

УДК 639.21.597.55.592

doi: 10.21685/2307-9150-2024-1-4

Рыбохозяйственное значение руслового водоподъемного водохранилища прудового типа на малых водотоках Приволжья на примере р. Труев

А. Ю. Асанов

Пензенский государственный аграрный университет, Пенза, Россия

kfvniro-as@list.ru

Аннотация. *Актуальность и цели.* Рассматривается особый тип водоемов – частично зарегулированных русловых участков рек и ручьев, образованных водоподпорными сооружениями и другими искусственными препятствиями, на примере водохранилища «Надежда» на р. Труев в Пензенской области. Целью данной работы является оценка рыбопродуктивности руслового водоподъемного водохранилища прудового типа по кормовой базе и ихтиофауне в сравнении с естественным руслом реки и определение способов его рыбохозяйственного использования. *Материалы и методы.* Рыбохозяйственные исследования на водохранилище «Надежда» и р. Труев проводили в августе 2017 г. Отбор и обработку гидробиологических и ихтиологических проб осуществляли по общепринятым методикам, используемым нами в последнее десятилетие на малых водотоках и водоемах Приволжья. *Результаты.* Зарегулированный участок р. Труев, именуемый как водохранилище «Надежда», по значениям биомассы фитопланктона, зоопланктона и зообентоса в 8–53 раза превосходит естественное русло реки. Ихтиомасса в водохранилище в 4,7 раза выше, чем в реке, в которой на исследуемом участке не обнаружено промысловых видов рыб. Базовая рыбопродукция по наиболее востребованным компонентам кормовой базы аборигенными видами рыб в водохранилище «Надежда» составила 166 кг/га, в естественном русле реки Труев – 11 кг/га. Потенциальная рыбопродукция, соответственно, составила 115 кг/га и 13,2 кг/га. В целом общая рыбопродукция различается в 12 раз. Благодаря подобной продуктивности водохранилище «Надежда» можно использовать для спортивно-любительского рыболовства и пастбищного или товарного рыбоводства. *Выводы.* Водохранилище «Надежда» характеризуется рыбопродуктивностью на уровне средних показателей рыбоводных прудов и водохранилищ комплексного назначения Пензенской области и Республики Мордовия. Русловые водоподъемные водохранилища прудового типа должны учитываться в прудовом рыбохозяйственном фонде региона и активно эксплуатироваться, что позволит значительно увеличить объем водных биологических ресурсов маловодных регионов.

Ключевые слова: водные биоресурсы, водоподъемные водохранилища, фитопланктон, зоопланктон, зообентос, ихтиофауна, рыбопродуктивность, аквакультура

Благодарности: автор выражает признательность за участие в сборе и обработке полевого материала ихтиологу к.б.н. В. В. Осипову и гидробиологу к.б.н. В. А. Сенкевич.

Для цитирования: Асанов А. Ю. Рыбохозяйственное значение руслового водоподъемного водохранилища прудового типа на малых водотоках Приволжья на примере р. Труев // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Естественные науки. 2024. № 1. С. 39–49. doi: 10.21685/2307-9150-2024-1-4

The fishery significance of a pond-type riverbed water-lifting reservoir on small watercourses of the Volga region by the example of the Truev river

A.Yu. Asanov

Penza State Agricultural University, Penza, Russia

kfvniro-as@list.ru

Abstract. *Background.* The article considers a special type of reservoirs – partially regulated sections of riverbeds and streams formed by hydraulic structures and other artificial obstacles on the example of the Nadezhdinskiy reservoir on the Truev river in Penza region. The purpose of this work is to assess the fish productivity of a pond-type riverbed water-lifting reservoir based on a forage base, ichthyofauna in comparison with the natural riverbed and to determine methods of its fisheries use. *Materials and methods.* Fisheries research at the Nadezhda reservoir and the Truev river was carried out in August 2017. The selection and processing of hydrobiological and ichthyological samples was carried out according to generally accepted methods used by us in the last decade in small watercourses and reservoirs of the Volga region. *Results.* The regulated section of the Truev river, referred to as the Nadezhda reservoir, is 8–53 times higher in terms of phytoplankton, zooplankton and zoobenthos biomass than the natural riverbed. Also, the ichthyomass in the reservoir is 4.7 times higher than in the river, in which there were no commercial fish species in the studied area. Fish productivity for the most demanded components of the feed base by local fish species in the Nadezhdinskiy reservoir amounted to 166 kg/ha, in the natural channel of the Truev river – 11 kg/ha. The potential fish productivity may be 115 kg/ha and 13.2 kg/ha, respectively. In general, the total fish productivity differs by 12 times. Due to such high productivity, the Nadezhdinskiy reservoir can be used for sports and amateur fishing, pasture or commercial fish farming. *Conclusions.* The pond-type water-lifting reservoir is characterized by fish productivity at the level of average indicators of fish ponds and reservoirs of complex purpose in Penza region and the Republic of Mordovia. Channel water-lifting reservoirs should be taken into account in the fund of pond fishing in the region and actively exploited, which will significantly increase the volume of aquatic biological resources in low-water regions.

