МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА И ОКЕАНОГРАФИИ»
Татарский филиал ФГБНУ «ВНИРО» («ТатарстанНИРО»)

«Утверждаю»
Руководитель Татарского филиала
ФГБНУ «ВНИРО»
_____ Сафиуллин Р.Р.
«__» _____ 2026 г.
М.П.

Материалы, обосновывающие общие допустимые уловы водных биологических ресурсов на Куйбышевском водохранилище (Республики Татарстан, Марий Эл, Чувашия, Ульяновская и Самарская области), Нижнекамском водохранилище (Республики Татарстан, Башкортостан, Удмуртская Республика) и речном участке р. Кама (Удмуртская Республика) на 2027 год с оценкой воздействия на окружающую среду

Казань – 2026

РЕФЕРАТ

Объем отчета – 327 страниц, 76 таблиц, 36 рисунков, 4 приложения и 44 литературных источника.

Ключевые слова: ВОДНЫЕ БИОЛОГИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ (ВБР), БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА, ЗАПАСЫ, ОБЩИЙ ДОПУСТИМЫЙ УЛОВ (ОДУ), КУЙБЫШЕВСКОЕ И НИЖНЕКАМСКОЕ ВОДОХРАНИЛИЩА, Р. КАМА, ПРОМЫСЕЛ, ДОБЫЧА (УЛОВ), ФИТОПЛАНКТОН, ЗООПЛАНКТОН, ЗООБЕНТОС, ПРОГНОЗ, РЫБОЛОВСТВО.

Объектом исследования являются водные биологические ресурсы Куйбышевского и Нижнекамского водохранилищ, в пределах Республик Татарстан, Марий Эл, Чувашия, Удмуртия, Башкортостан, Самарской и Ульяновской областей, а также р. Кама в акватории Удмуртской Республики.

Целью научно-исследовательской работы является оценка состояния запасов водных биологических ресурсов, определение объемов общих допустимых уловов (ОДУ) и разработка прогноза вылова рыб в водоемах на 2027 г. В связи с поставленной целью анализируется состояние промысла на Куйбышевском и Нижнекамском водохранилищах и р. Кама. Приводятся фактические уловы (по статистике) за ряд лет, в том числе и за 2025 г. по курируемым регионам, осуществляется количественная оценка состояния запасов ВБР, предлагаются рекомендации по рациональному и эффективному использованию водных биоресурсов, относящихся к объектам животного мира и являющихся объектами рыболовства. Также в работе дается общая оценка условий внешней среды обитания рыб, состояние кормовой базы водоемов. Работа является продолжением многолетних исследований, в рамках которой, осуществляется сбор информации с использованием промысловых и собственных полевых исследований ВБР и среды их обитания, проводится сбор и анализ данных по численности и распределению биоресурсов.

Результаты исследований. На основании проведенных комплексных работ Татарским филиалом ФГБНУ «ВНИРО» разработан прогноз общего допустимого улова ВБР в Куйбышевском и Нижнекамском водохранилищах и речной участке р. Кама на 2027 г.

По прогнозу на 2027 г. общий допустимый улов водных биоресурсов (ОДУ) может достигнуть на Куйбышевском водохранилище – 3056,25 т, на Нижнекамском водохранилище – 413,15 т, в р. Кама – 16,15 т.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение 8
1. Материал и методика 13
2. Общая характеристика Куйбышевского водохранилища, состояние среды обитания водных биоресурсов и их динамики уловов 29
3. Материалы, обосновывающие общие допустимые уловы (ОДУ) Водных биоресурсов на Куйбышевском водохранилище 39
Лещ *Abramis brama* (Linnaeus, 1758) 39
Судак обыкновенный *Sander lucioperca* (Linnaeus, 1758) 51
Щука обыкновенная *Esox lucius* Linnaeus, 1758 63
Стерлядь *Acipenser ruthenus* Linnaeus, 1758 72
Сазан *Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758 84
Сом пресноводный *Silurus glanis* Linnaeus, 1758 94
Раки (виды рода *Pontastacus*) 105
4. Общая характеристика Нижнекамского водохранилища, состояние среды обитания водных биоресурсов и их динамики уловов 115
5. Материалы, обосновывающие общие допустимые уловы (ОДУ) водных биоресурсов на Нижнекамском водохранилище 119
Лещ *Abramis brama* (Linnaeus, 1758) 119
Судак обыкновенный *Sander lucioperca* (Linnaeus, 1758) 130
Щука обыкновенная *Esox lucius* Linnaeus, 1758 140
Стерлядь *Acipenser ruthenus* Linnaeus, 1758 150
Сазан *Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758 161
Сом пресноводный *Silurus glanis* Linnaeus, 1758 168
Раки (виды рода *Pontastacus*) 178
6. Общая характеристика реки Кама, состояние среды обитания водных биоресурсов и их динамики уловов 188

7. Материалы, обосновывающие общие допустимые уловы (ОДУ) водных биоресурсов в реке Кама 190
Лещ *Abramis brama* (Linnaeus, 1758) 190
Судак обыкновенный *Sander lucioperca* (Linnaeus, 1758) 194
Щука обыкновенная *Esox lucius* Linnaeus, 1758 199
Стерлядь *Acipenser ruthenus* Linnaeus, 1758 203
Сазан *Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758 206
Сом пресноводный *Silurus glanis* Linnaeus, 1758 210
Раки (виды рода *Pontastacus*) 215
8. Оценка воздействия на окружающую среду 219
8.1. Общие сведения о планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельности: 219
8.2. Цель и необходимость реализации планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельности 220
8.3. Описание планируемой хозяйственной и иной деятельности 220
8.3.1. Информация о видах, для которых разрабатываются ОДУ, описание ресурсных исследований и обоснование количественных показателей ОДУ 235
8.3.2. Краткое описание ресурсных исследований и иных источников информации 238
8.3.3 Альтернативные варианты реализации планируемой хозяйственной и иной деятельности 241
8.4. Краткое описание района добычи (вылова) водных биологических ресурсов 242
8.4.1. Куйбышевское водохранилище 242
8.4.2. Нижнекамское водохранилище 260
8.4.3. Речной участок р. Кама 269
8.5. Краткое описание конкретного вида водных биологических ресурсов в районе добычи (вылова) как компонента природной среды 276

8.6. Предложения по установлению общего допустимого улова и обоснование выводов об осуществлении устойчивого неистощимого рыболовства соответствующих видов водных биологических ресурсов в районе добычи (вылова) с учетом предлагаемого общего допустимого улова.....291

8.7. Выявление возможных прямых, косвенных и иных (экологических и связанных с ними социальных и экономических) воздействий планируемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду 295

8.8. Анализ прямых, косвенных и иных (экологических и связанных с ними социальных и экономических) последствий 299

8.9. Определение мероприятий, предотвращающих и (или) уменьшающих негативные воздействия на окружающую среду 299

8.10. Оценка значимости остаточных (с учетом реализации мероприятий, предотвращающих и (или) уменьшающих негативные воздействия на окружающую среду) воздействий на окружающую среду и их последствий 301

8.11. Сравнение по ожидаемым экологическим и связанным с ними социально-экономическим последствиям рассматриваемых альтернатив, включая вариант отказа от деятельности по решению заказчика, и обоснование варианта, предлагаемого для реализации исходя из рассмотренных альтернатив и результатов проведенных исследований 301

8.12. Предложения по мероприятиям производственного экологического контроля, мониторинга (наблюдения за состоянием) окружающей среды 302

8.13. Выявление неопределенностей в определении воздействий планируемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду 304

8.14. Сведения о проведении общественных обсуждений, направленных на информирование граждан и юридических лиц о планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельности и ее возможном воздействии на окружающую среду, с целью обеспечения участия всех заинтересованных лиц (в том числе граждан, общественных организаций (объединений), представителей органов

государственной власти, органов местного самоуправления), выявления общественных предпочтений и их учета в процессе проведения оценки воздействия на окружающую среду 304

8.15. Результаты оценки воздействия на окружающую среду, содержащие: 309

а) информацию о характере и масштабах воздействия на окружающую среду планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельности, альтернативах ее реализации, оценке экологических и связанных с ними социально-экономических и иных последствий этого воздействия и их значимости, возможности минимизации воздействий; 309

б) сведения о выявлении и учете (с обоснованиями учета или причин отклонения) общественных предпочтений при принятии заказчиком (исполнителем) решений, касающихся планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельности; 310

в) обоснование и решения заказчика по определению альтернативных вариантов реализации планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельности (в том числе по выбору технологий и (или) месту размещения объекта и (или) иные) или отказа от ее реализации, согласно проведенной оценке воздействия на окружающую среду. 311

8.16. Резюме нетехнического характера 311

Заключение 312

Список используемой литературы 314

Приложение А 319

Приложение Б 320

Приложение В 323

Приложение Г 325

ВВЕДЕНИЕ

В зону ответственности Татарского филиала ФГБНУ «ВНИРО» входят два крупных водных объекта Российской Федерации – Куйбышевское и Нижнекамское водохранилища, расположенные в границах пяти республик и двух областей, а также речной участок р. Кама в пределах Удмуртии, на котором осуществляется промышленное рыболовство.

Целью представленной научно-исследовательской работы является оценка состояния запасов водных биологических ресурсов, определение объемов общих допустимых уловов и рекомендованного вылова, разработка прогноза вылова рыбы на 2027 г. в Куйбышевском и Нижнекамском водохранилищах и р. Кама.

Материалы общего допустимого улова водных биологических ресурсов на Куйбышевском водохранилище (Республики Татарстан, Марий Эл, Чувашия, Ульяновская и Самарская области), Нижнекамском водохранилище (Республики Татарстан, Башкортостан и Удмуртия) и речном участке р. Кама (Удмуртская Республика) подготовлены согласно следующим нормативным документам:

– Постановление Правительства Российской Федерации от 25 июня 2009 г. № 531 «Об определении и утверждении общего допустимого улова водных биологических ресурсов и его изменении»;

– Приказ Министерства сельского хозяйства Российской Федерации от 1 октября 2013 г. № 365 «Об утверждении перечня видов водных биологических ресурсов, в отношении которых устанавливается общий допустимый улов»;

– Приказ Федерального агентства по рыболовству от 6 февраля 2015 г. № 104 «О представлении материалов, обосновывающих общие допустимые уловы водных биологических ресурсов во внутренних водах Российской Федерации, в том числе во внутренних морских водах Российской Федерации, а также в территориальном море Российской Федерации, на континентальном шельфе Российской Федерации и в исключительной экономической зоне Российской Федерации, в Азовском и Каспийском морях, а также внесения в них изменений»;

– Государственная работа «Рыболовство в научно-исследовательских и контрольных целях» Уникальный номер реестровой записи 720000Ф.99.1.БП50АА01000 (Во внутренних водах Российской Федерации, за исключением внутренних морских вод Российской Федерации) (часть II, раздел 11 государственного задания ФГБНУ «ВНИРО» №076-00001-24-03). Тема 4.2 Подготовка материалов, обосновывающих общий допустимый улов, материалов, обосновывающих внесение изменений в ранее утвержденный общий допустимый улов, материалов, обосновывающих рекомендованные объемы добычи (вылова) водных биологических ресурсов, общий допустимый улов которых не устанавливается, а также сбор данных о запасах водных биологических ресурсов, необходимых для подготовки указанных материалов (во внутренних водах Российской Федерации, за исключением внутренних морских вод Российской Федерации). Подтема 4.2.1 Подготовка биологических обоснований ОДУ для водных биоресурсов на предстоящий год, подготовка материалов ОДУ для представления на государственную экологическую экспертизу (ГЭЭ) и их научное сопровождение в период проведения ГЭЭ.

Настоящий отчет включает в себя общую характеристику Куйбышевского и Нижнекамского водохранилищ, р. Кама, характеристику промысла водных биоресурсов, показатели их освоения, определяется состояние запасов биоресурсов. На основании рассчитанного запаса разработан прогноз допустимого улова ВБР в исследуемых водоемах на 2027 г.

На основании результатов исследований устанавливаются объемы вылова биоресурса в исследуемых водоемах в акваториях Республик Татарстан, Башкортостан, Марий Эл, Чувашия, Удмуртия, в Самарской и Ульяновской областях.

Общий допустимый улов в вышеперечисленных регионах устанавливается для следующих видов ВБР: лещ, судак, стерлядь, сазан, сом пресноводный, щука и речные раки.

Куйбышевское водохранилище является самым крупным в бассейне Волги и одним из крупнейших искусственных водоемов Европы. Характеризуется большой неоднородностью отдельных его частей. Водосбор водохранилища расположен в восточной части Русской равнины, северная часть которой находится в лесной зоне, южная – в лесостепной. Волжские воды поступают в водоем через Чебоксарский гидроузел, камские – через Нижнекамскую ГЭС. Водохранилище возникло вследствие перекрытия р. Волги (31.10.1955 г.) гидротехническими сооружениями Куйбышевского гидроузла в районе Жигулевских гор. Наполнение его происходило с конца октября 1955 г. по май 1957 г. по достижению горизонта воды нормального подпорного уровня (НПУ). При НПУ общая емкость водохранилища составляет 58 км^3, площадь – 590 тыс. га. Куйбышевское водохранилище имеет большую протяженность, составляющую более 500 км. Конфигурация его отличается сложностью благодаря наличию большого количества притоков, в том числе таких крупных, как реки Кама, Вятка, Большой Черемшан, Уса и Свияга.

Нижнекамское водохранилище одно из самых молодых в Волжско-Камском бассейне и расположено в восточной части Восточно-Европейской равнины. Наполнение и питание его осуществляется за счет р. Кама и ряда ее притоков: р. Белая – самый крупный и многоводный приток длиной 1430 км; р. Ик – левый приток р. Камы и второй по протяженности приток водохранилища длиной 571 км; р. Иж – правый приток р. Кама, длиной 239 км и др. Равнинные ландшафты западной части зоны водохранилища по мере движения на восток постепенно сменяются более возвышенным рельефом Предуралья. В целом, поверхность его представляет возвышенную равнину, изрезанную широкими речными долинами.

Нижнекамское водохранилище существует с 1979 г., имеет площадь около 130 тыс. га. При заполнении первой очереди до отметки 62,0 м его общая площадь составляла около 102 тыс. га. Средний многолетний показатель уровня воды в девяностые годы прошлого столетия равнялся 62,75 м (абсолютная отметка

уровня п. Красный Бор), площадь водохранилища в этот период занимала около 110 тыс. га. В 2000 г. правительством Республики Татарстан был поднят вопрос о доведении уровня водохранилища до проектной отметки в 68,0 м. Подъем уровня воды за три года, начиная с 2000 г., составил почти метр. Высоким сохраняется уровень воды и в настоящее время, поддерживаясь в среднем на отметках 63,1–63,5 м. В современный период общая площадь водохранилища, включая его речные участки, составляет более 147 тыс. га (по данным Управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды РТ).

Речной участок р. Кама находится в пределах Удмуртской Республики и начинается в зоне выклинивания реки из водохранилища около г. Сарапул и в географическом плане распространяется до плотины Воткинской ГЭС.

Бассейн р. Камы расположен на востоке европейской части России. Он граничит с бассейнами рек Северной Двины, Печоры, Оби, Урала, Верхней и Нижней Волги. Длина р. Камы составляет 1805 км, площадь бассейна равна 507 тыс. км^2. В пределах бассейна реки полностью или частично находится территория 11 субъектов Российской Федерации. По типизации р. Кама имеет асимметричный левосторонний корневой рисунок речной сети. Крупнейшие притоки (реки Белая и Вятка) впадают в нижнем ее течении. Площадь правобережных притоков равна 164 тыс. км^2, левобережных – 273 тыс. км^2.

Средняя густота речной сети составляет 0,50 км/км^2. Средняя густота речной сети в пределах бассейна р. Камы плавно уменьшается с севера на юг под влиянием нестабильности составляющих водного баланса территорий и азональных факторов. В разных частях бассейна она изменяется в 2,5 и более раз. В бассейне р. Сюнь (приток р. Белой) густота сети равна 0,30 км/км^2, а в бассейне р. Глухая Вильва (приток р. Язьва) – 0,81 км/км^2.

Русловая сеть бассейна включает более 74000 водотоков. Большинство из них – малые реки, имеющие длину менее 10 км. Лишь 4048 рек имеют длину 10 и более километров, а 42 – более 200 км. Абсолютное большинство рек региона

являются малыми водотоками и имеют площадь бассейна менее 1000 км^2. Гидрологический режим таких водных объектов в существенной мере зависит от местных физико-географических и гидрогеологических условий. Только для 73 рек площадь водосбора превышает 2000 км^2 и может достигать до 50000 км^2. Такие реки считаются средними, для них характерны зональные условия формирования стока. Суммарная площадь бассейнов притоков р. Камы с длиной более 200 км составляет 432 тыс. км^2 (85% общей площади бассейна реки). Больших рек (F >50000 км^2) всего четыре: Кама, Белая, Вятка и Уфа.

В представленной работе определяются запасы ВБР и их общие допустимые уловы на Куйбышевском и Нижнекамском водохранилищах, включая речной участок р. Кама, на которых осуществляется промысел рыбы на рыболовных участках.

Данная работа по оценке состояния запасов ВБР является продолжением многолетних исследований водных объектов, позволяющая регионам Российской Федерации рационально использовать имеющиеся биоресурсы без нанесения ущерба их популяциям и экосистемам водоемов.

1. МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

На Куйбышевском и Нижнекамском водохранилищах ежегодно сотрудниками филиала проводятся комплексные исследования водных биологических ресурсов и среды их обитания. Работы осуществлялись согласно районам проведения работ со следующими географическими координатами (таблица 1.1).

Таблица 1.1 – Районы проведения работ

Район проведения работ (водный объект)	Район проведения работ (субъект РФ)	Координаты проведения работ
Куйбышевское водохранилище, включая реки и малые водоемы	Республика Чувашия	56°10' с.ш. 47°30' в.д. – 56°05' с.ш. 51°17' в.д.
	Республика Марий Эл	56°10' с.ш. 47°28' в.д. – 56°05' с.ш. 51°15' в.д.
	Республика Татарстан	55°40' с.ш. 52°20' в.д. – 56°05' с.ш. 51°17' в.д. – 54°37' с.ш. 48°02' в.д.
	Ульяновская область	54°37' с.ш. 48°01' в.д. – 53°40' с.ш. 48°50' в.д.
	Самарская область	53°40' с.ш. 48°50' в.д. – 53°25' с.ш. 49°28' в.д.
Нижнекамское водохранилище, включая реки и малые водоемы	Республика Татарстан	55°50' с.ш. 53°15' в.д. – 55°40' с.ш. 52°20' в.д.
	Республика Башкортостан	56°17' с.ш. 54°07' в.д. – 55°53' с.ш. 53°32' в.д.
	Удмуртская Республика	56°30' с.ш. 53°47' в.д. – 55°50' с.ш. 53°15' в.д.

Период и сроки проведения работ: Ежегодное начало работ 1 января, окончание работ 31 декабря (работы осуществляются в течение всего года). Изучаемые водоемы относятся к высшей категории водных объектов (пос. Правительства РФ от 28.02.2019 г. № 206). Отличаются от рек рядом черт: замедленным водообменом, специфическим гидрологическим и гидрохимическим режимом, составом ихтиофауны и кормовой базы.

Куйбышевское водохранилище представляет собой ряд озеровидных расширений (плесов) (таблица 1.2).

Таблица 1.2 – Площади отдельных участков Куйбышевского водохранилища

Плесы и заливы	Площадь мелководной зоны, тыс. га	Площадь глубоководной зоны, тыс. га
Волжский плес	23,93	45,07
Камский плес	25,45	46,55
Волжско-Камский плес	44,82	81,10
Тетюшский плес	15,44	28,52

Ундорский плес	8,37	44,63
Ульяновский плес	5,76	54,24
Приплотинный плес	5,50	69,45
Черемшанский залив	33,00	10,00
Сусканский залив	1,50	1,50
Залив Майна	4,00	–
Залив Уса	7,00	4,50

Нижнекамское водохранилище существенно меньше Куйбышевского, при этом также имеет значительную протяженность, сложную конфигурацию и делится на ряд плесов (таблица 1.3).

Таблица 1.3 – Площади отдельных участков Нижнекамского водохранилища

Плесы	Общая площадь, тыс. га	Площадь мелководий, тыс. га	Площадь биотопа с глубинами >3 м	Средняя глубина, м
Приплотинный	27,9	9,9	18,0	9,0
Центральный	64,0	28,0	36,0	5,3
Верхний	19,7	2,7	17,0	4,5

Речной участок р. Кама расположен в пределах акватории Удмуртской Республики и начинается от зоны выклинивания реки в районе г. Сарапул (согласно ПИВР Нижнекамского водохранилища) до границ Удмуртии по р. Кама на севере, что составляет около 50 км.

Определение состояния запасов промысловых рыб и допустимой величины вылова является основополагающим моментом рационального управления водными биоресурсами на внутренних водоемах (Сечин, 2010). Специалисты используют различные методы оценки численности рыб с учетом специфики водоема, объекта промысла, материально-технической базы, имеющихся статистических данных по вылову, промысловой базе и т.д. (Методические …, 2018). Большинство методов при расчетах опирается на официальные данные по вылову водных биоресурсов.

В соответствии с действующим законодательством в сфере определения величин общего допустимого улова (Приказ Федерального агентства по рыболовству от 6 февраля 2015 г. № 104), обоснование ОДУ должно

осуществляться в соответствии с принципами предосторожного и экосистемного подходов, концепции максимального устойчивого улова (MSY) и быть направлено на обеспечение устойчивого развития отечественного рыболовства. Вследствие этого, в зависимости от качества и полноты имеющейся информации о состоянии запаса применяемые методы для оценки ОДУ условно подразделяются на три группы:

1. К первой группе, прежде всего, относится аналитическое оценивание запаса при помощи различных когортных моделей (виртуально-популяционный анализ и его эволюционные аналоги).

2. Для оценки запаса применимы различные реализации продукционных моделей – прибавочной продукции (surplus production models) или динамики биомассы (biomass dynamics models).

3. Общее название данных подходов в иностранной литературе указывается как DLM (Data Limited Methods) или «немодельные» методы. Обоснование ОДУ строится на эмпирических, трендовых, индикаторных и других методах, применяемых в случае дефицита информации.

Элементом процедуры обоснования величины общего допустимого улова является правило регулирования промысла (ПРП), которое представляет собой формализованное выражение стратегии управления данным запасом с помощью ОДУ. Согласно соответствующим приказам Минсельхоза России есть утверждение Перечня видов, в отношении которых устанавливается ОДУ и возможный вылов.

Перечень видов водных биологических ресурсов, в отношении которых устанавливается общий допустимый улов на Куйбышевском и Нижнекамском водохранилищах, включает: леща, судака, стерлядь, сома, сазана, щуку и раков. На остальные виды водных биологических ресурсов разрабатывается прогноз рекомендованного вылова.

Необходимо отметить, что на Куйбышевском и Нижнекамском водохранилищах осуществляется многовидовой промысел, включающий вылов 20 видов биоресурсов, которые делятся на ценные и охраняемые, для которых устанавливается ОДУ, и менее ценные, в отношении которых, определяется рекомендованный вылов. Эти группы имеют различную ценность в экологическом и хозяйственном аспекте.

Для более ценных видов Правилами Рыболовства и нормой прилова установлена промысловая мера. При определении объемов вылова для них могут приниматься биологические ориентиры, которые направлены на сохранение и увеличение численности данного биоресурса. У видов менее ценных промысловая мера определена лишь для небольшого их числа. При учете требований концепции «Предосторожного подхода к оценке ОДУ» (Бабаян, 2000), в расчетах также принимается во внимание, общее состояние запаса в водоеме и в зависимости от его устойчивости принимаются коэффициенты его эксплуатации. При этом анализируется также ретроспективная и текущая информация состояния запаса.

Материалом для определения прогноза допустимых уловов в Куйбышевском, Нижнекамском водохранилищах и р. Кама, в водах Татарстана, Марий Эл, Чувашии, Удмуртии, Башкортостана, Ульяновской и Самарской областях послужили специальные сборы при экспедиционном обследовании водоемов в весенний, летний и осенний периоды с использованием научного судна с кормовым тралением, а также специальные сборы на объектах промыслового значения, на которых находились сотрудники института. Кроме это, сбор материала (особенно в весенний период) проводился на контрольно-наблюдательных пунктах (КНП) с применением сетей, волокуш и использованием мотолодок.

Каждый плес и заливы в водохранилищах разделены на определенные участки – глубоководная зона (в основном в русловой части), которая облавливается донным и пелагическим тралами, мелководные участки, включая

глубоководную литораль, облавливаются сетями различных конструкций и волокушей.

Выезды на исследуемые водоемы в 2025 г. сотрудники Татарского филиала ФГБНУ «ВНИРО» осуществляли в течение всего года. Общее количество научных экспедиций (выездов) составило 18 ед.

Сбор гидробиологического материала проводили на разных участках водоемов в течение всего вегетационного периода – в весенний, летний и осенний сезоны. Пробы отбирались в характерных экологических зонах водоема (станциях): на правобережной и левобережной пойме, а также в русловой части. На каждой станции собирали по одной пробе фитопланктона и зоопланктона и по две – зообентоса. Кроме этого, проводились замеры параметров водной среды (глубина, температура воды, содержание растворенного кислорода и его концентрация в поверхностном и придонном слоях, прозрачность и скорость течения водного потока). Отбор проб планктона и зообентоса выполняли стандартными методами, принятыми в гидробиологии (Методика ..., 1975, Методические ..., 1983).

Фитопланктон отбирали интегрировано батометром Рутнера со всей толщи воды (дно-поверхность) через равные интервалы глубин, сливая равные объемы подпроб в одну емкость, из которой потом отбиралась проба, объемом 0,5 л (Мордухай-Болтовской, 1974). Сбор зоопланктона производился малой сетью Джеди, облавливался весь столб воды – со дна до поверхности. Отбор проб зообентоса осуществляли дночерпателем Петерсена (площадь захвата грунта 0,025 $м^2$) в двух повторностях на каждой станции.

Пробы фитопланктона фиксировали в момент сбора материала раствором Люголя с добавлением формалина и ледяной уксусной кислоты, пробы зоопланктона и зообентоса – 40% формалином, доводя их концентрацию в пробе до 4%. Дальнейшая обработка материала проводилась в лабораторных условиях.

Количественную обработку проб фитопланктона проводили с использованием счетной камеры «Горяева» объемом 0,0009 мл в трех повторностях. Биомассу определяли среднеобъемным методом (Федоров, 1979).

Количество зоопланктонных организмов просчитывали под бинокулярным микроскопом Биомед-1 в камере Богорова в двукратной повторности, затем тотально всю пробу, встреченные организмы определялись преимущественно до вида. Параллельно с подсчетом зоопланктеров проводилось измерение их линейных размеров с помощью окуляр-микрометра. Биомасса популяций видов вычислялась умножением численности организмов на их индивидуальную массу. Индивидуальная масса коловраток определялась по таблице восстановленных весов.

Биомасса донных организмов определялась непосредственно взвешиванием на торсионных весах с точностью до 1 мг. В целом, сбор и обработка гидробиологических материалов осуществляли в соответствии с «Методическими рекомендациями по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах» (Методические ..., 1982).

Ежегодно на стационарных и промыслово-приемных пунктах проводятся наблюдения за эффективностью размножения водных биоресурсов, видовым, половым, размерным, весовым и возрастным их составами. Для сбора ихтиологического материала проводились сетепостановки и притонения в различных участках водохранилищ, и траления в глубоководной части водоемов. Общее количество выполненных операций по добыче водных биоресурсов в 2025 г. составило 350 ед.

Сбор и обработка ихтиологического материала осуществлялась по общепринятым моделям и методикам (Сечин, 2010). При камеральной обработке руководствовались рекомендациями (Чугунова, 1959; Правдин, 1966; Никольский, 2012).

Численность и биомасса запасов определялись методом прямого учета (Лапицкий, 1967; Сечин, 2010). Для некоторых видов, которые плохо облавливаются учетными орудиями лова, наряду с методами прямого учета применялись модели определения их численности на основании промысловой статистики и интенсивности вылова (Карагойшиев, 2013). Коэффициенты уловистости донного трала и невода брались согласно общепринятым источникам (Сечин, 2010).

При расчетах прогноза ОДУ применялись общепринятые методы и модели. При определении прогнозных величин использовалось математическое моделирование с помощью программного комплекса КАФКА (ФГБНУ «ВНИРО»), JABBA, DLM-tool, в качестве настройки моделей по индексам численности использовались данные учетных траловых и сетных уловов.

Модели для 1 уровня информационного обеспечения

Когортные модели являются основным классом моделей, применяемых для количественной оценки состояния запасов. Существует множество модификаций этих моделей, которые можно сгруппировать в несколько семейств. Модели этого класса основаны на представлении популяции в виде совокупности отдельных поколений, численность каждого из которых убывает под воздействием промысла и от естественных причин. Минимально необходимые требования к информационному обеспечению модели в обязательном порядке включают в себя возрастной состав уловов, а также ряды уловов из промысловой статистики и навески, необходимые для формирования матрицы уловов. Дополнительные источники информации зависят от типа выбранной модели (Методические …, 2016).

Методическими рекомендациями (2016) одной из когортных моделей принята математическая модель «Когортный анализ с фильтром Калмана» (КАФКА), которая имеет удобный интерфейс и мощный математический аппарат. Данная модель разработана для оценки структурированных по возрасту запасов

гидробионтов (Михеев, 2016). Согласно приказу Росрыболовства от 06.02.2015 г. № 104 названная модель предназначена для расчетов запасов, отнесенных к первому уровню информационного обеспечения. Исходными данными для модели являются возрастные составы уловов, уловы на единицу промыслового усилия и уловы на траление, полученные при выполнении учетных съемок. Последний из перечисленных входных массивов данных готовится в совокупности со значениями коэффициента уловистости учетного трала, средней протраленной площади и площади промысловой стации. Либо, как альтернатива ему, готовятся оценки абсолютной учтенной промысловой численности. Все исходные промысловые данные готовятся в виде усредненных значений за промысловые периоды по годам и разнесены по годам промысла.

Модель КАФКА принадлежит к классу статистических когортных моделей, учитывающих наличие случайных факторов, влияющих на динамику численности запаса и на процесс лова (Gavaris, 1988; Methot, 1989; Васильев, 2001; Михеев, 2003). Для разделения стохастического шума в оцениваемой системной переменной (численности запаса) и случайных погрешностей в наблюдениях (уловах на усилие) использован фильтр Калмана (ФК) (Kalman, 1960). Таким образом, общая неопределенность раскладывается на ошибки в наблюдениях и шум в переменной состояния. Оценка состояния системы в ФК определяется как взвешенная сумма наблюдений по имеющимся источникам информации (орудиям лова, флотам, периодам промысла в многолетнем и сезонном варианте и т.п.) и основанного на модели прогноза. Доверительные интервалы оценок переменных состояния в этом случае сужаются приблизительно на величину взвешенного доверительного интервала наблюдений по имеющимся источникам информации. Это одно из преимуществ концепции ФК над классической концепцией «ошибок в переменных», используемой во многих современных когортных моделях (Schnute, 1994).

Применение ФК позволяет избежать проблемы, связанной с разнородностью данных по уловам на усилие, полученных из различных источников. Эта проблема, обычно решаемая стандартизацией уловов на усилие, в ФК устраняется взвешиванием источников информации пропорционально их вкладу в оценку (Михеев, 2016). Кроме того, используя в качестве индексов запаса данные по уловам на усилие, полученные из различных независимых источников, включая промысловую статистику и научные съемки, с помощью ФК можно скорректировать смещенные оценки запаса, возникающие при наличии неучтенного вылова (Михеев, 2016).

Параметрическая настройка модели КАФКА выполняется на основе минимизации функции правдоподобия относительно имеющихся наблюдений с помощью гибридного метода собственной разработки (Михеев и др., 2006). Он сочетает в себе классические градиентные методы оптимизации и метод эволюционного стохастического поиска, известный как генетический алгоритм (ГА) (Рутковская и др., 2004).

В модели КАФКА решена проблема обработки пропущенных значений в рядах наблюдений, возникающая в приложениях ФК (Harvey, 1989) по причине нерегулярности поступления данных о вылове и проведения учетных съемок (Михеев, 2016).

Модель КАФКА реализована в три последовательных этапа вычислений с общим вводом данных и независимым для каждого этапа выводом результатов, автоматически подающихся на следующий этап по решению пользователя продолжить расчет. На первом этапе выполняется стандартный когортный анализ с настройкой по данным учетной съемки и оптимизацией по одному или двум параметрам. На следующем этапе к полученным оценкам численности применяется ФК, и эти оценки корректируются. Также строится прогноз на один или два года при заданном ОДУ на первый прогнозируемый год. Для всех оценок вычисляются 95%-ные доверительные интервалы. На последнем этапе в

скорректированные оценки численности вводятся поправки, нивелирующие влияние неизвестных случайных факторов на смертность в отдельных когортах и гарантирующие выполнение естественного условия убыли поколения со временем. В завершение рассчитывается биомасса когорт за весь период промысла и на прогнозируемые годы с соответствующими доверительными интервалами.

