

3. Использование мобильных IT-приложений для решения задач водопользования на внутрихозяйственной оросительной сети / Е.А. Волкова, Д.А. Кудравец, В.И. Корзов, И.В. Корзов // Мелиорация и гидротехника. 2023. Т. 13, № 3. С. 30–47. <https://doi.org/10.31774/2712-9357-2023-13-3-30-47>.

4. Мелихова Е.В., Белоусов И.С. Реализация методов искусственного интеллекта и глубоких нейронных сетей в задачах сельскохозяйственных мелиораций // Научное обоснование стратегии цифрового развития АПК и сельских территорий: материалы Национальной научно-практической конференции, Волгоград, 09 ноября 2022 г. Волгоград: Волгоградский государственный аграрный университет, 2023. Т. 1. С. 302–307. EDN QXWTEK.

5. Интеллектуальная система поддержки принятия решений для управления мелиоративно-водохозяйственным комплексом: К 100-летию Всероссийского научно-исследовательского института гидротехники и мелиорации им. А.Н. Костякова / С.Д. Исаева, Э.Б. Дедова, А.В. Матвеев [и др.]. М.: ВНИИГиМ им. А.Н. Костякова, 2024. 204 с. ISBN 978-5-907464-78-0. DOI 10.37738/VNIIGIM.2024.19.62.001. EDN ZTXNHM.

6. Ресурсы агро-рекламационных систем: научно-практическое издание / В.Н. Шедрин, А.Н. Бабичев, Ю.Е. Домашенко [и др.]. М.: ФГБНУ «Росинформатех», 2021. 312 с. ISBN 978-5-7367-1673-9. EDN JXLZJB.

7. Рогачев Д.А., Юрченко И.Ф., Рогачев А.Ф. Управление системным водораспределением на основе экономико-математического моделирования и методов искусственного интеллекта // Мелиорация и гидротехника. 2023. Т. 13, № 3. С. 87–106. DOI 10.31774/2712-9357-2023-13-3-87-106. EDN YPTZVK.

8. Годовой технический отчет за 2017 г. Городищенского филиала ФГБУ «Управление «Волгоградмелиоводхоз».

9. Годовой отчет по технической эксплуатации за 2022 год Красногвардейского филиала. Раздел II. Водопользование и гидрометрия. Государственного бюджетного учреждения Республики Крым «Крымское управление водного хозяйства и мелиорации».

10. ГОСТ Р 58376–2019. Мелиоративные системы и гидротехнические сооружения. Эксплуатация. Общие требования [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200163279> (дата обращения 24.12.2024).

11. Федеральный закон о мелиорации земель. Принят Государственной Думой 8 декабря 1995 г. (редакция с поправками от 2022 г.).

12. Технология управления системным водопользованием с применением методов искусственного интеллекта и моделей-двойников организации / Д.А. Рогачев, Л.В. Кирейчева, И.Ф. Юрченко, А.Ф. Рогачев // Международный сельскохозяйственный журнал. 2024. № 4(400). С. 404–410. DOI 10.55186/25876740\_2024\_67\_4\_404. EDN WCANWT.

13. Sharma S., Pathak B.K. & Kumar R. Multi-objective Service Composition Optimization Smart Agriculture Using Fuzzy-Evolutionary Algorithm. Oper. Res. Forum 5, 43 (2024). <https://doi.org/10.1007/s43069-024-00319-7>.

14. Salotagi S., Mallapur J.D. Multi-objective modified emperor penguin optimization for resource allocation in internet of things agriculture applications. Multimed Tools Appl 83, 61139–61164 (2024). <https://doi.org/10.1007/s11042-023-18064-0>

15. Alaimo L.S., Maggino F. Sustainable development goals indicators at territorial level: Conceptual and methodological issues – the Italian perspective // Social Indicators Research. 2020. Vol. 147. P. 383–419.

REFERENCES

1. Kireicheva L.V. The main directions of water conservation in irrigated agriculture in Russia // Land reclamation and water management. 2024. No. 4. Pp. 79–82. EDN LJTZCL.

2. Principles of the use of information technologies in the organization and planning of water use in irrigation systems /

V.I. Olgarenko, I.V. Olgarenko, I.V. Korzhov, V.I. Olgarenko // Land reclamation and hydraulic engineering. 2024. Vol. 14, No. 3. Pp. 100–115. DOI 10.31774/2712-9357-2024-14-3-100-115. EDN URAPHZ.

3. The use of mobile IT applications to solve water use problems on an on-farm irrigation network / E.A. Volkova, D.A. Kudravets, V.I. Korzhov, I.V. Korzhov // Land reclamation and hydraulic engineering. 2023. Vol. 13, No. 3. Pp. 30–47. <https://doi.org/10.31774/2712-9357-2023-13-3-30-47>.

4. Melikhova E.V., Belousov I.S. Implementation of artificial intelligence methods and deep neural networks in the tasks of agricultural land reclamation // Scientific justification of the strategy of digital development of agriculture and rural areas : materials of the National Scientific and Practical Conference, Volgograd, November 09, 2022. Volgograd: Volgograd State Agricultural University, 2023. Pp. 302–307. EDN QXWTEK.

5. An intelligent decision support system for managing the irrigation and water management complex : On the 100th anniversary of the A.N. Kostyakovs All-Russian Scientific Research Institute of Hydraulic Engineering and Land Reclamation / S.D. Isaeva, E.B. Dedova, A.V. Matveev [et al.]. Moscow: Vserossiyskiy Scientific Research Institute of Hydraulic Engineering and Land Reclamation after A.N. Kostyakov, 2024. 204 p. ISBN 978-5-907464-78-0. DOI 10.37738/VNIIGIM.2024.19.62.001. EDN ZTXNHM.