Keywords: aquatic bioresources, water-lifting reservoirs, phytoplankton, zooplankton, zoobenthos, ichthyofauna, fish productivity, aquaculture

Acknowledgements: The author extends gratitude to ichthyologist, candidate of biological sciences V.V. Osipov and hydrobiologist, candidate of biological sciences V.A. Senkevich for participation in the collection and processing of field material

For citation: Asanov A.Yu. The fishery significance of a pond-type riverbed water-lifting reservoir on small watercourses of the Volga region by the example of the Truev river. *Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy. Povolzhskiy region. Estestvennye nauki* = *University proceedings. Volga region. Natural sciences*. 2024;(1):39–49. (In Russ.). doi: 10.21685/2307-9150-2024-1-4

Введение

В Пензенской области насчитывается около 2750 малых рек и ручьев, общей протяженностью около 15,4 тыс. км [1]. Одной из таких рек является р. Труев, левый приток р. Суры на 776 км от устья. Река протекает на территории Кузнецкого района и имеет длину 63 км, площадь водосбора 650 км². В реку впадает семь левых и четыре правых притока. Согласно

Справочнику [2, с. 126], в перечне прудов на р. Труев числится четыре пруда: один в районе г. Кузнецка площадью 20 га, 1980 г. строительства; три в районе н.п. Евлашево – 10 га (1979 г.), 14 га (1984 г.), 14 га (1986 г.). Там же, в перечне речных русловых плотин и сооружений, в районе н.п. Ульяновка на р. Труев числится русловое сооружение – двухпролетное щитовое из сборного монолитного бетона (1980 г.), однако наличие образованного им небольшого водохранилища не отмечается. Согласно предложенной нами классификации данный водоем является русловым водоподъемным водохранилищем прудового типа [3].

Исследования на р. Труев проводились в рамках договора ФГБОУ ВО Пензенский государственный аграрный университет с ООО «Поволжпроект» в рамках разработки рыбоводно-биологического обоснования проектной документации. Целью данной работы является оценка рыбопродуктивности руслового водоподъемного водохранилища прудового типа по кормовой базе, ихтиофауне в сравнении с естественным руслом реки и определение способов по его рыбохозяйственному использованию как примера зарегулированных участков малых рек Приволжья.

Материалы и методы

Русловое водоподъемное водохранилище прудового типа образовалось в результате строительства руслового сооружения для проезда через р. Труев к санаторию «Надежда» в 1980 г. и в настоящее время носит одноименное название. Длина водоема – 0,6 км, максимальная ширина – 100 м, средняя – 35 м, максимальная глубина – 3 м, средняя – 1,5 м, площадь зеркала – 3,3 га, скорость течения менее – 0,1 м/с. Ширина р. Труев ниже пруда – 4,0–5,0 м, глубина в среднем – 0,2–0,5 м, скорость течения – 0,3–0,5 м/с. Рыбохозяйственные исследования на водохранилище «Надежда» (ст. 1) и р. Труев (ст. 2) проводили в августе 2017 г. (рис. 1).

