

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО НАУЧНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ. РАН
РОССИИ**

Федеральные государственные бюджетные научные учреждения
**ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ИРРИГАЦИОННОГО РЫБОВОДСТВА**

**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ОЗЕРНОГО И РЕЧНОГО РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОЦИАЛЬНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

Центр по исследованию водных генетических ресурсов
«АКВАГЕНРЕСУРС» Республики Молдова

АССОЦИАЦИЯ ГКО «РОСРЫБХОЗ»

«Пресноводная аквакультура: мобилизация ресурсного потенциала»

**МАТЕРИАЛЫ ВСЕРОССИЙСКОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ
КОНФЕРЕНЦИИ С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ**

7-9 февраля 2017 г.

Москва 2017

УДК 639
ББК 47.2
И 73

Оргкомитет конференции:

Серветник Г. Е. – председатель оргкомитета, директор ФГБНУ ВНИИР ФАНО России, д.с.-х.н., профессор

Шаляпин Г. П. – заместитель председателя оргкомитета, начальник управления Ассоциации «ГКО «Росрыбхоз», к.юр.н., к.б.н.

Лукин А. А. – исполняющий обязанности директора Государственного научно-исследовательского института озерного и речного рыбного хозяйства, д.б.н.

Куркубет Г. Х. – директор Центра по исследованию водных генетических ресурсов «АКВАГЕНРЕСУРС» филиала Государственного предприятия «Республиканский центр по воспроизводству и разведению животных» Республики Молдова, д.б.н.

Лебедева М. В. – декан факультета экологии и техносферной безопасности ФГБОУ ВО РГСУ, к.ф.-м.н., доцент

Шишанова Е.И. – заместитель директора по научной работе ФГБНУ ВНИИР, к.б.н.

Ответственный секретарь – **Мамонова А. С.**, ученый секретарь ФГБНУ ВНИИР

Пресноводная аквакультура: мобилизация ресурсного потенциала.
Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием (Москва, ВДНХ, 7-9 февраля 2017 г.) [Электронный ресурс] – М.: Изд-во «Перо», 2017. – 541 с. 1 CD-ROM

Языки конференции: русский и английский

ISBN 978-5-906946-68-3

© ФГБНУ ВНИИР, 2017
© Авторы статей, 2017



УДК 639.312.043.2

**ПЕРСПЕКТИВЫ РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
ВОДОХРАНИЛИЩ ЦЕНТРАЛЬНОГО РЕГИОНА РОССИИ**

Шмакова З.И., Ускова С.С., Горячев Д.В., Здрок А.В.

*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Всероссийский научно-исследовательский институт пресноводного рыбного
хозяйства», Федеральное агентство по рыболовству, e-mail: vniprh@mail.ru*

**PERSPECTIVES OF FISH-FARMING USE OF WATER BODIES IN THE
CENTRAL REGION OF RUSSIA**

Shmakova Z.I., Uskova S.S., Goryachev D.V., Zdrok A.V.

***Резюме.** Исследования по изучению состояния экосистем, кормовой базы, ихтиофауны водохранилищ, расположенных в центральной России (Липецкая, Белгородская, Брянская и Тамбовская области), направлены на разработку биологических основ их рациональной эксплуатации. Рыбохозяйственное освоение естественных водоемов основывается на направленном формировании ихтиофауны и получении продукции за счет более полного использования кормовых ресурсов, в слабой степени потребляемых аборигенной ихтиофауной.*

***Ключевые слова:** Водоохранилища Центрального региона России, ихтиофауна, кормовая база, фитопланктон, зоопланктон, зообентос, высшая водная растительность, продукция*

***Summary.** Investigations on studying state of ecosystems, food supply, ichthyofauna of reservoirs, located in the Central Russia (the Lipetsk, Belgorod, Bryansk and Tambov areas) are directed to development of biological grounds of their rational exploitation. Fish-farming use of natural water bodies is based on the directed ichthyofauna forming and production obtained owing to better use of food resources which are consumed by aboriginal ichthyofauna to a small degree.*

***Key words:** water bodies of the Central Region of Russian, ichthyofauna, food supply, phytoplankton, zooplankton, zoobenthos, higher water vegetation, production*

Комплексные исследования по изучению состояния экосистем, кормовой базы и ихтиофауны водохранилищ, расположенных в центральной России (Липецкой, Белгородской, Брянской и Тамбовской областях), направлены на их рыбохозяйственное освоение и повышение рыбопродуктивности за счет наиболее полного использования трофического потенциала. Работа проводится в соответствии с планом ресурсных исследований и государственного мониторинга водных биоресурсов.