Далее остается определить биологические ориентиры и подобрать наиболее оптимальное правило регулирование промысла.

Модели для 2 уровня информационного обеспечения

В качестве применения методов, основанных на продукции запаса соответствующий анализ состояния и оценка ориентиров управления запасом проводилась при помощи продукционной модели JABBA (Just Another Bayesian Biomass Assessment). Данная модель представляет собой объединяющую, но гибкую систему оценки запасов с открытым исходным кодом в байесовском пространстве состояний.

Особенности JABBA включают в себя: 1) интегрированный инструмент в пространстве состояний для усреднения и автоматической подгонки нескольких временных рядов улова на единицу усилия (CPUE); 2) взвешивание данных посредством оценки дополнительных наблюдений дисперсии для отдельных или групповых CPUE; 3) выбор между моделями Фоксом, Шефера или производственных функций модели Пелла-Томлинсона с возможностью оценивания функции как BMSY/K; 4) варианты фиксации или оценки процесса и компонентов дисперсии наблюдения; 5) средства диагностики моделей; 6) построение прогнозов относительно альтернативных режимов вылова; и 7) набор встроенной графики, иллюстрирующей подгонку модели и диагностику, продукцию оценки, исторические траектории состояния запасов, график Кобе и графики прогнозов.

Система оценки моделей прибавочной продукции (SPM) основывается на теоретических представлениях Пеллы и Томлинсона (Pella, Tomlinson, 1969). Прибавочная производственная функция формулируется с использованием обобщенного уравнения трехпараметрический SPM Пеллы и Томлинсона (Pella, Tomlinson, 1969) следующей формы:

$$SP_t = \frac{r}{m-1} B_t \left(1 - \left(\frac{B_t}{K}\right)^{m-1}\right),$$

где r – скорость прироста биомассы запаса в момент времени t, K – емкость среды, B – биомасса запаса в момент времени t, m – параметр, который определяет, при каком соотношении B/K достигается максимальный прибавочный объем продукции. Если параметр m=2, то модель сводится к формуле Шефера, при этом продукция (SP) достигает MSY как $K/2$. Если $0 < m < 2$, SP достигает MSY при уровнях биомассы менее $K/2$; обратное справедливо для значений $m>2$. Модель Томлинсона сводится к модели Фокса (Fox, 1970), если m приближается к 1, что приводит к максимальным показателям продукции при ~0,37 K. Параметр m можно напрямую перевести на уровень биомассы, где достигается MSY. BMSY, посредством соотношения BMSY/K:

$$\frac{B_{MSY}}{K} = m^{\left(-\frac{1}{m-1}\right)}.$$

Отсюда следует, что BMSY определяется как:

$$B_{MSY} = Km^{\frac{-1}{m-1}},$$

и соответствующая промысловая смертность на MSY равна:

$$F_{MSY} = \frac{r}{m-1}\left(1 - \frac{1}{m}\right),$$

где промысловая смертность представляет собой годовой показатель, определяемый здесь как отношение из:

$$F = C / B,$$

где C – улов.

Соответственно, MSY можно выразить следующим образом:

$$MSY = FMSY * BMSY.$$

Данная модель надежнее описывает динамику запаса, чем ранее применяемый программный комплекс Combi 4.2, т.к. JABBA в качестве настройки использует динамику индекса запаса в виде показателей учетных траловых уловов.

Модели для 3 уровня информационного обеспечения

К III уровню информационного обеспечения расчетов ОДУ относятся ситуации, когда недостаточная полнота и/или качество доступной информации исключают использование моделей эксплуатируемого запаса. Обоснование ОДУ строится на эмпирических, трендовых, индикаторных и других приближенных методах, применяемых в случае дефицита информации.

К настоящему времени разработано достаточно большое число подобных методов (несколько десятков), объединяемых в категорию DLM (Data Limited Methods), или «немодельных» методов. Различные группы этих методов различаются теоретическими предпосылками, заложенными в их основу, а также требованиями к составу входной информации (Методические …, 2018).

Ввиду множественности существующих подходов к прогнозированию ОДУ при дефиците исходной информации возникает проблема выбора наиболее эффективных методов, учитывающих биологические свойства эксплуатируемых популяций, а также существующие тенденции изменений состояния запасов под действием промысла (Методические …, 2018).

Прогноз состояния и объема ОДУ водных биоресурсов был выполнен в программном комплексе Data-Limited Methods Toolkit (DLMtool 5.3) в среде языка R (Rstudio), рекомендованный к использованию для таких случаев ВНИРО (Методические …, 2018). Различные группы этих методов различаются теоретическими предпосылками, заложенными в их основу, а также требованиями к составу входной информации. Всего данным программным комплексом

используется 112 методов оценки ОДУ и стратегий управления запасами. Результирующее количество методов зависит от полноты сведений о запасе, необходимых для расчетов по тем или иным методам.

CMSY++ – это усовершенствованный байесовский метод в пространстве состояний для оценки запасов, который оценивает контрольные точки промысла (*MSY, Fmsy, Bmsy*), а также состояние или относительный размер запаса (*B/Bmsy*) и промысловую нагрузку или эксплуатацию (*F/Fmsy*) на основе вылова и (необязательно) данные о численности, априорные значения устойчивости или продуктивности (*r*) и общие априорные значения для отношения биомассы к не облавливаемой биомассе (*B/k*) в начале, промежуточном году и в конце временного ряда. Метод основан на модифицированной модели Шефера прибавочной продукции. Основным преимуществом BSM (байесовская модель Шефера) в сравнении с другими реализациями аналогичных моделей является ориентация на информативные априорные данные и принятие коротких и неполных (т.е. фрагментированных, с пропущенными годами) данных о численности. В модели используется полный байесовский подход с моделированием MCMC (цепь Маркова Монте-Карло) для анализа динамики уловов, используется нейронная сеть для прогнозирования априорных значений биомассы по умолчанию на основе улова и делается больший упор на графические результаты, включая различные аналитические графики. Важным моментом является введение многомерных нормальных априорных значений для *r* и *k* в пространстве данных, заменяющих предыдущие равномерные априорные распределения. Это позволило упростить определение «лучшей» пары *r-k* и сократить время выполнения.

Метод DB-SRA (Depletion-based stock reduction analysis) – стохастический анализ сокращения запаса в ходе его эксплуатации промыслом (Dick, MacCall, 2011) в котором используется гибридная модель, представляющая собой сочетание модели Шефера и модели Пелла-Томлинсона в модификации Флетчера.

Метод DB-SRA позволяет оценить биологические ориентиры (MSY, BMSY), а также восстановить ретроспективную межгодовую динамику биомассы, определить величину емкости среды (*K*), а также границу области перелова (Overfishing Limit, OFL = Y(FMSY). В качестве входной информации для реализации метода используются оценки мгновенного коэффициента естественной смертности (*M*); отношение FMSY/*M*; отношение BMSY/*K*; отношение *BT/K*, где *BT* – биомасса запаса в год-ориентир *T*, для которого существует более или менее надежная оценка обилия; диапазон возможных значений биомассы необлавливаемого запаса (*K*). Поскольку заданные значения входных параметров не являются точными оценками, их заменяют априорными вероятностными распределениями. На основе входных распределений осуществляются стохастические эксперименты типа Монте Карло, в ходе которых определяется такое значение *K*, при котором «истощение» биомассы в год *T* соответствует исходно заданному соотношению *BT/K*. По результатам итераций рассчитываются апостериорные распределения вероятностей для биологических ориентиров по биомассе и промысловой смертности и уточняются оценки входных параметров. Полученные данные позволяют восстановить ретроспективную динамику запаса и рассчитать прогноз ОДУ на заданное количество лет вперед (Бабаян и др., 2018).

Расчеты для оценки биомассы запаса рыб с использованием результатов траловой съемки ведутся по формуле (Сечин, 2010):

$$M = P * m / p * K,$$

где *M* – общая численность рыб, экз.; *P* – площадь водоема, га; *p* – площадь, облавливаемая за одно промысловое усилие, га; *K* – коэффициент уловистости орудия лова (трала – 0,5); *m* – средний улов на одно промысловое усилие, экз./га.

Учитывая отсутствие многолетних наблюдений и промысла раков на водоемах наиболее приемлемой в данной ситуации, можно считать методику, основанную на методе площадей (Раколовство …, 2006). Основана данная

методика на показателях уловистости орудий лова и полезной площади водоема, заселяемой раками. Между промысловой плотностью и уловом раков промыслового размера раколовками существует определенная закономерность. Отношение промысловой части улова раки промысловой длины 10 см и более, см. Приказ Министерства сельского хозяйства РФ от 13 октября 2022 г. № 695 «Об утверждении правил рыболовства для Волжско-Каспийского рыбохозяйственного бассейна» к промысловой плотности, обозначенное условно коэффициентом *E,* относительно стабильно в широком диапазоне колебаний плотности (0,007–0,250 экз./м^2). При этом, если улов выражен в экз./раколовку в час, то коэффициент *E*, с вероятностью 95%, равен 2±0,13 (Раколовство …, 2006). Стабильность коэффициента Е позволяет рекомендовать его для определения промысловых запасов рака по уловам раколовками согласно уравнению (Раколовство …, 2006):

$$Np = Yp * S_{полезн.} / E,$$

где *Np* – численность рака промыслового размера, экз.; *Yp* – улов раков промыслового размера, экз./раколовку в час; $S_{полезн.}$ – полезная площадь водоема, м^2; *E* – равен 2.

Величина ОДУ рака при оцененном объеме промыслового запаса при традиционном подходе определяется долей изъятия в данном случае на уровне 5% (Раколовство ..., 2006):

$$ОДУ = B * F_{rec},$$

где *ОДУ* – общий допустимый улов, т; *B* – биомасса промыслового запаса, т; F_{rec} – рекомендуемый уровень промыслового изъятия, %.

Данные промысловой статистики приведены по сведениям Волго-Камского территориального управления ФАР; гидрохимические показатели (содержание кислорода в воде, определение кислотности, прозрачности), в том числе значения уровня и температуры воды – по собственным наблюдениям в различных точках водохранилища и материалам Управления по Гидрометеорологии и мониторингу

окружающей среды регионов, данные по качеству вод и их загрязненности – по сведениям Министерства экологии. Гидрохимические показатели определялись pH-метром, термооксиметром.

2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КУЙБЫШЕВСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА, СОСТОЯНИЕ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ ВОДНЫХ БИОРЕСУРСОВ И ИХ ДИНАМИКИ УЛОВОВ

Куйбышевское водохранилище является крупнейшим в бассейне Волги и характеризуется большой неоднородностью отдельных его частей. Водосбор расположен в восточной части Русской равнины. Его северная часть находится в лесной зоне, южная – в лесостепи. Волжские воды поступают в водохранилище через Чебоксарский гидроузел, камские – через Нижнекамскую ГЭС. Водохранилище возникло вследствие перекрытия р. Волги (31.10.1955 г.) гидротехническими сооружениями Куйбышевского гидроузла в районе Жигулевских гор. Наполнение водохранилища происходило с конца октября 1955 г. по май 1957 г., когда горизонт воды достиг нормального подпорного уровня (НПУ). При НПУ общая емкость водохранилища составляет 58 км, площадь – 590 тыс. га. Наибольшую ширину (до 40 км) водохранилище имеет в районе слияния рек Волги и Камы. Длина береговой линии составляет около 2130 км. Максимальные глубины (более 40 м) отмечены в приплотинной части водохранилища (Самарская область). Средняя глубина водоема соответствует 9 м.

Глубины в водохранилище распределяются следующим образом:

– от 0 до 5 м – 36%,
– от 5 до 10 м – 30%,
– от 10 до 15 м – 14%,
– от 15 до 20 м – 11%,
– свыше 20 м – 9%.

Глубины имеют влияние на процесс формирования донного населения водоема, служащего пищей для рыб. При этом в практике водохозяйственной деятельности в акватории Куйбышевского водохранилища принята и широко используется классификация с выделением семи плесов и ряда крупных заливов.

Водохранилище имеет большую протяженность, составляющую более 500 км, расположено на территории трех республик и двух областей. Из них на долю по площадям приходится:

– Республика Татарстан – 50,7%,
– Ульяновская область – 30,9%,
– Самарская область – 14,7%,
– Республика Марий Эл – 1,4%,
– Республика Чувашия – 2,3%.

В результате наличия большого количества притоков, в том числе таких крупных, как реки Вятка, Большой Черемшан, Уса, Свияга и другие, конфигурация водохранилища характеризуется значительной сложностью. Водоем в своем составе имеет ряд расширенных участков, таких как Камское устье, устье реки Большой Черемшан, участок в промежутке городов Тетюши - Ульяновск и пр. Существуют также и многочисленные заливы по долинам рек Казанки, Свияги, Меши, Майны, Усы и др., глубоко врезающиеся в коренные берега.

Правый берег водохранилища преимущественно крутой, и только на двух участках, около г. Лаишево и острова-града Свияжск, прерывается широко развитой мелководной зоной, приуроченной к устьям рек Меши и Свияги. Левобережье водохранилища почти на всем его протяжении пологое, с отчетливо выраженными мелководьями, которые чередуются многочисленными вкраплениями заливов и островов.

Небольшие по площади острова, образовавшиеся в результате затопления надпойменной террасы, постепенно размываясь, становятся одним из основных источников сглаживания дна. Этот процесс особенно интенсивно происходит весной в период половодья, когда насыщенность твердыми частицами, движущихся водных масс, максимальная.

Глубоководная зона Куйбышевского водохранилища расположена вдоль русловой части Волги и Камы, а также по руслам малых рек. Источником заиления в этой зоне является взвесь, осаждающаяся на дно с уменьшением скорости течения.

Значительные площади ложа представлены песчаными отложениями, часть которых постепенно заиливается. Значительные накопления илов наблюдаются в местах с сохранившимися остатками древесно-кустарниковой растительности. Локально они формируются с существенным превосходством глинистых частиц.

Гидрологические особенности заключаются в большей степени в том, что Куйбышевское водохранилище вытянуто в меридиональном направлении – от лесной ландшафтной зоны на севере, до степной – на юге, полностью пересекая лесостепную зону. Такая конфигурация водоема обуславливает различия условий внешней среды по всей акватории.

После весеннего наполнения, обычно, в течение 2–3 месяцев уровень водохранилища поддерживается на отметке близкой к НПУ (53,00 м), затем постепенно понижается и к началу ледостава достигает отметки 49,00 м. Сработка уровня сопровождается большими изменениями параметров водохранилища, прежде всего сокращением водной поверхности на мелководных зонах.

Весной, в период нереста рыб, нередко возникает большая сработка уровня воды водохранилища, что оказывает отрицательное воздействие на результат естественного воспроизводства ихтиофауны. Основная масса воды поступает в Куйбышевское водохранилище во время таяния снега. В этот период происходит его наполнение после зимней сработки.

Для водохранилища характерно резкое колебание среднемесячных температур по годам, диапазон колебания особенно ярко выражен весной и осенью. Определяющим условием, при которых происходит размножение рыб, является динамика прогрева воды в весенний период и сохранение необходимой температуры на период инкубации икры и выклева из нее личинок.

Распаление льда и различные объемы водных масс в отдельных участках водохранилища привели к тому, что характер прогрева воды существенно трансформировался в сравнении с тем, который имел место до зарегулирования стока, образования водохранилища.

В заливах, где преобладают мелководья, вода прогревается значительно раньше, чем в открытой части акватории водоема. Разница температур воды в глубоководной и мелководной частях водохранилища может достигать 5°С. Осенью и зимой вода остывает медленней. Особенно большое значение имеет температура воды в весенний период и в начале лета, т.е. во время инкубации икры и нагула молоди.

Условия обитания водных биоресурсов в 2025 г.

В весенний период уровень воды в Куйбышевском водохранилище от отметки 52,64 мБС постепенно понижался и к середине мая составил 51,99 мБС. Диапазон его колебания составил от 51,99 до 52,70 мБС. Сравнивая показатели весеннего уровня за последние 5 лет, следует отметить, что в истекшем 2025 г. они был ниже, чем в 2024 г. (52,44–52,96 мБС) и 2021 г. (52,48–53,29 мБС) и имел некоторые сходства с уровнем в 2022 г. (51,17–52,52 мБС) и 2023 г. (51,69–52,73 мБС). По классификации Ю.М. Махотина (1973) и В.А. Кузнецова (1978) динамику уровненного режима Куйбышевского водохранилища в весенний период 2025 г. можно отнести к первому типу, который характеризуется подъемом до НПУ с последующим плавным снижением уровня. Максимальной отметки (53,22 мБС) уровень достиг только к середине июня (12.06.2025 г.).

Вода в Куйбышевском водохранилище в целом за май прогрелась на 10–14°С (с +7,4 до +21,4°С). На конец мая температура воды на разных участках водохранилища достигала +21,0–+22,0°С, что выше значений 2024 г. на 3–5°С. Во второй половине мая, по данным экспедиционных выездов, температура воды в водохранилище в среднем составила +14,2±0,2°С. В период проведения исследований на КНП в Мешинском заливе Куйбышевского водохранилища

(Республика Татарстан) с 5 по 28 мая температура воды прогрелась с 11,3 до 18,3 °С, составив в среднем +14,6±0,3 °С.

Газовый режим водохранилища в весенний период характеризовался содержанием растворенного в воде кислорода на уровне 10,4±0,2 мг/л, что благоприятно для ихтиофауны и водоема в целом.

В летний период уровень воды в водохранилище находился в диапазоне от 52,35 до 53,22 мБС, что сравнимо с летним периодом 2024 г. (52,33–53,08 мБС) и 2022 г. (52,13–53,23 мБС), немного выше, чем в 2021 г. (51,30–53,16), и значительно выше, чем в 2023 г. (50,63–51,98 мБС). Низкий уровень воды в летний период, подобный 2023 г., негативно сказывается на условиях нагула водных биоресурсов.

Температура воды в летний период 2025 г. варьировала от +15,6 до +24,8°С, как и в 2024 г., что, в целом, соответствовало благоприятным условиям для нагула водных биоресурсов Куйбышевского водохранилища. Во второй половине июля – начале августа, по данным экспедиционного выезда, температура воды в среднем составила +21,7±0,4ºС.

Газовый режим характеризовался соответствующим летнему сезону с содержанием растворенного кислорода в воде – 9,2±0,4 мг/л, что соответствует нормативам качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения (Приказ Федерального агентства по рыболовству № 296 от 26.05.2025 г.).

Осенний уровень держался в диапазоне 51,70–52,59 мБС (максимум отмечен 05.09.2025 г., а минимум – 29.10.2025 г.), что несколько ниже, чем в предыдущем 2024 г., но значительно выше, чем в 2023 г. (49,77–50,65) и 2021 г. (49,99–51,30 мБС). В 2022 г. уровень держался в диапазоне 51,20–52,15 мБС. По классификации Ю.М. Махотина (1973) и В.А. Кузнецова (1978) ход уровенного режима водохранилища в осенний период 2025 г. также можно отнести к первому типу, поскольку им обеспечивается эффективность размножения, не происходит

обнажения и зарастания мелководий растительностью. В целом этот режим положительно сказался на условиях нагула водных биоресурсов.

Температура воды в осенний период (сентябрь–октябрь) находилась в диапазоне от +3 до +19°С. По данным экспедиционных выездов температура воды в водохранилище составила в среднем +11,8±0,3°С. Содержание растворенного в воде кислорода в водохранилище отмечено на уровне 9,5±0,1 мг/л.

В Нижнекамском водохранилище и речном участке р. Кама колебания уровня воды не столь существенны, как в Куйбышевском водохранилище, их диапазон в мае 2025 г. отмечен в пределах от 63,18 до 63,69 мБС. Минимальный уровень зафиксирован 04.05.2025 г., а максимальный – 28.05.2025 г.

В сопоставлении данных за 4 года, в майский период в 2025 г. уровень воды был выше, чем в 2024 (63,21–63,61 мБС), в 2023 (63,17–63,40 мБС) и в 2022 (63,01–63,34 мБС) годах.

Температура воды в мае 2025 г. поднялась с +6,7 до +21,7°С. В последней декаде мая на разных участках водохранилища ее значения также находились в пределах +21,0 – +22,0°С, что превышало прошлогодние показатели на 3–4°С. Во второй половине мая, по данным экспедиционных выездов на т/х «Владимир Усков», температура воды в среднем составляла +14,7±0,4°С. Содержание растворенного в воде кислорода в поверхностном слое находилось на уровне 10,2±0,1 мг/л, что обеспечивало благоприятные условия для нереста рыб, обитающих в данном водохранилище.

В период проведения исследований на КНП на о-ве Курья в акватории Нижнекамского водохранилища (Республика Татарстан) с 5 по 18 мая температура воды прогрелась с 11,6 до 18,9°С, составив в среднем +14,5±0,3°С.

В летний период уровень воды в водохранилище на р. Кама держался в диапазоне от 63,40 (29.08.25 г.) до 63,74 мБС (02.06.2025 г. и 04–06.06.2025 г.). В целом для Нижнекамского водохранилища характерен устойчивый уровенный

режим в меженный период. В 2025 г. в этот период уровень также был выше, чем в предыдущие годы.

Температура воды в Нижнекамском водохранилище в летний период варьировала от +16,0 до +23,0°С. Во второй половине июля по данным, полученным в экспедиции, температура воды в водоеме в среднем составила +21,6±0,1°С (в пределах 20,6–22,5°С). Содержание растворенного кислорода в воде соответствовало нормативам качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения (Приказ Федерального агентства по рыболовству № 296 от 26.05.2025 г.) и составило в среднем 7,0±0,2 мг/л.

В осенний период уровень воды менялся в диапазоне 63,37–63,75 мБС (максимум отмечен 12.10.2025 г., а минимум – 19 и 26 сентября 2025 г.). В начале сезона (01.09.2025 г.) этот показатель находился на уровне 63,70 мБС, в конце (31.10.2025 г.) – 63,48 мБС. Следует отметить, что в 2025 г. посезонные показатели уровня (весна, лето, осень) были выше, чем в предыдущие годы (2022–2024 гг.).

Значения температура воды в осенний период в Нижнекамском водохранилище варьировали от +5 до +18°С. По данным, полученным в экспедиции в середине октября, температура воды в среднем по водохранилищу составила +8,7±0,1°С (в пределах +6,6–+9,6°С). Кислородный режим соответствовал среднемноголетним значениям и нормативам качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения (Приказ Федерального агентства по рыболовству № 296 от 26.05.202) и составило 10,1±0,1 мг/л.

На водохранилищах и р. Кама в зоне ответственности «ТатарстанНИРО» в 2025 г. в совокупности наблюдались оптимальные условия (уровенный и термический режимы) для нереста и нагула молоди большинства видов ихтиофауны.

Характеристика промысла водных биоресурсов в 2025 г.

Общий объем добычи водных биоресурсов на Куйбышевском водохранилище в 2025 г. составил 4662,1 т. Основным промысловым видом, как и в прежние годы, является лещ, вылов которого в 2025 г. составил 1643,0 т, или 35,0% от общего объема добычи ВБР. Далее следуют густера – 713,0 т (15,3%), судак – 473,0 т (10,1%), плотва – 398,6 т (7,9 %) и синец – 265,2 т (5,7%). Возрастает общая доля в уловах таких видов как чехонь, берш, окунь и карась. Эта тенденция отмечается в многолетнем аспекте, что, по всей видимости обусловлено перестройками в структуре ихтиоценоза.

Оценивая результат добычи ВБР на Куйбышевском водохранилище в 2025 г., необходимо отметить, что в сравнении с аналогичным показателем за 2024 г., произошло его снижение на 255 т (таблица 2.1).

Таблица 2.1 – Вылов рыбы в Куйбышевском водохранилище, тонн

Видовой состав	Годы промысла							
	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Стерлядь	0,2	0,1	0,3	0,2	0,3	0,46	0,4	0,0
Тюлька	18,8	21,9	16,7	19,3	30,2	14,2	15,8	6,8
Сазан	84,1	92,3	115,7	104,0	136,6	124,9	134,8	140,0
Лещ	1370,8	1475,9	1594,5	1532,7	1709,0	1627,2	1687,8	1643,0
Плотва	341,1	402,1	426,8	420,6	430,5	460,6	458,4	398,6
Карась	136,1	168,1	164,2	154,0	170,1	201,9	207,0	193,2
Жерех	21,0	24,6	24,9	25,0	28,3	33,7	34,2	39,6
Язь	19,8	20,8	21,5	23,8	28,3	28,9	32,4	27,5
Чехонь	162,4	180,1	172,1	211,9	213,2	227,2	233,0	229,6
Синец	364,7	390,0	372,8	330,8	339,8	317,9	361,1	265,2
Густера	582,2	497,1	529,3	570,3	596,5	640,9	771,9	712,7
Белоглазка	15,2	16,8	10,2	13,9	16,6	12,6	16,9	13,6
Уклейка	33,0	16,1	13,9	43,5	22,5	14,7	15,0	10,4
Толстолобик	1,3	1,5	1,8	1,9	1,8	2,9	2,4	4,2
Судак	295,7	321,0	348,8	390,4	416,7	428,2	394,7	473,0
Окунь	156,4	189,0	213,1	236,3	235,9	227,2	239,1	215,4
Берш	113,4	131,6	133,7	181,4	181,2	203,2	231,6	224,8
Щука	27,8	34,8	38,4	35,3	44,3	46,8	45,4	27,0
Сом пресноводный	14,1	17,1	20,0	19,1	24,1	22,1	21,2	20,0
Налим	10,8	12,1	15,0	14,8	15,8	19,7	13,2	16,7
Раки	–	–	–	–	–	–	–	0,9
Всего	**3768,9**	**4013,0**	**4234,7**	**4329,2**	**4641,7**	**4655,3**	**4917,1**	**4662,1**

В 2025 г. рост вылова отмечен только для некоторых малоценных видов водных биоресурсов. Для видов, по которым определяется ОДУ наблюдалось снижение за исключением судака. Промысел стерляди был закрыт. В Ульяновской области начата добыча речного рака.

Рассматривая итоги вылова ВБР по субъектам РФ, отметим, что в 2025 г. вылов ВБР увеличился только в Республике Марий Эл на 0,7 т. Во всех остальных субъектах вылов сократился: в Ульяновской области на 40 т и Самарской области на 123 т, в Республике Татарстан на 85 т, в Чувашской Республике на 7 т.

Известно, что динамика уловов обусловлена объективными и субъективными факторами. Объективным фактором является состояние ресурса и, соответственно, результат его освоения. К субъективным относятся факторы, обуславливающие препятствия для пользователей обеспечить эффективную его добычу. Основными такими препятствиями являются штормы, затяжные периоды ледостава и распаление ледового покрова, наличие течения в водоеме, способствующее перемещению отмирающих масс фитопланктона и образующие на рыболовных снастях налипания, длительные периоды высокой температуры воды, когда добытая рыба за короткий срок утрачивает товарные качества, высокий уровень воды в водоеме, существенно увеличивающий акваторию и вызывающий эффект рассеивания ВБР по залитым мелководьям.

По нашим наблюдениям в 2025 г. данные факторы, прямо влияющие на продолжительность промыслового периода, значительно снизились по сравнению с предыдущим годом. Необходимо отметить, что ранняя весна и достаточно длинная осень без штормовых дней положительно сказались на освоении ВБР.

Согласно статистическим данным Волго-Камского ТУ Росрыболовства на Куйбышевском водохранилище промысел рыбы в 2025 г., как и в 2024 г., осуществляли 22 пользователя. Добыча рыбы производилась в большей степени ставными сетями, в небольших количествах применялись ловушки, волокуши и

плавные сети. Для вылова рыбы на Куйбышевском водохранилище в 2025 г. использовалось 13337 ставные сети (таблица 2.2).

Таблица 2.2 – Промысловая база Куйбышевского водохранилища в 2025 г.

Показатели	Республики и области					Всего
	Марий Эл	Чувашия	Татарстан	Ульяновская	Самарская	
Рыбаков, чел.	24	36	384	206	78	728
Сетей, шт.	270	600	4640	6437	1390	13337
Тралы, шт.	–	–	–	–	–	–
Волокуши, невода, шт.	–	3	–	2	–	5
Ловушек, шт.	–	50	–	–	–	50
Добыто рыбы, т:	119,43	56,56	2748,82	1097,86	638,46	4662,10

В Чувашской Республике при отлове тюльки и в Ульяновской области для отлова уклейки рыбаки использовали также невода и ловушки.

Всего в 2025 г. выловлено 4662,1 т рыбы, что на 255 т меньше, чем в 2024 г. Вылов сетями составил 99%. Улов на одного рыбака или на одну сеть в среднем по водохранилищу в 2025 г., по сравнению с 2024 г., сократился (улов на одну сеть составил – 0,33 т; на одного рыбака – 6,25 т).

3. МАТЕРИАЛЫ, ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ ОБЩИЕ ДОПУСТИМЫЕ УЛОВЫ (ОДУ) ВОДНЫХ БИОРЕСУРСОВ НА КУЙБЫШЕВСКОМ ВОДОХРАНИЛИЩЕ

МАТЕРИАЛЫ, ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ ОДУ ЛЕЩА В КУЙБЫШЕВСКОМ ВОДОХРАНИЛИЩЕ НА 2027 Г.

Лещ *Abramis brama* (Linnaeus, 1758)

Куйбышевское водохранилище, код водного объекта: 427

Организация разработчик: Татарский филиал ФГБНУ «ВНИРО»

Ответственный исполнитель: в.н.с., к.б.н. Северов Ю.А., мл. спец. Шевчук К.А.

Куратор: нач. отдела пресноводных рыб ФГБНУ «ВНИРО», к.б.н. Бражник С.Ю.

Анализ доступного информационного обеспечения

Самым многочисленным видом Куйбышевского водохранилища является лещ *Abramis brama* (Linnaeus, 1758), занимающий ведущее место в промысле на протяжении всего периода эксплуатации водоема. По особенностям линейно-весового роста данного вида имеется многочисленная литература. Исследователями отмечено ускорение темпа роста после создания водохранилища в связи с улучшением условий обитания, в частности кормовой базы (Лукин, 1960). Для оценки линейно-весового роста леща были рассчитаны уравнения роста Берталанфи:

$$Lt = 47{,}6^{(1-e-0{,}16(t-0{,}1))} \text{ и } Wt = 1763{,}6^{(1-e-0{,}18(t-0{,}9))}.$$

Таким образом, предельно возможные размерно-массовые характеристики данного вида в водохранилище составляют 47,6 см и 1,8 кг.

Размножение леща в водохранилище изучено достаточно полно. Наблюдения за размножением рыб в весенние периоды 2015–2025 гг. на различных участках водоема показало, что в уловах лещ, в основном, отмечался в мелководных затопленных пойменных участках Волжского и Волжско-Камского плесов. Где его доля в уловах 2023 г. составляла 52,9% по численности и 58,8% по

массе. Средние размеры леща в уловах составляли: в 2020 г. – 32,1 см, в 2021 г. – 36,5 см, в 2022 г. – 35,9 см, в 2023 г. – 36,3 см.

Как и во всем ареале лещ совершает активные зимовальные и нагульные миграции. Основным местообитанием вида в вегетационный период являются левобережные пойменные участки Волжской ветки Куйбышевского водохранилища, а также пойменные участки рек Волжского, Волжско-Камского и Камского плесов, где он совершает нагул. В зимний период основные его концентрации отмечаются в русловой части Волжско-Камского, Камского и Тетюшинского плесов – места проведения зимовки.

Оценка состояния и численности запаса данного вида проводилась посредством сбора материала из исследовательских уловов с применением учетных орудий лова (донный трал, ставные сети), в том числе (частично) из орудий лова промысловиков (ставные сети). Как и в прежние годы, основная часть материала, собиралась из уловов донного трала. Учитывая, что в осенний период формируются концентрации леща, активно перемещающиеся к местам зимовки (к русловым участкам), то в это время, посредством траловой съемки, достигаются максимально достоверные данные, позволяющие оценить численность и биомассу запаса данного вида. Расчетная площадь глубоководной зоны водохранилища, в которой концентрируются в осенний период запасы леща, составляет 385 тыс. га.

В осенний период 2025 г. было произведено 30 тралений донным 11-ти и 18-ти метровыми тралами с ячеей в кутке 30–40 мм, где регистрировались особи леща. По проведенным расчетам, индекс численности этого вида в уловах в 2025 г. составил 50,2 экз./траление.

Часть особей была отловлена в весенний период в Мешинском заливе. Всего было произведено 64 сетепостановки, индекс численности в уловах составил 18,5 экз./сеть. Все отловленные особи леща подвергались полному биологическому анализу. Возраст части особей, которая подвергалась только массовым промерам тела, был восстановлен по размерно-возрастному ключу (ALK).