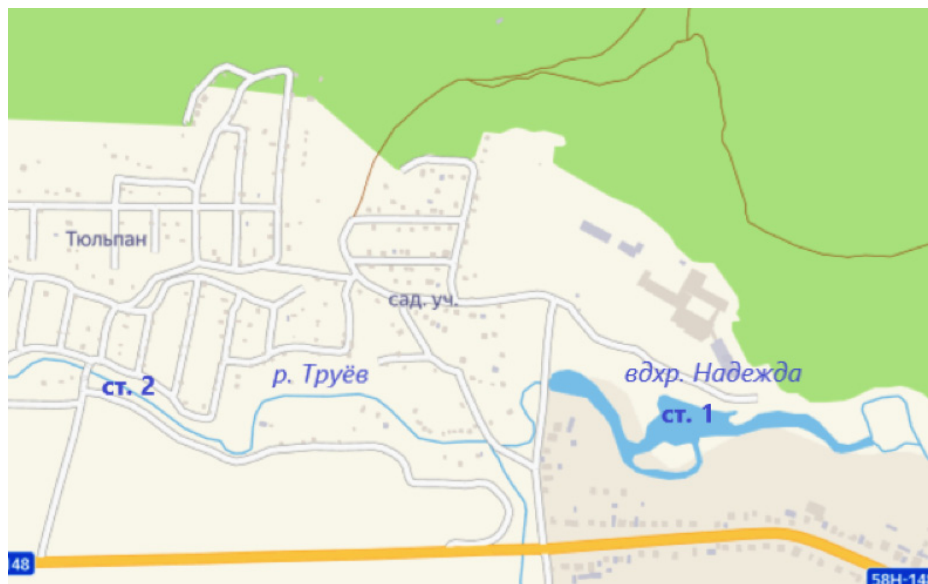


Рис. 1. Русловое водоподъемное водохранилище прудового типа «Надежда» на р. Труев (Кузнецкий р-н Пензенской обл.)

Отбор и обработку гидробиологических и ихтиологических проб осуществляли по общепринятым методикам, адаптированным к региону [4–12]. Для отлова рыб в р. Труев использовали мальковый подъемник 1×1 м, с диаметром ячеи 3 мм, в водохранилище – мальковый невод длиной 6 м и диаметром ячеи 5 мм. Для сравнительной оценки рассматриваются непосредственно сам зарегулированный участок р. Труев – водохранилище «Надежда» и расположенный в 0,9 км ниже по течению участок естественного русла реки.

Результаты

Макрофиты. В мелководной зоне водохранилища «Надежда» хорошо развита как прибрежная, так и погруженная водная растительность, преимущественно – тростник обыкновенный *Phragmites australis*, элодея *Elodea canadensis*, роголистник погруженный *Ceratophyllum demersum*. Зарастаемость водоема в целом достигает 10 % площади. Также отмечается зарастаемость естественного русла р. Труев (до 10 % площади).

Фитопланктон. В водохранилище «Надежда» насчитывается порядка 17 видов микроводорослей, относящихся к четырем типам: сине-зеленые (Cyanophyta), диатомовые (Diatomeae), зеленые (Chlorophyta), жгутиковые (Flagellata). Их биомасса в августе оценивалась на уровне – $4,0 \text{ г/м}^3$. На контрольном участке р. Труев – $0,5 \text{ г/м}^3$.

Зоопланктон. В водохранилище «Надежда» обнаружено 11 видов зоопланктонных организмов. По численности доминировали коловратки *Anuraeopsis fissa* (74,4 %), *Polyarthra dolichoptera* (7,9 %), *Synchaeta oblonga* (8,3 %). По биомассе доминировали ветвистоусые ракообразные *Scapholeberis mucronata* (85,3 %). Суммарные значения численности и биомассы на водоеме составили 2460 тыс. экз./м³ и $4,338 \text{ г/м}^3$ соответственно. На естественном участке р. Труев обнаружено 16 видов, при доминировании по численности и биомассе тех же таксонов коловраток. Суммарные значения численности и биомассы на контрольном участке реки составили 453,9 тыс. экз./м³ и $0,237 \text{ г/м}^3$ соответственно.

Зообентос. В водохранилище «Надежда» обнаружено шесть видов макрозообентоса. По численности доминирует один вид хирономид *Fleuriella custris* (74,5 %), по биомассе – брюхоногие моллюски *Lymnaea stagnalis* (62,6 %). Суммарные значения численности и биомассы в водоеме составили $343,75 \text{ экз./м}^2$ и $82,056 \text{ г/м}^2$ соответственно. В р. Труев по численности доминировали хирономиды *Cryptochironomus* гр. *Defectus* (25,7 %), *Parachironomus kuzini* (14,3 %); по биомассе – ручейники *Hydropsyche pellucidula* (22,5 %), *Micropterna* sp. (16,8 %), двустворчатые моллюски *Sphaerium* sp. (14,2 %). Суммарные значения численности и биомассы в р. Труев составили $218,75 \text{ экз./м}^2$ и $1,448 \text{ г/м}^2$ соответственно.