6. Resources of agro-reclamation systems: Scientific and practical edition / V.N. Shchedrin, A.N. Babichev, Yu.E. Domashenko [et al.]. – Moscow: Russian Scientific Research Institute of Information and Technical and Economic Research on engineering and technical support of the agro-industrial complex, 2021. 312 p. ISBN 978-5-7367-1673-9. EDN JXLZJB.

7. Rogachev D.A., Yurchenko I.F., Rogachev A.F. Management of systemic water distribution based on economic and mathematical modeling and artificial intelligence methods // Land reclamation and hydraulic engineering. 2023. Vol. 13, No. 3. Pp. 87–106. DOI 10.31774/2712-9357-2023-13-3-87-106. EDN YPTZVK.

8. Annual Technical Report for 2017. Gorodishchensk branch of the Federal State Budgetary Institution Volgogradmeliiovodkhoz.

9. Annual report on technical operation for 2022 of the Krasnogvardeysky branch. Section II. Water use and hydrometry. The State Budgetary Institution of the Republic of Crimea «Crimean Department of Water Management and Land Reclamation».

10. ГОСТ R 58376–2019. Reclamation systems and hydraulic structures. Exploitation. General requirements [Electronic resource]. Access mode: <https://docs.cntd.ru/document/1200163279> (date of application: 12/24/2024).

11. Federal Law on Land Reclamation. Adopted by the State Duma on December 8, 1995 (as amended in 2022).

12. Technology of management of systemic water use using artificial intelligence methods and organization twin models / D.A. Rogachev, L.V. Kireicheva, I. F. Yurchenko, A.F. Rogachev // International Agricultural Journal. 2024. № 4(400). Pp. 404–410. DOI 10.55186/25876740\_2024\_67\_4\_404. EDN WCANWT.

13. Sharma S., Pathak B.K. & Kumar R. Multi-objective Service Composition Optimization Smart Agriculture Using Fuzzy-Evolutionary Algorithm. Oper. Res. Forum 5, 43 (2024). <https://doi.org/10.1007/s43069-024-00319-7>.

14. Salotagi S., Mallapur J.D. Multi-objective modified emperor penguin optimization for resource allocation in internet of things agriculture applications. Multimed Tools Appl 83, 61139–61164 (2024). <https://doi.org/10.1007/s11042-023-18064-0>

15. Alaimo L.S., Maggino F. Sustainable development goals indicators at territorial level: Conceptual and methodological issues – the Italian perspective // Social Indicators Research. 2020. Vol. 147. P. 383–419.

**Рогачев Дмитрий Алексеевич**, канд. техн. наук, вед. науч. сотрудник, ORCID: <http://orcid.org/0009-0003-4014-4770>, [Rogachev.soft@gmail.com](mailto:Rogachev.soft@gmail.com) (ФГБНУ «ФНЦ ВНИИГиМ им. А.Н. Костякова», г. Москва).

УДК 504.75

DOI: 10.32962/0235-2524-2025-2-39-45

## СОХРАНЕНИЕ ВОДНЫХ БИОРЕСУРСОВ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ РУСЛОРЕГУЛИРУЮЩИХ РАБОТ НА РЕКЕ АКТАНЫШ

Р.Х. СУНГАТУЛЛИН, М.М. ХИСМАТУЛЛИН, А.М. САБИРОВ, Э.Н. ХАЗЫРОВ, А.Ю. НИКОЛАЕВ

**Ключевые слова:** р. Актаныш, водные биоресурсы, расчистка русла, оценка воздействия, культуртехнические работы, разработка грунта.

**Keywords:** the Aktanysh River, aquatic bioresources, riverbed clearing, impact assessment, cultural engineering, soil development.

**Аннотация.** В статье дана краткая характеристика району проведения работ на реке Актаныш. Также приведены сведения по намечаемым работам, гидрологической и рыбохозяйственной характеристи-

ке р. Актаныш, содержащая сведения по кормовой базе рыб, составу икhtiофауны на участке планируемых работ.

По представленным проектным материалам проанализированы факторы негативного воздействия на водные биоресурсы при запроюктированных работах. Анализ материалов технического задания, проекта организации строительства и действующих нормативных документов, позволяющих установить возможные последствия воздействия планируемых работ на водные биоресурсы.

**Abstract.** The article provides a brief description of the area of work and the Aktanysh River. It also provides information on the planned work, hydrological and fisheries characteristics of the Aktanysh River, containing information on the fish food supply, the composition of the ichthyofauna at the site of the planned work.

Based on the presented design materials, the factors of negative impact on aquatic biological resources during the projected work are analyzed.

The analysis of the materials of the technical assignment, the construction organization project and the current regulatory documents make it possible to establish the possible consequences of the impact of the planned work on aquatic biological resources.

**Введение.** Актанышский муниципальный район расположен на северо-западе Республики Татарстан и характеризуется развитой сетью рек и водоемов. Площадь муниципального района составляет около 2000 км<sup>2</sup>, а численность населения – около 20 тысяч человек (по данным на 2023 г.). В населении района представлены разнообразные этнические группы, включая татар, русских и представителей других национальностей. Административным центром является город Актаныш, а также в состав района входят несколько сельских поселений, таких как Тазлы, Старый Кендер и Новые Челны [14].

В административном отношении объект строительства находится на территории Актанышского сельского поселения Актанышского муниципального района Республики Татарстан. Площадка строительства расположена на р. Актаныш.

**Состояние водного объекта:** на обследуемом участке русла водотоков сильно заилены, береговая зона заросла древесно-кустарниковой растительностью, стволы поваленных деревьев в русле также уменьшают пропускную способность, способствуют подъему воды во время паводков и затоплению ее пойменной части. Наличие вышеуказанных факторов замедляет прохождение весенних талых вод по руслу реки и приводит к подтоплению жилых домов.

Целью исследований явилось определение путей уменьшения негативного воздействия водным биоресурсам при выполнении руслорегулирующих и культуртехнических работ на реке Актаныш.