Важной составляющей для определения динамики численности стада в водоеме считаются независимые от объемов промысла оценки его состояния, наиболее показательными, из которых являются индексы численности. В данном случае имеется два типа индексов – траловые и сетные уловы (таблица 3.1).

Таблица 3.1 – Показатели уловов (индекса численности) экз./траление и экз./сеть (CPUE) леща в Куйбышевском водохранилище в 2013–2025 гг.

Год исследований	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
CPUE, экз./траление	–	–	–	52,8	–	11,5	40,7	6,3	18,4	127,2	96,6	61,5	50,2
CPUE, экз./сеть	34,3	37,0	28,4	–	70,4	16,1	7,8	10,5	73,4	37,6	27,0	53,0	18,5

Рассматриваемая полная биологическая информация использовалась в качестве оценки состояния запаса леща в водохранилище. Всего за 2025 г. было выловлено и проанализировано 2681 экз. этого вида, в т.ч. на возраст – 898 экз.

Кроме этого, используется сведения по промысловым уловам с 1989 г. в каждом из субъектов РФ, расположенных в Куйбышевском водохранилище.

Таким образом, для оценки запаса леща имеется полная информация для проведения аналитического моделирования динамики биомассы (материалы по возрастному составу с 2014 по 2025 гг., индексы численности, навески по возрастам), что предполагает возможным применение когортных методов оценки численности, которые дают максимальные результаты оценки запаса.

В связи с этим, информационную обеспеченность следует отнести к I уровню, что позволит разработать научно обоснованный прогноз ОДУ леща Куйбышевского водохранилища на 2027 г.

Обоснование выбора методов оценки запаса

Промысловый запас леща, определяемый методом прямого учета или биостатистическим методом, показал, что его величины находятся на уровне 12 тыс. т. Вследствие определенных трудностей с оценкой запаса прямым методом («метод площадей»), а именно мозаичность рыболовных участков на водоеме, где

осуществляется промысел, погодные условия, негативно влияющие на условия лова, наличие на ежегодных траловых станциях установленных сетей промысловиков, препятствующих облову данного участка и т.д., а также с учетом накопленной полной информации, принято решение оценить состояние запаса леща подходящей математической моделью популяционной динамики, которая обеспечивает проведение всестороннего аналитического оценивания состояния запаса и ОДУ с использованием структурированных моделей эксплуатируемого запаса. В качестве такой модели была принята разработанная в ФГБНУ «ВНИРО» модель КАФКА.

Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла

В составе популяции леща, исходя из учетных уловов, отмечаются особи длиной тела от 16 см до 50 см, основную часть уловов составляют рыбы длиной от 26 до 38 см (таблица 3.2).

Таблица 3.2 – Размерный состав леща Куйбышевского водохранилища в учетных уловах в 2015–2025 гг., %

Год	16 – 20 – 22 – 24 – 26 – 28 – 30 – 32 – 34 – 36 – 38 – 40 – 42 – 50													$L_{ср}$	экз.
2015	0,5	1,7	0,5	1,9	1,5	4,4	10,1	20,9	21,7	11,6	11,1	5,9	8,0	34,2	406
2016	–	0,6	1,7	–	5,1	13,5	15,2	24,2	19,7	12,4	5,6	1,1	1,1	32,7	178
2017	15,1	6,6	3,3	4,3	4,3	11,4	14,2	15,6	8,5	9,0	2,8	2,8	1,9	29,1	211
2018	0,6	2,2	3,0	1,9	3,9	11,3	14,4	16,0	17,9	13,3	7,7	3,9	3,9	32,9	362
2019	23,8	11,5	13,4	4,5	1,6	1,6	4,8	7,9	12,1	6,4	6,4	2,9	3,1	27,1	314
2020	24,1	8,5	12,9	9,6	4,2	5,3	7,1	8,0	10,0	4,7	3,8	0,7	1,1	26,1	449
2021	9,1	14,9	15,9	10,5	9,4	7,1	7,5	5,2	5,2	5,8	3,8	2,2	3,2	27,2	1105
2022	3,0	2,9	4,1	7,6	9,8	6,4	7,5	10,5	17,8	13,8	7,4	5,7	3,3	31,9	2076
2023	10,0	9,9	6,6	3,9	3,5	2,7	4,0	7,2	15,4	18,4	12,2	3,5	2,7	30,9	2333
2024	3,5	4,0	7,8	10,5	8,4	7,0	5,1	7,5	14,5	16,9	8,4	3,0	3,5	31,1	3043
2025	3,6	5,2	7,7	8,7	7,0	6,2	6,1	7,5	11,9	14,4	12,5	5,2	3,9	31,6	3042

Возрастной состав леща в уловах представлен широким диапазоном и включает особей в возрасте от 2 до 17 лет (таблица 3.3).

Таблица 3.3 – Возрастной состав леща Куйбышевского водохранилища в учетных уловах в 2015–2025 гг., %

Возраст, годы	Год										
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
2	–	–	–	6,0	–	0,4	–	1,3	0,1	1,1	0,1
3	–	1,1	15,1	14,5	–	6,8	3,9	3,1	0,9	9,1	2,0
4	–	1,7	6,6	16,9	1,2	18,8	8,6	4,3	24,0	22,0	9,9
5	0,6	7,9	7,6	19,3	6,4	21,9	17,5	8,5	19,2	20,6	23,5
6	3,8	28,7	4,3	12,0	26,9	13,2	21,8	18,5	18,5	29,4	16,2
7	4,5	32,0	11,4	10,9	26,1	15,7	18,5	25,2	18,0	7,2	18,5
8	13,4	21,3	14,2	10,9	13,7	9,7	12,1	15,5	10,5	5,2	12,5
9	13,4	5,6	15,6	4,8	10,4	6,2	9,1	7,3	4,1	2,6	7,1
10	27,4	1,1	8,5	3,6	5,2	2,2	3,7	5,4	1,9	1,3	2,8
11	15,9	0,6	9,0	1,2	3,6	1,1	2,4	5,5	0,9	0,8	2,1
12	12,7	–	2,8	–	2,0	1,1	1,0	3,5	0,5	0,4	1,6
13	3,8	–	2,8	–	4,0	0,4	0,5	1,2	0,8	0,1	1,3
14	2,5	–	1,9	–	0,4	1,8	0,5	0,4	0,1	0,3	0,7
15	0,6	–	–	–	–	0,7	0,3	0,1	0,2	–	0,7
16	–	–	–	–	–	–	–	–	0,2	–	0,4
17	1,3	–	–	–	–	–	–	0,1	0,1	–	0,6
экз.	157	178	211	362	83	249	453	593	766	1018	897

Основную долю в уловах ежегодно занимают особи в возрасте 5–11 лет. Рыбы предельных возрастов (14–17 лет) в уловах отмечаются каждый год, но в небольшом количестве. Максимальный зарегистрированный возраст леща по результатам уловов составляет 17 лет. Отмеченные нами минимальные размеры половозрелых особей в Куйбышевском водохранилище составили 24,0 см и 342,0 г для самок и 25,0 см и 379,0 г для самцов.

Промысел леща в водохранилище начали регистрировать с 1961 г. С этого года и по настоящее время его в большей степени вылавливают ставными сетями. После значительных колебаний запаса в первые годы после образования водоема и адаптации данного вида, с 80-х гг. прошлого столетия уровень запасов относительно стабилизировался. Средний годовой улов леща в 1989−2025 гг. в Куйбышевском водохранилище составил 1193,7 т (медиана – 1031,1 т), наиболее часто отмечались уловы 900,0–1500,0 т (31% случаев). Максимальные уловы в

последние годы были зарегистрированы в 2022 г. (200,4 т), 2021 г. (210,4 т) и 2020 г. (217,4 т) (рисунок 1).

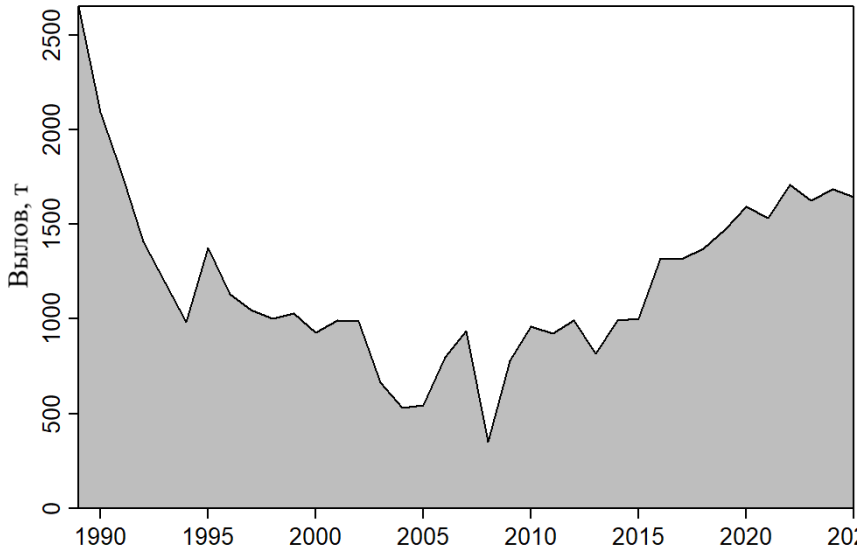


Рисунок 1 – Вылов леща в Куйбышевском водохранилище в 1989–2025 гг.

Результаты регрессионного анализа показывают на достоверный рост уловов леща в период от начала промысла до сегодняшних дней (R^2=0,93, p=0,05). Динамика вылова в целом отражает состояние и тенденции запаса этого вида в водохранилище. Увеличение вылова леща в Куйбышевском водохранилище в последние годы связано с ростом численности его популяции в результате общего потепления климата на фоне благоприятных условий нагула. К отрицательным факторам, влияющим на численность его популяции, относится нестабильное естественное воспроизводство. Так, например, в 2019 и 2023 гг. образовались малоурожайные поколения, напротив, в 2020, 2021, 2024 гг. – высокоурожайные, что снивелировало низкий уровень воспроизводства в 2019 и 2023 гг. В промысловое стадо при современной скорости линейного роста леща впервые вступают рыбы в возрасте 5–6 лет.

Таким образом ежегодно отмечается устойчивый рост величины промыслового запаса леща и его вылова. Освоение ОДУ при этом за последние 11 лет находится на уровне, превышающем 70% (таблица 3.4).

Таблица 3.4 – Величина общего допустимого улова (ОДУ) и фактический вылов леща Куйбышевского водохранилища в 2015–2026 гг.

Годы	ОДУ, т	Вылов, т	Освоение, %
2015	2010	1003,1	49,9
2016	2009	1320,1	66,6
2017	2009	1314,5	65,4
2018	2010	1370,8	68,2
2019	2002	1475,9	73,7
2020	2006	1594,5	80,0
2021	2001	1532,7	76,6
2022	2007	1709,0	85,2
2023	2022	1627,2	80,5
2024	2047	1687,8	82,4
2025	2130	1643,0	77,3
2026*	2111	–	–
Среднее за 11 лет	**2030,3**	**1495,8**	**73,3**

* – прогнозируемые показатели

Определение биологических ориентиров

Определение биологических ориентиров запаса леща Куйбышевского водохранилища выполнено, согласно требованиям Приказа Росрыболовства от 6 февраля 2015 г. № 104 и современным теоретическим представлениям о динамике запаса.

Для определения границ и областей перелова были выбраны стандартные граничные и целевые ориентиры управления запасом. Целевые ориентиры управления по промысловой смертности соответствуют F_{MSY} (0,21), по биомассе – B_{lim} (4200 т). Граничные ориентиры управления запасом по промысловой смертности соответствуют F_{lim} (0,36), по биомассе запаса – B_{tr} (8400 т), которые определяются по историческим показателям динамики запаса. При этом уровень граничного ориентира B_{lim} был задан как $B_{lim} = 0{,}5B_{MSY}$ (Punt et all, 2014) от верхнего уровня границы запаса определяемый как: 1,5*MAX[Bi+Ci]–2,0*MAX[Bi–Ci], где Bi – известные оценки биомассы прямым учетом за ретро-период (когда выполнялись съемки). Таким образом, делается допущение о том, что K (максимальная емкость среды) в 1,5–2 раза выше, чем удалось наблюдать по

прямому учету. F_{lim} соответствует максимальным значениям промысловой смертности в ретро-период.

Промысел запаса леща в установленных граничных и целевых ориентирах управления будет направлен на рациональное использование и сохранение ресурса.

Обоснование Правила регулирования промысла (ПРП)

Исходя из проведенного анализа состояния запаса леща, его освоения, считаем, что дальнейшее использование запаса возможно с применением подхода, основанного на максимальном уравновешенном вылове (MSY).

Для практического применения ПРП леща Куйбышевского водохранилища может быть сформулировано в следующем виде: уровень эксплуатации запаса устанавливается на уровне целевого ориентира по промысловой смертности F_{MSY} при промысловом запасе не ниже целевого ориентира по биомассе B_{tr} (Бабаян, 2000).

Анализ целесообразности использования ПРП показал, что при условиях благополучного состояния запаса вполне приемлем однозональный принцип регулирования эксплуатации его, когда рекомендуемое промысловое изъятие не зависит от его состояния, а фиксируется на одном из заданных уровней. Результаты дальнейшего моделирования динамики запаса показали, что предложенное на 2027 г. ПРП леща Куйбышевского водохранилища будет полностью соответствовать подходу, направленному на его сохранение, при максимально возможном его использовании промыслом не выше граничного ориентира. Благодаря выбранному целевому уровню изъятия, применению ориентиров управления не увеличивает риск снижения промыслового запаса ниже B_{lim}.

Необходимо также подчеркнуть, что дополнительные элементы ПРП (ориентиры управления по биомассе и ежегодное ограничение вылова на уровне

не большем ОДУ) снижают риск перелова и существенно уменьшают межгодовую изменчивость вылова.

Прогнозирование состояния запаса

Прогноз состояния, динамики и объема промыслового запаса леща был выполнен по модели КАФКА в соответствующем программном обеспечении. Исходными данными для указанной модели являются возрастные составы уловов, уловы на единицу промыслового усилия и уловы на усилие, полученные при выполнении учетных съемок. Последний из перечисленных входных массивов данных готовится в совокупности со значениями коэффициента уловистости, средней обловленной площади и площади стации. Либо, как альтернатива ему, готовятся оценки абсолютной учтенной промысловой численности. Все исходные промысловые данные готовятся в виде усредненных значений за промысловые периоды по годам и разнесены по годам промысла.

В нашем случае исходными данными послужили уловы по годам и возрастам за период 2014–2025 гг., уловы на единицу промыслового усилия по данным промысловой статистики (млн. экз./усилие), векторы абсолютных значений промысловой численности (млн. экз.), оцененные по учетным орудиям лова (ставные сети и донный трал), и таблица среднемноголетних навесок по возрастам (кг).

В матрицу уловов вошли рыбы, в том возрасте, при котором они становятся доступными для орудий лова в 50% случаев. При минимальной промысловой длине тела (в 25 см) лещи дорастают до возраста в 5+ лет, т.е. в расчеты вошли все рыбы в возрасте от 5 до предельных возрастов (14+), которые были объединены в единую возрастную группу вследствие своей малочисленности (таблица 3.5).

Таблица 3.5 – Исходная матрица для расчетов динамики биомассы запаса леща Куйбышевского водохранилища, тыс. т

Годы промысла	Возраст, лет									
	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14+
2014	0,077	0,075	0,147	0,276	0,215	0,092	0,069	0,038	0,007	0,001
2015	0,006	0,038	0,045	0,134	0,135	0,275	0,159	0,127	0,038	0,044

2016	0,103	0,379	0,442	0,281	0,074	0,032	0,004	0,003	0,001	0,001
2017	0,113	0,083	0,202	0,292	0,230	0,135	0,121	0,063	0,050	0,025
2018	0,333	0,233	0,232	0,217	0,148	0,118	0,085	0,003	0,001	0,001
2019	0,094	0,393	0,385	0,204	0,153	0,077	0,053	0,059	0,052	0,006
2020	0,365	0,258	0,298	0,203	0,147	0,083	0,081	0,065	0,054	0,040
2021	0,287	0,356	0,302	0,205	0,158	0,078	0,055	0,034	0,032	0,026
2022	0,162	0,333	0,482	0,284	0,145	0,109	0,103	0,060	0,021	0,010
2023	0,345	0,334	0,325	0,203	0,099	0,080	0,063	0,073	0,062	0,042
2024	0,314	0,332	0,179	0,130	0,064	0,032	0,020	0,010	0,002	0,007
2025	0,001	0,044	0,001	0,025	0,001	0,006	0,040	0,026	0,010	0,042

Процедура настройки модели заключалась во внесении в алгоритм расчетов следующих положений. Коэффициент естественной выживаемости (*s*) задан по умолчанию (от 0 до 1), параметр delta фиксирован также по умолчанию (1). Количество итераций для генетического алгоритма согласно рекомендациям (Методические …, 2018) заданы в количестве 50, число начальных векторов – 1000, разрядность сетки – 16. Требуемая программой величина ОДУ для построения прогноза была внесена в виде значения в 2111 т, как показатель общего допустимого улова на 2027 г.

Пополнение запаса (*R*) задавалось исходя из оценок эффективности нереста леща в Куйбышевском водохранилище в год рождения поколения, которое вступает в промысел. Поэтому для расчетов на 2025 г. использовались оценки условий нереста леща в 2020 г., который был самым высокоэффективным для размножения леща за последние 10 лет наблюдений и величина пополнения оценена в 6,4 млн. шт. Пополнение запаса в 2026 г будет выполнять в т.ч. поколение 2021 г., оцененное также весьма многочисленным – 4,34 млн. шт.

В результате расчетов были получены оценки численности и биомассы промысловой части запаса леща Куйбышевского водохранилища за 2014–2025 гг. и прогнозы его вылова на 2025–2026 гг. (таблица 3.6).

Таблица 3.6 – Расчеты динамики биомассы запаса леща Куйбышевского водохранилища в 2014–2026 гг., тыс. т

Годы	*Rcort*	*N'cort*	*Ccort*	*Wct*	*SBt*	*Bcort*	*Bprt*	*N'prt*
2014	1,415	5,137	0,995	0,673	–	3,459	0	0
2015	1,422	5,489	1,003	0,823	–	4,519	0	0
2016	1,316	5,800	1,320	0,574	–	3,328	0	0
2017	1,627	5,948	1,314	0,707	$9{,}95E^{-06}$	4,204	0	0
2018	1,769	6,023	1,371	0,572	$6{,}89E^{-07}$	3,443	0	0
2019	1,510	6,162	1,476	0,633	–	3,900	0	0
2020	6,424	6,157	1,594	0,614	$9{,}51E^{-07}$	3,783	0	0
2021	4,343	6,350	1,531	0,595	$1{,}1E^{-06}$	3,776	0	0
2022	1,930	6,748	1,709	0,628	$1{,}43E^{-06}$	4,241	0	0
2023	3,317	8,135	1,627	0,610	$3{,}36E^{-06}$	4,964	0	0
2024	3,478	9,026	1,090	0,517	$1{,}96E^{-06}$	4,665	0	0
2025	2,857	18,282	1,643	0,538	$5{,}52E^{-06}$	9,841	0	0
2026	–	–	–	–	–	–	10,197	18,943
2027	–	–	–	–	–	–	10,361	19,248

Примечание: *Rcort* – пополнение, млн. шт.; *N'cort* – численность пром. запаса, млн.шт.; *Ccort* – уловы, тыс.т.; *Wct* – средняя масса промысловой особи данного поколения, кг; *SBt* – исходные данные оценок численности по учетным съемкам, млн. шт.; *Bcort* – биомасса пром. запаса, тыс.т.; *Bprt* – прогнозные оценки биомассы, тыс. т.; *N'prt* – прогнозные оценки численности, млн. шт.

Согласно приведенным расчетам, оцененная величина запаса (N_t, bWt) за последние два года промысла растет, вследствие чего отмечен положительный тренд скорректированной фильтром Калмана биомассы (B_{cort}).

Таким образом, промысловая биомасса запаса леща Куйбышевского водохранилища на начало 2027 г. модельным комплексом КАФКА определена в 10,36 тыс. т, при численности промыслового запаса в 19,25 млн. экз. Следовательно, ОДУ леща, определяемый на уровне целевого изъятия F_{MSY}, на 2027 г. составит 2176 т.

Обоснование рекомендуемого объема ОДУ

Статус запаса леща оценен как «стабильный» с учетом положительной динамики, отмеченной в последние годы для всех индексов состояния запаса и согласно модельным расчетам. На основании предложенного положения ПРП,

согласно которому, объем ОДУ будет определен на уровне F_{MSY}, рекомендуемый ОДУ леща на 2027 г. составит 2176 т со следующим распределением между регионами, оцененные интегрально, учитывая площадь акваторий и объемов промысла и учетных уловов в данных регионах:

– Республика Татарстан – 1035,0 т,
– Республика Марий Эл – 30,0 т,
– Чувашская Республика – 40,0 т,
– Ульяновская область – 826,0 т,
– Самарская область – 245,0 т.

Анализ и диагностика полученных результатов

Все варианты расчетов показали, что риск снижения промыслового запаса в 2027 г. ниже граничного ориентира B_{lim} равен нулю. Среднемноголетний объем запаса в последующие годы остается высоким, в рамках выбранного ПРП.

Предполагается, что риск подрыва промыслового запаса леща в 2027 г. ниже минимальных границ воспроизводительных способностей данного вида равен нулю. Определенный объем вылова не окажет негативного влияния на структуру и воспроизводительную способность его популяции.

Оценка воздействия промысла на окружающую среду

Сети, которыми будет осуществляться промысел леща пользователями, относятся к пассивным орудиям лова, и после использования незамедлительно выбираются из водоемов. При соблюдении Правил рыболовства указанные рыболовные снасти не нанесут окружающей среде вреда. Рекомендуемые объемы изъятия не приведут к ухудшению условий обитания животного мира и нарушению установившегося экологического равновесия на Куйбышевском водохранилище. Деятельность по добыче леща в водоеме не связана с образованием, складированием и утилизацией отходов, а разрабатываемые материалы, обосновывающие ОДУ, направлены на обеспечение устойчивого

развития отечественного рыболовства, обеспечивают принцип рационального и неистощимого использования водных биологических ресурсов.

МАТЕРИАЛЫ, ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ ОДУ СУДАКА В КУЙБЫШЕВСКОМ ВОДОХРАНИЛИЩЕ НА 2027 Г.

Судак обыкновенный *Sander lucioperca* (Linnaeus, 1758)

Куйбышевское водохранилище, код водного объекта: 427

Организация разработчик: Татарский филиал ФГБНУ «ВНИРО»

Ответственный исполнитель: в.н.с., к.б.н. Северов Ю.А., мл. спец Шевчук К.А.

Куратор: нач. отдела пресноводных рыб ФГБНУ «ВНИРО», к.б.н. Бражник С.Ю.

Анализ доступного информационного обеспечения

Судак обыкновенный (*Sander lucioperca*) – один из наиболее ценных видов водных биоресурсов, который широко распространен в акватории Куйбышевского водохранилища. Этот вид в данном водоеме является наиболее многочисленным видом среди хищников. Молодь его питается зоопланктоном и донными ракообразными. С трехлетнего возраста он начинает хищничать, основной частью спектра его питания составляет доступный и массовый вид – тюлька. Вследствие этого, в настоящее время у судака практически отсутствует каннибализм, что положительно сказывается на состоянии запаса.

Размножение судака в водохранилище изучено достаточно полно. После образования которого, благодаря высокой экологической пластичности и возможности откладывать икру в широком диапазоне температур, независимо от уровенного режима водоема и нерестового субстрата, стало отмечаться постепенное увеличение его численности и запасов, а также и улучшение его биологических показателей.

В Куйбышевском водохранилище судак совершает активные нерестовые, зимовальные и нагульные миграции. Основное его местообитание в вегетационный период – пелагиаль озеровидных плесов, где он совершает нагул.

В зимний период основные концентрации его отмечаются в русловых участках рек Волга и Кама.

Оценка состояния и численности запаса данного вида осуществлялась посредством сбора материала, добытого из исследовательских уловов с применением учетных орудий лова, в том числе (частично) из орудий лова промысловиков (ставные сети). Основная часть материала, как и в прежние годы, основана на данных из уловов донного трала и сетных орудий лова. Учитывая, что в осенний период формируются концентрации судака, активно перемещающиеся к местам зимовки (к русловым участкам), то в это время, посредством траловой съемки, достигаются максимально достоверные данные, позволяющие оценить численность и биомассу запаса данного вида. Расчетная площадь глубоководной зоны водохранилища, где располагаются запасы судака в осенний период, составляют 590 тыс. га.

В осенний период 2025 г. было совершено 30 тралений донными 11-ти и 18-ти метровыми тралами с ячеей в кутке 30–40 мм, судак был отмечен в 22 уловах. По расчетам индекс численности судака в уловах в 2025 г. составил 6,2 экз./траление (таблица 3.7).

Таблица 3.7 – Показатели уловов экз./траление (CPUE) судака в Куйбышевском водохранилище в 2018–2025 гг.

Год исследований	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
CPUE, экз./траление	0,50	–	1,00	1,00	21,21	3,38	1,81	6,20

Большая часть рыбы была собрана в осенний период 2025 г. с мест зимовки судака в русле рек Волга и Кама. Данная биологическая информация использовалась в качестве оценки состояния его запаса в водохранилище. Всего за 2025 г. было выловлено и проанализировано 239 экз. особей этого вида.

Кроме этого, использована полная информация по промысловым уловам с начала осуществления промысла судака (с 1989 г.) во всей акватории Куйбышевского водохранилища.

Информационная обеспеченность нами отнесена к I уровню и позволяет разработать научно обоснованный прогноз ОДУ судака Куйбышевского водохранилища на 2027 г.

Обоснование выбора методов оценки запаса

Промысловый запас судака, определяемый методом прямого учета или биостатистическим методом, показывал, что его величины находятся на уровне 3,0 тыс. т. Вследствие определенных трудностей с оценкой запаса прямым методом («метод площадей»), а именно мозаичность рыболовных участков на водоеме, где осуществляется промысел, погодные условия, негативно влияющие на условия лова, наличие на ежегодных траловых станциях установленных сетей промысловиков, мешающие облову данного участка и т.д., а также наличием накопленной полной информации было принято решение оценить состояние запаса судака подходящей математической моделью популяционной динамики, которая обеспечивает проведение всестороннего аналитического оценивания состояния запаса и ОДУ с использованием структурированных моделей эксплуатируемого запаса.

В качестве такой модели была принята разработанная в ФГБНУ «ВНИРО» модель КАФКА.

Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла

После образования водохранилища условия обитания для этого вида значительно улучшились, увеличилась его численность и ускорились темпы линейного роста.

В составе популяции судака, исходя из уловов, отмечаются особи длиной тела от 20 см до 79 см, основную часть которых составляют рыбы длиной от 20 до 65 см (таблица 3.8).

Таблица 3.8 – Размерный состав судака Куйбышевского водохранилища в учетных уловах в 2015–2025 гг., %

Год	– 20	– 25	– 30	– 35	– 40	– 45	– 50	– 55	– 60	– 65	– 70	– 75	– 80	$L_{ср}$	экз.
2015	0,0	14,3	38,8	24,5	12,2	2,0	4,1	2,0	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0	31,1	49

2016	0,0	21,2	18,2	39,4	9,1	6,1	6,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30,8	33
2017	1,5	4,5	23,5	35,6	16,7	5,3	6,1	2,3	2,3	1,5	0,8	0,0	0,0	34,4	132
2018	3,4	6,0	14,7	12,1	15,5	6,9	13,8	13,8	7,8	6,0	0,0	0,0	0,0	40,0	116
2019	4,7	3,5	22,4	21,2	29,4	8,2	1,2	2,4	1,2	3,5	0,0	1,2	1,2	34,9	85
2020	6,7	10,8	6,7	28,3	34,2	10,0	0,0	2,5	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0	33,0	120
2021	4,4	15,3	13,9	24,1	21,2	5,1	8,8	3,6	0,7	2,2	0,7	0,0	0,0	48,5	137
2022	1,2	10,6	19,5	31,4	17,5	7,7	5,5	2,8	2,2	1,0	0,3	0,0	0,3	33,9	601
2023	1,8	12,3	13,6	26,8	20,0	10,9	4,1	3,6	3,6	2,7	0,0	0,5	0,0	35,3	220
2024	2,3	2,3	9,8	17,3	13,5	25,6	9,0	3,8	6,0	4,5	3,8	–	2,3	41,6	133
2025	–	1,2	15,3	25,9	25,3	13,5	4,7	4,1	4,7	1,8	1,8	0,6	1,2	38,4	170

Размерный ряд ежегодно имеет одновершинную структуру, что говорит об отсутствии в составе популяции «урожайных» поколений.

Учитывая, что судак приспособлен к нересту на значительных глубинах, а эффективность нереста в большей степени зависит от температуры воды и кормовой базы для личинок, то естественное воспроизводство его ежегодно протекает в оптимальных условиях, а пополнение стада не претерпевает значительных колебаний, достаточно устойчиво и по модельным расчетам находится на уровне среднемноголетних показателей.

Возрастной состав судака в уловах представлен довольно широко и включает в себя особей в возрасте от одного года до 15 лет (таблица 3.9).

Таблица 3.9 – Возрастной состав судака Куйбышевского водохранилища в учетных уловах в 2014–2025 гг., %

Возраст, годы	Год										
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
1	–	–	1,5	3,4	4,7	9,8	1,5	1,9	0,5	–	–
2	2,0	6,1	4,5	6,0	3,5	–	18,2	18,2	8,5	3,0	7,6
3	42,9	12,1	23,5	24,6	22,4	29,3	35,8	26,8	17,9	29,1	34,7
4	36,7	33,3	35,6	18,4	21,2	34,1	24,8	26,3	52,4	32,8	39,4
5	8,2	36,4	16,7	12,1	29,4	19,5	10,2	10,9	12,7	9,7	9,4
6	6,1	12,1	5,3	9,1	8,2	2,4	1,5	5,9	2,4	6,7	3,5
7	2,0	–	6,1	8,8	1,2	2,4	3,6	5,0	1,4	7,5	1,2
8	2,0	–	2,3	7,8	2,4	–	4,4	3,3	1,9	5,2	2,4
9	–	–	2,3	5,8	1,2	2,4	–	0,5	1,4	2,2	0,6
10	–	–	1,5	4,0	3,5	–	–	0,2	0,5	1,5	0,6
11	–	–	0,8	–	–	–	–	0,2	–	0,7	–

12	–	–	–	–	1,2	–	–	0,2	–	0,7	–
13	–	–	–	–	1,2	–	–	–	0,5	0,7	–
14	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,6
15	–	–	–	–	–	–	–	0,5	–	–	–
экз.	49	33	132	123	85	41	137	422	212	133	175

Основную долю в уловах ежегодно занимают особи в возрасте 2–8 лет. Рыбы предельных возрастов в уловах отмечаются, но в небольшом количестве. Максимальный зарегистрированный возраст судака в уловах составляет 15 лет.

Судак относится к раносозревающим рыбам. В Куйбышевском водохранилище минимальные размеры половозрелых самок составляют 42 см и 4 года, самцов – 36 см и 3 года.

В промысловой статистике судак в водохранилище начали регистрировать с 1963 г. С этого года и по настоящее время его в большей степени вылавливают ставными сетями. Средний годовой улов судака в 1989−2025 гг. в водохранилище составил 213,7 т (медиана – 185 т); наиболее часто отмечались уловы 100–200 т (40% случаев). Максимальные выловы был зарегистрированы в 2022 г. (416,7 т), 2023 г. (428,17 т), 2024 г. (394,7 т), 2025 г (473,0 т) (рисунок 2).

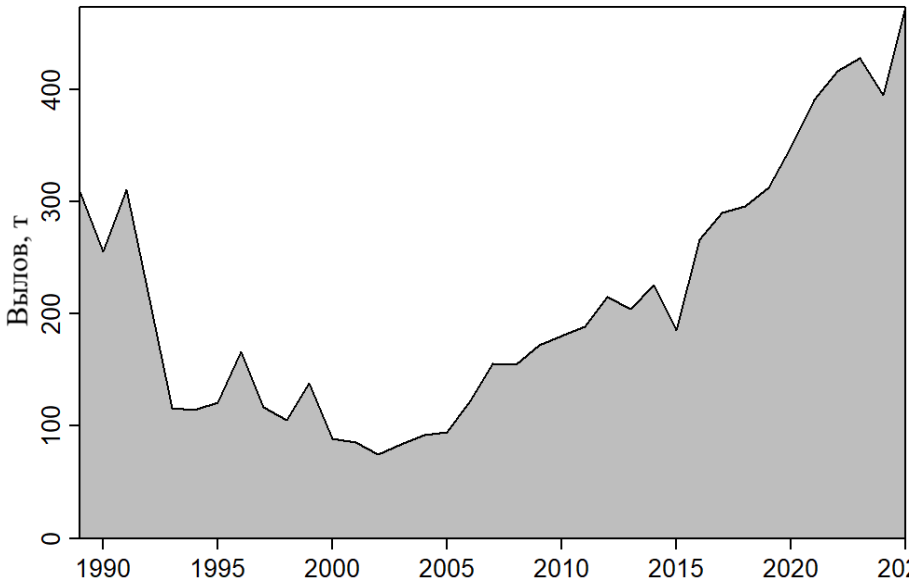


Рисунок 2 – Вылов судака в Куйбышевском водохранилище в 1989–2025 гг.