Ихтиофауна. В водохранилище «Надежда» отловлено четыре вида рыб. В структуре уловов присутствовали только лимнофильные, неприхотливые к среде обитания виды рыб. По биомассе доминировали ротан *Percottus glehni* Dybowski, 1877 – 55,9 % и серебряный карась *Carassius auratus gibelio* (Bloch, 1782) – 43,3 %, что характерно для непроточных и слабопроточных водоемов. Линь *Tinca tinca* Linnaeus, 1758 и верховка *Leucaspis delineatus* Heckel, 1843 составляли по 0,4 %. Общая численность рыб оценивается на уровне – $1,57 \text{ экз./м}^2$, биомасса – $20,06 \text{ г/м}^2$; из них промысловых – $19,98 \text{ г/м}^2$, непромысловых рыб – $0,08 \text{ г/м}^2$.

На русловом участке р. Труев отмечены преимущественно реофильные виды рыб (за исключением верховки, вероятно, скатывающейся из водоема «Надежда») с преобладанием в структуре уловов по биомассе гольяна *Phoxinus phoxinus* Linnaeus, 1758 – 88,4 %. Доля верховки – 8,6 %, щиповки сибирской *Cobitis melanoleuca* Nichols, 1925 – 4,0 %. Общая численность рыб составила 2,13 экз./м², биомасса – 4,41 г/м². Все виды относятся к промысловым рыбам.

На основании полученных результатов отмечаем, что зарегулированный участок р. Труев, именуемый как водохранилище «Надежда», по значениям биомассы фитопланктона, зоопланктона и моллюсков многократно превосходит естественное русло реки. При этом по числу видов зоопланктона и зообентоса население естественного русла реки разнообразнее, также здесь отмечено и преобладание «мягкого» бентоса. Соответственно, по кормовой базе и площадям нагула ихтиомасса в водохранилище в 4,7 раза выше, чем в реке. При этом в реке на контрольном участке не оказалось промысловых видов рыб.

Оценка продукционных возможностей водохранилища «Надежда» по кормовой базе в сравнении с естественным участком русла р. Труев. По показателям биомассы основных компонентов кормовой базы произведена оценка продукционных возможностей водохранилища «Надежда» и участка естественного русла р. Труев по кормовой базе (табл. 1) [13–15].

Таблица 1

Показатели кормовой базы, коэффициенты расчета
рыбопродукции участков, результаты расчетов

Коэффициенты, показатели	Компоненты кормовой базы				
	фито- планктон	зоо- планктон	бентос, «мягкий»	бентос, моллюски	макро- фиты
Водохранилище «Надежда», г/м ²	4,000	4,338	0,456	81,600	3100,0
р. Труев, г/м ²	0,500	0,237	1,142	0,306	3100,0
Р/В коэффициент	100,0	20,0	6,0	3,0	1,1
Площадь, S, м ²	–	–	10 000	10 000	1000
Объем, W, м ³ /га: водохранилище, река	15 000 3500	15 000 3500	–	–	–
Кормовой коэффициент, К _Е	40	7	6	30	50
Выедаемость, К _з	70	70	80	40	15
Результаты					
Водохранилище «Надежда», кг/га	105,000	130,139	3,648	32,640	10,230
р. Труев, кг/га	3,063	1,659	9,136	0,122	10,230

Рыбопродукция по наиболее востребованным компонентам кормовой базы аборигенными видами рыб (планктофагами и бентофагами) зоопланктон + зообентос (базовая рыбопродукция) в водохранилище «Надежда» составила 166 кг/га, в естественном русле р.Труев – 11 кг/га (рис. 2). Потенциальная рыбопродукция – фитопланктон + макрофиты, которая в незначительной степени

востребована аборигенными видами рыб и которая в основном является потенциальным кормовым объектом при вселении в водоем толстолобиков и белого амура, в водохранилище составила 115 кг/га. В естественном русле р. Труев данный показатель, соответственно, ниже в 9 раз, при этом фитопланктон и макрофиты практически остаются не востребованы из-за отсутствия в условиях мелководья реки растительноядных рыб. Соответственно этому общая рыбопродукция в водохранилище (281 кг/га) выше естественного русла реки (24 кг/га) в 12 раз.