**Рыбохозяйственная характеристика водного объекта.** Актаныш – река в Восточном Закамье, протекает с запада на восток через с. Актаныш Актанышского муниципального района Республики Татарстан и впадает в озеро Искейдель (старица р. Белая) [1, 14].

Протяженность реки Актаныш составляет 11,8 км, ширина водоохраной зоны реки Актаныш в соответствии со ст. 65 Водного кодекса РФ от 3 июня 2006 г. № 74-ФЗ составляет 100 м [2]. Река имеет несколько безымянных притоков. Среднее течение реки зарегулировано плотиной, образован пруд.

Водный режим р. Актаныш характеризуется четко выраженным весенним половодьем, летне-осенними дождевыми паводками и длительной устойчивой зимней меженью. Весеннее половодье начинается в начале апреля и продолжается около 15 дней. Весеннее половодье сменяется летне-осенней меженью, изредка прерываемой дождевыми паводками. Зимняя межень обычно устойчивая и характеризуется наиболее низкими уровнями в году.

Основным источником питания реки является снеговое, доля которого в годовом объеме стока составляет 85...90%, доля дождевого питания 5...10%, подземного около 5%. Наибольшая часть годового стока проходит во время весеннего половодья до 70...75% годового стока, в летне-осенний период – 20% и в зимний – 5...10% годового стока.

Вода в реке жесткая (6...9 мг-экв/л) весной и очень жесткая (9...12 мг-экв/л) зимой и летом. Общая минерализация 400...500 мг/л весной и 1000 мг/л зимой и летом.

До проведения расчистки скорость течения воды в реке составляла 0,59 м/с, глубина – 0,4 м, ширина реки – 2,1 м.

Флора р. Актаныш представлена древесно-кустарниковой растительностью, видовой состав которой включает клен американский (*Acer negundo*), ольху черную (*Alnus glutinosa*), разнообразие ив (*Salix* sp.) и травянистыми формами. Среди прибрежных трав встречаются осоки (*Carex* sp.), камыш лесной (*Scirpus sylvaticus*), дербенник иволистный (*Lythrum salicaria*), вербейник обыкновенный (*Lysimachia vulgaris*), полевица побегообразующая (*Agrostis stolonifera*), зюзник европейский (*Lycopus europaeus*) и некоторые другие виды макрофитов. Погруженная и полупогруженная растительность представлена ежеголовником (*Sparganium* sp.), сусаком зонтичным (*Butomus umbellatus*), на запруженном участке встречается ряска малая (*Lemna minor*) [5].

В составе фитопланктона р. Актаныш идентифицировано 24 таксонов микроводорослей, относящихся к 4 таксономическим группам. Распределение таксономического состава было следующим: Bacillariophyta 14 таксонов (58%), Chlorophyta – 6 (25%), Chrysophyta – 3 (13%), Cryptophyta – 1 (4%). Численность фитопланктона составила 687 млн кл./м<sup>3</sup>. Доминирующим видом по численности выступала диатомовая водоросль *Navicula radiosa* Kützting 1844, ее доля в общей численности составляла 20%. Биомасса фитопланктона в водотоке составляла 0,61 г/м<sup>3</sup>. Доминирующим видом по биомассе также выступала крупная диатомовая водоросль *Navicula radiosa* Kützting 1844, биомасса которой составляла 53% от общей.

В пробе зоопланктона в данном водотоке отмечено 13 таксонов, из которых 11 относились к планктонным беспозвоночным типам Rotifera и Arthropoda и 2 таксона – к группе «прочие» (личинки насекомых хиромид и олигохеты). Фауна Rotifera включала 9 таксонов из 4 семейств: Brachionidae (6), Asplanchnidae (1), Trichotriidae (1) и Trochosphaeridae (1). Членистоногие представлены ветвистоусыми (Cladocera, 1) и веслоногими (Copepoda, 1) ракообразными. Группа ветвистоусых ракообразных включала представителей из семейства Bosminidae (1). Веслоногие ракообразные включали особей науплиальных стадий развития подсемейства Cyclopinae (1). Численность зоопланктона из данного водотока составляла 37 тыс. экз/м<sup>3</sup>. Доминирующим видом выступали коловратки *Brachionus calyciflorus* Pallas, 1776 (86%). Биомасса в пробе составила 0,065 г/м<sup>3</sup>. Доминирующим видом по биомассе выступали коловратки *B. calyciflorus* (86%).

Фауна донных беспозвоночных на рассматриваемом водотоке включала представителей из трех групп: Oligochaeta, Ephemeroptera и Diptera. Наиболее богато

представлены двукрылые насекомые. Всего обнаружено в пробе 7 таксонов с общей численностью 920 экз./м<sup>2</sup> и биомассой – 2,41 г/м<sup>2</sup>. По вкладу в количественные показатели преобладали двукрылые насекомые (более 81 %).

В реке встречаются следующие виды рыб:

- карповые (Cyprinidae): пескарь обыкновенный (*Gobio gobio*);
  - балиторы (Balitoridae): усатый голец (*Barbatula barbatula*);
  - сем. Вьюновые (Cobitidae): щиповка (*Cobitis taenia*).
- В пруду также обитают:
- окуневые (Percidae): окунь (*Perca fluviatilis*);
  - карповые (Cyprinidae): плотва (*Rutilus rutilus*), карась серебряный (*Carassius auratus*).

В водотоке имеются места естественного воспроизводства и нагула туводной ихтиофауны. Рыбопродуктивность пойменных нерестилищ на участке работ составляет 5,5 кг/га, русловых – 2,8 кг/га. Общая рыбопродуктивность реки составляет 6,7 кг/га.

В соответствии с Правилами рыболовства для Волжско-Каспийского рыбохозяйственного бассейна (Приказ Минсельхоза от 13.10.2022 № 695) на р. Актаныш зимовальные ямы и нерестовые участки ценных видов рыб не зарегистрированы [4, 7, 8, 10].

Промышленное рыболовство (добыча) водных биоресурсов на реке не осуществляется, локально водоем используется рыболовами-любителями.

