachers, graduate students and students.

© Новосибирский государственный аграрный университет, 2020 г.  
Входит в РИНЦ®: да

стоит рекомендовать расширить объемы выпускаемой пеляди в Новосибирское водохранилище в ходе работ по компенсации ущерба, в том числе для борьбы с *B. longimanus*.

### Список литературы

1. Ермолаева Н.И. Зоопланктон // Многолетняя динамика водно-экологического режима Новосибирского водохранилища. // Савкин В.М., Двуреченская С.Я., Ермолаева Н.И. и др. Новосибирск: ИВЭП СО РАН, 2014.– С. 167–196.
2. Ривьер И.К., Дзюбан Н.А. Зоопланктон // Волга и её жизнь. – Л.: Наука, 1978. С. 153–179.
3. Яныгина Л.В. Роль *Viviparus viviparus* (L.) (Gastropoda, Viviparidae) в формировании сообществ макрозообентоса Новосибирского водохранилища // Российский Журнал Биологических Инвазий. – 2011. –№ 4. –С. 98–107.
4. Grigorovich I. A., Pashkova O.V., Gromova Yu.F., van Overdijk C.D.A. *Bythotrephes longimanus* in the Commonwealth of Independent States: variability, distribution and ecology // Hydrobiologia 379: 183–198, - 1998.
5. Mines C.H., Ghadouani A., Legendre P., Yan N.D., Ivey G.N. Examining shifts in zooplankton community variability following biological invasion // Limnology and Oceanography. –2013. –58(1), – P. 399–408.
6. Strecker, A. L., Arnott S. E. Impact of *Bythotrephes* invasion on zooplankton communities in acid-damaged and recovered lakes on the Boreal Shield // Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences. – 2005. – Vol. 62. – P. 2450–2462.
7. Young J. D., Strecker A. L., Yan N. D. Increased abundance of the non-indigenous zooplanktivore, *Bythotrephes longimanus*, is strongly correlated with greater spring prey availability in Canadian Shield lakes // Biological Invasions. – 2011. – Vol. 13. –P. 2605–2619.
8. Yurista P.M. Embryonic and Postembryonic Development in *Bythotrephes cederstroemii* // Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences. – 1992. – V. 49. – N. 6. – P. 92–124.

УДК 574.625

## СОВРЕМЕННАЯ СТРУКТУРА И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ПРОМЫСЛА ВОДНЫХ БИОЛОГИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ МАЛЫХ ОЗЕР КУРГАНСКОЙ ОБЛАСТИ

О.В. Козлов<sup>1</sup>, А.В. Коев<sup>2</sup>, С.В. Аршевский<sup>1</sup>

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО «Курганский государственный университет», Курган, Россия, [hydrobiology@list.ru](mailto:hydrobiology@list.ru); <sup>2</sup> Отдел государственного контроля, надзора, охраны водных биологических ресурсов и среды их обитания по Курганской области, Курган, Россия, [goscontrol45@noturfish.ru](mailto:goscontrol45@noturfish.ru)

**Аннотация:** Проведена оценка промысловой структуры и количества биологических ресурсов позвоночных и беспозвоночных для малых лимноэкосистем в лесостепной зоне юго-запада Западной Сибири. Отмечено преобладание рыбоводства, основанного на максимальном использовании природных абиотических и биотических (кормовых) ресурсов экосистем, преимущественно с ежегодным приростом рыб.

**Ключевые слова:** водные биологические ресурсы, рыболовство, среда обитания водных позвоночных и беспозвоночных животных.

## THE MODERN STRUCTURE AND DEVELOPMENT TRENDS OF AQUATIC BIOLOGICAL RESOURCES FISHING IN SMALL LAKES OF THE KURGAN REGION

*O.V. Kozlov, A.V. Koev, S.V. Arshevsky*

**Summary:** The fishing structure and amount of vertebrate and invertebrate biological resources are estimated for small limnoecosystems in the forest-steppe zone of the Western Siberia south-west part. The predominance of fish farming based on the maximum use of the natural abiotic and biotic (feeding) resources of the ecosystems, mainly with annual growth of fishes, is noted.

**Keywords:** aquatic biological resources, fishing, habitat of aquatic vertebrates and invertebrates animals

Диапазон направлений использования озерных экосистем различной типологии и генезиса в современных экономических условиях расширяется. Наряду с традиционными объектами рыболовства и рыбоводства успешно развивается промысел беспозвоночных в малых озерах региона.