Одним из показателей состояния экосистем водоема является рост рыб, который определяется, прежде всего, обеспеченностью пищей, физиологическим состоянием, гидрометеорологическими условиями нагула и плотностью популяций. В ходе выполнения гидробиологических исследований накапливается база данных по количественной и качественной характеристике кормовой базы, что позволяет оценить кормность водоемов. С учетом того, что в водоемах отмечаются значительные кормовые ресурсы, такие, как макрофиты, детрит, различные компоненты зообентоса, моллюски р. *Dreissena* и другие, которые используются аборигенной ихтиофауной крайне слабо или не используются вообще, направленное формирование ихтиофауны, с целью более полной утилизации кормовой базы, позволит повысить их рыбопродуктивность и рыбохозяйственное значение.

Материалы и методы исследований

Мониторинговые исследования проводятся на Матырском (Липецкая обл.), Белгородском и Старооскольском (Белгородская обл.), Челнавском (Тамбовская обл.) и Бытошском (Брянская обл.) водохранилищах в соответствии с тематическим планом ФГБНУ «ВНИИПРХ».

Отбор проб воды для гидрохимического анализа проводился согласно требованиям ГОСТ [ГОСТ 31861-2012]. Качество воды оценивалось по следующим показателям: аммонийный азот, нитриты, нитраты, фосфаты, БПК₅, перманганатная окисляемость, общее железо. Для характеристики качества поверхностных вод использовали гидрохимический индекс загрязнения воды (ИЗВ).

Отбор гидробиологических проб проводили по сетке станций, охватывающих разнообразные участки биотопа [Шмакова и др., 2014]. Обработка материала осуществлялась принятыми в гидробиологической практике методами [Мордухай-Болтовской, 1975; Акимова и др., 1980; Абакумов, 1983].

Производство кормовых организмов определяли по формуле 1:

$$P = B * C, \text{ где (1)}$$

P – продукция,

B – биомасса,

C – удельная продукция

Данные по удельной продукции (П/Б – коэффициенты) были взяты из литературных источников [Зайка, 1972; Иванова, 1985]. Кормовые коэффициенты: по зоопланктону – 8, зообентосу – 6, фитопланктону – 50, макрофитам – 30, дрейссене – 40. Показатели использования кормовой базы, с учетом того, что она не должна выедаться рыбой полностью, были взяты

следующие: 70% продукции зоопланктона, 60% продукции зообентоса, 30% продукции дрейссены и макрофитов, 5% продукции фитопланктона [Методика исчисления размера вреда..., 2012].

Рыб отлавливали сетными орудиями; обработку материала проводили по принятым в ихтиологии методикам [Чугунова, 1959; Правдин, 1966].

Результаты исследований

По гидрохимическим показателям вода в большинстве водохранилищ относится к 3^{ему} классу качества (умеренно-загрязненная). Однако в Матырском (Липецкая обл.) и Белгородском (Белгородская обл.) водохранилищах, в районе сброса сточных вод с очистных сооружений, в конце мая-июне 2016 г. отмечено, что содержание в воде аммонийного азота, нитритов, фосфат-ионов, общего железа превышает ПДК для рыбохозяйственных водоемов. Резко возрастал в этот период индекс загрязнения воды. Так, в Матырском водохранилище этот показатель составил 12,9, что соответствует классу загрязнения 7 – «чрезвычайно грязные»; в Белгородском водохранилище – классу 5 – «грязные». В Бытошском водохранилище (Брянская обл.) на некоторых участках отмечалось превышение ПДК аммонийного азота, фосфат-ионов и общего железа. ИЗВ соответствовал классам качества 2 – «чистая» и 3 – «умеренно загрязненная». В Старооскольском и Челнавском водохранилищах гидрохимические показатели не превышали ПДК для рыбохозяйственных водоемов.

Основной фон фитопланктона исследуемых водных объектов создают диатомовые, синезеленые и зеленые водоросли. Представители этих трех групп водорослей составляют 70-80% видового разнообразия фитопланктона.

В Белгородском, Старооскольском, Челнавском и Бытошском водохранилищах интенсивное развитие фитопланктона отмечено в летний период, когда биомасса водорослей достигает 70-100 мг/л. В Белгородском водохранилище соотношение различных групп водорослей в общей биомассе представлено в табл. 1.