Согласно акту Средневолжского ТУ Росрыболовства от 18.07.2013 № 11 р. Актаныш соответствует водным объектам рыбохозяйственного значения второй категории [3, 5, 6].

Ручей без названия – правый приток р. Актаныш, протекает в северо-восточном направлении по территории н.п. Актаныш Актанышского муниципального района Республики Татарстан. Протяженность ручья 1,4 км.

Сток ручья временный, отмечается в период весеннего половодья и дождевых паводков. В межень период пересыхает, в зимний период – промерзает. Долина ручья U-образной формы, склоны пологие. Русло ручья в меру извилистое, разветвленное.

В связи с маловодностью и периодическим пересыханием данного водного объекта, развитие планктонных и бентосных организмов, а также ихтиофауны наблюдается только в его устьевом участке.

Фитопланктонное сообщество устьевого участка ручья образуют представители зеленых и эвгленовых водорослей. В составе зоопланктона встречены коловратки и науплиальные стадии планктонных рачков. В составе зообентоса зарегистрированы ручейники, поденки и хирономиды.

Ихтиофауна устьевого участка ручья представлена следующими видами рыб:

- сем. Карповые (сем. Cyprinidae): пескарь *Gobio gobio*;
- сем. Вьюновые (Cobitidae): щиповка *Cobitis taenia*.

Промышленный вылов (добыча) ВБР в ручье не осуществляется, в целях любительского рыболовства водоток не используется.

Ширина водоохраной зоны ручья без названия в соответствии со статьей 65 Водного кодекса РФ от 3 июня 2006 г. № 74-ФЗ составляет 50 м [10, 11].

Согласно Постановлению Правительства РФ от 28.02.2019 № 206 «Об утверждении Положения об отнесении водного объекта или части водного объекта к водным объектам рыбохозяйственного значения и определении категорий водных объектов рыбохозяйственного значения» ручей без названия соответствует водным объектам рыбохозяйственного значения второй категории [9, 10].

**Положения, принимаемые при оценке воздействия и расчете ущерба водным биоресурсам.** Для объективного рассмотрения негативного воздействия планируемых работ, согласно действующей методике («Об утверждении Методики определения последствий негативного воздействия...», 2020), принимаем следующие положения и данные [1, 2, 8]:

- для фитопланктона: 50%-я гибель планктонных организмов происходит при концентрациях взвешенного вещества от 20 до 100 мг/л; 100%-я гибель планктонных организмов происходит при концентрациях взвешенного вещества свыше 100 мг/л;
- для зоопланктона: 50%-я гибель планктонных организмов происходит при концентрациях взвешенного вещества от 20 до 100 мг/л; 100%-я гибель планктонных организмов происходит при концентрациях взвешенного вещества свыше 100 мг/л;
- для ихтиопланктона: 50%-я гибель ихтиопланктонных организмов происходит при концентрациях взвешенного вещества от 20 до 100 мг/л; 100%-я гибель ихтиопланктонных организмов происходит при концентрациях взвешенного вещества свыше 100 мг/л;
- для рыб: 100%-я гибель организмов происходит при концентрациях взвешенного вещества свыше 6500 мг/л.
- для бентосных организмов: 50%-я гибель организмов бентоса происходит при толщине донных отложений от 1 до 5 см; 100%-я гибель организмов бентоса происходит при толщине донных отложений более 5 см.

Основными негативными факторами, отрицательно влияющими на условия существования водных биоресурсов в их среде обитания являются смыв почвы и мусора со склонов, дноуглубительные работы, строительство мостов, прокладка нефте-газопродуктопроводов, кабелей связи, сброс сточных вод, забор водных масс для хозяйственных нужд и т. д.

Согласно закона «Об охране окружающей среды» (2002 г.) при строительстве объектов и проведении разного рода работ на акватории, в пойме и прибрежной полосе рыбохозяйственных водоемов, на этапе планирования должны предусматриваться мероприятия, максимально предотвращающие неблагоприятное воздействие на водную экосистему. Они должны обеспечить сохранение нормальных условий обитания и воспроизводства ценных водных биоресурсов, включая рыб и их кормовую базу.

Если эти мероприятия не позволяют избежать негативного воздействия на водные объекты и обеспечить сохранность и нормальное воспроизводство в них рыбных запасов, производится оценка наносимого ущерба и разработка компенсационных мероприятий.

#### Основные технические решения

**Отвод земель под временную полосу отвода:** земли под руслорегулирующие и культуртехнические работы, устройство строительной площадки, временных отва-

лов инертных материалов и временные съезды отводятся во временное пользование на период строительства [12–15].

Согласно СН474–75 «Нормы отвода земель для мелиоративных каналов» ширина полосы отвода земель принимается:

Таблица 1

Ведомость объемов работ по объекту: «Руслорегулирующие мероприятия на р. Актаныш Актанышского муниципального района Республики Татарстан»