Результаты регрессионного анализа показывают на достоверный рост уловов судака в период от начала промысла до сегодняшних дней (R^2=0,94, p=0,05). Динамика уловов в целом отражает состояние и тенденции запаса этого вида в водохранилище. Увеличение вылова судака в Куйбышевском водохранилище в последние годы связано с ростом численности его популяции в результате общего потепления климата на фоне благоприятных условий нагула, богатой и доступной кормовой базой и стабильным естественным воспроизводством.

Таким образом, ежегодно отмечается стабильный рост величины промыслового запаса судака, его вылова и освоения ОДУ в среднем на 77% (таблица 3.10).

Таблица 3.10 – Величина общего допустимого улова (ОДУ) и фактический вылов судака Куйбышевского водохранилища в 2015–2026 гг.

Годы	ОДУ, т	Вылов, т	Освоение, %
2015	420	185,0	44,0
2016	420	275,2	65,5
2017	420	290,2	69,1
2018	425	295,7	69,6
2019	430	321,0	74,7
2020	437	348,8	79,8
2021	440	390,4	88,7
2022	443	416,7	94,1
2023	461	428,2	92,9
2024	478	394,7	82,6
2025	550	473,0	86,0
2026*	542	–	–
Среднее	**447,6**	**347,2**	**77,0**

* – прогнозируемые показатели

Исходя из проведенного анализа состояния запаса судака и его освоения, считаем, что дальнейшее его использование, как и в прошлые годы возможно на положениях предосторожного подхода.

Определение биологических ориентиров

Определение биологических ориентиров запаса судака Куйбышевского водохранилища выполнено, согласно требованиям Приказа Росрыболовства от 6 февраля 2015 г. № 104 и современным теоретическим представлениям о динамике запаса.

Для определения границ и областей перелова были выбраны стандартные граничные и целевые ориентиры управления запасом. Целевые ориентиры управления по промысловой смертности соответствуют F_{tr} (0,1), по биомассе B_{tr} (4020 т). Граничные ориентиры управления запасом по промысловой смертности соответствуют F_{lim} (0,36), по биомассе запаса – B_{lim} (3400 т), которые определяются по историческим показателям динамики запаса. При этом уровень граничного ориентира B_{lim} был задан как B_{lim}=0,5B_{MSY} (Punt et all, 2014) от верхнего уровня границы запаса определяемый как: 1,5*MAX[Bi+Ci] – 2,0*MAX[Bi–Ci], где Bi – известные оценки биомассы прямым учетом за ретро-период (когда выполнялись съемки). Таким образом, делается допущение о том, что K (максимальная емкость среды) в 1,5–2,0 раза выше, чем удалось наблюдать по прямому учету. F_{lim} соответствует максимальным наблюденным значениям промысловой смертности в ретро-период.

Промысел запаса судака в установленных граничных и целевых ориентирах управления будет направлен на рациональное использование и сохранение ресурса.

Обоснование Правила регулирования промысла (ПРП)

Исходя из проведенного анализа состояния запаса судака, его освоения, считаем, что дальнейшее использование запаса возможно с использованием положений предосторожного подхода.

Для практического применения ПРП судака рассматриваемого водохранилища может быть сформулировано в следующем виде: уровень

эксплуатации запаса устанавливается на уровне промысловой смертности, при котором продуктивность запаса останется на уровне пошлого года (Бабаян, 2000).

Анализ целесообразности использования ПРП показал, что при условиях благополучного состояния запаса вполне приемлем однозональный принцип регулирования эксплуатации запаса, когда рекомендуемое промысловое изъятие не зависит от его состояния, а фиксируется на одном из заданных уровней.

Результаты дальнейшего моделирования динамики запаса показали, что предложенное на 2027 г. ПРП судака Куйбышевского водохранилища будет полностью соответствовать подходу, направленному на сохранение запаса, при возможном его использовании промыслом не выше граничного ориентира. Благодаря выбранному целевому уровню изъятия, применению ориентиров управления не увеличивает риск снижения промыслового запаса ниже B_{lim}.

Необходимо также отметить, что дополнительные элементы ПРП (ориентиры управления по биомассе и ежегодное ограничение вылова на уровне не большем ОДУ) снижают риск перелова и существенно уменьшают межгодовую изменчивость вылова.

Прогнозирование состояния запаса

Прогноз состояния, динамики и объема промыслового запаса судака был выполнен по модели КАФКА в соответствующем программном обеспечении. Исходными данными являются возрастные составы уловов, уловы на единицу промыслового усилия и уловы на усилие, полученные при выполнении учетных съемок. Последний из перечисленных входных массивов данных готовится в совокупности со значениями коэффициента уловистости, средней обловленной площади и площади стации. Либо как альтернатива ему готовятся оценки абсолютной учтенной промысловой численности. Все исходные промысловые данные готовятся в виде усредненных значений за промысловые периоды по годам и разнесены по годам промысла.

В нашем случае исходными данными послужили уловы по годам и возрастам за период 2014–2024 гг.; уловы на единицу промыслового усилия по данным промысловой статистики (млн. экз./усилие); векторы абсолютных значений промысловой численности (млн. экз.), оцененные по учетным орудиям лова (ставные сети и донный трал); таблица среднемноголетних навесок по возрастам (кг).

В матрицу уловов вошли рыбы, в том возрасте, при котором они становятся доступными для орудий лова в 50% случаев. Минимальную промысловую длину тела (в 40 см) судак в среднем достигает в возрасте 5+ лет, т.е. в расчеты вошли все рыбы в возрасте от 5 до предельных возрастов (14+), которые были объединены в единую возрастную группу вследствие своей малочисленности (таблица 3.11).

Таблица 3.11 – Исходная матрица для расчетов динамики биомассы запаса судака Куйбышевского водохранилища, тыс. т.

Годы промысла	Возраст, лет									
	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14+
2014	0,0059	0,0178	0,0551	0,0551	0,0454	0,0169	0,0117	0,0059	0,0059	0,0061
2015	0,0794	0,0679	0,0157	0,0113	0,0039	0,0037	0,0020	0,0004	0,0004	0,0004
2016	0,0269	0,0701	0,0810	0,0269	0,0235	0,0195	0,0101	0,0053	0,0029	0,0003
2017	0,0711	0,1062	0,0514	0,0221	0,0189	0,0067	0,0064	0,0044	0,0023	0,0009
2018	0,0757	0,0574	0,0387	0,0299	0,0290	0,0257	0,0180	0,0118	0,0062	0,0033
2019	0,0730	0,0693	0,0980	0,0287	0,0072	0,0075	0,0037	0,0109	0,0034	0,0103
2020	0,1092	0,1259	0,0715	0,0087	0,0094	0,0084	0,0084	0,0038	0,0017	0,0017
2021	0,1456	0,1035	0,0484	0,0144	0,0187	0,0219	0,0172	0,0102	0,0055	0,0051
2022	0,1179	0,1158	0,0517	0,0413	0,0354	0,0200	0,0133	0,0071	0,0071	0,0071
2023	0,0880	0,2404	0,0276	0,0221	0,0135	0,0113	0,0092	0,0054	0,0054	0,0054
2024	0,1149	0,1296	0,0442	0,0344	0,0296	0,0205	0,0087	0,0059	0,0043	0,0028
2025	0,0061	0,0004	0,0003	0,0009	0,0033	0,0103	0,0017	0,0051	0,0071	0,0054

Процедура настройки модели заключалась во внесении в алгоритм расчетов следующих положений. Коэффициент естественной выживаемости (*s*) задан по умолчанию (от 0 до 1), параметр delta фиксирован также по умолчанию (1). Количество итераций для генетического алгоритма согласно рекомендациям (Методические …, 2018) заданы в количестве 50, число начальных векторов –

1000, разрядность сетки – 16. Требуемая программой величина ОДУ для построения прогноза была внесена в виде значения в 540 т как показатель общего допустимого улова на 2025 г.

Пополнение запаса (*R*) на прогнозируемые годы рассчитано непосредственно моделью. С учетом исследований эффективности нереста судака, пополнения на 2024–2025 гг. были также приняты на уровне среднемноголетних показателей – 0,405019 млн. экз. В результате расчетов были получены оценки численности и биомассы промысловой части запаса судака Куйбышевского водохранилища за 2014–2025 гг. и прогнозы его вылова на 2026–2027 гг.

Согласно этим расчетам, оцененная величина запаса (*N_t, bWt*) за последние пять лет промысла стабилизировалась, о чем говорит тренд скорректированной фильтром Калмана биомассы (B_{cort}) – запас судака вышел на плато.

Таким образом, промысловая биомасса запаса судака Куйбышевского водохранилища на начало 2027 г модельным комплексом КАФКА определена в 5,102 тыс. т при численности промыслового запаса в 4,99 млн. экз. (таблица 3.12).

Таблица 3.12 – Расчеты динамики биомассы запаса судака Куйбышевского водохранилища в 2014–2027 гг., тыс. т.

Годы	*Rcort*	*N'cort*	*Ccort*	*Wct*	*SBt*	*Bcort*	*Bprt*	*N'prt*
2014	0,244	0,748	0,226	1,721	–	1,288	0	0
2015	0,279	0,801	0,185	0,798	–	0,639	0	0
2016	0,258	0,874	0,267	1,330	–	1,162	0	0
2017	0,297	0,904	0,290	1,047	$9{,}95E^{-06}$	0,947	0	0
2018	0,301	0,916	0,296	1,377	$6{,}89E^{-07}$	1,261	0	0
2019	0,347	0,967	0,312	1,213	–	1,173	0	0
2020	0,351	1,006	0,349	0,951	$9{,}51E^{-07}$	0,957	0	0
2021	0,424	1,081	0,390	1,099	$1{,}1E^{-06}$	1,189	0	0
2022	0,583	1,274	0,417	1,178	$2{,}5E^{-05}$	1,502	0	0
2023	0,470	1,328	0,428	0,995	$3{,}36E^{-06}$	1,321	0	0
2024	0,409	1,309	0,395	1,084	$1{,}95E^{-06}$	1,419	0	0
2025	0,405	4,045	0,728	0,842	$5{,}22E^{-06}$	1,407	0	0
2026	–	–	–	–	–	–	5,4183	4,9970
2027	–	–	–	–	–	–	5,0120	4,8312

Примечание: *Rcort* – пополнение, млн. шт.; *N'cort* – численность пром. запаса, млн. шт.; *Ccort* – уловы, тыс.т.; *Wct* – средняя масса промысловой особи данного поколения, кг; *SBt* – исходные данные оценок численности по учетным съемкам, млн. шт.; *Bcort* – биомасса пром. запаса,

тыс.т.; *Bprt* – прогнозные оценки биомассы, тыс. т.; *N'prt* – прогнозные оценки численности, млн. шт.

ОДУ судака, определяемый на уровне изъятия соответствующего предосторожному подходу – $F_{0,1}$ на 2027 г. составит 520 т.

Обоснование рекомендуемого объема ОДУ

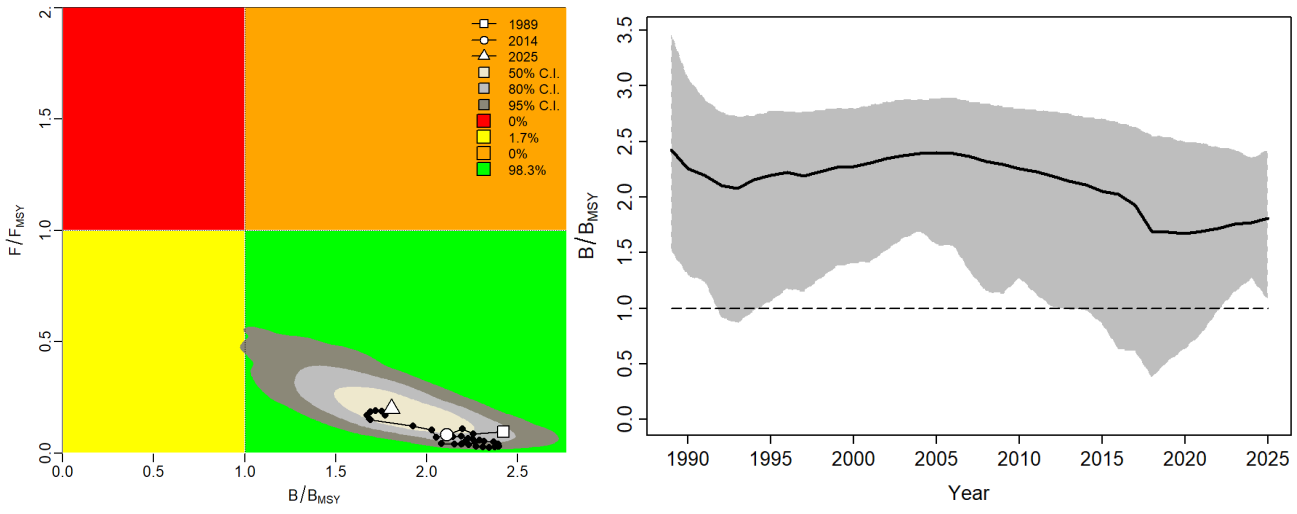
Статус запаса судака качественно оценен как «стабильный», с учетом положительной динамики, отмеченной в 2019–2025 гг. Практически для всех индексов состояния запаса и согласно модельным расчетам.

На основании предложенного положения ПРП, согласно которому, объем ОДУ будет определен на уровне промысловой смертности, при котором продуктивность запаса останется на уровне прошлого года (Бабаян, 2000), рекомендуемый ОДУ судака на 2027 г. составит 520 т со следующим распределением между регионами, оцененные интегрально, принимая во внимание площадь акваторий и объемов учетных уловов в данных регионах:

– Республика Татарстан – 341,0 т,
– Ульяновская область – 130,0 т,
– Самарская область – 37,0 т,
– Республика Марий Эл – 5,0 т,
– Республика Чувашия – 7,0 т.

Анализ и диагностика полученных результатов

Все варианты расчетов показали, что риск снижения запаса в 2027 г. ниже граничного ориентира B_{lim} равен нулю (рисунок 3). Среднемноголетний объем запаса в последующие годы остается высоким в рамках выбранного ПРП. Согласно полученным результатам, запас судака во все годы промысла находился в безопасной зоне. Дальнейший стабильный вылов указывает, что траектории биомассы запаса будет также находиться в безопасной для его эксплуатации зоне с небольшим смещением в сторону зоны с высокой смертностью, но и высокой биомассой.



A *B*

Рисунок 3 – Динамика оцениваемой траектории биомассы судака (*A*) и оценка показателей B/B_0 за ретроспективный срок (*B*) с 1989 по 2025 гг.

Таким образом, предполагается, что риск подрыва промыслового запаса судака в 2027 г. ниже минимальных границ воспроизводительных способностей данного вида равен нулю. Определенный объем вылова не окажет негативного влияния на структуру и воспроизводительную способность его популяции.

Оценка воздействия промысла на окружающую среду

Сети, которыми будет осуществляться промысел судака пользователями, относятся к пассивным орудиям лова, которые после использования незамедлительно выбираются из водоемов. При соблюдении Правил рыболовства данные орудия промысла не повлекут вреда окружающей среде.

Рекомендуемые объемы изъятия не приведут к ухудшению условий обитания животного мира и нарушению установившегося экологического равновесия на Куйбышевском водохранилище. Деятельность по добыче судака в водоеме не связана с образованием, складированием и утилизацией отходов, а разрабатываемые материалы, обосновывающие общий допустимый его улов, направлены на обеспечение устойчивого развития отечественного рыболовства, обеспечивают принцип рационального и неистощимого использования водных биологических ресурсов.

МАТЕРИАЛЫ, ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ ОДУ ЩУКИ В КУЙБЫШЕВСКОМ ВОДОХРАНИЛИЩЕ НА 2027 г.

Щука обыкновенная *Esox lucius* Linnaeus, 1758

Куйбышевское водохранилище, код водного объекта: 427

Организация разработчик: Татарский филиал ФГБНУ «ВНИРО»

Ответственный исполнитель: в.н.с., к.б.н. Северов Ю.А., мл. спец. Шевчук К.А.

Куратор: нач. отдела пресноводных рыб ФГБНУ «ВНИРО», к.б.н. Бражник С.Ю.

Анализ доступного информационного обеспечения

Щука в уловах на Куйбышевском водохранилище встречается повсеместно, при этом придерживается мелководий с наличием зарослей, поэтому распространена она в большей степени в верхних плесах водохранилища. Это, прежде всего, крупные заливы, левобережные участки Камского и Волжско-Камского плесов в пределах Республики Татарстан. В осенний период часть стада, в основном особи предельных возрастов и размеров покидает мелководья и переходит на зимовку в русловые участки р. Кама и р. Волга.

Нерест щуки, начинается ранней весной, сразу после схода льда, при температуре воды 3–7°С. Откладка икры осуществляется на мелководьях водохранилища, покрытых мягкой растительностью, глубиной не более 0,5–1,0 м. После нереста, щука начинает активно питаться.

Эффективному воспроизводству щуки в водохранилище препятствует не стабильный весенний уровенный режим. Эффективное пополнение запаса обеспечивается при раннем прогреве водных масс и устойчивом уровне, обеспечивающем поддержание в течение не менее 20 суток.

Оценка состояния и численности запаса данного вида ежегодно проводится в виде сбора информации из исследовательских уловов учетных орудий лова (донный трал, сети ставные), а также из орудий лова промысловиков (сети ставные, а также вентеря).

В течение 2025 г. было совершено 64 постановки ставных сетей с ячеей 40–70 мм, в которых было выловлено 35 экз. щуки. По расчетам, индекс численности ее в уловах ежегодно относительно стабилен, но в 2025 г. снизился и составил 0,06 экз./сеть (таблица 3.13).

Таблица 3.13 – Показатели индекса уловов щуки Куйбышевского водохранилища, экз./сеть (CPUE)

Год исследований	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
CPUE, экз./сеть	0,037	0,125	0,267	0,133	0,452	0,467	0,220	0,060

Все отловленные особи щуки подверглись полному биологическому анализу. Также доступна полная информация по промысловым уловам в Куйбышевском водохранилище с 1990 г. в каждом субъекте РФ, который имеет границы на акватории водоема. Информационная обеспеченность нами отнесена к III уровню и позволяет разработать научно обоснованный прогноз ОДУ щуки Куйбышевского водохранилища на 2027 г.

Обоснование выбора методов оценки запаса

Исходя из имеющегося информационного обеспечения о запасе, оценка состояния и величины запаса щуки Куйбышевского водохранилища и определение ее ОДУ на 2027 г. выполняется эмпирическим путем. В данном случае при отсутствии материалов для аналитического оценивания состояния запаса, дефицита полного набора биологических данных и как следствие низкой информационной обеспеченности о состоянии запаса (III уровень информационного обеспечения) обоснование ОДУ должно строиться на эмпирических, трендовых, индикаторных и других приближенных методах.

В настоящее время оценка запаса прямым методом («метод площадей» или другими аналогичными методами) невозможна, т.к. в учетные орудия лова щука попадает достаточно редко, и как указывалось выше, основные концентрации вида зимуют на не облавливаемых мелководьях. Но выстраивая рабочую теорию о наличии ежегодного ската определенной доли стада в русловые участки, в нашем

случае имеются ряды индексов численности для оценки траектории запаса, что делает возможным, в том числе применения упрощенных методов, основанных на уравнениях улова.

Классические продукционные модели вследствие слабого освоении стада могут давать значительные промахи в оценке показателей запаса. В данном случае возможно применение упрощенных продукционных моделей, в которых расчеты производятся по различным допущениям о состоянии и динамики запаса.

Исходя из этого, единственным возможным вариантом оценки величин запаса и/или ОДУ являются вышеперечисленные немодельные методы (DLM), которые могут быть применены при имеющемся информационном обеспечении о запасе.

Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла

В составе популяции щуки Куйбышевского водохранилища, исходя из уловов, отмечаются особи с длиной тела от 12 до 86 см, основная часть уловов приходится на рыб от 40 до 60 см (таблица 3.14).

Таблица 3.14 – Размерный состав щуки Куйбышевского водохранилища в учетных уловах в 2016–2025 гг., %

Год	– 25	– 30	– 35	– 40	– 45	– 50	– 55	– 60	– 65	– 70	– 75	– 90	$L_{ср}$	экз.
2016	–	–	–	–	–	–	–	–	33,3	16,7	16,7	33,3	70,3	6
2017	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
2018	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
2019	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
2020	33,3	–	–	–	–	–	–	33,3	33,3	–	–	–	46,7	3
2021	–	–	–	–	18,8	6,3	31,3	25,0	12,5	–	6,3	–	54,5	16
2022	2,7	–	5,4	8,1	33,8	9,5	12,2	9,5	2,7	6,7	2,7	6,7	49,3	74
2023	3,2	–	–	–	22,6	45,2	22,6	6,5	3,2	–	–	–	47,6	32
2024	–	–	–	–	13,3	13,3	26,7	13,3	20,0	13,3	–	–	54,8	15
2025	–	–	–	–	27,3	18,2	–	27,3	9,1	9,1	9,1	–	59,1	35

В исследуемых уловах встречаются щуки в возрасте от 2 до 9 лет (таблица 3.15).

Таблица 3.15 – Возрастной состав щуки Куйбышевского водохранилища в учетных уловах в 2016–2025 гг., %

Возраст, годы	Год									
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
2	–	–	–	–	33,3	–	1,4	–	–	–
3	–	–	–	–	–	–	8,3	6,2	13,3	9,1
4	–	–	–	–	33,3	–	41,6	6,2	6,7	45,5
5	–	–	–	–	–	50,0	23,6	6,2	46,7	9,1
6	17,0	–	–	–	33,3	50,0	11,1	46,9	20,0	27,3
7	–	–	–	–	–	–	5,6	28,1	13,3	9,1
8	66,0	–	–	–	–	–	7,0	6,2	–	–
9	17,0	–	–	–	–	–	1,4	–	–	–
n, экз.	6	–	–	–	3	2	72	32	15	35

Наиболее часто в уловах регистрируются щуки в возрасте 4–6 лет, максимальный зарегистрированный возраст составляет 9 лет. Рыбы предельных возрастов отмечаются редко и обычно становятся трофеями рыболовов-любителей.

В промысловой статистике щуку в Куйбышевском водохранилище начали регистрировать с 1961 г. С этого года и по настоящее время ее в большей степени вылавливают ставными сетями. Средний годовой улов щуки в Куйбышевском водохранилище в 1990−2024 гг. составил 32,8 т, наиболее часто отмечались уловы 25–40 т (40% случаев). Максимальные уловы были зарегистрированы в 1991 г. (74,1 т) и 1992 г. (98,8 т) (рисунок 4).

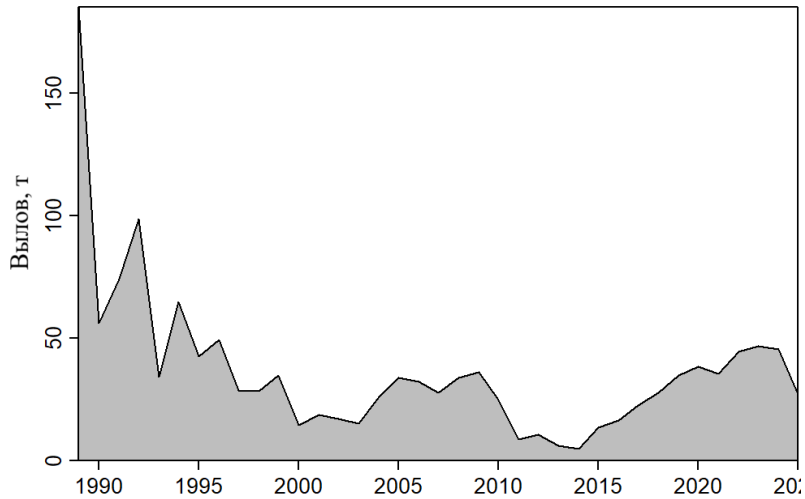


Рисунок 4 – Вылов щуки в Куйбышевском водохранилище в 1989–2025 гг.

В последние годы максимальные уловы были отмечены в 2023 и 2024 гг. (таблица 3.16).

Таблица 3.16 – Величина общего допустимого улова (ОДУ) и фактический вылов щуки Куйбышевского водохранилища в 2015–2026 гг.

Годы	ОДУ, т	Вылов, т	Освоение, %
2015	35	13,5	38,6
2016	35	19,4	55,4
2017	40	22,6	56,5
2018	46	27,8	60,4
2019	50	34,8	69,6
2020	55	38,4	70,0
2021	56	35,3	63,0
2022	56	44,3	79,1
2023	57	46,8	82,1
2024	60	45,4	75,6
2025	38	27,0	64,3
2026*	42	–	–
Среднее	**48**	**32,3**	**65,0**

* –прогнозируемые показатели

Определение биологических ориентиров

Для щуки установлена промысловая мера согласно Правилам рыболовства для Волжско-Каспийского рыбохозяйственного бассейна (Приказ Минсельхоза РФ от 13 октября 2022 г. № 695) на уровне 32 см, которая ограничивает вылов неполовозрелых особей.

В настоящее время в связи с низким информационным обеспечением запаса, установление граничных и целевых ориентиров управления невозможно. При этом все осуществляемые действия и определение величины уровня вылова направлены на сохранение ресурса и рациональное его использование в рамках положений предосторожного подхода.

Обоснование Правила регулирования промысла (ПРП)

В связи с низким уровнем информационного обеспечения, ПРП для данного ресурса в настоящее время возможно только в виде однозонального принципа регулирования, когда рекомендуемое промысловое изъятие не зависит от

состояния запаса, а фиксируется на одном из заданных уровней. При этих условиях эксплуатация запаса будет исходить из принципов предосторожного подхода.

Прогнозирование состояния запаса

Прогнозирование состояния запаса щуки Куйбышевского водохранилища проводилось для учета оценок относительных показателей ее эксплуатации в программном комплексе JABBA (рисунок 5).

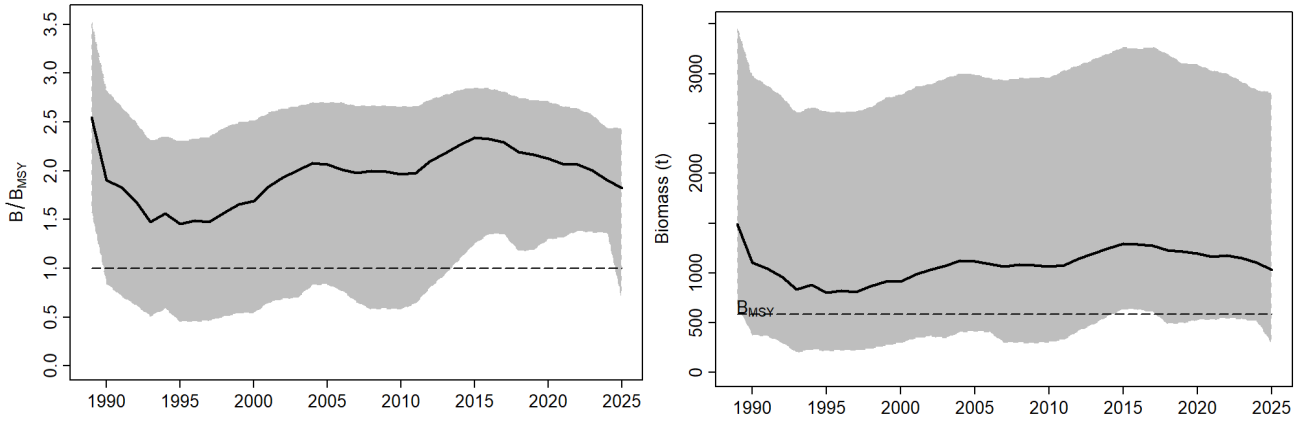


Рисунок 5 – Оценка уровня эксплуатации запаса щуки Куйбышевского водохранилища в 1989–2025 гг.

Согласно полученным результатам, наблюдается превышение целевого показателя по промысловой смертности, что говорит о высокой нагрузке на запас. Следовательно, уровень промысловой смертности должен быть понижен. Несмотря на это, перелова по биомассе в настоящее время, исходя из траектории относительных показателей (B/B_{msy}), пока не наступило, т.к. запас пополнили мощные поколения 2020–2022 гг. Таким образом, предполагается, что дальнейшую эксплуатацию запаса следует осуществлять при условиях предосторожного подхода, в связи с этим требуется более щадящий режим промысла.

Прогноз состояния и объема ОДУ щуки Куйбышевского водохранилища был выполнен в программном комплексе Data-Limited Methods Toolkit (DLMtool 5.3) в среде языка R (Rstudio), рекомендованный к использованию для таких

случаев ВНИРО (Методические …, 2018). Различные группы этих методов различаются теоретическими предпосылками, заложенными в их основу, а также требованиями к составу входной информации. Всего данным программным комплексом используется 112 методов оценки ОДУ и стратегий управления запасами. Результирующее количество методов зависит от полноты сведений о запасе, необходимых для расчетов по тем или иным методам.

Прогонка исходных данных и доступной информации о запасе щуки в этом программном комплексе показала, о возможности применения трех типах методов, оперирующих данными о динамике вылова:

– AvC: который реализует схему управления промыслом типа «status quo», в соответствии с которой ОДУ определяется как средний вылов за период наблюдений;

– CC (CC1, CC2, CC3, CC4, CC5): схемы управления, направленные на поддержание постоянной величины вылова (Geromont, Butterworth, 2015);

– Ccur: схема управления, исходящая из текущей величины улова;

– Ltarget (Ltarget1, Ltarget2, Ltarget3, Ltarget4, L95target): методы, оперирующие данными о динамике индексов обилия (Butterworth, Geromont, 2001).

– Lstep (LstepCC1, LstepCC2, LstepCC3, LstepCC4) – процедура управления, которая постепенно корректирует ОДУ в соответствии со средней длиной последних учетных уловов.

Приведенные выше методы в меньшей степени основаны на биологических особенностях запаса, и в основном оперируют трендами уловов.

DLMtool оценивает ошибки оценок ОДУ (на уровне стандартных отклонений), а также указывает на выбор наиболее оптимальной схемы управления запасом с вариантами распределения долей негативных и позитивных сценариев итоговых результатов ОДУ (нахождения данной величины в зоне перелова, оптимального вылова или недолова) (рисунок 6).

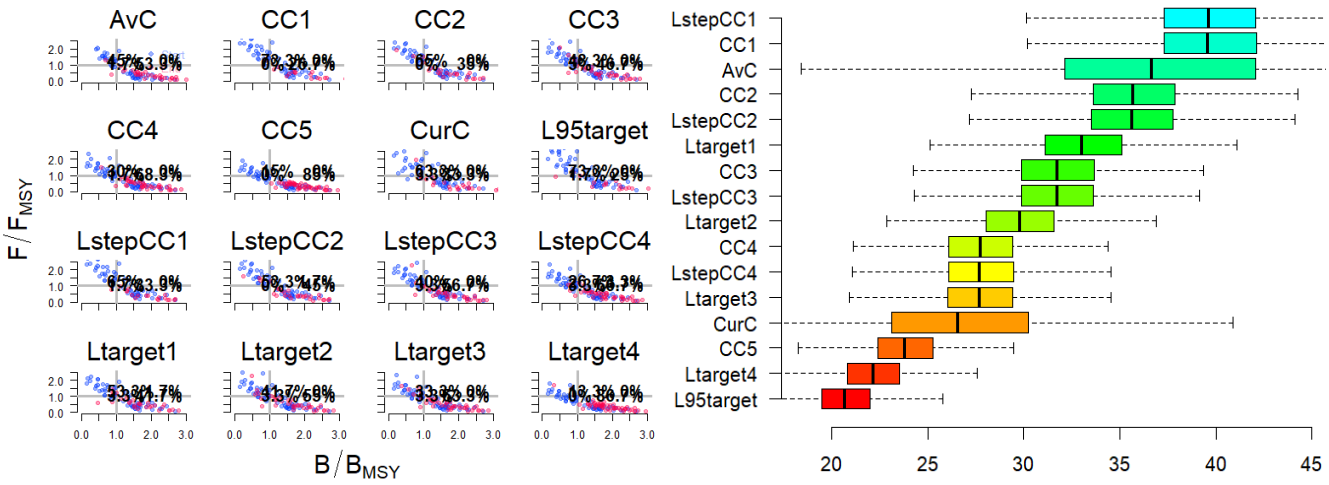


Рисунок 6 – Схемы управления запасом щуки Куйбышевского водохранилища и величина ОДУ

В связи с накоплением первичной информации растет и количество возможных для применения схем управления запасом. Исходя из данных, представленных на левой части рисунка, можно видеть, что применяемые методы представляют широкий разброс долей распределения негативных и позитивных прогнозных сценариев. Наиболее стабильные результаты прогона массива данных в виде доли начальных и итоговых расположения точек биомасс дают схемы управления AvC, CC1, CC2, Ltarget1 и Ltarget2. Остальные методы (в зависимости от их первоначального назначения – сохранения биомассы запаса или же ее целевого использования) дают или небольшие объемы ОДУ 2027 г., запас при этом будет находиться в зоне явного недолова (например, CurC), или значительное превышение целевых ориентиров (например, L95target).