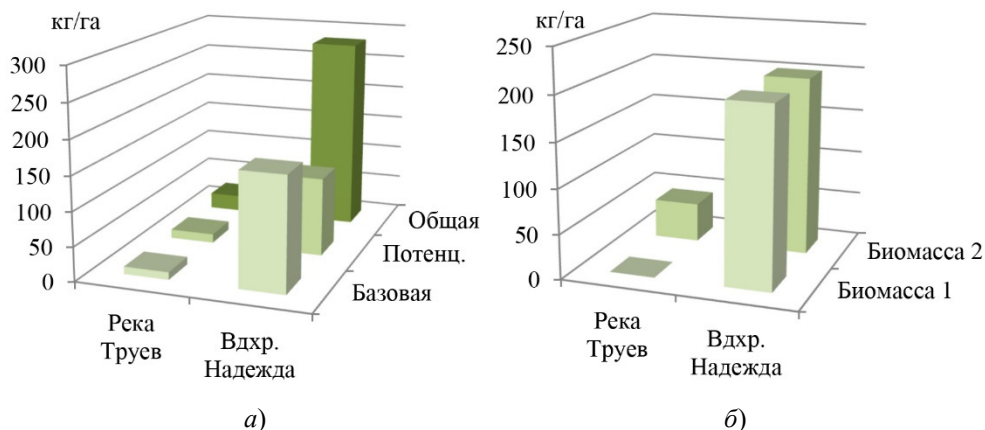


Рис. 2. Рыбопродукция водных объектов с различным количеством компонентов кормовой базы (а) и биомасса рыб с учетом промысловых (1) и непромысловых видов (2) (б), кг/га

Общая ихтиомасса в водохранилище составляет 201 кг/га, или с учетом площади водоема (3,3 га) – 663 кг. Ихтиомасса в естественном русле реки составляет лишь 44 кг/га, причем она формируется за счет непромысловых видов (рис. 2).

Рыбохозяйственное использование. Спортивно-любительское рыболовство. Общая ихтиомасса в водохранилище оценивается на уровне около 700 кг. Величина неистощительного вылова для мелких видов промысловых рыб (карася, ротана) составляет не менее 50 %, поэтому возможный ежегодный вылов может быть оценен в 350 кг.

Пастбищное рыбоводство. Учитывая наличие в большом объеме свободной кормовой базы, невостребованной аборигенными видами рыб – фитопланктона и макрофитов, в водохранилище существуют все условия для развития пастбищного рыбоводства. Для этого на русловом сооружении потребуются установить рыбозащитную сетку и периодически ее очищать. Благодаря вселению ценных видов рыб и, в первую очередь растительноядных, дополнительно с водоема можно получать до 930 кг рыбы, или 282 кг/га. Подобное зарыбление можно осуществлять и при ведении спортивно-любительского рыболовства. Расчет рыбопосадочного материала приведен в табл. 2 [14, 15]. Для получения указанного выше объема товарной рыбопродукции потребуются зарыбить 83 кг сеголеток.

Таблица 2

**Расчет необходимого объема посадочного материала
для зарыбления водохранилища «Надежда»**

Кормовые ресурсы	Виды рыб	Рыбопродукция, кг/га	Промысловая масса, кг	Пром-возврат, %	Масса 1 экз. зарыбляемой молоди, г	Кол-во зарыбляемой молоди		Масса зарыбляемой молоди, кг
						экз./га	экз.	
Фитопланктон	Толстолобики (белый, гибрид)	105/347	2,0	20,5 90,0	25–50 200–300	256 58	845 191	31,3 47,9
Зоопланктон	Толстолобики (пестрый, гибрид)	130/429	2,0	20,5/ 90,0	25–50/ 200–300	317 72	1046 238	38,7 59,5
Зообентос	Сазан	36/120	2,0	13,6	21–30	132	436	11
Макрофиты	Белый амур	10/34	2,5	20,5	25–50	20	66	2,4

Товарное рыбоводство. Учитывая мелководность и прогреваемость водоема, его водообмен, возможность сработки уровня до размеров естественного водотока р. Труев, на данном водохранилище возможно осуществлять прудовое рыбоводство. При этом можно использовать типичные нормы посадки годовичков на выращивание для прудов Пензенской обл.: карп – 1000 экз./га, растительные (толстолобик и белый амур) – 500 экз./га [16]. При использовании органических, минеральных удобрений и кормов возможно получение рыбопродукции в объеме 600–800 кг/га или 2,0–2,6 т ценной товарной рыбы.