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во
<b>Культуртехнические работы</b>			
1	Валка, корчевка и дробление древесно-кустарниковой растительности в щепу	га	20
2	Валка деревьев мягких пород диаметром до 16 см с измельчением в щепу 80 %	шт.	4400
3	Валка деревьев мягких пород диаметром до 20 см с измельчением в щепу 70 %	шт.	3600
4	Валка деревьев мягких пород диаметром до 24 см с измельчением в щепу 60 %	шт.	3200
5	Валка деревьев мягких пород диаметром до 28 см с измельчением в щепу 50 %	шт.	2400
6	Валка деревьев мягких пород диаметром до 32 см с измельчением в щепу 40 %	шт.	1904
7	Валка деревьев мягких пород диаметром более 32 см с измельчением в щепу 30 %	шт.	496
8	Разделка древесины мягких пород, полученной от валки деревьев, диаметром до 16 см	шт.	880
9	Разделка древесины мягких пород, полученной от валки деревьев, диаметром до 20 см	шт.	1080
10	Разделка древесины мягких пород, полученной от валки деревьев, диаметром до 24 см	шт.	1280
11	Разделка древесины мягких пород, полученной от валки деревьев, диаметром до 28 см	шт.	1200
12	Разделка древесины мягких пород, полученной от валки деревьев, диаметром до 32 см	шт.	1142
13	Разделка древесины мягких пород, полученной от валки деревьев, диаметром более 32 см	шт.	347
14	Корчевка пней диаметром до 24 см	шт.	8000
15	Корчевка пней диаметром до 32 см	шт.	5600
16	Корчевка пней диаметром свыше 32 см	шт.	2400
17	Обивка земли с выкорчеванных пней диаметром до 24 см	шт.	8000
18	Обивка земли с выкорчеванных пней диаметром свыше 32 см	шт.	8000
19	Засыпка ям подкоренных	шт.	16000
20	Планировка площадей бульдозером	м <sup>2</sup>	99000
<b>Утилизация отходов ТБО</b>			
1	Утилизация твердых бытовых отходов (пни) на полигон ТБО	м <sup>3</sup>	2171,6
<b>Руслорегулирующие мероприятия (от ул. Б. Давлетова до ул. Колхозная)</b>			
1	Разработка мокрого грунта II гр. экскаватором в отвал	м <sup>3</sup>	22268
2	Разработка разрыхленного мокрого грунта экскаватором в отвал (с перекидкой 10 раз к точкам погрузки)	м <sup>3</sup>	80136
3	Разработка с погрузкой разрыхленного мокрого грунта (из них 1094 м <sup>3</sup> перевозка до 600 м на засыпку старого русла, 21174 м <sup>3</sup> перевозка до 3,5 км на засыпку понижений)	м <sup>3</sup>	22268
4	Работа на отвале	м <sup>3</sup>	22268
5	Уполаживание дна и откосов экскаватором	м <sup>2</sup>	24000
6	Укрепление существующих откосов семенами газонных трав	м <sup>2</sup>	12175
7	Укрепление существующих откосов бутовым камнем М600 фр. 250–500 мм t=0,5 м	м <sup>3</sup>	206
<b>От ул. Колхозная до оз. Искейдель</b>			
1	Разработка мокрого грунта II гр. экскаватором в отвал	м <sup>3</sup>	10410
2	Разработка с погрузкой разрыхленного мокрого грунта (из них 1407 м <sup>3</sup> перевозка до 600 м на засыпку старого русла, 9003 м <sup>3</sup> перевозка до 3,5 км на засыпку понижений)	м <sup>3</sup>	10410
3	Работа на отвале	м <sup>3</sup>	10410
4	Уполаживание дна и откосов экскаватором	м <sup>2</sup>	11224
5	Укрепление существующих откосов семенами газонных трав	м <sup>2</sup>	5628
6	Укрепление существующих откосов бутовым камнем М600 фр. 250–500 мм t=0,5 м	м <sup>3</sup>	128
<b>Временные технологические съезды 30×4,5 м в кол-ве 12 шт.</b>			
1	Планировка поверхности земляного полотна бульдозером	м <sup>2</sup>	1620
2	Разработка грунта II гр. под стальную емкость экскаватором во временный отвал (с возвратом)	м <sup>3</sup>	36
3	Установка/демонтаж стальной емкости 2 м <sup>3</sup> (12 раз)	шт./тн	1/0,314
4	Установка/демонтаж водонепроницаемой пленки (12 раз)	м <sup>2</sup>	135
5	Установка/демонтаж плит 2П30.18–30 (12 раз)	шт.	20
6	Работа насоса для водопонижения	ч	6
<b>Защита кабеля связи ПАО «Таттелеком»</b>			
1	Разработка грунта II гр. 1 м <sup>3</sup> вручную в отвал (с обратной засыпкой)	м <sup>3</sup>	16
2	Укладка футляра из стальной трубы диаметром 57×4 мм	м	8
3	Пропенивание стыков футляра из стальной трубы диаметром 57 мм	м	16

- на землях населенных пунктов с учетом стесненных условий производства работ – 10 м (5 м по обеим сторонам русла реки);

- на землях сельхозназначения без стесненных условий – 32 м (16 м по обеим сторонам русла реки).

Проектом не предусматривается переустройство инженерных коммуникаций – сетей связи и т. д.

Общая площадь полосы отвода, отводимая для руслорегулирующих мероприятий согласно расчетам составляет  $4000 \cdot 32 = 128000 + 5000$  (стройплощадка) =  $133000 \text{ м}^2 = 13,3 \text{ га}$ .

Согласно проекту работы по руслорегулированию производятся согласно утвержденной ведомости объемов работ в следующей последовательности (табл. 1):

- культуртехнические работы;
- строительство временных технологических съездов с разворотными площадками (точек погрузки) для осуществления разделки деревьев, транспортировки некачественного грунта;
- расчистка русла от донного грунта, уполаживание и уширение русла реки;
- засыпка староречья;
- крепление берегов водотока на местах поворота.

**Руслорегулирующие и культуртехнические работы.**

Все строительно-монтажные работы в т. ч. движение строительной техники, производятся только в пределах полосы отвода [15].

Общая протяженность руслорегулирующих мероприятий р. Актаныш с правым притоком в с. Актаныш составляет 4203 м до впадения в озеро Старая Белая (Искеидель). Протяженность расчистки р. Актаныш – 3696 м, правого притока – 507 м.

Руслорегулирующие мероприятия на р. Актаныш и ее правого притока будут выполняться с существующих дорог и с временных технологических съездов на твердом водонепроницаемом основании, оборудованном системой сбора, накопления и утилизации стоков (утилизация в составе хозяйственно-бытовых стоков). Протяженность временных технологических дорог и съездов пределах ВОЗ составляет:  $30 \text{ м} \cdot 12 = 360 \text{ м}$ . Ширина временных технологических проездов – 4,5 м. В проекте предусматривается 12 точек погрузки с временными технологическими съездами. Площадь каждого съезда  $30 \cdot 4,5 \text{ м} = 135 \text{ м}^2$ .