В данном случае наиболее приемлемым вариантом использования запаса щуки является схема управления CC1, т.к. имеет наименьший разбег стандартного отклонения. ОДУ при этой схеме управления будет определен на уровне прежних лет, что позволит, как указывалось выше, не превышать промысловую нагрузку на стадо. Это удовлетворяет положениям предосторожного подхода и выбранного правила регулирования промысла на 2027 г.

Таким образом, ОДУ щуки Куйбышевского водохранилища при данной процедуре управления на 2027 г. составит 38,0 т (StDev=0,31).

Обоснование рекомендуемого объема ОДУ

На основании исходного материала и возможных методов оценки рекомендуемый ОДУ щуки Куйбышевского водохранилища на 2027 г. составит 38,0 т со следующим распределением между регионами, оцененные исходя из распределения объемов вылова по акваториям в данных регионах:

- Республика Татарстан – 23,0 т,
- Чувашская Республика – 3,0 т,
- Республика Марий Эл – 3,0 т,
- Ульяновская область – 6,0 т,
- Самарская область – 3,0 т.

Анализ и диагностика полученных результатов

Согласно представленным расчетам, запас щуки будет находиться в зоне с более низкой промысловой смертности при существующих величинах биомассы запаса. Предполагается, что, применяя положения предосторожного подхода к управлению и правила регулирования промысла, риск подрыва запаса щуки в 2027 г. будет низким. Рассчитанный объем вылова не окажет критического влияния на структуру стада и воспроизводительную способность.

Оценка воздействия промысла на окружающую среду

Сети, которыми будет осуществляться промысел щуки пользователями, относятся к пассивным орудиям лова. После их использования незамедлительно выбираются из водоемов и при соблюдении Правил рыболовства не нанесут окружающей среде вреда. Рекомендуемые объемы изъятия не приведут к ухудшению условий обитания животного мира и нарушению установившегося экологического равновесия на Куйбышевском водохранилище. Деятельность по добыче щуки в водоеме не связана с образованием, складированием и утилизацией отходов, а разрабатываемые материалы, обосновывающие общий допустимый ее

улов, направлены на обеспечение устойчивого развития отечественного рыболовства и обеспечивают принцип рационального и неистощимого использования водных биологических ресурсов.

МАТЕРИАЛЫ, ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ ОДУ СТЕРЛЯДИ В КУЙБЫШЕВСКОМ ВОДОХРАНИЛИЩЕ НА 2027 Г.

Стерлядь *Acipenser ruthenus* Linnaeus, 1758

Куйбышевское водохранилище, код водного объекта: 427

Организация разработчик: Татарский филиал ФГБНУ «ВНИРО»

Ответственный исполнитель: в.н.с., к.б.н. Северов Ю.А., мл. спец. Шевчук К.А.

Куратор: нач. отдела пресноводных рыб ФГБНУ «ВНИРО», к.б.н. Бражник С.Ю.

Анализ доступного информационного обеспечения

Стерлядь – ценный представитель семейства осетровых водохранилищ Волжско-Камского каскада. В настоящее время данный вид находится в региональных Красных книгах Республики Татарстан, Республики Марий Эл, Чувашской Республики и Самарской области, – субъектов РФ, расположенных в акватории Куйбышевского водохранилища. В Ульяновской области в Красную книгу внесена сурская популяция стерляди.

Встречается стерлядь непосредственно в русловых участках р. Волга и Кама, где образует основные нерестовые и нагульные концентрации. Нерестится в конце мая – начале июня, нередко в последней декаде июня. Откладывает икру на плотный, каменистый, галечный и песочный грунт в местах с быстрым течением. В Куйбышевском водохранилище в настоящее время с учетом состояния экосистемы и других факторов стерлядь в большей степени распространена в верхних плесах – Волжском, Волжско-Камском и Камском. В русловых участках этих плесов отмечены основные ее нерестилища.

С середины 90-х гг. XX века уловы, этого вида, резко сократились, и к настоящему времени не восстановились. Аналогично сократились и уловы в

учетном орудии лова (донном трале), что также подтверждает сокращение запаса (таблица 3.17).

Таблица 3.17 – Показатели вылова стерляди учетными тралами в разные годы существования Куйбышевского водохранилища

Годы исследований	1970–1974	1975–1980	1984–1988	1991–1994	2003	2005	2015	2017	2022	2023	2024	2025
Улов на 1 час траления, экз.	115,0	98,0	112,0	95,2	49,7	41,0	17,1	12,8	9,3	8,0	–	2,1

В ранние годы существования водохранилища количество отловленных стерлядей за 1 час траления было максимальным, вследствие наличия в водоеме многочисленных поколений. Впоследствии ее численность стала сокращаться, и в начале 2000-х улов часового траления уже не превышал 50 экз. В последние годы количество рыб, выловленных за 1 час траления, продолжало сокращаться.

Основная часть уловов стерляди вида приходится на Камский плес Куйбышевского водохранилища, территориально расположенный в Республике Татарстан.

Преимущественная доля материала, как и в прежние годы, приходится на уловы донным тралом. Поскольку, основные концентрации стерляди сосредоточены всесезонно в русловой зоне р. Кама и р. Волга, сбор материала осуществляется в осенний период траловой съемкой, когда ее концентрации максимальны, что позволяет с высокой точностью оценить численность и биомассу запаса этого вида. Расчетная площадь глубоководной зоны водохранилища, где располагаются запасы стерляди в осенний период, составляют 145,0 тыс. га.

В осенний период 2025 г. было совершено 30 тралений донным 11-ти и 18-ти метровыми тралами с ячеей в кутке 30–40 мм, среди которых стерлядь была отмечена в уловах 3 тралов (30 экз.). Все отловленные особи стерляди тралом и

сетями подвергались полному биологическому анализу. Кроме этого, стерлядь собиралась из уловов ставных сетей (30 экз.).

Необходимо отметить, что в Татарском филиале ФГБНУ «ВНИРО» имеется полная ретроспективная информация по промысловым уловам стерляди в Куйбышевском водохранилище с 1989 г.

Поскольку данный вид находится в региональных Красных книгах Республики Татарстан, Республики Марий Эл, Чувашской Республики и Самарской области, промышленный ее вылов в Куйбышевском водохранилище осуществлялся с 2016 г. только в акватории Ульяновской области. С 2025 г. промысел стерляди был остановлен и в этом субъекте.

Информационная обеспеченность нами отнесена к III уровню и позволяет оценить состояние запаса и разработать научно обоснованный прогноз ОДУ стерляди Куйбышевского водохранилища на 2027 г.

Обоснование выбора методов оценки запаса

Исходя из имеющегося информационного обеспечения о запасе, оценка состояния и величины запаса стерляди Куйбышевского водохранилища и определение его ОДУ на 2027 г. выполняется эмпирическим путем. В данном случае при отсутствии материалов для аналитического оценивания состояния запаса, дефицита полного набора биологических данных и как следствие низкой информационной обеспеченности о состоянии запаса (III уровень информационного обеспечения) обоснование ОДУ должно строиться на эмпирических, трендовых, индикаторных и других приближенных методах.

Определение запасов стерляди в условиях ее низкой численности в водоеме методами прямого учета представляет определенные трудности. Это связано с тем, что применяемые активные орудия лова (тралы, плавные сети) в некоторых случаях дают случайные результаты, вследствие неравномерного распределения запасов стерляди. Оценка ее численности пассивными орудиями лова (ставные сети) мало применима и связана с причинами, характерными для данных орудий

лова (сложности в определении зоны облова, уловистости, селективности и т.д.). Метод определения биомассы запаса через интенсивность промысла на сегодняшний день не актуален, т.к. он осуществляется только в границах Ульяновской области и фиксируется не ежегодно. Также необходимо учитывать высокий уровень ННН-промысла, что искажает статистику, занижая реальный уровень использования ее запаса, делая сведения уловов не пригодными при аналитических расчетах. В таком случае для оценки динамики численности (индексов обилия), биомассы запаса и биологических показателей необходимо использовать данные ловов учетным тралом, которые полностью доступны для обследования, и пропуски в траловых сборах отсутствуют. Сетные уловы в основном используются для оценки биологических показателей.

Положения Приказа Росрыболовства от 06.02.2015 г. № 104 дают четкие требования к содержанию расчетных материалов, обосновывающих общие допустимые уловы водных биологических ресурсов. Согласно им, структура и качество нашего материала в целом относится к III уровню информационного обеспечения.

Определение запаса стерляди Куйбышевского водохранилища рекомендовано проводить методами прогнозирования ОДУ в условиях дефицита информации («немодельные» методы) или DLM (Data Limited Methods) (Бабаян и др., 2018). Данные траловых съемок, представленные в виде индексов численности расчетов, используются для оценки величины биомассы промыслового запаса.

Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла

Стерлядь Куйбышевского водохранилища относится к длинноцикловым рыбам. Зарегистрированная максимальная продолжительность ее жизни в исследуемом водоеме достигает 24−27 лет. Размерный состав уловов стерляди в 90-е гг. XX века был представлен в достаточно широком диапазоне, включая рыб длиной более 80 см, но доля особей старше 14 лет (55−60 см) уже к 2000 г. в

уловах не превышала 10%, а наиболее крупные особи в уловах встречались не ежегодно и в единичных экземплярах. Данная структура уловов сохранялась вплоть до конца 90-х гг. XX века, а впоследствии доля крупных особей стала резко сокращаться, что связывают со специализированным ее выловом браконьерами в последующие годы, когда объемы ННН-промысла в 15−20 раз превышали таковые промышленной добычи.

В составе популяции стерляди в последние годы, исходя из уловов, отмечаются особи с длиной тела от 16 до 62 см. Основную часть уловов составляют рыбы длиной от 25 до 40 см. (таблица 3.18).

Таблица 3.18 – Размерный состав стерляди Куйбышевского водохранилища в учетных уловах в 2015–2025 гг., %

Год	17 – 20	– 25	– 30	– 35	– 40	– 45	– 50	– 55	– 60	– 65	– 70	$L_{ср}$	экз.
2015	–	5,9	17,6	67,6	5,9	2,9	–	–	–	–	–	31,3	34
2016	–	6,5	16,1	29,0	35,5	6,5	3,2	–	3,2	–	–	34,3	31
2017	–	–	22,2	50,0	22,2	2,8	2,8	–	–	–	–	33,0	36
2018	–	–	15,8	61,8	22,4	–	–	–	–	–	–	32,3	76
2019	–	8,3	33,3	50,0	8,3	–	–	–	–	–	–	30,4	12
2020	–	–	7,7	15,4	7,7	38,5	7,7	7,7	–	–	7,7	38,8	13
2021	4,1	9,7	26,2	18,6	20,7	9,0	6,2	5,5	–	–	–	33,1	145
2022	1,3	0,6	3,8	25,0	28,8	26,9	9,6	2,6	1,3	–	–	38,0	156
2023	–	–	33,4	44,0	16,6	6,0	–	–	–	–	–	30,7	12
2024	–	–	–	–	–	–	100,0	–	–	–	–	47,0	1
2025	4,9	18,0	31,1	24,6	8,2	3,3	3,3	3,3	-	1,6	1,6	30,7	60

На долю рыб с размерами тела более 42 см (промысловая длина) в разные годы приходится от 11 до 23% всего улова.

На сегодняшний день структура уловов стерляди упростилась и составляет не более 7–14 возрастных групп. Возрастной состав ее представлен особями в возрасте от сеголеток (0+) до 14 годовалых. Основная доля ежегодно приходиться на стерлядь в возрасте 3–7 лет (таблица 3.19). Рыбы предельных возрастов в уловах отмечаются не ежегодно и в небольшом количестве.

Таблица 3.19 – Возрастной состав стерляди Куйбышевского водохранилища в учетных уловах в 2016–2025 гг., %

Возраст, годы	Год									
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
0+	–	–	–	–	–	–	1,9	–	–	–
1	–	–	–	–	–	–	0,6	–	–	–
2	13,8	–	–	–	–	6,9	1,9	25,0	–	19,3
3	34,5	66,7	6,8	–	7,7	18,6	11,5	50,0	–	42,1
4	34,5	–	21,9	–	15,4	17,2	18,6	16,7	–	24,6
5	13,8	–	21,9	30,0	–	11,7	19,2	8,3	–	7,0
6	–	16,7	28,8	–	23,1	5,5	16,7	–	100,0	3,5
7	3,4	–	13,7	30,0	15,4	6,9	13,5	–	–	1,7
8	–	–	5,5	30,0	15,4	7,6	10,9	–	–	–
9	–	16,7	1,4	10,0	7,7	11,7	3,8	–	–	1,8
10	–	–	–	–	–	6,9	0,6	–	–	–
11	–	–	–	–	7,7	2,8	0,6	–	–	–
12	–	–	–	–	–	2,8	–	–	–	–
13	–	–	–	–	–	0,7	–	–	–	–
14	–	–	–	–	7,7	0,7	–	–	–	–
экз.	29	6	73	10	13	145	156	12	1	60

Созревание стерляди в водохранилище происходит достаточно поздно. Первые самки начинают созревать только на шестом году жизни при средней длине тела 34 см у самок и 28 см у самцов. В массе оно происходит в возрасте 8–12 лет. Определенная доля половозрелых самок ежегодно пропускает нерест, что негативно сказывается на пополнении ее стада. Некоторым положительным моментом является улучшение показателей роста стерляди в современных условиях водохранилища. Отмечено увеличение численности рыб с быстрым линейным ростом, что позволяет вступать в нерестовое стадо им в более раннем возрасте. Данное явление, характерное для многих популяций рыб, может являться ответной реакцией на снижение ее численности. В настоящее время самки стерляди начинают созревать при длине тела в 33–34 см, 50% (L_{mat50}) особей стерляди (без разделения по полу) созревают при длине в 41,0 см (95% довер. интервал от 37,2 до 47,0 см), а 95 % (L_{mat95}) – при достижении длины тела в 51,7 см (95% довер. интервал от 43,3 до 64,9 см).

Промысловая статистика по стерляди Куйбышевского водохранилища ведется с 1989 г. До середины 2000-х гг. стерлядь вылавливалась ставными и плавными сетями, а также в некоторых субъектах промысловыми донными тралами. В последствие стерлядь добывалась в основном ставными орудиями лова. Средний годовой улов ее в 1989–2024 гг. в Куйбышевском водохранилище составил 5,3 т (медиана – 3,6 т), наиболее часто отмечались уловы до 1,0 т (36,1% случаев). Максимальные уловы были зарегистрированы в 1989 г. (40,5 т), 1991 г. (19,1 т) и 1995 г. (13,4 т) (рисунок 7).

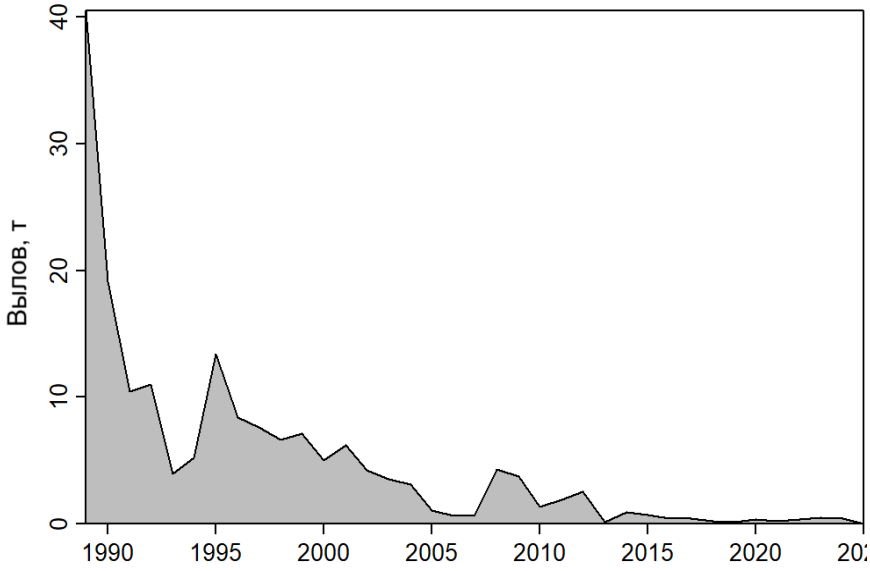


Рисунок 7 – Вылов стерляди в Куйбышевском водохранилище в 1989–2025 гг.

Коэффициент корреляции уловов стерляди и времени существования водохранилища находятся друг с другом в достоверной сильной отрицательной связи (-0,94).

Представленная статистика иллюстрирует значительные колебания уловов и их ежегодное снижение. Оценка уловов из промысловой статистики при помощи регрессионного анализа показала, что наблюдается достоверное их падение за последние 20 лет (R^2=0,49; p=0,05). В официальных сводках с 2014 г. уловы стерляди регистрируются в Ульяновской области и Чувашской Республике, а с 2016 г. – только в пределах Ульяновской области. С 2016 г. на территории

Республики Татарстан, где отмечены основные концентрации стерляди, она была внесена в список региональной Красной книги, вследствие этого официальный ее промысел с этого года запрещен. В 2025 г. в пределах Куйбышевского водохранилища промысловый вылов стерляди не осуществлялся.

Динамика уловов, в целом, отображает состояние и динамику запаса этого вида в водохранилище. Сокращение вылова стерляди в Куйбышевском водохранилище связывается со значительной величиной ННН-промысла, ухудшением условий размножения и обитания (сукцессия экосистемы и добыча ПГС и песка в акватории водохранилища).

В связи с этим, ОДУ стерляди в прежние годы устанавливался на одном уровне, не связанном с состоянием запаса, на так называемой стратегии управления запасами – «статус кво» (таблица 3.20).

Таблица 3.20 – Величина общего допустимого улова (ОДУ) и фактический вылов стерляди Куйбышевского водохранилища в 2015–2026 гг.

Годы	ОДУ, т	Вылов, т	Освоение, %
2015	8,0	0,7	8,8
2016	8,0	0,4	5,0
2017	8,0	0,4	5,0
2018	8,0	0,2	2,5
2019	8,0	0,1	1,3
2020	8,0	0,3	3,8
2021	8,0	0,2	2,5
2022	8,0	0,3	3,8
2023	8,0	0,4	5,0
2024	5,0	0,4	8,0
2025	0,4	0,0	0,0
2026*	0,4	–	–
Среднее	**7,0**	**0,3**	**4,1**

* – объемы вылова в научно-исследовательских целях

Учитывая, что промысел стерляди в настоящее время не производится, соответственно анализ состояния «запас-промысел» целесообразно проводить, оперируя данными только учетных уловов. Для запасов стерляди остальных

регионов (республик Татарстан, Марий Эл, Чувашия и Самарской области), граничащих на Куйбышевском водохранилище, в виду ее нахождения в Красных книгах, ОДУ определять не требуется, т.к. ее вылов запрещен. В данном случае для этих запасов проводится только оценка их состояния и величины.

Определение биологических ориентиров

Определение биологических ориентиров запаса стерляди выполнено согласно требованиям Приказа Росрыболовства от 6 февраля 2015 г. № 104 и современным теоретическим представлениям о динамике запаса.

Целевые и граничные ориентиры по биомассе и промысловой смертности были получены по моделям DB-SRA и CMSY++, на информационных данных до 2016 г., когда промысел велся на большей части водохранилища, которые дали достаточно сходные результаты. Граничный ориентир по биомассе (B_{lim}) по расчетам составил 17,0 т, целевой ориентир по биомассе (B_{tr}) – 52,0 т. Целевой ориентир по коэффициенту эксплуатации (F_{tr}) составляет 0,037, граничный ориентир (F_{lim}) – 0,07. Отношение ориентиров управления относительно состояния и величины биомассы и промысловой нагрузки представлены на рисунке ниже (рисунок 8).

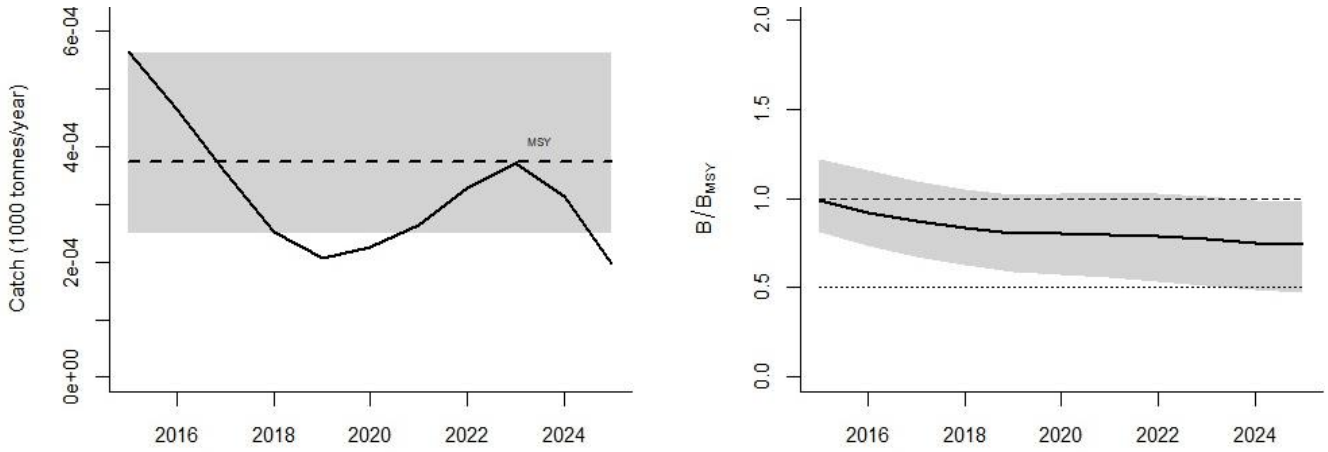


Рисунок 8 – Оценка относительных показателей ориентиров управления к показателям биомассы запаса и уровня промысловой смертности

Состояние запаса стерляди, как по биомассе, так и по промысловой нагрузке в настоящее время находятся ниже целевого значения ориентира управления по биомассе, и приблизилась к граничному – как минимум с 2014 г. запас находится в зоне близкой к B_{lim}. Также с 2019 г. стал превышаться целевой ориентир по промысловой смертности (F_{tr}). С запретом промысла данная тенденция должна остановиться. С учетом длинного жизненного цикла данного вида, такие тенденции отмечаются в течение 5–6 лет.

Обоснование Правила регулирования промысла (ПРП)

Исходя из вышеизложенной информации, Правило регулирования промысла стерляди Куйбышевского водохранилища может быть сформулировано только в единственном виде: дальнейшая эксплуатация запаса, учитывая его состояние, возможна только в виде рыболовства в научно-исследовательских целях.

Прогнозирование состояния запаса

Прогноз состояния и объема промыслового запаса был выполнен по модели «метода площадей» (Сечин, 2010) в среде MS Excel. Оценка биомассы запаса проведена исходя из плотности запаса на единицу площади, на которой проводилась учетная съемка (145,0 тыс. га), средней массы особей в уловах (0,33 кг) и доли рыб промысловых размеров (в среднемноголетнем аспекте – 5,3%). Пополнение стада принималось на уровне среднемноголетних показателей, которое оценивается в 25–26 тыс. экз./год (при средней доле пополнения в 5–6% от объема общего запаса, исходя из размерных составов облавливаемого стада и интенсивности линейного роста). Промысловая смертность общего запаса стерляди за терминальный год (2025 г.), составила 0,00003 (только НИР-лов). Естественная смертность, ранее рассчитанная по эмпирическим методам, соответствовала значению 0,12.

Общая численность запаса стерляди на конец 2025 г. в Куйбышевском водохранилище по результатам траловой съемки оценена в 1418,421 тыс. экз. или

520 т. Промысловый запас стерляди, исходя из вышеописанных параметров, определен в 164,6 тыс. экз. или 42,6 т.

Расчеты по модели DB-SRA показали, что к 2025 г., учитывая пополнение стада и общую его убыль в результате смертности в течение 2026 г., величина общего запаса составит 1318,3 экз. или 500 т, а промысловый – 39,6 т.

Следовательно, биомасса промыслового запаса на начало 2027 г. будет в границах доверительного интервала 39,6 т (28,7–52,4 т).

Обоснование рекомендуемого объема ОДУ

Статус запаса стерляди качественно оценен как «депрессивный» с учетом негативной динамики, отмечаемой с 2000 г. для всех индексов состояния запаса и согласно модельным расчетам.

На основании проведенного анализа состояния запаса, отсутствия положительной динамики в индексах, наличия стерляди в Красных книгах в четырех из пяти субъектов на Куйбышевском водохранилище, ОДУ стерляди на 2027 г. не определяется, кроме вылова в научно-исследовательских целях (0,25 т). Запас продолжает оставаться в режиме научно-исследовательского лова.

Анализ и диагностика полученных результатов

Варианты расчетов показали, что дальнейший риск снижения промыслового запаса в 2027 г. или последующие годы ниже граничного ориентира B_{lim} продолжает существовать, хотя траектория динамики запаса уже вышла из красной зоны (рисунок 9).

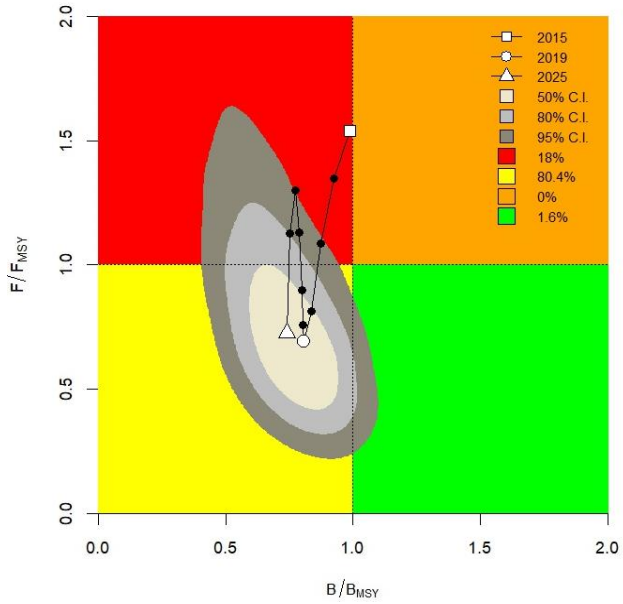


Рисунок 9 – Фазовый график KOBE для базового сценария динамики биомассы, показывающий предполагаемые траектории B/B_{MSY} и F/F_{MSY} (2014–2025 гг.), где различные области, заштрихованные цветом, обозначают интервал достоверности 50%, 80% и 95% для заключительного года оценки

Напротив, вполне вероятен сценарий роста объема запаса в последующие годы при снижении промысловой нагрузки и роста объемов воспроизводства (естественного и искусственного), динамику которого можно будет впоследствии отследить по модельным расчетам.

Оценка воздействия промысла на окружающую среду

Ведение промышленного вылова стерляди в 2027 г. не намечается, следовательно, воздействия промысла на окружающую среду не предполагается. Для вылова стерляди в научно-исследовательских целях необходимый объем в 2027 г. по расчетам будет достаточен в объеме 0,25 т.

МАТЕРИАЛЫ, ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ ОДУ САЗАНА В КУЙБЫШЕВСКОМ ВОДОХРАНИЛИЩЕ НА 2027 Г.

Сазан *Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758

Куйбышевское водохранилище, код водного объекта: 427

Организация разработчик: Татарский филиал ФГБНУ «ВНИРО»

Ответственный исполнитель: в.н.с., к.б.н. Северов Ю.А., мл. спец. Шевчук К.А.

Куратор: нач. отдела пресноводных рыб ФГБНУ «ВНИРО», к.б.н. Бражник С.Ю.

Анализ доступного информационного обеспечения

Сазан – одна из наиболее быстрорастущих и ценных в промысловом отношении рыб Куйбышевского водохранилища. Численность его подвержена значительным колебаниям, несмотря на благоприятные условия для обитания. Причина резких колебаний заключается в неблагоприятных условиях для размножения этого вида в весенний период. В годы с оптимальными условиями даже низкая численность родительского стада сазана в результате высокой плодовитости и порционности откладки икры способно давать большие приплоды, в дальнейшем сопровождающиеся высокими вспышками численности, на которых впоследствии и базируется промысел. По исследованиям такие вспышки численности наблюдаются в среднем раз в 10–12 лет.

В настоящее время нерестовое стадо сазана Куйбышевского водохранилища в основном базируется на поколениях 2011–2016 гг., а промысловое стадо – на поколениях 2016–2022 гг. Объемы искусственного воспроизводства сазана не велики и в среднем за последние 3 года составляют около 500 тыс. шт.

Основные местообитания сазана относятся, к мелководной части водохранилища, где он проводит большую часть всего жизненного цикла. Нерест осуществляется в прибрежье, на растительности, при высоких температурах воды (более 16ºС). Основные нерестилища находятся в крупных заливах водохранилища (Свияжский, Мешинский, устье р. Шешма, Старомайнский, Черемшанский и т.д.).

Основные промысловые концентрации сазана отмечены в центральной части водохранилища – в акватории Республики Татарстан и Ульяновской области. В речных участках водохранилища и приплотинном плесе численность сазана не велика.

Оценка состояния и численности запаса данного вида проводилась в виде сбора информации из исследовательских уловов учетных орудий лова (сети ставные) и промысловиков (сети ставные).

Основная часть материала, как и в прежние годы, собирается из уловов ставных сетей на контрольно-наблюдательных пунктах в весенний период. Учитывая, что весной основная масса сазана концентрируется на мелководьях, облов стада в этот период позволяет дать оценку его численности и биологических показателях. Данная биологическая информация использовалась в качестве оценки состояния запаса сазана в водохранилище.

Все отловленные особи сазана подвергались полному биологическому анализу. Всего за 2025 г. было выловлено и проанализировано 16 экз. особей.

По расчетам индекс численности сазана в уловах в 2025 г. составил 0,17 экз./сетепостановку (таблица 3.21).

Таблица 3.21 – Показатели динамики учетных уловов (индекс численности) сазана в Куйбышевском водохранилище в 2018–2024 гг., экз./сеть

Год исследований	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
CPUE, экз./сеть	0,769	1,444	1,000	3,937	0,866	0,841	0,326	0,170

Исходя из таблицы, индексы численности сазана были достаточно стабильны, росли с 2018 до 2022 гг., когда отмечался эффективный нерест этого вида, соответственно, поколения 2021 г. и 2020 г. определяли рост запаса на 2026 г. Предполагается, что и высокая доля эффективных лет размножения будет в определенной степени поддерживать промысловый и нерестовый запас на уровне последних лет. Индексы численности стали снижаться с 2024 г., что предполагает некоторое снижение величины биомассы и встречаемости сазана в учетных уловах.

Полная информация по промысловым уловам этого вида в Куйбышевском водохранилище имеется с 1986 г.

Информационная обеспеченность нами отнесена к II уровню и позволяет разработать научно обоснованный прогноз ОДУ сазана Куйбышевского водохранилища на 2027 г., с использованием в том числе, различных реализаций продукционных моделей – прибавочной продукции (surplus production models) или динамики биомассы (biomass dynamics models).

Обоснование выбора методов оценки запаса

Промысловый запас сазана, определяемый методом прямого учета в 2017–2022 гг., показывал, что его величины находятся на уровне 720–870 т. Вследствие определенных трудностей с оценкой запаса прямым методом («метод площадей»), связанных с мозаичностью рыболовных участков на водоеме, где осуществляется промысел, а также погодными условиями, негативно влияющими на условия лова и т.д., было принято решение об оценке состояния запаса подходящей продукционной моделью, позволяющей проанализировать запас уже на II-м информационном уровне и определить биологические ориентиры для установления наиболее оптимального правила регулирование промысла.

Исходя из имеющегося информационного обеспечения, оценка состояния и величины запаса сазана Куйбышевского водохранилища и определение его ОДУ на 2027 г. построено на теоретических представлениях о продуктивности запаса при помощи продукционной модели JABBA.

Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла

В составе популяции сазана Куйбышевского водохранилища, исходя из научных и промысловых уловов, отмечаются особи длиной тела от 6 до 92 см, основу запасов составляют рыбы длиной 40–60 см и в возрасте 6–9 лет (таблица 3.22).