Обсуждение

Таким образом, водоподъемное водохранилище прудового типа «Надежда» характеризуется рыбопродукцией на уровне средних показателей рыбоводных прудов и водохранилищ комплексного назначения Пензенской области и Республики Мордовия [9, 13, 15, 17, 18]. Так, биомасса зоопланктона в прудах Архангельский (Каменский район) и Урлейский (Пензенский район) в различные годы колебалась в пределах 0,65–13,39 г/м³, составляя в среднем 4,21 г/м³. В водохранилище прудового типа «Надежда» этот показатель имеет сравнимое с указанными выше значение – 4,34 г/м³. Базовая рыбопродукция и ихтиомасса в водохранилищах региона составляют: «Надежда» – 166 и 201 кг/га, Сурском (Пензенском) – 178 и 267 кг/га, Затон – 110 и 114 кг/га, Лямбирском (Саранское море) – 177 и 220 кг/га, Тургеневском – 245 и 146 кг/га. Водоем «Надежда» характеризуется и высокой потенциальной рыбопродукцией – 115 кг/га, что ниже ряда перечисленных водоемов, но выше, чем в Сурском (Пензенском) водохранилище (71 кг/га). Для сравнения в водохранилище Сенеж (Московская область) величина базовой рыбопродукции составляет 50 кг/га (потенциальной – 115 кг/га). Повышенная потенциальная рыбопродукция скорее свидетельствует о чрезмерной эвтрофии и неблагоприятном экологическом состоянии водоема. Такая же ситуация наблюдается на территории региона в Лямбирском водохранилище. Высокие показатели рыбопродукции

в водоеме «Надежда» в сравнении с естественным водотоком р. Труев обусловлены замедленным течением, большими глубинами, прогреваемостью воды, образованием площадей для формирования кормовой базы, нагула и воспроизводства рыбы. Благодаря приведенным факторам в отличие от водотоков рассматриваемый тип водоемов можно использовать как водоемы комплексного назначения в рыбохозяйственных целях: организации спортивно-любительского рыболовства и пастбищного и прудового рыбоводства [19, 20].

Заключение

Согласно Постановлению Правительства Российской Федерации от 19.01.2022 № 18 «О порядке подготовки и принятия решения о предоставлении водного объекта в пользование» пруды, образованные водоподпорными сооружениями на водотоках и с акваторией площадью не более 200 га, могут предоставляться в пользование в качестве водных объектов для осуществления прудовой аквакультуры (рыбоводства). Пользователем водоподъемного водохранилища может стать как общественная организация охотников и рыболовов, так и индивидуальный предприниматель или фермер. В результате заиления и по причине возникшей угрозы подтопления во время паводка мостового перехода, а также негативного экологического влияния такого состояния водоема на окружающую среду в окрестностях с. Ульяновка и санатория «Надежда» в 2019 г. была проведена его расчистка. В настоящее время администрацией санатория «Надежда» этот водоем оформляется в пользование.

На большинстве малых водотоков западного склона Приволжской возвышенности отмечается достаточное количество подобных неучтенных русловых водоподъемных водохранилищ прудового типа. Данный тип водоемов как наиболее востребованный со стороны рыбного хозяйства должен учитываться в прудовом рыбохозяйственном фонде региона и активно эксплуатироваться. Такая практика позволит значительно увеличить объем водных биологических ресурсов маловодных регионов.

Список литературы

1. Крышов К. К., Ивушкин А. С., Битяев Ю. К. [и др.]. Природные водоемы Пензенской области. Пенза : Лопатинская типография, 1990. 64 с.
2. Ивушкин А. С., Крышов К. К., Кантеев К. К. Водорегулирующие сооружения : справочник. Пенза : Пензенская Правда, 1993. 270 с.
3. Асанов А. Ю. Рыбохозяйственное значение водохранилищ, образованных русловыми водоподъемными сооружениями // Сурский вестник. 2019. № 3 (7). С. 22–28.
4. Абакумов В. А. Руководство по гидробиологическому мониторингу пресноводных экосистем. СПб. : Гидрометеиздат, 1992. 318 с.
5. Практическая гидробиология. Пресноводные экосистемы : учеб. для студ. биол. спец. университетов / под ред. В. Д. Федорова, В. П. Капкова. М. : ПИМ, 2006. 367 с.
6. Бурдова В. А., Стойко Т. Г., Асанов А. Ю. Структура зоопланктона водотоков в лесостепи Среднего Поволжья в осенний период // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. 2014. Т. 23, № 2. С. 33–39.
7. Сенкевич В. А., Стойко Т. Г. Зоопланктонное сообщество пруда на р. Урлейке в Пензенском районе // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Естественные науки. 2015. № 3 (11). С. 32–41.
8. Стойко Т. Г., Мазей Ю. А., Сенкевич В. А. Планктонные коловратки пензенских водоемов. Пенза : Изд-во ПГУ, 2016. 166 с.