**Водоснабжение и водоотведение:** источником воды для хозяйственно-бытовых, технологических нужд яв-

ляется техническая привозная вода из с. Актаныш по договору со специализированной организацией. В период эксплуатации водоснабжение объекта не требуется. Отработанные стоки по мере производства работ подлежат накоплению и последующей утилизации на очистные сооружения с. Актаныш по договору со специализированной организацией. Забор воды из естественных поверхностных источников проектом не предусмотрен.

**Продолжительность работ:** общая продолжительность работ составляет 8 мес., в т. ч. подготовительный период – 1,1 мес. Строительные работы в пределах акватории водного объекта, его пойменной части и водоохранной зоны исключаются в период нереста рыб (с 15.04 по 15.06) (табл. 2).

Согласно Правилам рыболовства Волжско-Каспийского рыбохозяйственного бассейна, утвержденным Приказом Минсельхоза РФ от 13 октября 2022 г. № 695, в период с 25 апреля по 5 июня включительно устанавливается запретный срок рыбалки на территории Куйбышевского и Нижнекамского водохранилищ вместе с притоками рек.

Нерестовый период на территории Республики Татарстан согласно утвержденного «Правила рыболовства...» принят с 15 апреля по 15 июня, поэтому за начало руслорегулирующих работ принято 1 июля 2024 г.

Принятые проектом условия проведения руслорегулирующих и культуртехнических работ являются основополагающими путями уменьшения негативного воздействия водным биоресурсам на р. Актаныш.

**Определение затрат и восстановительных мероприятий.** Восстановительные мероприятия разрабатываются с учетом (п. 32 Методики) [11]:

- объемов прогнозируемых потерь водных биоресурсов и их отдельных видов;
- продолжительности негативного воздействия на водные биоресурсы с учетом возможности и сроков, необходимых для их естественного восстановления;
- целесообразности и возможности выполнения восстановительных мероприятий, наличия технологий искусственного воспроизводства, состояния запасов водных биоресурсов и их кормовой базы;
- наличия действующих или строящихся производственных мощностей по искусственному воспроизводству водных биоресурсов;
- целесообразности и возможности осуществления рыбохозяйственной мелиорации водных объектов

Таблица 2

Календарный график производства работ по объекту: «Руслорегулирующие мероприятия на р. Актаныш Актанышского муниципального района Республики Татарстан»

№ п/п	Наименование объектов, участков	Распределение капвложений, СМР по периодам строительства							
		2024 г.						2025 г.	
		Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Январь	Февраль
	1	2	3	4	5	6	7	8	
1	Культуртехнические мероприятия								
2	Руслорегулирующие мероприятия								
3	Временные технологические съезды								
4	Кабель связи								

- Примечания: 1. Руслорегулирующие мероприятия будут осуществляться с 1 июля по 28 февраля.  
 2. В водоохранной зоне культуртехнические работы будут проводиться с 1 июля по 31 августа.  
 3. Цветом показаны периоды выполнения работ.

Таблица 3

Определение величины ущерба

Объект негативного воздействия	Характер гибели	Характер воздействия	Величина ущерба, кг
Зоопланктон	Мутность	Временный	144,14
Бентос	Механическое повреждение дна + заиление	Временный	67,35
	Механическое повреждение дна	Постоянный	49,33
Нерестилища	Механическое повреждение	Временный	42,65
		Постоянный	31,21
Водосбор в пределах ВОЗ	Механическое повреждение	Временный	3,9
		Постоянный	0,4
Ухудшение нагула на пойме		Временный	0,58
		Постоянный	0,67
Итого временный			258,62
Итого постоянный			81,61
Всего			340,23

в рыбохозяйственном бассейне или регионе планируемой деятельности;

- экономической оценки вариантов восстановительных мероприятий.

- восстановительных мероприятий в полном объеме.

Вред водным биоресурсам при производстве работ по объекту: «Руслорегулирующие мероприятия на р. Актаныш Актанышского муниципального района Республики Татарстан» будет складываться из характера воздействий которые приведены в табл. 3.

Исходя из характера и масштаба последствий негативного воздействия, с учетом данных п.32 Методики определяем единовременное проведение восстановительного мероприятия, а именно – искусственное воспроизводство водных биоресурсов [11].

В соответствии с рекомендациями, представленными в приложении 4 к протоколу № 6 заседания биологической секции Ученого совета ФГБНУ «ВНИРО» от 15.02.2024, в целях формирования ежегодных планов проведения мероприятий по искусственному воспроизводству водных биоресурсов Волжско-Каспийского рыбохозяйственного бассейна на 2025–2027 гг., для компенсации рассчитанного ущерба рекомендуется выпуск в Нижнекамское водохранилище (в пределах Республики Татарстан) посадочного материала в виде молоди стерляди, навеской 3 г.

Расчет количества молоди рыб, необходимого для восстановления нарушаемого состояния водных биоресурсов посредством их искусственного воспроизводства, выполняется по формуле:

$$N_M = N / (pK_1) 100,$$

где  $N_M$  – количество молоди рыб, экз.;  $N$  – суммарные потери (размер вреда) водных биоресурсов за период воздействия планируемой деятельности (включая период восстановления водных биоресурсов по окончании воздействия), кг или т;  $p$  – средняя масса одной воспроизводимой особи рыб (или других объектов воспроизводства) в промышленном возврате, которая определяется исходя из соотношения самок и самцов 1:1, кг;  $K_1$  – величина пополнения промышленного запаса (промышленный возврат), %, которая определяется в соответствии с приложением № 2 к приказу Минсельхоза России № 167.