Таблица 3.22 – Размерный состав сазана Куйбышевского водохранилища в учетных уловах в 2015–2025 гг., %

Год	0 – 20 – 25 – 30 – 35 – 40 – 45 – 50 – 55 – 60 – 65 – 70 – 75 – 80 – 80+														$L_{ср}$
2015	–	0,9	5,6	–	16,8	26,2	35,51	11,2	–	1,9	1,9	–	–	0,93	49,8
2016	–	–	–	–	11,8	41,2	29,41	17,6	–	–	–	–	–	–	44,9
2017	–	–	–	7,7	–	7,7	23,08	15,4	7,7	7,7	–	–	–	–	60,3
2018	–	–	–	1,3	3,9	20,8	18,2	32,5	19,5	2,6	1,3	–	–	–	49,7
2019	19,4	–	–	–	–	11,1	25,0	19,4	13,9	5,6	2,8	2,8	19,4	–	43,5
2020	–	37,5	8,3	–	–	8,33	16,7	12,5	12,5	–	–	4,2	–	37,5	38,3
2021	–	–	1,4	1,4	2,8	6,94	19,4	19,4	20,8	18,1	6,9	2,8	–	–	53,8
2022	–	–	–	3,4	3,4	3,45	6,9	10,3	51,7	10,3	6,9	3,4	–	–	55,0
2023	–	–	–	–	2,6	2,56	5,1	17,9	23,1	12,8	15,4	12,8	–	–	60,3
2024	–	–	–	–	–	6,25	25,0	6,2	18,7	18,7	6,2	12,5	6,2	–	58,8
2025	–	–	–	8,3	4,2	16,7	8,3	16,7	16,7	16,7	4,2	4,2	–	4,2	52,9

Наибольшая зарегистрированная масса сазана составила 22 кг. Динамика в уловах средней длины сазана в последние годы показывает незначительные ее колебания от 38,3 до 60,3 см. С 2020 г. отмечается увеличение средней длины тела рыб. Наличие в уловах в разные годы высокой доли рыб с длиной тела 6–25 см свидетельствует об эффективном естественном его воспроизводстве.

Наиболее благоприятные условия для размножения многих видов рыб, в том числе и сазана, были отмечены в 2020 г., 2021 г. 2022 г., 2024 г. и 2025 г., что отразилось на уровне пополнения его стада и росте запасов.

Возрастной состав сазана представлен широким диапазоном и включает в себя рыб в возрасте от 2-х лет до 14 годовалых особей. Основную долю в уловах ежегодно занимают рыбы в возрасте 5–9 лет (таблица 3.23).

Таблица 3.23 – Возрастной состав сазана Куйбышевского водохранилища в учетных уловах в 2015–2025 гг., %

Возраст, лет	Год							
	2015	2016	2020	2021	2022	2023	2024	2025
2	–	–	–	0,9	–	–	–	–
3	–	–	–	–	–	–	–	–
4	3,8	–	0,3	2,6	0,6	–	–	29,2
5	0,9	–	–	6,4	7,9	0,3	–	–
6	–	–	–	7,0	8,2	2,6	18,7	12,5
7	–	–	–	8,8	7,6	4,1	12,5	20,8
8	–	–	0,3	4,7	10,6	0,3	18,7	12,5
9	–	1,5	–	1,8	4,4	0,9	31,2	–

10	–	1,5	–	0,6	1,8	2,3	12,5	8,3
11	–	1,2	–	0,6	1,5	0,6	6,2	4,2
12	–	0,6	–	–	0,6	–	–	12,5
13	–	0,3	–	–	1,5	0,3	–	–
14	0,3	–	–	–	–	–	–	–
n, экз.	17	17	2	114	152	39	16	24

Рыбы предельных возрастов в уловах отмечаются не ежегодно и в небольшом количестве.

В промысловой статистике сазан в Куйбышевском водохранилище регистрируется ежегодно. Промысел его ведется крупноячейными ставными сетями. Средние годовые уловы сазана за последние 20 лет составили 94 т, наиболее часто отмечались уловы в 50–60 т. Максимальные выловы были зарегистрированы в 1992 г. (220,8 т), 2022 г. (136 т) и 2025 г. (140 т) (рисунок 10).

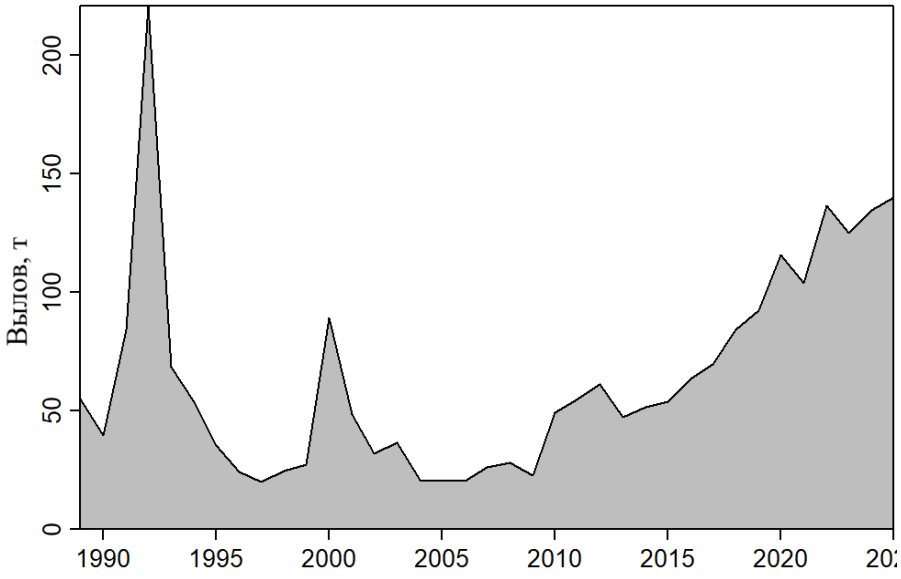


Рисунок 10 – Вылов сазана в Куйбышевском водохранилище в 1989–2025 гг.

Таким образом, в последние годы отмечался положительный рост динамики уловов сазана, которая отражает состояние и тенденции запаса этого вида в водохранилище. Увеличение вылова сазана в последние годы связано с ростом численности его популяции в результате общего потепления климата на фоне благоприятных условий нагула и высокой численности нерестового запаса.

Как следствие, за последние 11 лет ежегодно отмечается стабильный рост величины промыслового запаса сазана, его вылова и освоения ОДУ в среднем на 60% (таблица 3.24).

Таблица 3.24 – Величина общего допустимого улова (ОДУ) и фактический вылов сазана Куйбышевского водохранилища в 2015–2026 гг.

Годы	ОДУ, т	Вылов, т	Освоение, %
2015	120	53,9	44,9
2016	125	69,7	55,8
2017	130	69,6	53,5
2018	142	84,1	59,2
2019	150	92,3	61,5
2020	160	115,7	72,3
2021	168	104,0	61,9
2022	175	136,6	78,1
2023	177	124,9	70,6
2024	188	134,8	71,7
2025	255	140,0	54,9
2026*	251	–	–
Среднее	**162**	**102,3**	**62,2**

* – прогнозируемые показатели

Важно также отметить, что за последние три года (кроме 2025 г.) освоение ОДУ достигало более 70%.

Ретроспективный анализ состояния запаса по результатам прогона данных в среде R с использованием алгоритмов модели JABBA показал, что запас сазана Куйбышевского водохранилища за последние 30 лет промыслом использовался оптимально, без превышений граничных ориентиров управления запаса (рисунок 11). Однако в 2025 г. индекс биомассы вплотную приблизился к граничному ориентиру управления и, следовательно, увеличение промысловой нагрузки на запас, может оказать отрицательные последствия. Об этом свидетельствуют показатели (прогнозные) промысловой смертности (рисунок 11, правый), а также индексы численности, приведенные выше.

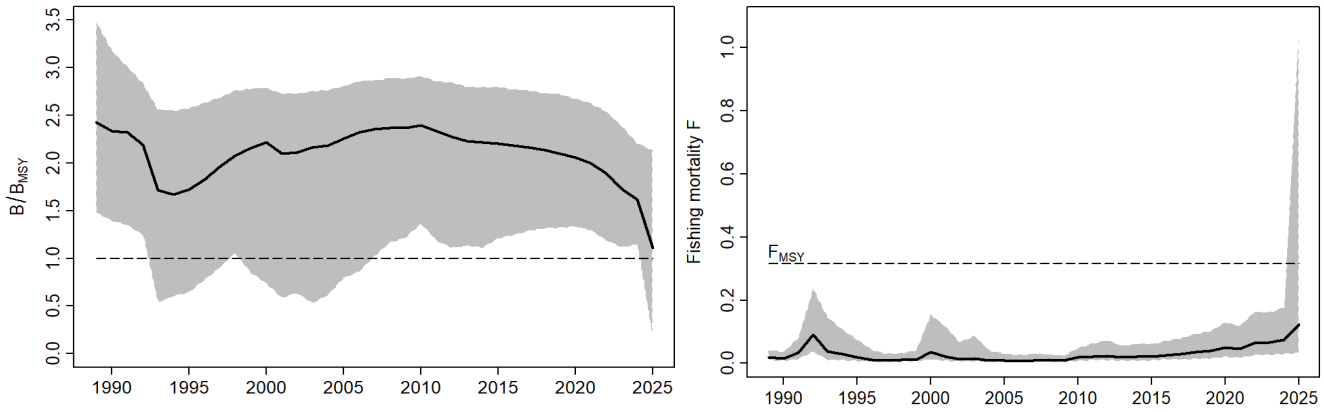


Рисунок 11 – Оценка показателей B/B_{MSY} F/F_{MSY} за ретроспективный срок с 1989 по 2025 гг. при помощи модели JABBA

Применяя при использовании запаса концепцию MSY, можно отметить, что запас в большей части использовался оптимально и не опускался ниже граничного ориентира управления по биомассе запаса B_{MSY} вследствие низкой нагрузке, на уровне F=0,04–0,12.

Определение биологических ориентиров

Определение биологических ориентиров запаса сазана выполнено согласно требованиям Приказа Росрыболовства от 6 февраля 2015 г. № 104 и современным теоретическим представлениям о динамике запаса.

Согласно продукционной модели JABBA, с использованием в ней настроек по индексу численности биомасса промыслового запаса сазана Куйбышевского водохранилища на начало 2027 г. составит 1142 т (при вариации на уровне стандартного отклонения 539–2562 т), при целевом уровне F_{MSY}=0,21 (границы стандартного отклонения: 0,183–0,528).

Уровень граничного ориентира B_{lim} был задан как B_{lim}=0,5*B_{MSY} (Punt et all, 2014) и составил 571 т. В данном случае очевиден наметившийся рост биомассы запаса за счет вступления в промысловое стадо урожайных поколений 2020, 2021 и 2022 гг.

Исходя из проведенного анализа состояния запаса и его освоения, в условиях замены используемой модели для оценки запаса, доли неопределенности

при отсутствии точных данных по оценке ННН-промысла и любительского рыболовства, считаем, что дальнейшее использование возможно с помощью предосторожного подхода. Промысел запаса в установленных граничных и целевых ориентирах управления будет направлен на сохранение ресурса и рациональное его использование.

Обоснование Правила регулирования промысла (ПРП)

Для практического применения при предосторожном подходе ПРП сазана Куйбышевского водохранилища могут быть сформулированы в следующем виде: уровень эксплуатации запаса устанавливается на уровне нижнего показателя граничного ориентира по промысловой смертности F_{MSY}, при промысловом запасе не ниже целевого ориентира по биомассе (B_{lim}=571 т) (Бабаян, 2000).

Анализ целесообразности использования ПРП показал, что наиболее приемлем однозональный принцип регулирования, когда рекомендуемое промысловое изъятие не зависит от состояния запаса, а фиксируется на одном из заданных уровней. Результаты моделирования и анализа состояния запаса иллюстрируют, что предложенные на 2027 г. ПРП сазана Куйбышевского водохранилища будут полностью соответствовать подходу, направленному на сохранение запаса, при максимально возможном его использовании промыслом не выше граничного ориентира.

Благодаря выбранному целевому уровню изъятия, использованию в расчетах двух подходов для определения величины запаса, применению ориентиров управления, не увеличивается риск снижения промыслового запаса ниже B_{lim}. В соответствии с расчетами в модели JABBA предложенные ПРП даже с учетом ошибок расчетов на уровне 50% и 95% вероятности, определяет положение запаса на 2027 г. в «зеленой зоне», что не приведет к подрыву или снижению продуктивности запаса.

Необходимо также подчеркнуть, что дополнительные элементы ПРП (ориентиры управления по биомассе и ежегодное ограничение вылова на уровне

не большем ОДУ) снижают риск перелова и существенно уменьшают межгодовую изменчивость вылова.

Прогнозирование состояния запаса

Прогноз состояния и объема промыслового запаса был выполнен по модели JABBA в среде языка R.

Прогнозируемая биомасса промыслового запаса сазана Куйбышевского водохранилища, исходя из прогонов модели JABBA, на 2027 г. определена в объеме 1142 т. Высокий объем пополнения промыслового стада особями поколений 2020 г., 2021 г. и 2022 г., позволяли использовать запас на уровне близким к MSY, что делало риск снижения запаса при установленном объеме вылова минимальным. С учетом пополнения стада в 2023–2025 гг. и динамики индекса численности промыслового запаса, увеличение объема вылова будет снижать продуктивность запаса.

Использование запаса на выбранных ПРП, на нижней границе F_{MSY}, которое составит в данном случае – 0,21, ОДУ сазана Куйбышевского водохранилища на 2027 г. составит 240 т.

Обоснование рекомендуемого объема ОДУ

Статус запаса сазана в 2025 г. оценен в целом как «стабильный», с учетом отмечаемой динамики, наблюдаемой в 2019–2025 гг.

На основании предложенного положения ПРП, согласно которому, объем ОДУ будет определен на нижней границе F_{MSY}, рекомендуемый ОДУ сазана на 2027 г. составит 240 т со следующим распределением между регионами:

- Республика Татарстан – 141,0 т,
- Республика Марий Эл – 5,0 т,
- Чувашская Республика – 3,0 т,
- Ульяновская область – 85,0 т,
- Самарская область – 6,0 т.

Анализ и диагностика полученных результатов

Все варианты расчетов показали, что риск снижения промыслового запаса в 2027 г. ниже граничного ориентира B_{lim} равен нулю (рисунок 12).

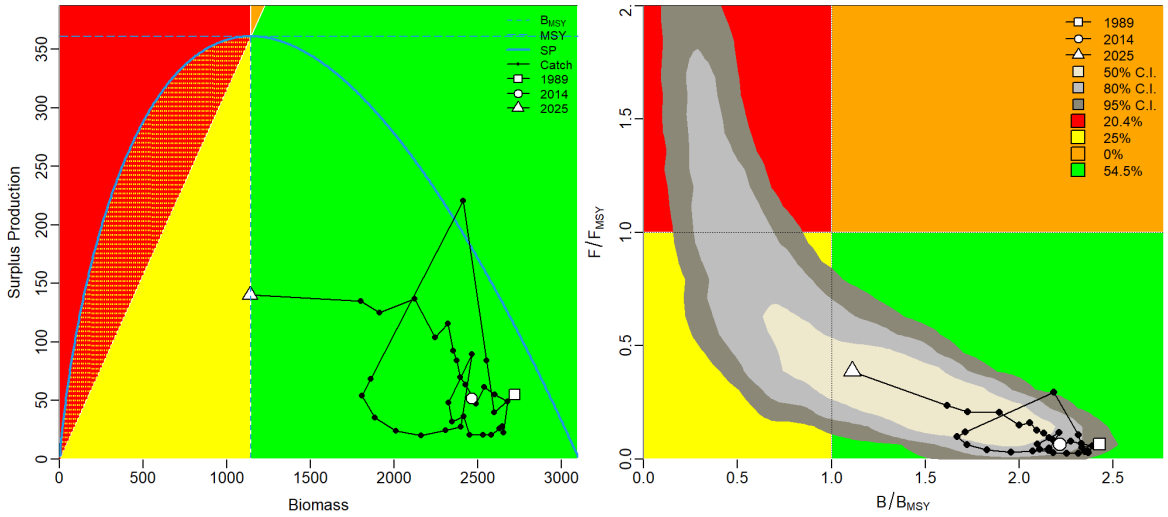


Рисунок 12 – Фазовые графики KOBE для базового сценария JABBA, показывающие предполагаемые траектории B/B_{MSY} и F/F_{MSY} (1989–2025 гг.), где различные области, заштрихованные серым цветом, обозначают интервалы достоверности для 50%, 80% и 95% случаев для заключительного года вылова

Среднемноголетний объем запаса в последующие годы остается высоким, в рамках выбранных ПРП. Согласно представленным рисункам, запас сазана во все годы промысла находился в безопасной зоне, низкой промысловой смертности и высоких показателях биомассы запаса («зеленая зона»). Однако наметилась тенденция смещения траектории биомассы в зону с низкой прибавочной продуктивностью.

Таким образом, предполагается, что риск подрыва промыслового запаса сазана в 2027 г. ниже минимальных границ воспроизводительных способностей данного вида равен нулю. Определенный объем вылова не окажет негативного влияния на структуру и воспроизводительную способность его популяции.

Оценка воздействия промысла на окружающую среду

Сети, которыми будет осуществляться промысел сазана пользователями, относятся к пассивным орудиям лова, которые после использования

незамедлительно выбираются из водоемов и при соблюдении Правил рыболовства не нанесут окружающей среде вреда.

Рекомендуемые объемы изъятия не приведут к ухудшению условий обитания животного мира и нарушению установившегося экологического равновесия на Куйбышевском водохранилище. Деятельность по добыче сазана в водоеме не связана с образованием, складированием и утилизацией отходов, а разрабатываемые материалы, обосновывающие общий допустимый его улов, направлены на обеспечение устойчивого развития отечественного рыболовства, обеспечивают принцип рационального и неистощимого использования водных биологических ресурсов.

МАТЕРИАЛЫ, ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ ОДУ СОМА В КУЙБЫШЕВСКОМ ВОДОХРАНИЛИЩЕ НА 2027 Г.

Сом пресноводный *Silurus glanis* Linnaeus, 1758

Куйбышевское водохранилище, код водного объекта: 427

Организация разработчик: Татарский филиал ФГБНУ «ВНИРО»

Ответственный исполнитель: в.н.с., к.б.н. Северов Ю.А., мл. спец. Шевчук К.А.

Куратор: нач. отдела пресноводных рыб ФГБНУ «ВНИРО», к.б.н. Бражник С.Ю.

Анализ доступного информационного обеспечения

Сом пресноводный (*Silurus glanis*) – крупный хищник Куйбышевского водохранилища, ценный в хозяйственном отношении вид водных биоресурсов. Основные его местообитания относятся к глубоководной части водохранилища, где он проводит большую часть всего жизненного цикла. Нерест осуществляется в прибрежье, на растительности. Самец охраняет кладку икры до появления из нее личинок. Нерестилища, как и в целом, естественное воспроизводство сома малоизучены в виду относительной малочисленности вида и отсутствия массовых подходов на нерест, в учетных уловах личинки сома не фиксируются. Отмечено, что его производители вылавливаются весной в крупных заливах водохранилища,

где, вероятно и проходит его нерест. В учетных траловых уловах ежегодно присутствует его молодь в возрасте 2+ и старше, что говорит о стабильном естественном воспроизводстве его популяции.

Зимовка проходит в русловых участках рек Волга и Кама, тогда как в притоках этих водоемов сом не зимует. Крупные промысловые концентрации его отмечены в основном в волжской части водохранилища, в акваториях Республики Татарстан и Ульяновской области. В речных участках водохранилища сом более редок.

Оценка состояния и численности запаса данного вида основана на исследовательских уловах учетных орудий лова (донный трал, сети ставные) и промысловиков (сети ставные крупноячейные).

Основная часть материала базируется на уловах, совершенных донным тралом. Учитывая, что в осенне-зимний период основные концентрации сома отмечаются в местах зимовки в русловых участках р. Волга и р. Кама, способ траловой съемки позволяет оценить численность и биомассу запаса данного вида. Расчетная площадь глубоководной зоны водохранилища, где располагаются запасы сома в осенний период, составляют 370 тыс. га.

В осенний период 2025 г. было совершено 30 тралений донным 11-ти и 18-ти метровыми тралами с ячеей в кутке 30–40 мм, среди которых сом был отмечен в 12 траловых уловах. По расчетам индекс численности сома в уловах 2025 г. составил 0,33 экз./траление (таблица 3.25).

Таблица 3.25 – Показатели уловов экз./траление (CPUE) сома в Куйбышевском водохранилище в 2018–2025 гг.

Год исследований	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
CPUE, экз./траление	–	–	0,17	0,40	1,33	1,65	0,71	0,33

Часть биологического материала ежегодно собирается в весенний период в Мешинском заливе в акватории Республики Татарстан. Собранный биологический материал служит для использования в качестве оценки состояния запаса сома в

водохранилище. Всего за 2025 г. было выловлено и проанализировано 18 экз. особей.

Полная статистическая информация по его промысловым уловам в Куйбышевском водохранилище имеется в Татарском филиале ФГБНУ «ВНИРО» с 1986 г.

Информационная обеспеченность нами отнесена ко II уровню и позволяет разработать научно обоснованный прогноз ОДУ сома Куйбышевского водохранилища на 2027 г. с использованием, в том числе различных реализаций продукционных моделей – прибавочной продукции (surplus production models) или динамики биомассы (biomass dynamics models).

Обоснование выбора методов оценки запаса

Промысловый запас сома, определяемый методом прямого учета в 2017–2022 гг., показал, что его величины находятся на уровне 190–210 т. Вследствие определенных трудностей с оценкой запаса прямым методом («метод площадей»), а именно мозаичностью рыболовных участков на водоеме, где осуществляется промысел, погодными условиями, негативно влияющие на проведение лова, наличие на ежегодных траловых станциях установленных сетей промысловиков, препятствующих облову данного участка и т.д., было принято решение оценить состояние запаса подходящей продукционной моделью, что позволит проанализировать запас уже на II-м информационном уровне, определить биологические ориентиры и подобрать наиболее оптимальное правило регулирование промысла.

Исходя из имеющегося информационного обеспечения о запасе, оценка состояния и величины запаса сома Куйбышевского водохранилища и определение его ОДУ на 2027 г. построено на теоретических представлениях о продуктивности запаса при помощи продукционной модели JABBA.

Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла

Основу запасов сома Куйбышевского водохранилища составляют рыбы длиной до 120 см и в возрасте 3–5 лет. В составе его популяции, исходя из научных и промысловых уловов, отмечаются особи с длиной тела от 32 до 182 см. Основную часть уловов составляют младшевозрастные особи с длиной от 40 до 90 см (таблица 3.26).

Таблица 3.26 – Размерный состав сома Куйбышевского водохранилища в учетных уловах в 2015–2025 гг., %

Год	20 – 30 – 40 – 50 – 60 – 70 – 80 – 90 – 100 – 110 –120 –130 –140 –150 –														$L_{ср}$	экз.
2015	–	–	–	–	–	26,7	6,7	13,3	13,3	20,0	0,0	0,0	6,7	13,3	108,0	15
2016	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	100,0	170,0	1
2017	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
2018	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
2019	–	–	–	50,0	–	–	–	50,0	–	–	–	–		–	75,0	2
2020	–	25,0	25,0	–	25,0	–	25,0	–	–	–	–	–	–	–	58,1	8
2021	–	10,5	21,1	26,3	21,1	5,3	5,3	5,3	–	5,3	–	–	–	–	60,8	19
2022	–	13,0	30,4	6,5	4,3	15,2	13,0	4,3	4,3	2,2	2,2	2,2	–	2,2	67,8	46
2023	–	8,8	14,7	23,5	26,5	11,8	5,9	2,9	–	2,9	–	–	–	–	61,1	34
2024	–	2,7	–	21,6	29,7	21,6	8,1	5,4	2,7	5,4	–	–	2,7	–	72,4	37
2025	33,3	11,1	16,7	11,1	11,1	5,6	11,1	–	–	–	–	–	5,6	–	52,8	18

Наибольшая зарегистрированная масса сома составила 102 кг. Динамика его средней длины в уловах показывает относительную стабильность в последние годы, приходящуюся на величину в 66 см. Высокая доля сомов в уловах с длиной тела 30–60 см свидетельствует о стабильным уровне естественного воспроизводства этого вида, несмотря на значительные колебания уровня воды в весенний период в водохранилище. Откладка икры при высоких температурах воды, уже зачастую в летний период, а также охрана кладки самцом от хищников и т.д., способствуют поддержанию уровня воспроизводства сома.

Наиболее благоприятные условия для размножения многих видов рыб, в том числе и сома, были отмечены в 2020 г., 2022 г. и 2024 г., что отразилось на уровне пополнения его стада. Величины пополнения данных эффективных для нереста

лет оценены в среднем объеме в 42,4 тыс. экз./год (при пополнении в 23% от объема общего запаса).

Возрастной состав сома в уловах представлен довольно широко и включает в себя рыб в возрасте от 2-х лет до 16 годовалых особей (таблица 3.27).

Таблица 3.27 – Возрастной состав сома Куйбышевского водохранилища в учетных уловах в 2015–2025 гг., %

Возраст, годы	Год										
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	11,1
2	–	–	–	–	–	37,5	31,6	43,2	–	5,4	27,8
3	–	–	–	–	–	12,5	47,4	18,2	–	48,6	38,9
4	33,3	–	–	–	–	–	10,5	11,4	33,3	21,6	5,6
5	33,3	–	–	–	–	25,0	–	9,1	33,3	8,1	–
6	33,4	–	–	–	–	25,0	–	4,5	33,4	2,7	11,1
7	–	–	–	–	–	–	10,5	2,3	–	8,1	
8	–	–	–	–	–	–	–	2,3	–	2,7	5,6
9	–	–	–	–	–	–	–	4,5	–	–	–
10	–	–	–	–	–	–	–	2,3	–	–	–
11	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
12	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
13	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
14	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2,7	–
15	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
16	–	–	–	–	–	–	–	2,3	–	–	–
17	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
n, экз.	3	–	–	–	–	8	19	44	34	37	18

Основную долю в уловах ежегодно занимают особи в возрасте 2–6 лет. Рыбы предельных возрастов в уловах отмечаются не ежегодно и в небольшом количестве. Максимальный зарегистрированный возраст сома в уловах составляет 16 лет.

В промысловой статистике сом в Куйбышевском водохранилище регистрируется ежегодно. Промысел его ведется крупноячейными ставными сетями. Средние годовые уловы сома за последние 20 лет составили 12,3 т,

наиболее часто отмечались уловы 8–12 т. Максимальные его показатели были зарегистрированы в 1989 г. (70 т), 1992 г. (37 т) и 1991 г. (32 т) (рисунок 13).

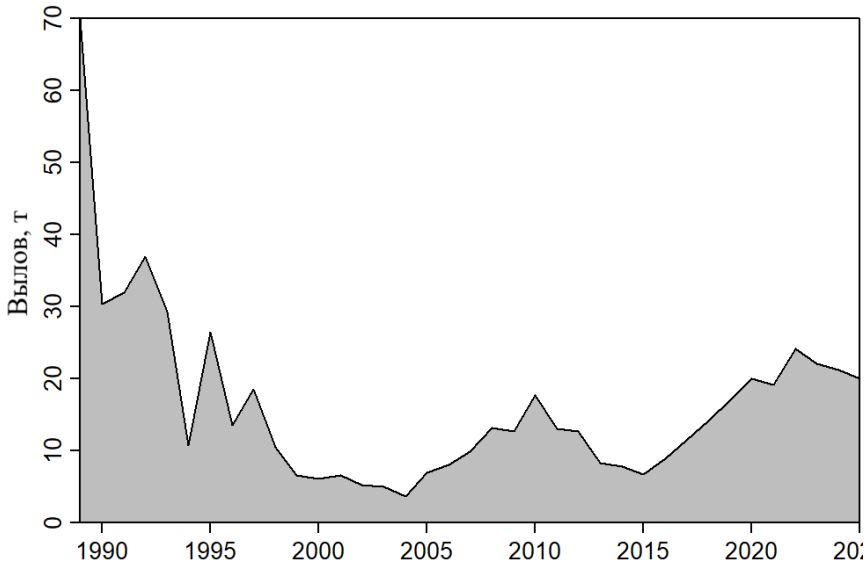


Рисунок 13 – Вылов сома в Куйбышевском водохранилище в 1989–2025 гг.

В последние годы отмечался положительный рост динамики его уловов, максимум которого пришелся на 2022 г. и составил 24,1 т.

В целом динамика уловов сома отображает состояние и тенденции запаса этого вида в водохранилище. Тому подтверждение и рост уловов в учетном трале, который в данном случае является интегральной оценкой состояния запаса (таблица 3.28).

Таблица 3.28 – Величина общего допустимого улова (ОДУ) и фактический вылов сома Куйбышевского водохранилища в 2015–2026 гг.

Годы	ОДУ, т	Вылов, т	Освоение, %
2015	26,0	6,7	25,8
2016	26,0	11,2	43,1
2017	26,0	11,4	43,8
2018	26,0	14,1	54,2
2019	28,0	17,1	61,1
2020	29,0	20,0	70,0
2021	29,0	19,1	65,9
2022	31,0	24,1	77,7
2023	31,0	22,1	71,3
2024	31,0	21,2	68,4

2025	34,5	20,0	57,9
2026*	28,6	–	–
Среднее	**28,8**	**17,0**	**58,1**

* – прогнозируемые показатели

Увеличение вылова сома в последние годы связывается с ростом численности его популяции в результате общего потепления климата на фоне благоприятных условий нагула и стабильным естественным воспроизводством. Как следствие, ежегодно отмечается рост величины промыслового запаса сома, его вылова и освоения ОДУ в среднем около 60% за последние 11 лет. Необходимо также отметить, что, за последние 5 лет освоение ОДУ составляло 60–70%.

Ретроспективный анализ состояния запаса по результатам прогона данных в среде R с использованием алгоритмов модели JABBA показал, что запас сома Куйбышевского водохранилища за последние 30 лет промыслом использовался оптимально без превышений граничных ориентиров управления запаса (рисунок 14).

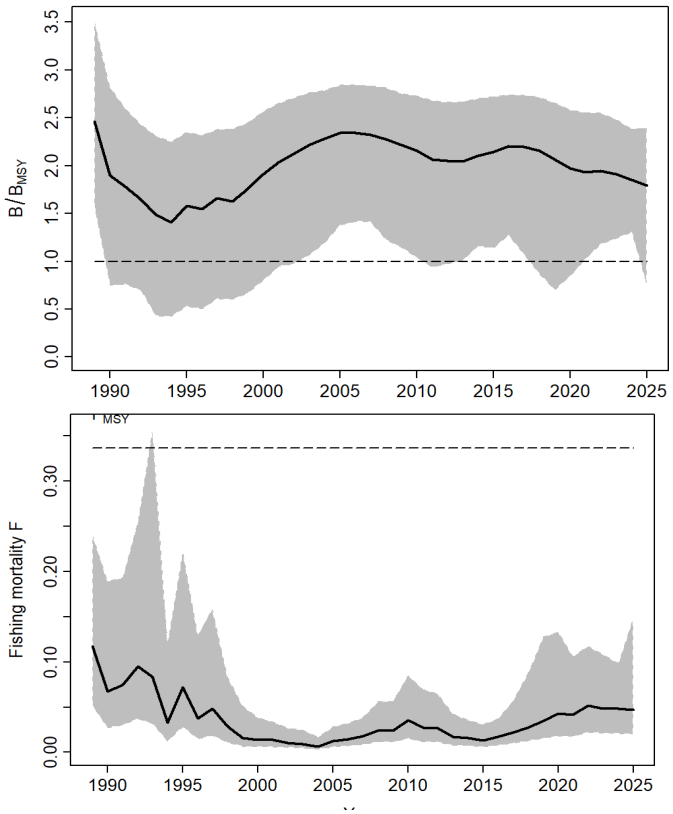


Рисунок 14 – Оценка показателей B/B_{MSY} F/F_{MSY} за ретроспективный срок с 1989 по 2025 гг. при помощи модели JABBA

Применяя концепцию использования запаса MSY, можно отметить, что запас в большей части недоиспользовался. Граничный ориентир по биомассе запаса B_{MSY} не достигался вследствие низкой нагрузки на запас, на уровне F=0,10–0,17.

Определение биологических ориентиров

Определение биологических ориентиров запаса сома выполнено согласно требованиям Приказа Росрыболовства от 6 февраля 2015 г. № 104 и современным теоретическим представлениям о динамике запаса.

Согласно продукционной модели JABBA, с использованием в ней настроек по индексу численности биомасса промыслового запаса сома Куйбышевского водохранилища на начало 2027 г. составит 240 т (при вариации на уровне стандартного отклонения 139–486 т) при целевом уровне F_{MSY}=0,33.

Уровень граничного ориентира B_{lim} в условиях неопределенности был задан как B_{lim} = 0,5*B_{MSY} (Punt et all, 2014) и составил 120,0 т.

Исходя из проведенного анализа состояния запаса сома, его освоения, в условиях замены используемой модели для оценки запаса, доли неопределенности при отсутствии точных данных по оценке ННН-промысла и любительского рыболовства, считаем, что дальнейшее использование возможно с использованием предосторожного подхода.