### **Материал и методы**

В исследовании использованы как материалы собственных полевых исследований за 2018-2019 годы, так и данные, полученные Отделом государственного контроля, надзора, охраны водных биоресурсов и среды их обитания в Курганской области Нижнеобского территориального управления Федерального агентства по рыболовству за тот же период. При изучении региональных озерных систем использовались стандартные гидробиологические методы исследования планктона, нектона и бентоса озер. Геоморфологические данные получены с использованием технологий ГИС и спутниковых снимков региона в открытом доступе.

### **Результаты**

Озера лесостепной зоны Западной Сибири составляют озерную основу сразу пяти административных единиц Российской Федерации - Курганской, Тюменской, Омской, Новосибирской областей и Алтайского края. На территории Курганской области преобладают небольшие бессточные озера небольшой площади (1,0-1,5 км<sup>2</sup>) и глубины (до 3-4 м) с пологими берегами, которые зарастают полупогруженными макрофитами (*Phragmites australis*). Большинство водоемов являются мезотрофными со средними биомассой фитопланктона, зоопланктона, зообентоса и концентрациями биогенных веществ (соединений азота и фосфора) или эвтрофными (с высокими показателями тех же характеристик). Коэффициент озерности Курганской области (по водопокрытой площади) по последним данным составляет 3,8% территории.

Концентрация растворенного в воде кислорода в малых озерах региона зимой снижается до минимума (0,2-0,5 мг/л) за счет увеличения толщины льда до 0,6-1,7 м и снижения уровня биологических процессов при отсутствии газообмена на границе раздела водной и воздушной сред. При этом явления гибели рыбы происходят не только зимой (из-за преобладания процессов нитрификации), но и летом из-за термического перегрева и снижения концентрации растворенного кислорода в воде.

Количество озерных экосистем оценивается в регионе по-разному и зависит от минимальной площади озера. Водные объекты в административных границах исследуемой территории по данным Департамента природных ресурсов и охраны

окружающей среды Курганской области [1] представлены 2893 озерами общей площадью 2750 км<sup>2</sup>, 28 водохранилищами площадью 26 км<sup>2</sup> и 95 реками протяженностью 3900 км. По уточненным данным Института озераведения РАН за период 2010-2013 гг. количество озер разного генезиса, площадь водного зеркала каждого из которых составляет более 0,001 км<sup>2</sup> (минимальная площадь, которая расшифровывается на большинстве снимков региона), на территории Курганской области достигает 7102 водоема [2]. Значительная часть озер региона характеризуется как временные озера или озера с нестабильным водным режимом. Общая площадь озер на территории области составляет 2744 км<sup>2</sup>. В зависимости от климатических условий конкретного года общая площадь озер может значительно варьировать. Естественных озер площадью более 0,01 км<sup>2</sup> в регионе более 4000, в том числе 1980 озер площадью более 0,2 км<sup>2</sup>. Более 2900 малых озер имеют площадь от 0,001 до 0,01 км<sup>2</sup>. Общие ресурсы лимнических вод составляют около 5,97 км<sup>3</sup>. Однако это значение также можно рассматривать только как приблизительное, так как для региона характерно значительное изменение запасов поверхностных вод как по сезонам, так и по годам. На исследуемой территории на долю слабоминерализованных озер приходится 63% (минерализация до 1,0‰), 19% составляют соленоватые озера (1,0-10,0 ‰), 12% - соленые озера (10,0-30 ‰) и 6% - горько-соленые озера (более 30,0 ‰). Из всех озер 47% (по площади) расположены в междуречье Тобол-Исеть к западу от реки Тобол и 53% - к востоку от реки Тобол в Тоболо-Ишимском междуречье.

В рыбохозяйственный фонд области входят 1473 озера общей площадью 1386 км<sup>2</sup>. Только 36% этих озер использовались в 2019 году для промышленного (355 рыболовных участков) и любительского рыболовства (16 озер) и рыбоводства (158 рыбоводных участков).