Для стерляди в расчет принимается:

- средняя масса одной воспроизводимой особи в промышленном возврате – 1 кг (Приказ Минсельхоза России от 30.01.2015 № 25, ближайший субъект – Нижегородская обл.);
- навеска молоди – 3 г (Выписка из протокола заседания Биологической секции Ученого совета ФГБНУ «ВНИРО» от 28.02.2023 № 9);
- промышленный возврат – 5,5 % (Методика, прил. 2).

Ущерб водным биологическим ресурсам при работах по объекту: «Руслорегулирующие мероприятия на р. Актаныш Актанышского муниципального района Республики Татарстан» составит 340,23 кг.

В целях возмещения негативного воздействия водным биологическим ресурсам рекомендован единовременный выпуск в акваторию Нижнекамского водохранилища (в пределах Республики Татарстан) молоди стерляди (средней массой 3 г) в количестве 6186 экз. (табл. 4).

Вид мероприятия, планируемого для возмещения вреда водным биоресурсам (искусственное воспроизводство), конкретные сроки производства работ и место зарыбления, исходя из необходимости сохранения водных биоресурсов и условий их воспроизводства, для обеспечения возмещения нанесенного ущерба в полном объеме согласовывается с Волго-Камским территориальным управлением Росрыболовства (г. Самара).

**Выводы и рекомендации**

1. Все руслорегулирующие и культуртехнические работы, в т. ч. движение строительной техники, производятся только в пределах полосы отвода. Общая протяженность руслорегулирующих мероприятий р. Актаныш с правым притоком в с. Актаныш составляет 4203 м до впадения в озеро Старая Белая (Искеидель). Протяженность расчистки р. Актаныш – 3696 м, правого притока – 507 м. Общая площадь полосы отвода, отводимая для руслорегулирующих мероприятий согласно расчетам составляет  $4000 \cdot 32 = 128000 + 5000$  (стройплощадка) = 133000 м<sup>2</sup> = 13,3 га.

2. Согласно проекту все руслорегулирующие и культуртехнические работы производятся в последовательности согласно утвержденной ведомости объемов работ (см. табл. 1).

3. Руслорегулирующие мероприятия на р. Актаныш и ее правого притока будут выполняться с существующих дорог и с временных технологических съездов на твердом водонепроницаемом основании, оборудованном систе-

Таблица 4

Расчет количества выпускаемой молоди

Вид	Стерлядь
Средняя масса воспроизводимой особи, кг	1,0
Ущерб, кг	340,23
Навеска, г	3
Коэффициент промвозврата, %	5,5
Количество выпускаемой молоди, экз.	6186

мой сбора, накопления и утилизации стоков (утилизация в составе хозяйственно-бытовых стоков).

4. Источником воды для хозяйственно-бытовых, технологических нужд является техническая привозная вода из с. Актаныш по договору со специализированной организацией. Оработанные стоки по мере производства работ подлежат накоплению и последующей утилизации на очистные сооружения с. Актаныш по договору со специализированной организацией.

5. Нерестовый период на территории Республики Татарстан согласно утвержденного «Правила рыболовства...» принят с 15 апреля по 15 июня, поэтому за начало руслорегулирующих работ была принята 1 июля 2024 г. Общая продолжительность работ составляет 8 мес., в т. ч. подготовительный период – 1,1 мес.

Принятые проектом условия проведения руслорегулирующих и культуртехнических работ являются основополагающими путями уменьшения негативного воздействия водным биоресурсам на р. Актаныш.

ЛИТЕРАТУРА

1. Атлас пресноводных рыб России: В 2 т. / Под ред. Ю.С. Решетникова. М.: Наука. 2003. 379 с.
2. Водный кодекс Российской Федерации от 03.06.2006 № 74 (ред. от 25.12.2023 с изм. и доп., вступ. в силу с 30.12.2023).
3. Выписка (выдержка) из протокола заседания Биологической секции Ученого совета ФГБНУ «ВНИРО» от 15.02.2024 № 6 «О рекомендациях по предельно допустимым объемам выпуска водных биологических ресурсов в целях формирования ежегодных планов проведения мероприятий по искусственному воспроизводству водных биологических ресурсов в водных объектах Волжско-Каспийского рыбохозяйственного бассейна на 2025–2027 годы».
4. Состояние мелиоративной отрасли в Республике Татарстан и основные пути ее развития / А.М. Залаков, Д.И. Файзрахманов, М.М. Хисматуллин, А.М. Сабиров, А.Ш. Зарипов // Вестник Казанского ГАУ. 2015. № 4(38). С. 10–15.
5. Кузнецов В.А. Рыбы Волжско-Камского края. Казань, 2005. 208 с.
6. Методика расчета дополнительной мутности и вторичного загрязнения воды при производстве дноуглубительных работ и добыче НСМ на реках и водоемах. Ленгипроречтранс, 1990.
7. Научно-прикладной справочник: Основные гидрологические характеристики рек бассейна Камы / Коллектив авторов; под ред. В.Ю. Георгиевского Ливны: Издатель Мухаметов Г.В., 2015. 135 с.
8. Понкратов С.Ф. Определение зоны мутности при вземке и перемещении грунта в руслах крупных рек // Сб. научных трудов гос. НИИ озern. и реч. рыбн. хоз. Росрыбхоза. 1989. Вып. 296. С. 148–157.
9. Постановление Правительства Российской Федерации № 380 от 29.04.2013 «Об утверждении Положения о мерах по сохранению водных биологических ресурсов и среды их обитания».
10. Приказ Министерства сельского хозяйства Российской Федерации № 167 от 31.03.2020 «Об утверждении Методики исчисления размера вреда, причиненного водным биологическим ресурсам».
11. Приказ Министерства сельского хозяйства Российской Федерации № 25 от 30.01.2015 «Об утверждении Методики расчета объема добычи (вылова) водных биологических ресурсов, необходимого для обеспечения сохранения водных биологических ресурсов и обеспечения деятельности рыбоводных хозяйств, при осуществлении рыболовства в целях аквакультуры (рыбоводства)».
12. Сабиров А.М., Джумаева Г.Ш. Применение железобетонных труб в гидромелиорации и водоотведении // Проблемы, идеи и инновации в агропромышленном комплексе: Международная научно-практическая конференция (г. Чистополь, 16–17 декабря 2013 г.). Казань: Казанский университет, 2014. С. 157–162.
13. Состояние плотин в РТ / А.М. Сабиров, В.А. Корольков, А.А. Нуруллин, М.М. Хисматуллин // Наука и практика. Проблемы, идеи, инновации: 4-я Международная научно-практическая конференция. Чистополь. Изд-во ОАО Альмедиа, 2009. С. 326–328.
14. Использование экологических условий при капитальном ремонте плотин у с. Поисево Актанышского муниципального района / Р.Х. Сунгатуллин, А.М. Сабиров, Э.Н. Хазыров, А.Ю. Николаев // Современная аграрная экономика: концепции и модели инновационного развития: материалы II Международной научно-практической