Таблица 1 - Соотношение групп фитопланктона в общей биомассе в Белгородском водохранилище

Группы водорослей	% по биомассе	Кол-во таксонов
Синезеленые	50,4	13
Протококковые	21,3	27
Диатомовые	17,6	16
Пирофитовые	7,4	2
Вольвоксовые	3,0	2
Золотистые	0,3	1

В Челнавском и Бытошском водохранилищах доминируют протококковые, эвгленовые, пирофитовые и вольвоксовые водоросли.

В Старооскольском водохранилище литоральная зона, площадью до 96 га, зарастает высшей водной растительностью. В составе фитопланктона более 50% от общей биомассы приходится на долю протококковых водорослей.

Прибрежная зона Матырского водохранилища характеризуется высокой степенью зарастаемости высшей водной растительностью и массовым развитием моллюска дрейссена, которые образуют значительную часть продукции органического вещества по причине их недоиспользования аборигенными видами рыб. До глубины 1 м водоем покрыт поясом надводной растительности, это преимущественно рогоз узко- и широколистный, камыш озерный и тростник обыкновенный. Мелководье литоральной зоны (до глубины 2 м) зарастает элодеей канадской и роголистником погруженным. Зарастаемость участков прибрежной зоны колеблется от 10 до 70%. Чрезмерное развитие высшей водной растительности оказывает влияние на развитие фитопланктона, средняя биомасса которого составила 7,6 мг/л и была в 1,5-2,8 раза ниже по сравнению с другими водохранилищами. Биомасса зоопланктона также характеризовалась низкими показателями и составила в среднем 0,98 г/м³, что ниже в 3-7 раз по сравнению с другими водоемами.

Зоопланктонное сообщество характеризовалось присутствием в его составе трех групп организмов: *Rotatoria* (коловратки), *Cladocera* (ветвистоусые ракообразные) и *Copepoda* (веслоногие ракообразные).

Среднесезонные биомассы зоопланктона в водохранилищах составляли: Белгородское – 3,81 г/м³, Старооскольское – 2,99 г/м³, Матырское – 0,98 г/м³, Челнавское – 7,0 г/м³ и Бытошское – 4,2 г/м³. В течение всего вегетационного периода развитие зоопланктона в Матырском водохранилище характеризовалось низкими показателями.

В составе зообентоса исследуемых водохранилищ обнаружены личинки хирономид, олигохеты, личинки прочих насекомых, моллюски. Наиболее низкие значения численности и биомассы зообентосных организмов были в Белгородском водохранилище. В Челнавском и Бытошском водоемах отмечено сравнительно высокое развитие личинок хирономид, биомасса которых составляла в среднем за сезон соответственно 12,8 г/м² и 6,1 г/м². Высокая среднесезонная биомасса (163,5 г/м²) отмечена в Матырском водохранилище за счет дрейссены.

Состав ихтиофауны водохранилищ приведен в таблице 2, из которой следует, что наиболее разнообразно представлено семейство карповых рыб, включающее от 12 до 18 видов; семейство окуневых представлено от 1 до 4 видов, сомовых и щуковых – по 1 виду. Основная доля в составе ихтиофауны принадлежит планктофагам и бентофагам. Количество хищников составляет 25-30% от общей численности рыб.