В 2019 году в Курганской области выловлено 3857,5 тонн водных биоресурсов, при этом 99,3% от общего объема продукции приходится на озерное природопользование. Вылов рыбы увеличился в 1,3 раза по сравнению с 2018 годом. В 2019 году было выловлено 2087 тонн рыбы как аборигенных, так и интродуцированных видов рыб, что составило всего 45% от рекомендованной региональной квоты в год. Основная часть приходится на такой аборигенный вид, как карась (*Carassius gibelio*, 895,5 т/год) и интродуцированный вид пелядь (*Coregonus peled*, 1999,4 т/год). Прирост товарной продукции *C. peled* составил 47,4% от рекомендованной квоты по площади рыбоводства в 2019 году или 1300 тонн в год, тогда как на сиговые гибриды пришлось всего 4,4%. Это объясняется экспериментами по выпуску рыбы в озера для выявления продуктивных и перспективных гибридов, которые пока не могут конкурировать с *C. peled* в озерах лесостепной зоны Западной Сибири. Вылов аборигенных видов рыб за тот же период составляет всего 26,7% от рекомендованной годовой квоты на вылов рыбы. В структуре регионального рыболовства в последние годы произошел сдвиг в сторону преобладания коммерческого рыбоводства, основанного на по возможности максимальном использовании естественных абиотических и биотических (кормовых) ресурсов экосистем озер. В 2019 году в озера Курганской области было выпущено 213 миллионов личинок сиговых и карповых рыб, в том числе 96 миллионов личинок по программе искусственного воспроизводства.

Перспективными для развития рыбной отрасли инвестиционными проектами в регионе являются рыбоперерабатывающий комплекс на западе (Щучский район) и рыбоперерабатывающий завод на востоке (Макушинский район) области. На сегодняшний день в рыбохозяйственной сфере Курганской области работает 125

организаций различных организационных форм собственности, из них 79 - индивидуальные предприниматели.

Область является поставщиком водных биологических ресурсов беспозвоночных лимнобионтов. Основными являются два вида - *Gammarus lacustris* (*Amphipoda*) и *Artemia parthenogenetica* (*Branchiopoda*). Первый - это биологический ресурс на стадии зрелости имаго, второй - на стадии диапаузирующих яиц (цист).

Количество озер Западной Сибири с преобладанием гаммарид составляет более 260 озер. Их общая площадь составляет около 400 км<sup>2</sup>. Лишь половина этих озер задействована в рыболовстве. Они довольно существенно различаются по относительной биомассе популяций *G.lacustris* (в весенний период от 2,0 г/м<sup>2</sup> до 264,0 г/м<sup>2</sup>; в среднем 40,6 г/м<sup>2</sup>). Вылов гаммарид в озерах Курганской области 2019 г. достиг 607,2 тонны в год, что составило 65% от рекомендованной квоты.

Цисты *A.parthenogenetica* из года в год являются наиболее экономически привлекательным видом биологического ресурса среди всех водных биологических ресурсов озер. Их промысел сократился в период 21018-2019 гг. в связи с изменениями гидрологического режима озер. Типичная соленость местообитаний для этого вида ракообразных составляет не более 70-80 ‰, тогда как оптимальная соленость воды для него 150-200 ‰. Это привело к снижению вылова диапаузирующих цист в 3-3,5 раза за последние 2-3 года. В 2019 году это количество составило всего 102,37 тонны в год или 28,7% от рекомендованной квоты на вылов данного вида биоресурсов.

#### Список литературы

1. Доклад о [состоянии и охране окружающей среды Курганской области в 2019 году](#). - Курган: Департамент ПРиООС Курганской обл., 2019.- 244 с.
2. Информационная система «Озера России». - СПб.: Институт озераедения РАН, 2018. - <http://win.limno.org.ru/db/lrus.htm>.

УДК: 574.587

### ОСОБЕННОСТИ ЗООБЕНТОСА НОВОСИБИРСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

Т.А. Литов<sup>1,2</sup>, А.М. Визер<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Новосибирский государственный аграрный университет, Новосибирск, РФ;

<sup>2</sup>Новосибирский филиал Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии, Новосибирск, Россия; [e-mail: sibribniiproekt@mail.ru](mailto:sibribniiproekt@mail.ru)

**Аннотация.** В данной статье представлен качественный и количественный состав зообентосных сообществ Новосибирского водохранилища в период вегетации 2020 г. Верхняя часть водохранилища весной отличалась наименьшей численностью и биомассой зообентосных сообществ. Летом представители донной фауны на всех участках водоема характеризовались большим видовым разнообразием. Нижняя и средняя часть отличалась высокими значениями личинок хирономид и олигохет в течение всего вегетационного периода.

**Ключевые слова.** Зообентос, хирономиды, моллюски, олигохеты, численность, биомасса.