Промысел запаса в установленных граничных и целевых ориентирах управления будет направлен на сохранение ресурса и рациональное его использование.

Обоснование Правила регулирования промысла (ПРП)

Для практического применения при предосторожном подходе ПРП сома Куйбышевского водохранилища могут быть сформулированы в следующем виде: уровень эксплуатации запаса устанавливается на уровне граничного ориентира по промысловой смертности $F_{0,1}$ при промысловом запасе не ниже целевого ориентира по биомассе (B_{lim}=120 т) (Бабаян, 2000). Анализ целесообразности использования ПРП показал, что наиболее приемлем однозональный принцип регулирования, когда рекомендуемое промысловое изъятие не зависит от состояния запаса, а фиксируется на одном из заданных уровней.

Результаты моделирования и анализа состояния запаса показали, что предложенное на 2027 г. ПРП сома Куйбышевского водохранилища будут полностью соответствовать подходу, направленному на сохранение запаса, при максимально возможном его использовании промыслом не выше граничного ориентира.

Благодаря выбранному целевому уровню изъятия, использованию в расчетах двух подходов для определения величины запаса, применению ориентиров управления не увеличивает риск снижения промыслового запаса ниже B_{lim}. В соответствии с расчетами в модели JABBA предложенные ПРП даже с учетом

ошибок расчетов на уровне 50% и 95% вероятности определяет положение запаса на 2027 г. в «зеленой зоне» и не приведет к подрыву запаса.

Необходимо также подчеркнуть, что дополнительные элементы ПРП (ориентиры управления по биомассе и ежегодное ограничение вылова на уровне не большем ОДУ) снижают риск перелова и существенно уменьшают межгодовую изменчивость вылова.

Прогнозирование состояния запаса

Прогноз состояния и объема промыслового запаса был выполнен по модели JABBA в среде языка R.

Прогнозируемая биомасса промыслового запаса сома Куйбышевского водохранилища, исходя из прогонов модели JABBA, на 2027 г. определена в объеме 240 т. Учитывая высокий объем пополнения промыслового стада сома особями поколений 2020 г., 2022 г. и 2024 г. риска снижения запаса при установленном объеме вылова не произойдет.

Использование запаса на выбранном ПРП на предосторожном уровне $F_{0,1}$, ОДУ сома Куйбышевского водохранилища на 2027 г. составит 30 т.

Обоснование рекомендуемого объема ОДУ

Статус запаса сома оценен как «стабильный», с учетом положительной динамики, отмеченной в 2019–2025 гг. для всех индексов состояния запаса и согласно модельным расчетам.

На основании предложенного положения ПРП, согласно которому, объем ОДУ, будет определен на уровне $F_{0,1}$, рекомендуемый ОДУ сома на 2027 г., составит 30 т, со следующим распределением между регионами, оцененные интегрально, учитывая площадь акваторий и объемов промысла и учетных уловов в данных регионах:

– Республика Татарстан – 12,0 т,
– Республика Марий Эл – 2,0 т,
– Чувашская Республика – 2,0 т,
– Ульяновская область – 10,0 т,
– Самарская область – 4,0 т.

Анализ и диагностика полученных результатов

Все варианты расчетов показали, что риск снижения промыслового запаса в 2027 г. ниже граничного ориентира B_{lim} равен нулю (рисунок 15).

В рамках выбранного ПРП среднемноголетний объем запаса в последующие годы остается высоким. Согласно представленным рисункам, запас сома во все годы промысла находился в безопасной зоне низкой промысловой смертности и высоких показателях биомассы запаса (зеленая зона).

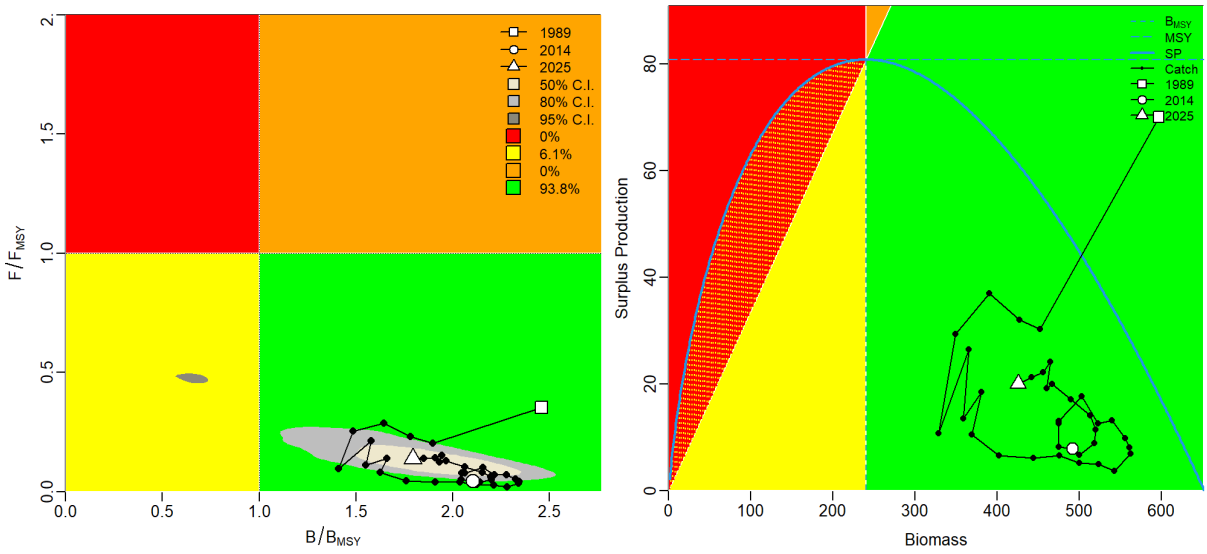


Рисунок 15 – Фазовые графики KOBE для базового сценария JABBA, показывающие предполагаемые траектории *B/BMSY* и *F/FMSY* (1985–2025 гг.), где различные области, заштрихованные серым цветом, обозначают интервалы достоверности для 50%, 80% и 95% случаев для заключительного года вылова

Таким образом, предполагается, что риск подрыва промыслового запаса сома в 2027 г. ниже минимальных границ воспроизводительных способностей

данного вида равен нулю. Определенный объем вылова не окажет негативного влияния на структуру и воспроизводительную способность его популяции.

Оценка воздействия промысла на окружающую среду

Сети, которыми будет осуществляться промысел сома пользователями, относятся к пассивным орудиям лова, которые после использования выбираются незамедлительно из водоемов и при соблюдении Правил рыболовства не нанесут окружающей среде вреда.

Рекомендуемые объемы изъятия не приведут к ухудшению условий обитания животного мира и нарушению установившегося экологического равновесия на Куйбышевском водохранилище. Деятельность по добыче сома в водоеме не связана с образованием, складированием и утилизацией отходов, а разрабатываемые материалы, обосновывающие общий допустимый его улов, направлены на обеспечение устойчивого развития отечественного рыболовства, обеспечивают принцип рационального и неистощимого использования водных биологических ресурсов.

МАТЕРИАЛЫ, ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ ОДУ РАКА В КУЙБЫШЕВСКОМ ВОДОХРАНИЛИЩЕ НА 2027 Г.

Раки (виды рода *Pontastacus*)

Куйбышевское водохранилище, код водного объекта: 427

Организация разработчик: Татарский филиал ФГБНУ «ВНИРО»

Ответственный исполнитель: в.н.с., к.б.н. Северов Ю.А.

Куратор: нач. отдела пресноводных рыб ФГБНУ «ВНИРО», к.б.н. Бражник С.Ю., и.о. нач. отдела беспозвоночных внутренних вод ФГБНУ «ВНИРО», Паршин-Чудин А.В.

Анализ доступного информационного обеспечения

Начиная с момента образования Куйбышевского водохранилища (1956 г.) промысел раков в его акватории не осуществлялся до 2024 г. Официальной

статистикой добыча (вылов) раков рыболовами-любителями и ННН-промысла не фиксировалась.

В Куйбышевском водохранилище целенаправленный сбор биологического материала для оценки состояния запасов рака начал проводиться с 2018 г. Ранее «ТатарстанНИРО» осуществлял лишь отдельные наблюдения.

Научно-исследовательские работы по изучению состояния запасов раков в акватории Куйбышевского водохранилища в течение 2025 г. осуществляли с помощью раколовок различной конструкции (с наживкой и без наживки) для оценки их численности и биологических показателей. Наживкой служила свежая нарезанная на куски рыба. Экспозиция раколовок составляла в среднем 12 часов лова. Всего за 2025 г. было совершено 65 постановок ловушек различной конструкции.

Также для отлова раков локально использовалась донная драга с шириной зоны облова 1 м. Ячея в сетной части драги составляла 16 мм. Лов с ее использованием осуществлялся по пройденному расстоянию лодки, которое замерялось при помощи GPS навигатора. Средний облов драгой составил 100 м^2 дна водоема. Общая площадь облова, совершенная драгой в акватории Куйбышевского водохранилища в пределах трех субъектов, включающих Республики Марий Эл, Чувашия и Татарстан составила около 1000 м^2. Обловы осуществляли в дневное и в вечернее время суток, в период наибольшей их активности.

Учитывались раки и в уловах донного трала, а также анализировали все особи, попадающие в качестве прилова в ставные рыболовные сети в соответствии с общепринятой методикой (Раколовство ..., 2006).

В 2025 г. для оценки промыслового запаса узкопалого рака *Pontastacus leptodactylus* Esch. вылов осуществляли, как и в прежние годы в акватории Куйбышевского водохранилища на следующих участках:

– в Республике Татарстан: акватория Мешинского залива и Волжско-Камского плеса; акватория Волжско-Камского плеса у г. Болгар, устье р. Шешма, акватория Тетюшского плеса у нп. Пролей Каша;

– в Республике Марий Эл: у г. Марийский Посад и Звенигово;

– в Чувашской Республике: акватория у о. Казин, Сидельниковская воложка;

– в Ульяновской области: Криушинский затон, Старо-Майнский залив, Черемшанский залив, акватория Банных и Головкинских островов;

– в Самарской области: акватория Усинского, Ольгинского заливов, Муравьиных островов, побережье около залива Яблоневый овраг, мелководная зона у Ягодинского леса, залив Бектяшка.

Данные участки стали ежегодными для облова и сопоставления результатов межгодовых исследований. Биологическому анализу подвергались все раки, попадающие в орудия лова. Всего в 2025 г. в Куйбышевском водохранилище было проанализировано 825 экз. рака, общая масса которых составляла 25,7 кг.

Обоснование выбора методов оценки запаса

Учитывая отсутствие многолетних наблюдений и промысла на водоеме раков и, исходя из объема собранного материала, информационная обеспеченность запаса узкопалого рака Куйбышевского водохранилища нами отнесена к III уровню (Приказ Росрыболовства от 06.02.2015 г. № 104 (ред. от 04.04.2016 г.)) Это обстоятельство позволяет выстраивать обоснования на эмпирических, трендовых, индикаторных и других приближенных методах, применяемых в случае дефицита информации. Наиболее приемлемой в данной ситуации следует считать методику, основанную на методе площадей (Раколовство …, 2006). Основана данная методика на показателях уловистости орудий лова и полезной площади водоема, заселяемой раками.

Основываясь на данных уловов в 2025 г., полученных применяемыми нами орудиями лова, преимущественную достоверность и охват обловленной акватории

водохранилища имеют результаты лова раколовками, в связи с этим, особи, добытые иными способами и орудиями лова, взяты только для оценки биологических показателей популяции, а не для оценки численности.

Для проведения оценки состояния запаса и определения прогноза общего допустимого вылова рака Куйбышевского водохранилища доступны следующие источники информации: показатели по объемам его изъятия в различных участках водохранилища, информация, собранная при осуществлении научных ихтиологических съемок Куйбышевского водохранилища, проводимых в различных его участках.

Данная информация позволяет оценить размерно-весовые показатели вида в исследованных уловах, что в целом, дает возможность оценить численность и биомассу рака Куйбышевского водохранилища.

Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла

По имеющимся сведениям, в водохранилище обитает только один представитель десятиногих раков – узкопалый рак *Pontastacus leptodactylus* Esch. (Yakovlev, Yakovleva, 2005), что подтверждается и собственными исследованиями.

Вплоть до 2016 г. этот вид находился в Красной книге Республики Татарстан, на которую приходится более 50% площадей акватории, но в последствии был выведен.

Изучение половой структуры раков за три года исследований (2021–2025 гг.) на различных участках водохранилища и по сезонам показало, что соотношение самцов и самок колеблется незначительно и в среднем составляет 1:1,3. При этом средняя длина самок в уловах всегда меньше, чем самцов, что характерно для этого вида в целом. Отмечены достоверные различия в морфометрических показателях между самками и самцами.

Исходя из показателей уловов, отмечено, что размеры раков колебались от 3,0 до 18,0 см, составляя в среднем за пять лет 12,2 см. Используя устоявшиеся

критерии по определению категорий промысловых размеров раков (Утеушев, 2004; Глушко, 2018) отмечено, что в Куйбышевском водохранилище в уловах доминирует I промысловая группа (мелкие и средние промысловые раки длиной 10,0–12,0 см), на долю которых в разные годы приходится 50–60% всего улова. На втором месте находятся раки из II промысловой группы (крупные промысловые раки длиной 12,1–14,0 см), которая составляет в среднем 25–30% общего улова. Раки размером более 14 см (III группа – отборные особи) встречались в уловах в незначительном количестве (3–10% от улова в разные годы) (рисунок 16).

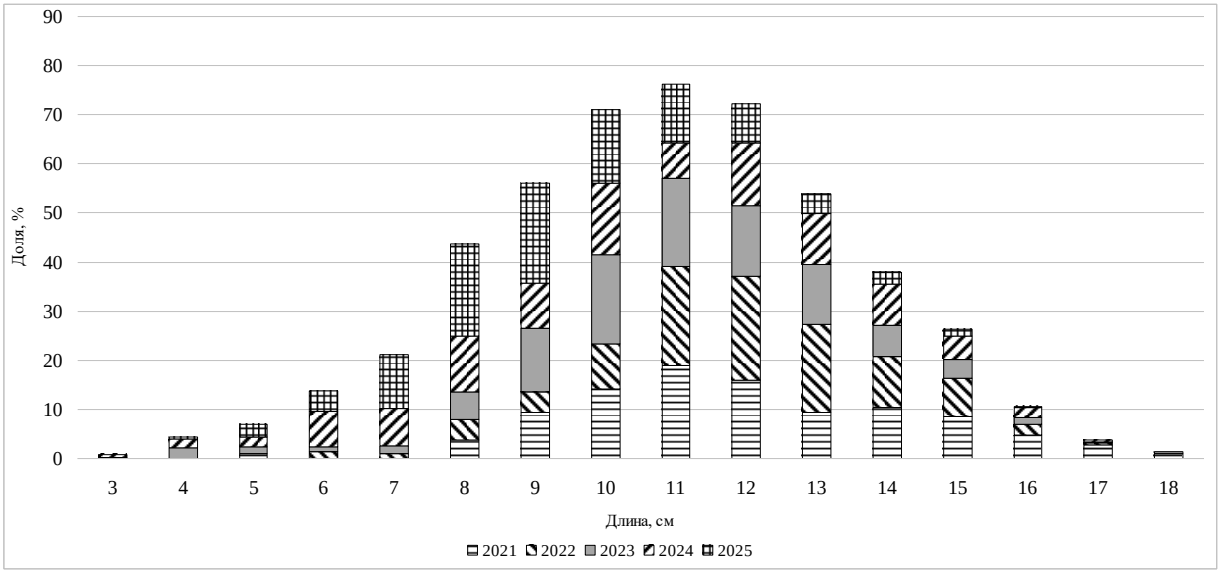


Рисунок 16 – Размерный состав уловов речного рака Куйбышевского водохранилища в 2021–2025 г.

Полученные характеристики биологических показателей популяции речного рака Куйбышевского водохранилища в большей степени соответствуют результатам прежних исследований, проведенных в 2000–2004 гг. (Раколовство …, 2006).

Масса раков в уловах колебалась от 3 до 190 г, при средней величине – 44,6 г. Как и в размерной характеристике уловов, так и в весовой в уловах ежегодно преобладают определенные весовые группы, в данном случае это раки массой от 20 до 50 г, доля которых в уловах в разные годы исследований достигает 60–80%. Основная модальная группа раков в уловах представлена особями 20–40 г. и также

не колеблется по годам. Средняя масса раков в уловах с длиной тела более 10 см (раки, составляющие промысловый запас) составила 48,0 г (рисунок 17).

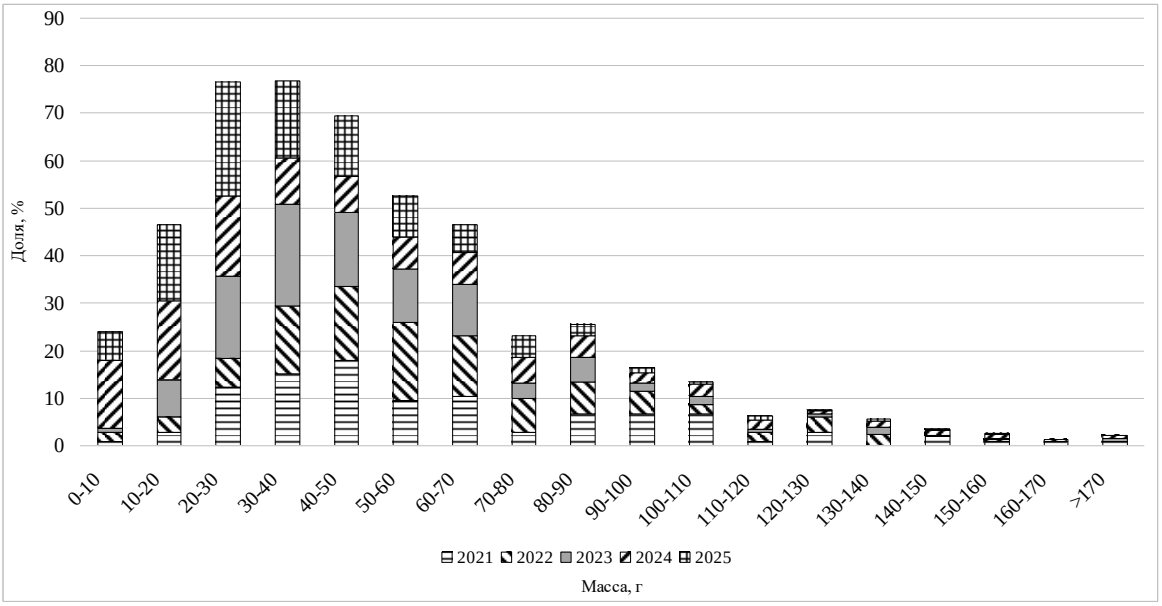


Рисунок 17 – Весовой состав уловов речного рака Куйбышевского водохранилища в 2021–2025 г.

Вследствие этого можно считать, что в отсутствии ведения промысла и благоприятных условий для обитания популяция рака Куйбышевского водохранилища достаточно стабильна.

Исследование продуктивности водохранилища по характеристике астакомассы выявило, что, как и прежде акватория водоема в пределах Республики Татарстан оценивается как высокопродуктивная, вследствие развитой мелководной зоны, где уловы ежегодно достигают 1,1–1,3 экз./сут., а доля особей длиной более 12 см составляют более 50%.

Определение биологических ориентиров

Для речных раков на территории Республик Татарстан, Марий Эл, Чувашия, Самарской и Ульяновской областей установлена промысловая мера (Правила рыболовства для Волжско-Каспийского рыбохозяйственного бассейна (Приказ Минсельхоза РФ от 13 октября 2022 г. № 695)) равная 10 см.

В настоящее время в связи с отсутствием ведения промысла раков и низким уровнем информационного обеспечения запаса в целом установление граничных и

целевых ориентиров управления не проводится, при этом все осуществляемые действия и определения величины уровня вылова направлены на сохранение ресурса и рациональное его использование.

Обоснование Правила регулирования промысла (ПРП)

В связи с отсутствием промысла раков на Куйбышевском водохранилище и низким уровнем информационного обеспечения, ПРП для данного ресурса в настоящее время возможны только в виде однозонального принципа регулирования, когда рекомендуемое промысловое изъятие не зависит от состояния запаса, а фиксируется на одном из заданных уровней. Важно отметить, что для первых лет промысла раков необходимо установление минимального уровня промыслового изъятия (F_{rec}), что будет соответствовать требованиям ст. 2 ФЗ-166 «О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов» (ред. от 30.12.2021 г.). Целевой уровень изъятия для первых лет промысла рака предложено установить на уровне 5%, что обеспечит налаживание промысла на водоеме, не нарушая уровня пополнения запаса и его структуры (Раколовство ..., 2006).

Прогнозирование состояния запаса

В связи с отсутствием промысла раков на водоеме спрогнозировать состояние его запаса достаточно сложно, но возможно предполагать, что пополнение запаса его популяции останется стабильным. Кроме этого, следует учитывать опыт прогнозирования их запасов на соседних водохранилищах, где при значительно более высокой доли изъятия промысловые популяции остаются в устойчивом состоянии.

Обоснование рекомендуемого объема ОДУ

Распределение акватории Куйбышевского водохранилища по субъектам крайне неравномерно, при этом площадь водоема пригодная для обитания раков распределена еще более неравномерно. Основная часть мелководий расположена на территории Республики Татарстан, а к нижележащим плесам их площади

существенно сокращаются. Таким образом, установлено, что на акваторию Республики Татарстан приходится 29780 га площадей пригодных для обитания раков, на Республику Марий Эл – 1858 га, Чувашскую Республику – 688 га, Ульяновскую область – 10541 га, Самарскую область – 4122 га. Совокупная площадь составила 46989 га или 469890000 м^2.

Общая полезная площадь ($S_{пол}$) для обитания раков в водохранилище находится на уровне 469890000 м (46989 га), это 7,2% от всего водоема при коэффициенте E=2.

Оценка запаса и ОДУ по ракам Куйбышевского водохранилища возможна в настоящее время только по эмпирическим методам. Оценка запаса в данном случае также строилась исходя из уловов раколовок, применявшихся в научных исследованиях. В среднем в течение 2025 г. с помощью раколовок вылавливалось 0,085 экз./час особей промысловых размеров (более 10 см длины). Соответственно, численность раков промыслового размера составит:

N= (0,092 экз./раколовку в час х 469890000 м^2) / 2 = 21 614 940 экз.

При средней массе экземпляра в промысловом запасе – 48,0 г биомасса промыслового запаса составит 1040000 кг или 1040,0 т. Соответственно, величина ОДУ составит:

$$ОДУ = B * F_{rec},$$

где ОДУ – общий допустимый улов, т; B – биомасса промыслового запаса, т; F_{rec} – рекомендуемый уровень промыслового изъятия, %.

ОДУ = 1040 х 0,05 = 52,0 т.

Оценивая величины запаса по результатам съемок, определенные в 2021–2025 гг. отмечается, что состояние запаса стабильное и отличается по годам, в целом, незначительно (таблица 3.29).

Таблица 3.29 – Показатели запаса рака Куйбышевского водохранилища и его ОДУ на 2027 г.

Годы	Пром. запас, экз.	Пром. запас, т	Годы, т	ОДУ, т
2021	18795600	799,0	2023	40,0

2022	22319775	1055,7	2024	52,8
2023	23494500	1141,8	2025	57,0
2024	19970325	1038,46	2026	52,0
2025	21614940	1040,0	2027	52,0

С учетом рассчитанных выше показателей получены следующие объемы ОДУ, представленные в таблице 3.30.

Таблица 3.30 – Запасы и ОДУ раков на 2027 г. для Куйбышевского водохранилища

Показатель / субъект	Республика Татарстан	Республика Марий Эл	Чувашская Республика	Ульяновская область	Самарская область	Всего
$S_{полез.}$, га	29780	1858	688	10541	4122	46989
Общая промысловая численность, шт.	13698800	854680	316480	4848860	1896120	21614940
Общая биомасса промыслового запаса, т	657,54	41,02	15,19	232,75	91,01	1040,00
ОДУ, т	33,0	2,0	1,0	11,0	5,0	52,0

Таким образом, общий допустимый улов раков для Куйбышевского водохранилища на 2027 г. составит 52,0 т, в том числе для Республики Татарстан – 33,0 т, Чувашской Республики – 1,0 т, Республики Марий Эл – 2,0 т, Ульяновской области – 11,0 т и Самарской области – 5,0 т.

Анализ и диагностика полученных результатов

Из-за отсутствия в настоящее время промысла рака в Куйбышевском водохранилище анализ и тестирование полученных результатов не предоставляется возможным. При этом согласно представленному выше расчета на 2027 г. ОДУ рака составит 52,0 т. Такой объем вылова не окажет негативного влияния на структуру и воспроизводительную способность его популяции. Накопление материала в течение следующих лет позволит перейти к аналитическим методам определения запасов и допустимого улова. Предложенный вариант ведения промысла с наименьшей из рекомендованных

доли изъятия в 5% позволит сохранять промысловое стадо раков в биологически безопасных пределах, не подрывая его воспроизводительные возможности.

Оценка воздействия промысла на окружающую среду

Раколовки, которыми будет осуществляться промысел рака пользователями, относятся к пассивным орудиям лова и при соблюдении Правил рыболовства (застой не более нескольких суток, наличие опознавательных поплавков и т.д.) и гарантированного их подъема из водоема, не нанесут окружающей среде вреда. Достоверные факты, подтверждающие негативное влияние ловушечного лова раколовками на экосистему водоемов, отсутствуют.

Рекомендуемые объемы изъятия раков не приведут к ухудшению условий обитания животного мира и нарушению установившегося экологического равновесия на Куйбышевском водохранилище. Деятельность по их добыче в водоеме не связана с образованием, складированием и утилизацией отходов, а разрабатываемые материалы, обосновывающие общий допустимый его улов, направлены на обеспечение устойчивого развития отечественного рыболовства, обеспечивают принцип рационального и неистощимого использования водных биологических ресурсов.

4. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НИЖНЕКАМСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА, СОСТОЯНИЕ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ ВОДНЫХ БИОРЕСУРСОВ И ИХ ДИНАМИКИ УЛОВОВ

Нижнекамское водохранилище и прилегающий участок р. Кама расположены в восточной части Восточно-Европейской равнины.

Уровенный режим водоема достаточно сходен по годам. Отмечается лишь то, что его изменения неодинаковы на разных его участках. Наибольшие колебания данного показателя наблюдаются в пределах Приплотинного плеса. В годовом ходе уровней выделяются три периода: весенний, летне-осенний, осенне-зимний. Подъем уровня начинается со середины апреля. Пик половодья приходится на последнюю декаду апреля, к концу мая (в отдельные годы к началу июня) наступает период стабилизации уровня. Период осенне-зимней сработки продолжается с ноября по февраль. Максимальное среднемесячное значение уровня за год отмечается в мае.

В Нижнекамском водохранилище колебания уровня воды не столь велики как в Куйбышевском и варьировали в мае 2025 г. в пределах от 63,18 до 63,69 мБС. Минимальный уровень отмечен 04.05–28.05.2025 г. В сравнении данных за 4 года, отмечено, что в майский период 2025 г. уровень воды был выше, чем в 2024 (63,21–63,61 мБС), в 2023 (63,17–63,40 мБС) и в 2022 (63,01–63,34 мБС) годах.

Температура воды в водохранилище в мае 2025 г. поднималась с +6,7 до +21,7°С. В конце месяца на разных участках водохранилища также достигала +21,0–+22,0°С, что выше прежних значений на 3–4°С. Во второй половине мая, по данным экспедиционных выездов, температура воды в водоеме в среднем составила +14,7±0,4°С. Газовый режим водохранилища характеризовался содержанием растворенного в воде кислорода в поверхностном слое и находился на уровне 10,2±0,1 мг/л, что благоприятно для нереста рыб, обитающих в данном водоеме.

В летний период уровень воды в водохранилище на р. Кама держался в диапазоне от 63,40 (29.08.25 г.) до 63,74 мБС (02.06.2025 г. и 04–06.06.2025 г.). В целом для Нижнекамского водохранилища характерен устойчивый уровенный режим в меженный период. В 2025 г. в это период уровень также был выше, чем в предыдущие годы.

Температура воды в летний период варьировала от +16,0 до +23,0°С. Во второй половине июля средние показатели составили +21,6±0,1°С (в пределах 20,6–22,5°С). Газовый режим характеризовался удовлетворительным содержанием растворенного в воде кислорода, и соответствовал нормативам качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения (Приказ Федерального агентства по рыболовству № 296 от 26.05.2025 г.) и среднем по водохранилищу составило 7,0±0,2 мг/л.

В осенний период уровень воды изменялся в диапазоне 63,37–63,75 мБС (максимум отмечен 12.10.2025 г., минимум – 19 и 26 сентября 2025 г.). В начале сезона (01.09.2025 г.) этот показатель находился на уровне 63,70 мБС, в его завершении (31.10.2025 г.) – 63,48 мБС. Следует отметить, что в 2025 г. показатели уровня во все сезоны (весна, лето, осень) были выше, чем в предыдущие годы (2022–2024 гг.).

Температура воды в Нижнекамском водохранилище в осенний период составляла от +5 до +18°С. В середине октября этот показатель находился на уровне +8,7±0,1°С (в пределах +6,6–+9,6 °С). Кислородный режим в осенний период соответствовал среднемноголетним значениям и нормативам качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения (Приказ Федерального агентства по рыболовству № 296 от 26.05.2025 г.), в среднем по водохранилищу составило 10,1±0,1 мг/л.

Таким образом, на Нижнекамском водохранилище в 2025 г. наблюдались достаточно благоприятные условия (уровенный и термический режимы) для нереста и нагула практически всех водных биоресурсов.

На рассматриваемом водохранилище добычу водных биоресурсов осуществляют организации трех республик: Татарстан, Удмуртия и Башкортостан. Общий вылов в 2025 г. составил 597,0 т, что на 176,9 т меньше прошлогоднего (вылов в 2024 г. – 773,9 т).

Наибольший вклад в общий вылов водных биоресурсов, как и в прошлые годы, вносит Республика Татарстан. По сравнению с 2024 г. данный показатель сократился на 200,1 т и составил 280,5 т. После возобновления промысла в 2022 г. в акватории Республики Башкортостан добыча рыбы стала стабилизироваться, составив в 2025 г. – 95,6 т. Вместе с тем, незначительно сократившись на 6,5 т, в сравнении с предыдущим годом. Только в Удмуртской Республике отмечен рост уровня добычи водных биоресурсов, который повысился на 28,7 т и составил 220,7 т.

По-прежнему вылов водных биоресурсов на Нижнекамском водохранилище колеблется в широком диапазоне. Так в 2005–2008 гг. происходило постепенное снижение, в 2009–2011 гг. наблюдался значительный рост, затем снова сменившийся падением, а в последующем – некоторым ростом. На добычу ВБР, особенно в последние годы, оказывали влияние причины различного характера. Это, прежде всего, условия организации промысла, административные изменения и т.д., т.е. причины, не связанные с состоянием запасов водных биоресурсов. К примеру, в течении 5 последних лет на водохранилище в пределах Республики Татарстан не осуществляется промысел организацией, обладающей самыми крупными по площади рыболовными участками, расположенными в Центральном и Приплотинном плесах.

В настоящее время основную роль в добыче рыбы на Нижнекамском водохранилище, как и в прежде, играют лещ – 153,4 т (25,7% от общего вылова), густера – 115,6 т (19,3%), плотва – 95,2 т (15,9%), и судак – 35,9 т (6,0%). Резко сократилась добыча щуки – 33,5 т. Остальные виды в уловах занимают менее 5% от общего показателя (таблица 4.1).