конференции, посвященной 90-летию доктора экономических наук, профессора Л.М. Рабиновича. Казань, 2024. С. 189–193.

15. Эффективность реконструкции оросительной системы ООО Агрофирма «Чистопольская» / Р.Х. Сунгатуллин, М.М. Хисматуллин, А.Р. Валиев, А.М. Сабиров // Мелиорация и водное хозяйство. 2023. № 5. С. 52–57.

REFERENCES

1. Atlas of freshwater fishes of Russia: In 2 volumes / Edited by Yu.S. Reshetnikov. M.: Science. 2003. 379 p.
2. The Water Code of the Russian Federation dated 06/03/2006 No. 74 (as amended on 12/25/2023 with amendments and additions, intro. effective from 12/30/2023).
3. Extract (excerpt) from the minutes of the meeting of the Biological Section of the Scientific Council of VNIRO Federal State Budgetary Institution dated 02/15/2024 No. 6 «On recommendations on the maximum permissible volumes of release of aquatic biological resources in order to form annual action plans for the artificial reproduction of aquatic biological resources in the waters of the Volga-Caspian Fisheries Basin for 2025–2027».
4. Zhalakov A.M., Fayzrakhmanov D.I., Khismatullin M.M., Sabirov A.M., Zaripov A.Sh. The state of the land reclamation industry in the Republic of Tatarstan and the main ways of its development // Bulletin of the Kazan State Agrarian University. 2015. № 4(38). Pp. 10–15.
5. Kuznetsov V.A. Fishes of the Volga region- The Kama Region. Kazan, 2005. 208 p.
6. Methodology for calculating additional turbidity and secondary water pollution during dredging and extraction of petroleum products in rivers and reservoirs. Lengiprechtrans, 1990.
7. Scientific and applied reference book: Basic hydrological characteristics of the rivers of the Kama basin / Collective of authors; edited by Georgievsky V.Y. Livny: Publisher Mukhametov G.V., 2015. 135 p.
8. Ponkratov S.F. Determination of the turbidity zone during excavation and movement of soil in the beds of large rivers // Collection of scientific papers of the state Ozer Research Institute and river fishing farms. Rosrybkhaz, 1989. Issue 296. Pp. 148–157.
9. Decree of the Government of the Russian Federation No. 380 dated 04/29/2013 «On Approval of the Regulations on Measures for the Conservation of aquatic Biological Resources and their habitat».
10. Order of the Ministry of Agriculture of the Russian Federation No. 167 dated 03/31/2020 «On Approval of the Methodology for calculating the amount of damage caused to aquatic biological resources».
11. Order of the Ministry of Agriculture of the Russian Federation No. 25 dated 30.01.2015 «On Approval of the Methodology for calculating the volume of extraction (catch) of aquatic biological resources necessary to ensure the conservation of aquatic biological resources and ensure the activities of fish farms when fishing for aquaculture (fish farming)».
12. Sabirov A.M., Dzumaeva G.Sh. Application of reinforced concrete pipes in hydro-reclamation and sanitation // Problems, ideas and innovations in the agro-industrial complex: international scientific and practical conference (Chistopol, December 16–17, 2013). Kazan: Kazan University, 2014. Pp. 157–162.
13. Sabirov A.M., Korolkov V.A., Nurullin A.A., Khismatullin M.M. The state of dams in the Republic of Tatarstan./ Science and practice. Problems, ideas, innovations // 4th international scientific and practical conference: collection of materials. Chistopol: Almedia Publishing House, 2009. Pp. 326–328.
14. Sungatullin R.H., Sabirov A.M., Khazyrov E.N., Nikolaev A.Y. The use of environmental conditions during the overhaul of the dam near the village of Poisevo, Aktanyshsky municipal district // Modern agrarian economy: concepts and models of innovative development. Proceedings of the II International Scientific and Practical Conference dedicated to the 90th anniversary of the Doctor of Economics, Professor L.M. Rabinovich. Kazan, 2024. Pp. 189–193.
15. Sungatullin R.H., Khismatullin M.M., Valiev A.R., Sabirov A.M. Efficiency of reconstruction of the irrigation system of Agrofirma Chistopolskaya // Land reclamation and water management. 2023. No. 5. Pp. 52–57.

**Сунгатуллин Рустем Хизбуллович**, ген. директор, info@tatmeleo.ru (ОАО ТК «Татмелиорация», Респ. Татарстан, г. Казань); **Хисматуллин Марс Мансурович**, директор, rezi-almet@yandex.ru (ФГБУ «Управление «Приволжскмелиоводхоз»); **Сабиров Айрат Мансурович**, доктор с.-х. наук, профессор, sabairat@mail.ru (Казанский ГАУ), гл. специалист (ОАО ТК «Татмелиорация», Респ. Татарстан, г. Казань); **Хазыров Эмиль Наилевич**, аспирант, Khazyrov2017@yandex.ru; **Николаев Артем Юрьевич**, аспирант, artem.niki-yuri@mail.ru (ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет», Респ. Татарстан, г. Казань).