9. Сенкевич В. А., Стойко Т. Г. Состояние зоопланктонных сообществ прудов на реках Челбай и Урлейка спустя 10 лет (Пензенская область, Среднее Поволжье) // Сурский вестник. 2023. № S (25). С. 88–94.
10. Правдин И. Ф. Руководство по изучению рыб. М. : Пищ. пром-сть, 1966. 226 с.
11. Журавлев В. Б. Методы ихтиологических исследований на малых водоемах. Барнаул : Изд-во АлтГУ, 2014. 111 с.
12. Asanov A. Y., Galiullin A. A., Kalinichev E. A. Biological resources of waterbodies in the Volga region, formed by water retaining structures as exemplified by the Gorodskoye water reservoir in Penza region // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science : Volga Region Farmland 2021 (VRF 2021). Penza : IOP Publishing Ltd, 2022. P. 012028.
13. Козлов В. И., Иванова Ю. С. Эколого-рыбохозяйственная оценка озера Сенеж // Рыбное хозяйство. 2013. № 1. С. 18–25.
14. Методика определения последствий негативного воздействия при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов капитального строительства, внедрении новых технологических процессов и осуществлении иной деятельности на состояние водных биологических ресурсов и среды их обитания и разработки мероприятий по устранению последствий негативного воздействия на состояние водных биологических ресурсов и среды их обитания, направленных на восстановление их нарушенного состояния. М. : ВНИРО, 2020. 67 с.
15. Асанов А. Ю. Перспективы рыбохозяйственного использования Сурского водохранилища // Нива Поволжья. 2017. № 4 (45). С. 10–16.
16. Богданов Н. И., Асанов А. Ю. Прудовое рыбоводство. 4-е изд. М. : Перо, 2019. 89 с.
17. Асанов А. Ю., Носов А. В. Водные биологические ресурсы искусственных водоемов Республики Мордовия на примере водохранилища Тургеневское // Вестник Астраханского государственного технического университета. Сер. : Рыбное хозяйство. 2021. № 4. С. 7–13.
18. Асанов А. Ю. Особенности формирования естественной рыбопродуктивности мелководного водоема свободного от ихтиофауны на западном склоне Приволжской возвышенности в пределах Пензенской области // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Естественные науки. 2023. № 3. С. 43–56.
19. Власов В. А., Мустаев С. Б. Разведение пресноводных рыб и раков. М. : Астрель, АСТ, Транзиткнига, 2004. 256 с.
20. Козлов А. В. Экологическая оценка биопродуктивности малых водоемов для создания фермерских хозяйств. Калуга : Эйдос, 2010. 148 с.

References

1. Kryshov K.K., Ivushkin A.S., Bityaev Yu.K. et al. *Prirodnye vodoemy Penzenskoy oblasti* = Natural reservoirs of Penza region. Penza: Lopatinskaya tipografiya, 1990:64. (In Russ.)
2. Ivushkin A.S., Kryshov K.K., Kanteev K.K. *Vodoreguliruyushchie sooruzheniya: spravochnik* = Water regulating structures: reference book. Penza: Penzenskaya Pravda, 1993:270. (In Russ.)
3. Asanov A.Yu. Fishery importance of reservoirs formed by river-bed water-lifting structures. *Surskiy vestnik* = Sura bulletin. 2019;(3):22–28. (In Russ.)
4. Abakumov V.A. *Rukovodstvo po gidrobiologicheskomu monitoringu presnovodnykh ekosistem* = Guidelines for hydrobiological monitoring of freshwater ecosystems. Saint Petersburg: Gidrometeoizdat, 1992:318. (In Russ.)
5. Fedorov V.D., Kapkov V.P. (eds.). *Prakticheskaya gidrobiologiya. Presnovodnye ekosistemy: ucheb. dlya stud. biol. spets. universitetov* = Practical hydrobiology. Freshwater ecosystems: textbook for students of biology in university. Moscow: PIM, 2006:367. (In Russ.)