Таблица 2 – Состав ихтиофауны исследуемых водохранилищ

Семейство	Вид	Латинское название	Белгородское	Староскольское	Матгьское	Челнавское	Бытошское
Карповые (Cyprinidae)	Плотва	<i>Rutilus rutilus</i>	+	+	+	+	+
	Лещ	<i>Abramis brama</i>	+	+	+	+	+
	Жерех	<i>Aspius aspius</i>	+	+	+		
	Густера	<i>Blicca bjoerkna</i>	+	+	+	+	+
	Белый толстолобик	<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	+	+	+	+	+
	Сазан	<i>Cyprinus carpio</i>	+	+	+	+	+
	Линь	<i>Tinca tinca</i>	+	+	+	+	+
	Красноперка	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	+	+	+	+	+
	Уклейка	<i>Alburnus alburnus</i>	+	+	+	+	+
	Язь	<i>Leuciscus idus</i>	+	+	+	+	+
	Голавль	<i>Leuciscus cephalus</i>	+	+	+	+	+
	Синец	<i>Abramis ballerus</i>	+	+	+		
	Белый амур	<i>Ctenopharyngodon idella</i>	+		+		+
	Налим	<i>Lota lota</i>	+	+	+	+	+
	Серебряный карась	<i>Carassius auratus</i>	+	+	+	+	+
	Чехонь	<i>Pelecus cultratus</i>		+	+		
	Пестрый толстолобик	<i>Aristichthys nobilis</i>			+		
Елец	<i>Leuciscus leuciscus</i>			+			
Щуковые (Esocidae)	Щука	<i>Esox lucius</i>	+	+	+	+	+
Окуневые (Percidae)	Ерш пресноводный	<i>Gymnocephalus cernuus</i>	+	+	+		
	Судак	<i>Sander lucioperca</i>	+	+	+		
	Окунь пресноводный	<i>Perca fluviatilis</i>	+	+	+	+	+
	Берш	<i>Sander volgensis</i>	+	+	+		
Сомовые (Siluridae)	Сом пресноводный	<i>Silurus glanis</i>	+	+	+		

Выполненные исследования по качественному составу и количественному развитию основных групп гидробионтов, определение их продукции, с учетом потребления рыбой, позволили дать рекомендации по наиболее полному использованию кормовых ресурсов, в слабой степени потребляемых аборигенными видами рыб. Расчетные показатели вселения рыб

в водохранилища составили: Белгородское (площадь 2320 га) – молоди белого толстолобика массой 11-20 г при промысловом возрасте 2,5% – 1,8 млн шт.; Старооскольское (площадь 2239 га) – молоди белого толстолобика 1,3 млн шт., белого амура – 0,2 млн шт.; Челнавское водохранилище (площадь 286 га) – вселение молоди белого толстолобика – 0,23 млн шт., сазана – 0,02 млн шт.; Бытошское водохранилище (площадь 260 га) – молоди белого толстолобика – 0,3 млн шт., сазана – 0,02 млн шт.

Матырское (площадь 4477 га), расчет посадки количества двухлетков белого амура массой 100 г основывался на определении возможного общего прироста, обеспеченного растительной массой макрофитов.

Допустим, планируется получить рыбу массой 1200 г, тогда прирост одной особи составит 1100 г. С учетом величины общего прироста рыбы (923 т) и прироста одной особи, в данный водоем можно вселить 0,8 млн шт. белого амура средней массой 100 г. Вселение моллюскофагов (молоди вырезуба или черного амура массой 1 г) в количестве 1,4 млн шт. позволит утилизировать значительные запасы дрейссены и получить дополнительный прирост рыбопродукции.

Таким образом, направленное формирование ихтиофауны позволит полнее использовать резервную продукцию кормовых ресурсов и получить дополнительный прирост потенциальной ихтиомассы.

Литература

- 1 Акимова Г.Г., Баранов С.А., Бахтина В.И. и др. Указания по контролю за гидрохимическим и гидробиологическим режимами прудов товарных хозяйств. – М.: ВНИИПРХ, 1980. 54 с.
- 2 ГОСТ 31861-2012. «Межгосударственный стандарт. Вода. Общие требования к отбору проб».
- 3 Заика В.Е. Удельная продукция водных беспозвоночных. – Киев «Наукова думка», 1972. 142 с.
- 4 Иванова М.Б. Продукция планктонных ракообразных в пресных водах. Л.: ЗИН АН СССР, 1985. 222 с.
- 5 Методика изучения биоценозов внутренних водоёмов /под ред. Ф.Д. Мордухай-Болтовского/. – М.: Наука, 1975. 240 с.
- 6 Методика исчисления размера вреда, причиненного водным биологическим ресурсам http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_127115/
- 7 Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. – М.: Пищевая промышленность, 1966. 376 с.

8 Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений/ под ред. В.А. Абакумова. – Л.: Гидрометеиздат, 1983. 239 с.

9 Чугунова Н.И. Руководство по изучению возраста и роста рыб. – М: Изд-во академия наук СССР, 1959. 164 с.

10 Шмакова З.И., Койдан Б.Н., Жарикова В.Ю. и др. Гидробиологический мониторинг водохранилищ Белгородской области (Белгородское и Старооскольское). Вестник рыбохозяйственной науки. Том 1 № 3, ФГУП «Госрыбцентр», 2014. С. 75-82.