6. Burdova V.A., Stoyko T.G., Asanov A.Yu. Structure of zooplankton in watercourses in the forest-steppe of the Middle Volga region in autumn. *Samarskaya Luka: problemy regional'noy i global'noy ekologii* = Samarskaya Luka: problems of regional and global ecology. 2014;23(2):33–39. (In Russ.)
7. Senkevich V.A., Stoyko T.G. Zooplankton community of a pond on the river Urleika in Penza region. *Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy. Povolzhskiy region. Estestvennye nauki* = University proceedings. Volga region. Natural sciences. 2015;(3):32–41. (In Russ.)
8. Stoyko T.G., Mazey Yu.A., Senkevich V.A. *Planktonnye kolovratki penzenskikh vodoemov* = Planktonic rotifers of Penza reservoirs. Penza: Izd-vo PGU, 2016:166. (In Russ.)
9. Senkevich V.A., Stoyko T.G. The state of zooplankton communities in ponds on the Chelbay and Urleika rivers after 10 years (Penza region, the Middle Volga region). *Surskiy vestnik* = Sura bulletin. 2023;(S25):88–94. (In Russ.)
10. Pravdin I.F. *Rukovodstvo po izucheniyu ryb* = Fish Study Guide. Moscow: Pishch. prom-st', 1966:226. (In Russ.)
11. Zhuravlev V.B. *Metody ikhtologicheskikh issledovaniy na mal'kikh vodoemakh* = Methods of ichthyological research in small bodies of water. Barnaul: Izd-vo AltGU, 2014:111. (In Russ.)
12. Asanov A.Y., Galiullin A.A., Kalinichev E.A. Biological resources of waterbodies in the Volga region, formed by water retaining structures as exemplified by the Gorodskoye water reservoir in Penza region. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science: Volga Region Farmland 2021 (VRF 2021)*. Penza: IOP Publishing Ltd, 2022:012028.
13. Kozlov V.I., Ivanova Yu.S. *Ekologo-rybokhozyaystvennaya otsenka ozera Senezh. Rybnoe khozyaystvo* = Ecological and fishery assessment of Lake Senezh. Fisheries. 2013;(1):18–25. (In Russ.)
14. Methodology for determining the consequences of negative impacts during construction, reconstruction, major repairs of capital construction projects, the introduction of new technological processes and other activities on the state of aquatic biological resources and their habitat and the development of measures to eliminate the consequences of negative impacts on the state of aquatic biological resources and the environment their habitats, aimed at restoring their disturbed state. Moscow: VNIRO, 2020:67. (In Russ.)
15. Asanov A.Yu. Prospects for the fishery use of the Sursky Reservoir. *Niva Povolzh'ya* = Niva of the Volga region. 2017;(4):10–16. (In Russ.)
16. Bogdanov N.I., Asanov A.Yu. *Prudovoe rybovodstvo. 4-e izd.* = Pond fish farming. The 4th edition. Moscow: Pero, 2019:89. (In Russ.)
17. Asanov A.Yu., Nosov A.V. Aquatic biological resources of artificial reservoirs of the Republic of Mordovia by the example of the Turgenevskoye reservoir. *Vestnik Astrakhanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. Ser.: Rybnoe khozyaystvo* = Bulletin of Astrakhan State Technical University. Series: Fisheries. 2021;(4):7–13. (In Russ.)
18. Asanov A.Yu. The features of the natural fish productivity formation of a shallow reservoir free of ichthyofauna on the Western slope of the Volga upland within Penza region. *Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy. Povolzhskiy region. Estestvennye nauki* = University proceedings. Volga region. Natural sciences. 2023Western ;(3):43–56. (In Russ.)
19. Vlasov V.A., Mustaev S.B. *Razvedenie presnovodnykh ryb i rakov* = Breeding freshwater fish and crayfish. Moscow: Astrel', AST, Tranzitkniga, 2004:256. (In Russ.)
20. Kozlov A.V. *Ekologicheskaya otsenka bioproduktivnosti mal'kikh vodoemov dlya sozdaniya fermerskikh khozyaystv* = Ecological assessment of the bioproductivity of small reservoirs for the creation of farms. Kaluga: Eydos, 2010:148. (In Russ.)

Информация об авторах / Information about the authors

Алик Юсупович Асанов

кандидат биологических наук,
старший научный сотрудник
Приволжского научного центра
аквакультуры и водных биоресурсов,
Пензенский государственный
аграрный университет
(Россия, г. Пенза, ул. Ботаническая, 30)
kfvniro-as@list.ru

Alik Yu. Asanov

Candidate of biological sciences,
senior researcher
of the Volga Research Center
of Aquaculture and Aquatic Bioresources,
Penza State Agricultural University
(30 Botanicheskaya street, Penza, Russia)

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов /

The authors declare no conflicts of interests.

Поступила в редакцию / Received 13.01.2024

Поступила после рецензирования и доработки / Revised 25.02.2024

Принята к публикации / Accepted 06.03.2024