Таблица 4.1 – Вылов водных биоресурсов в Нижнекамском водохранилище, т

Видовой состав	Годы								
	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
стерлядь	–	–	1,7	1,8	1,8	2,1	2,0	2,4	0,3
сазан (все формы вида)	–	2,5	3,6	3,3	4,8	3,5	3,9	5,1	2,2
лещ (все формы вида)	146,4	128,6	205,7	217,4	210,4	200,4	190,2	233,4	153,4
судак (все формы вида)	22,2	20	46,5	43,1	37,8	37,0	39,4	50,3	35,9
щука	31,7	34	60,4	53,0	55,9	48,1	43,2	61,4	27,9
сом пресноводный	2,2	2,7	5,2	5,7	6,7	6,1	6,6	8,2	4,9
раки	–	–	–	–	–	–	1,6	3,1	3,9
тюлька	–	–	–	–	–	–	–	–	–
плотва	33,9	28	71,9	70,6	74,1	77,1	87,7	102,8	95,2
карась	7,0	5,6	10,1	10,7	8,7	10,5	14,4	19,9	19,0
жерех	2,3	3,1	5,1	6,5	6,4	8,2	11,7	11,5	13,2
язь	3,5	3,0	5,0	4,0	3,5	6,5	8,2	9,7	17,8
чехонь (жилая форма)	8,0	6,1	11,2	11,3	11,7	7,7	10,5	19,3	16,8
синец	11,2	8,5	14,6	18,0	13,8	17,0	18,9	23,9	24,9
густера	15,6	64,2	115,9	122,6	108,2	97,1	118,6	148,7	115,6
белоглазка	0,1	0,2	0,1	–	–	–	0,5	0,7	0,4
уклея	3,4	–	–	–	–	0,5	1,5	1,8	2,0
линь	2,8	2,8	5,3	5,9	6,6	8,4	13,7	19,1	19,3
красноперка	1,5	0,7	2,7	2,2	3,9	5,0	4,0	7,9	7,5
окунь пресноводный	7,4	6,5	10,0	13,2	12,9	14,5	15,7	22,6	17,8
берш	7,0	7,2	10,8	12,6	13,7	11,8	11,9	18,5	15,3
налим	0,5	0,6	1,4	1,7	1,3	2,6	5,3	3,6	3,7
Всего	**306,7**	**324,3**	**587,2**	**603,6**	**582,2**	**564,1**	**609,5**	**773,9**	**597,0**

Основными орудиями промысла в водохранилище в настоящее время являются ставные сети. Вылов осуществляют 106 рыбаков с применением 522 сетей. В 2025 г. добычей рыбы занимались те же пользователи Республики Татарстан, Удмуртской Республики и Республики Башкортостан.

5. МАТЕРИАЛЫ, ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ ОБЩИЕ ДОПУСТИМЫЕ УЛОВЫ (ОДУ) ВОДНЫХ БИОРЕСУРСОВ НА НИЖНЕКАМСКОМ ВОДОХРАНИЛИЩЕ

МАТЕРИАЛЫ, ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ ОДУ ЛЕЩА В НИЖНЕКАМСКОМ ВОДОХРАНИЛИЩЕ НА 2027 Г.

Лещ *Abramis brama* (Linnaeus, 1758)

Нижнекамское водохранилище, код водного объекта: 428

Организация разработчик: Татарский филиал ФГБНУ «ВНИРО»

Ответственный исполнитель: в.н.с., к.б.н. Северов Ю.А., мл. спец. Шевчук К.А.

Куратор: нач. отдела пресноводных рыб ФГБНУ «ВНИРО», к.б.н. Бражник С.Ю.

Анализ доступного информационного обеспечения

Лещ *Abramis brama* (Linnaeus, 1758) – самый многочисленный вид Нижнекамского водохранилища, занимающий доминирующее положение в промысле рыбы. По имеющимся материалам для оценки роста леща Нижнекамского водохранилища были рассчитаны уравнения роста Берталанфи:

$$Lt = 47{,}5^{(1-e-0{,}09(t-0{,}6))} \text{ и } Wt = 1572{,}4^{(1-e-0{,}08(t-1{,}8))}.$$

Согласно расчетам, предельно возможные размерно-весовые характеристики данного вида в водохранилище составляют 47,5 см и 1,57 кг.

Размножение леща в Нижнекамском водохранилище недостаточно изучено. Наблюдения за размножением рыб в весенние периоды 2022–2025 гг. на различных участках данного водоема показало, что в уловах лещ, в основном, отмечался в мелководных затопленных поймах рек Кама и Белая. Здесь его доля в уловах 2023 г. составляла 37,8% по численности и 43,2% по массе. Средние размеры леща в уловах в 2022 г. соответствовали значению 27,1 см, в 2023 г. – 29,1 см, в 2024 г. – 26,2 см и в 2025 г. – 26,6 см. Данный участок водоема характеризуется обширной поймой, на которой расположены основные его нерестилища.

Лещ совершает активные зимовальные и нагульные миграции. Основное его местообитание в вегетационный период – левобережная пойма около затопленных русел рек Белая, Ик, Мензеля, служащая местом нагула рассматриваемого вида. В зимний период основные его концентрации отмечаются в русле р. Кама.

Оценка состояния и численности запаса леща проводилась на основе собранного материала из исследовательских уловов учетных орудий лова и частично добытого промысловиками (сети и вентери). Основная часть материала формируется из уловов донного трала. Учитывая, что в осенне-зимний период основные его концентрации отмечаются в местах зимовки в русле р. Кама, применение траловой съемки в осенний период данного биотопа позволяет оценить численность и биомассу запаса рассматриваемого вида. Расчетная площадь глубоководной зоны водохранилища, в которой концентрируются запасы леща осенью, составляют 71 тыс. га.

В этот период 2025 г. было совершено 10 тралений донным 11-ти или 18-ти метровым тралом с ячеей в кутке 30–40 мм, при этом лещ был отмечен во всех уловах. По расчетам, в 2025 г. индекс численности леща в уловах несколько сократился и составил 141,3 экз./траление (таблица 5.1).

Таблица 5.1 – Показатели уловов экз./траление и экз./сеть (CPUE) леща в Нижнекамском водохранилище в 2015–2025 гг.

Год исследований	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
CPUE, экз./сеть	–	–	–	3,0	3,4	5,0	9,9	18,2	14,5	8,6	16,8
CPUE, экз./траление	31,7	68,5	93,6	50,0	–	110,7	113,8	214,4	63,1	376,3	141,3

Часть особей была собрана в весенний период 2022–2025 гг. с нерестилищ в пойме р. Белая. Данная информация использовалась в качестве оценки состояния его запаса в водохранилище. Всего за 2025 г. было выловлено и проанализировано 729 экз. особей.

Сведения по промысловым уловам леща в Нижнекамском водохранилище с начала его добычи в 1985 г. по каждому субъекту РФ, имеются в («ТатарстанНИРО»).

Таким образом, наличие полной информация для проведения аналитического моделирования динамики биомассы (материалы по возрастному составу с 2011 по 2025 гг., индексы численности по двум орудиям лова, навески по возрастам), предполагает возможность применения когортных методов оценки численности, которые дают необходимые результаты оценки запаса. Информационная обеспеченность отнесена к I уровню и позволяет разработать научно обоснованный прогноз ОДУ леща Нижнекамского водохранилища на 2027 г.

Обоснование выбора методов оценки запаса

Промысловый запас леща, определяемый методом прямого учета или биостатистическим методом, показал, что его величины находятся на уровне 1,4–1,6 тыс. т. Вследствие определенных трудностей с оценкой запаса прямым методом («метод площадей»), а именно мозаичностью рыболовных участков на водоеме, где осуществляется промысел, погодными условиями, негативно влияющие на лов, наличие на ежегодных траловых станциях установленных сетей промысловиков, препятствующих облову данного участка и т.д., а также с учетом наличия накопленной информации, было принято решение оценить состояние запаса леща, подходящей математической моделью популяционной динамики, которая обеспечивает проведение всестороннего аналитического оценивания состояния запаса и ОДУ с использованием структурированных моделей эксплуатируемого запаса. В качестве такой модели была принята разработанная в ФГБНУ «ВНИРО» модель КАФКА.

Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла

До зарегулирования р. Кама в зоне затопления водоема преобладали мелкие тугорослые формы особей леща. После образования Нижнекамского

водохранилища условия его обитания значительно улучшились, вследствие этого темп роста леща ускорился.

В составе уловов отмечаются особи с длиной тела от 16 до 46 см, основная доля приходится на рыб от 22 до 38 см (таблица 5.2).

Таблица 5.2 – Размерный состав леща Нижнекамского водохранилища в учетных уловах в 2015–2025 гг., %

Год	16 – 18 – 20 – 22 – 24 – 26 – 28 – 30 – 32 – 34 – 36 – 38 – 40 – 46													$L_{ср}$	экз.
2015	0,7	2,6	8,2	17,3	18,6	18,3	17,3	8,2	5,2	2,9	0,7	–	–	25,9	306
2016	–	–	1,8	5,5	9,1	7,3	23,6	38,2	7,3	5,5	1,8	–	–	28,9	55
2017	1,9	0,9	3,8	7,1	4,7	10,8	14,6	15,6	21,7	10,4	7,1	0,5	0,9	28,7	212
2018	–	–	2,9	7,2	1,4	31,9	20,3	15,9	15,9	2,9	1,4	–	–	28,6	69
2019	–	–	–	–	–	5,3	10,5	31,6	15,8	15,8	15,8	5,3	–	32,6	19
2020	5,6	9,4	10,8	13,6	9,9	10,3	8,9	12,2	11,3	3,8	0,9	1,9	1,4	26,1	213
2021	0,2	2,7	6,7	18,5	20,3	14,8	11,1	12,1	7,9	4,1	0,9	0,2	0,5	26,5	953
2022	5,8	7,5	9,1	9,1	11,4	9,7	11,8	11,7	10,6	6,0	3,5	3,0	0,8	27,1	771
2023	1,9	4,5	3,5	6,6	11,4	13,4	9,1	9,0	8,3	10,1	10,4	8,0	3,9	29,1	1204
2024	1,1	9,1	10,5	10,5	17,4	14,1	11,6	7,5	8,9	4,6	3,3	0,7	0,7	26,3	839
2025	1,8	11,2	11,4	12,6	11,1	13,2	8,4	7,3	6,4	7,4	4,3	2,7	2,2	26,6	729

Учитывая, что в весенний период уровенный режим Нижнекамского водохранилища относительно стабилен, естественное воспроизводство леща протекает в оптимальных условиях, а пополнение стада не претерпевает значительных колебаний, достаточно устойчиво и находится на уровне среднемноголетних показателей, которое оценивается моделью КАФКА с учетом доступности все большего материала для моделирования в 0,2–0,25 млн. экз./год.

Возрастной состав леща в уловах представлен в широком диапазоне и включает особей в возрасте от 2 до 19 лет (таблица 5.3). Основную долю в уловах ежегодно занимают особи в возрасте 5–14 лет. Рыбы предельных возрастов (17–19 лет) отмечаются, ежегодно, но в малом количестве. В последние годы максимальный зарегистрированный возраст леща в уловах составляет 19 лет.

Таблица 5.3 – Возрастной состав леща Нижнекамского водохранилища в учетных уловах в 2015–2025 гг., %

Возраст	Год исследований														
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
2	–	–	–	–	0,3	–	–	–	–	–	–	0,9	–	–	–
3	–	–	–	–	–	–	0,8	–	–	2,7	–	0,3	0,1	4,0	0,3
4	–	–	–	–	8,2	–	4,2	–	–	3,3	0,6	1,3	1,9	19,6	2,1
5	2,0	2,7	2,4	3,6	12,1	–	11,7	–	–	2,7	1,4	3,6	5,3	16,7	8,3
6	4,0	2,2	3,0	3,8	14,4	1,8	25,0	2,9	–	9,3	20,6	12,4	7,8	18,5	23,6
7	8,0	3,8	3,6	5,3	18,6	5,5	16,7	7,2	–	14,7	14,0	16,6	15,0	18,1	18,4
8	12,0	8,2	8,9	12,8	11,8	9,1	11,7	1,4	5,3	8,7	5,1	13,9	13,0	12,3	20,5
9	13,0	12,5	13,1	7,5	10,5	7,3	13,3	31,9	10,5	7,3	4,6	11,8	8,0	5,3	11,5
10	10,0	15,8	16,1	15,0	9,2	23,6	10,0	20,3	31,6	11,3	12,9	12,7	10,8	2,9	7,3
11	12,0	14,1	16,0	16,5	7,2	38,2	4,2	15,9	15,8	18,7	12,9	10,4	10,3	0,9	3,8
12	10,0	10,3	11,9	8,3	2,9	7,3	–	15,9	15,8	6,7	11,7	6,1	11,3	0,9	2,4
13	8,0	8,7	7,2	10,0	3,3	5,5	0,8	2,9	15,8	9,3	6,6	4,9	7,1	0,7	1,0
14	5,0	7,1	7,0	6,0	1,6	1,8	0,8	1,4	5,3	1,3	5,4	2,5	5,0	0,2	0,7
15	3,0	6,0	4,8	4,5	–	–	–	–	–	2,0	2,0	1,3	2,6	–	–
16	2,0	2,1	3,0	3,5	–	–	–	–	–	0,7	0,6	1,0	1,5	–	–
17	1,0	1,6	1,2	1,5	–	–	0,8	–	–	0,7	0,9	0,3	0,1	–	–
18	2,0	2,7	0,6	1,2	–	–	–	–	–	0,7	0,6	–	0,1	–	–
19	1,0	0,4	1,2	0,5	–	–	–	–	–	–	0,3	–	–	–	–
20	1,0	1,8	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
n, экз.	100	184	168	133	306	55	120	69	19	150	350	692	798	454	288

В Нижнекамском водохранилище отмеченные нами минимальные размерно-массовые показатели половозрелых особей составили для самок 26,0 см и 439,0 г, самцов – 24,5 см и 329,0 г, которые в целом не изменяются за последние годы исследований.

В статистике промысла леща на водохранилище начали регистрировать с 1985 г., поскольку в период 1979−1983 гг. промышленное рыболовство всех водных биоресурсов было запрещено. По настоящее время добыча леща осуществляется ставными сетями. Средний годовой улов данного вида в 1985−2025 гг. в водохранилище составил 108,9 т (медиана – 110,6 т); наиболее часто отмечались уловы 60,0–120,0 т (24% случаев). Максимальные объемы

добычи были зарегистрированы в 2024 г. (233,4 т), 2021 г. (210,4 т) и 2020 г. (217,4 т) (рисунок 18). В 2025 г уловы упали до 153,4 т.

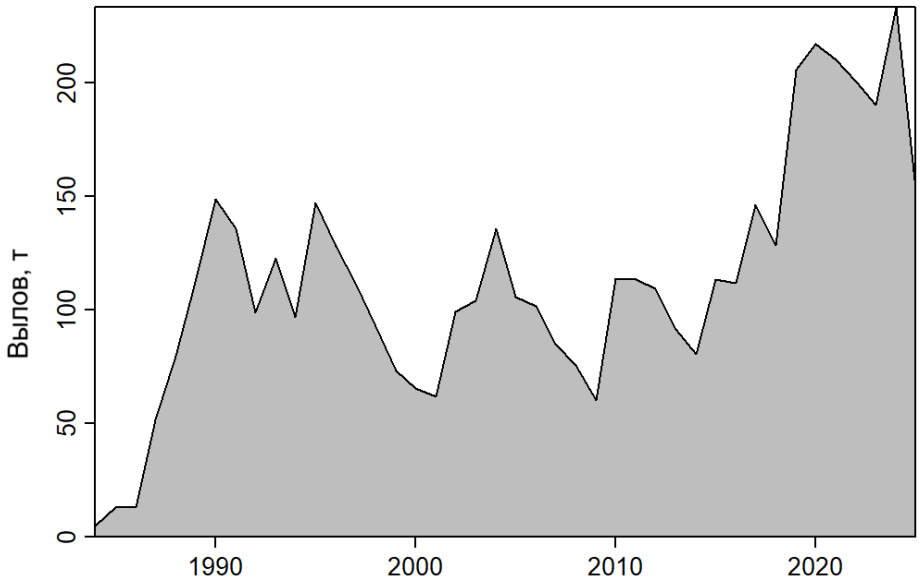


Рисунок 18 – Вылов леща в Нижнекамском водохранилище в 1985–2025 гг.

Результаты регрессионного анализа показывают достоверный рост уловов леща в период от начала промысла до сегодняшних дней (R^2=0,84, p=0,05). Динамика в целом отражает состояние и тенденции запаса этого вида в водохранилище. Увеличение его вылова в последние годы обусловлено ростом численности популяции в результате общего потепления климата на фоне благоприятных условий нагула в обширной пойме и устойчивым естественным воспроизводством.

Таким образом, ежегодно отмечается стабильный рост величины промыслового запаса леща, его вылова и освоения ОДУ, в среднем более 60% (таблица 5.4).

Таблица 5.4 – Величина общего допустимого улова (ОДУ) и фактический вылов леща Нижнекамского водохранилища в 2015–2026 гг.

Годы	ОДУ, т	Вылов, т	Освоение, %
2015	286	113,5	39,7
2016	280	112,0	40,1
2017	280	146,4	52,3
2018	275	128,6	46,7

2019	270	205,7	76,2
2020	275	217,4	79,1
2021	277	210,4	75,9
2022	279	200,4	71,8
2023	289	190,2	65,8
2024	296	233,4	78,8
2025	245	153,4	62,6
2026*	235	–	–
Среднее	**277,5**	**173,8**	**62,6**

* – прогнозируемые показатели

Определение биологических ориентиров

Определение биологических ориентиров запаса леща Нижнекамского водохранилища выполнено согласно требованиям Приказа Росрыболовства от 6 февраля 2015 г. № 104 и современным теоретическим представлениям о его динамике. Для определения границ и областей перелова были выбраны стандартные граничные и целевые ориентиры управления запасом.

Целевые ориентиры управления по промысловой смертности соответствуют F_{MSY} по биомассе B_{tr}. Граничные ориентиры управления запасом по промысловой смертности соответствуют F_{lim}, по биомассе запаса – B_{lim}, которые определяются по историческим показателям динамики запаса. При этом уровень граничного ориентира B_{lim} был задан как B_{lim}=0,5B_{MSY} (Punt et all, 2014) от верхнего уровня границы запаса определяемый как: 1,5*MAX[Bi+Ci] – 2,0*MAX[Bi–Ci], где Bi – известные оценки биомассы прямым учетом за ретро-период (когда выполнялись съемки).

В связи с этим, есть основания предполагать, что К (максимальная емкость среды) в 1,5–2,0 раза выше, чем удалось наблюдать по прямому учету. Показатель F_{lim} соответствует максимальным наблюдаемым значениям промысловой смертности в ретро-период. Промысел запаса леща в установленных граничных и целевых ориентирах управления будет направлен на рациональное использование и сохранение ресурса.

Обоснование Правила регулирования промысла (ПРП)

Исходя из проведенного анализа состояния запаса леща и его освоения, считаем, что дальнейшее его использование возможно с применением подхода, основанного на максимальном уравновешенном вылове (MSY).

Для практического применения ПРП леща Нижнекамского водохранилища может быть сформулировано в следующем виде: уровень эксплуатации запаса устанавливается на уровне целевого ориентира по промысловой смертности F_{MSY} при промысловом запасе не ниже целевого ориентира по биомассе B_{tr} (Бабаян, 2000). Анализ целесообразности использования ПРП показал, что при условиях благополучного состояния запаса вполне приемлем однозональный принцип регулирования эксплуатации запаса, когда рекомендуемое промысловое изъятие не зависит от его состояния, а фиксируется на одном из заданных уровней.

Результаты дальнейшего моделирования динамики запаса показали, что предложенное на 2027 г. ПРП для леща Нижнекамского водохранилища будет полностью соответствовать подходу, направленному на его сохранение, при максимально возможном его использовании промыслом не выше граничного ориентира. Благодаря выбранному целевому уровню изъятия, применению ориентиров управления не увеличивает риск снижения промыслового запаса ниже B_{lim}.

Необходимо также подчеркнуть, что дополнительные элементы ПРП (ориентиры управления по биомассе и ежегодное ограничение вылова на уровне не большем ОДУ) снижают риск перелова и существенно уменьшают межгодовую изменчивость вылова.

Прогнозирование состояния запаса

Прогноз состояния, динамики и объема промыслового запаса леща был выполнен по модели КАФКА в соответствующем программном обеспечении. Исходными данными являются возрастные составы уловов, уловы на единицу промыслового усилия и уловы на усилие, полученные при выполнении учетных

съемок. Последний из перечисленных входных массивов данных готовится в совокупности со значениями коэффициента уловистости, средней обловленной площади и площади стации. Либо как альтернатива ему применяются оценки абсолютной учтенной промысловой численности. Все исходные промысловые данные используются в виде усредненных значений за промысловые периоды по годам и разнесены по годам.

В нашем случае исходными данными послужили уловы по годам и возрастам за 2011–2025 гг.; уловы на единицу промыслового усилия по данным промысловой статистики (млн. экз./усилие); векторы абсолютных значений промысловой численности (млн. экз.), оцененные по учетным орудиям лова (ставные сети и донный трал); таблица среднемноголетних навесок по возрастам (кг). В матрицу уловов вошли рыбы в возрасте, при котором они становятся доступными для орудий лова в 50% случаев. При минимальной промысловой длине тела в 25 см лещи дорастают до возраста в 5+ лет, т.е. в расчеты вошли все рыбы в возрасте от 5 до предельных возрастов (15+), которые были объединены в единую возрастную группу вследствие своей малочисленности (таблица 5.5).

Таблица 5.5 – Исходная матрица для расчетов динамики биомассы запаса леща Нижнекамского водохранилища, тыс. т

Годы	Возраст, лет										
	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15+
2011	0,0159	0,0136	0,0193	0,0136	0,0136	0,0113	0,0091	0,0057	0,0034	0,0023	0,0057
2012	0,0095	0,0090	0,0137	0,0173	0,0154	0,0113	0,0095	0,0078	0,0066	0,0023	0,0071
2013	0,0082	0,0082	0,0120	0,0147	0,0147	0,0109	0,0066	0,0064	0,0044	0,0027	0,0027
2014	0,0102	0,0103	0,0060	0,0121	0,0133	0,0067	0,0081	0,0048	0,0036	0,0028	0,0026
2015	0,0604	0,0134	0,0119	0,0104	0,0082	0,0033	0,0037	0,0018	0,0001	0,0001	0,0001
2016	0,0082	0,0102	0,0082	0,0263	0,0428	0,0082	0,0058	0,0020	0,0001	0,0001	0,0001
2017	0,0810	0,0171	0,0195	0,0146	0,0061	0,0031	0,0012	0,0012	0,0007	0,0007	0,0012
2018	0,0091	0,0057	0,0408	0,0261	0,0207	0,0206	0,0035	0,0018	0,0001	0,0001	0,0001
2019	0,0002	0,0109	0,0216	0,0650	0,0325	0,0323	0,0317	0,0109	0,0002	0,0002	0,0002
2020	0,0709	0,0189	0,0159	0,0246	0,0407	0,0146	0,0202	0,0028	0,0043	0,0030	0,0015
2021	0,0770	0,0107	0,0097	0,0271	0,0267	0,0246	0,0139	0,0114	0,0042	0,0025	0,0025
2022	0,0703	0,0279	0,0236	0,0255	0,0208	0,0122	0,0098	0,0050	0,0026	0,0020	0,0006
2023	0,0573	0,0247	0,0152	0,0207	0,0196	0,0215	0,0135	0,0095	0,0049	0,0029	0,0004
2024	0,0391	0,0432	0,0422	0,0288	0,0123	0,0067	0,0021	0,0021	0,0015	0,0005	0,0391
2025	0,0165	0,0248	0,0284	0,0192	0,0109	0,0042	0,0032	0,0024	0,0021	0,0005	0,0005

Процедура настройки модели заключалась во внесении в алгоритм расчетов следующих положений. Коэффициент естественной выживаемости (*s*) задан по умолчанию (от 0 до 1), параметр delta фиксирован также по умолчанию (1). Количество итераций для генетического алгоритма согласно рекомендациям (Методические рекомендации…, 2018) заданы в количестве 50, число начальных векторов – 1000, разрядность сетки – 16. Требуемая программой величина ОДУ для построения прогноза была внесена в виде значения в 235,0 т как показатель общего допустимого улова на 2027 г.

Пополнение запаса (*R*) задавалось исходя из оценок эффективности нереста леща в Нижнекамском водохранилище в годы, рождения поколения, которое вступает в промысел. Для расчетов на 2026–2027 гг. использовались модельные оценки объемов пополнения леща. Расчеты показывают, что предполагаемая урожайность соответствует среднемноголетним показателям и равна 186,3 тыс. экз.

В результате расчетов были получены оценки численности и биомассы промысловой части запаса леща Нижнекамского водохранилища за 2011–2025 гг. и прогнозы его вылова на 2026–2027 гг. (таблица 5.6).

Таблица 5.6 – Расчеты динамики биомассы запаса леща Нижнекамского водохранилища в 2011–2026 гг., тыс. т

Годы	*Rcort*	*N'cort*	*Ccort*	*Wct*	*SBt*	*Bcort*	*Bprt*	*N'prt*	*Wa*
2011	1,1508	2,3197	0,1133	0,6401	0	1,4848	0	0	0,2966
2012	1,5708	2,9376	0,1094	0,7044	0	2,0692	0	0	0,4029
2013	1,8655	3,6232	0,0916	0,6814	0	2,4689	0	0	0,4931
2014	9,6458	11,8476	0,0805	0,6675	0	7,9086	0	0	0,6057
2015	0,9796	4,8735	0,1135	0,4328	1,37E^{-05}	2,1093	0	0	0,6971
2016	1,3362	4,7352	0,1120	0,6262	4,29E^{-05}	2,9650	0	0	0,8051
2017	1,2947	5,1779	0,1464	0,4184	3,92E^{-0}5	2,1666	0	0	0,8491
2018	0,8503	3,7190	0,1286	0,5986	2,99E^{-05}	2,2261	0	0	0,9368
2019	0,6367	3,0574	0,2057	0,6852	0	2,0950	0	0	1,1036
2020	1,0061	3,8579	0,2174	0,5580	6,18E^{-05}	2,1528	0	0	1,1521
2021	1,7466	4,4343	0,2104	0,5692	6,48E^{-05}	2,5242	0	0	1,1721
2022	3,9217	7,5202	0,2004	0,5112	0,00011	3,8446	0	0	1,7425

2023	2,9806	4,9958	0,1902	0,5653	$3{,}57E^{-05}$	2,8243	0	0	–
2024	7,2143	11,9800	0,2176	0,6114	0,00018	7,3243	0	0	–
2025	2,2804	7,6815	0,1127	0,5319	0	4,0857	0	0	–
2026	–	–	–	–	–	–	2,6165	4,9193	–
2027	–	–	–	–	–	–	1,6437	3,0902	–

Примечание: *Rcort* – пополнение, млн. шт.; *N'cort* – численность пром. запаса, млн.шт.; Ccort – уловы, тыс.т.; *Wct* – средняя масса промысловой особи данного поколения, кг; *SBt* – исходные данные оценок численности по учетным съемкам, млн. шт.; *Bcort* – биомасса пром. запаса, тыс.т.; *Bprt* – прогнозные оценки биомассы, тыс. т.; *N'prt* – прогнозные оценки численности, млн. шт.; *Wa* – средняя масса (эквивалентная весу) особи возраста в улове, кг.

Согласно проведенным расчетам, установлено, что оцененная величина запаса (*N_t, bWt*) за последние два года промысла возросла, вследствие этого отмечен положительный тренд скорректированной фильтром Калмана биомассы (B_{cort}). Таким образом, промысловая биомасса запаса леща Нижнекамского водохранилища на начало 2027 г. модельным комплексом КАФКА определена в 1,643666 тыс. т при численности промыслового запаса в 3,090226 млн. экз.

Таким образом, ОДУ леща Нижнекамского водохранилища, определяемый на уровне целевого изъятия FMSY, на 2027 г. составит 235,0 т.

Обоснование рекомендуемого объема ОДУ

Статус запаса леща оценен как «стабильный» с учетом положительной динамики, отмеченной в последние годы для всех индексов состояния запаса и согласно модельным расчетам.

На основании предложенного положения ПРП, согласно которому объем ОДУ будет определен на уровне F_{MSY}, рекомендуемый ОДУ леща на 2027 г. составит 235,0 т со следующим распределением между регионами:

- Республика Татарстан – 127,0 т,
- Республика Башкортостан – 40,0 т,
- Удмуртская Республика – 68,0 т.

Анализ и диагностика полученных результатов

Все варианты расчетов показали, что риск снижения промыслового запаса в 2027 г. ниже граничного ориентира B_{lim} равен нулю. Среднемноголетний объем запаса в последующие годы остается высоким, в рамках выбранного ПРП.

Таким образом, предполагается, что риск подрыва промыслового запаса леща в 2027 г. ниже минимальных границ воспроизводительных способностей данного вида равен нулю. Определенный объем вылова не окажет негативного влияния на структуру и воспроизводительную способность его популяции.

Оценка воздействия промысла на окружающую среду

Сети, которыми будет осуществляться промысел леща пользователями, относятся к пассивным орудиям лова, которые после использования выбираются из водоемов незамедлительно и при соблюдении Правил рыболовства не нанесут окружающей среде вреда.

Рекомендуемые объемы изъятия не приведут к ухудшению условий обитания животного мира и нарушению установившегося экологического равновесия на Нижнекамском водохранилище. Деятельность по добыче леща в водоеме не связана с образованием, складированием и утилизацией отходов, а разрабатываемые материалы, обосновывающие общий допустимый его улов, направлены на обеспечение устойчивого развития отечественного рыболовства, обеспечивают принцип рационального и неистощимого использования водных биологических ресурсов.

МАТЕРИАЛЫ, ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ ОДУ СУДАКА В НИЖНЕКАМСКОМ ВОДОХРАНИЛИЩЕ НА 2027 Г.

Судак обыкновенный *Sander lucioperca* (Linnaeus, 1758)

Нижнекамское водохранилище, код водного объекта: 428

Организация разработчик: Татарский филиал ФГБНУ «ВНИРО»

Ответственный исполнитель: в.н.с., к.б.н. Северов Ю.А., мл. спец. Шевчук К.А.

Куратор: нач. отдела пресноводных рыб ФГБНУ «ВНИРО», к.б.н. Бражник С.Ю.

Анализ доступного информационного обеспечения

Судак обыкновенный (*Sander lucioperca*) – один из наиболее ценных видов водных биоресурсов, который широко распространен в Нижнекамском водохранилище. Размножение судака в водохранилище изучено недостаточно. Этот вид характеризуется высокой экологической пластичностью и может откладывать икру в широком диапазоне температур, независимо от уровненного режима и нерестового субстрата, однако предпочитает откладывать икру на песчаный грунт, строя гнезда, которые охраняет самец.

Оценка состояния и численности запаса судака осуществлялась на основе сбора информации из научных наблюдений (уловов) учетных орудий лова, а также из орудий лова промысловиков (сети). Основная часть материала, как и в прежние годы, базируется на уловах донного трала. Учитывая, что в осенне-зимний период основные концентрации судака отмечаются в местах зимовки в русле р. Кама, то траловая съемка данного биотопа в осенний период позволяет наиболее достоверно оценить численность и биомассу запаса данного вида. Расчетная площадь глубоководной зоны водохранилища, на которой концентрируются запасы судака в осенний период, составляют 71 тыс. га.

В период осенних экспедиционных работ 2025 г. было совершено 10 тралений донным 11-ти или 18-ти метровым тралом с ячеей в кутке 30–40 мм, среди которых судак был отмечен в шести уловах. По проведенным расчетам индекс численности судака в уловах в 2025 г. составил 1,11 экз./траление (таблица 5.7).

Таблица 5.7 – Показатели уловов экз./траление (CPUE) судака в Нижнекамском водохранилище в 2015–2025 гг.

Год исследований	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
CPUE, экз./траление	–	–	8,43	–	–	–	0,30	4,86	1,11	0,36	0,50

Все отловленные особи судака подвергались полному биологическому анализу. Данная биологическая информация использовалась в качестве оценки состояния запаса судака в водохранилище. Всего за 2025 г. было выловлено и проанализировано 14 экз. особей.

Материалы по промысловым уловам с начала ведения промысла судака в Нижнекамском водохранилище (с 1984 г.) по каждому субъекте РФ, расположенному в границах Нижнекамского водохранилища в полном объеме имеется в архиве («ТатарстанНИРО»).

Информационная обеспеченность нами отнесена ко II уровню и позволяет разработать научно обоснованный прогноз ОДУ судака Нижнекамского водохранилища на 2027 г.

Обоснование выбора методов оценки запаса

Исходя из имеющегося информационного обеспечения, оценка состояния и величины запаса судака Нижнекамского водохранилища и определение его ОДУ на 2026 г. построено на теоретических представлениях о продуктивности запаса.

Анализ состояния запаса и оценка ориентиров управления им проводилась при помощи продукционной модели JABBA (*Just Another Bayesian Biomass Assessment*). Она представляет собой объединяющую, но гибкую систему оценки запасов с открытым исходным кодом в байесовском пространстве состояний.

Данная модель надежнее описывает динамику запаса, чем ранее применяемый программный комплекс Combi 4.2, т.к. JABBA в качестве настройки использует динамику индекса запаса в виде показателей учетных траловых уловов.

Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла

В первые годы существования водохранилища рост численности и пополнение запасов судака сдерживался незначительным количеством его исходного стада, поэтому формирование этих показателей заняло длительное время. После создания водохранилища, благодаря высокой пластичности данного

вида, стало отмечаться постепенное увеличение численности запаса и улучшаться его биологические показатели. С учетом благоприятных условий для размножения, обилия кормовых ресурсов, таких как тюлька и молодь карповых видов рыб, и отсутствия, в связи с этим каннибализма, судак среди представителей хищных видов, стал одним из важных компонентов экосистемы в данном водоеме.

В составе популяции судака, исходя из уловов, отмечаются особи длиной тела от 20 до 76 см (таблица 5.8).

Таблица 5.8 – Размерный состав судака Нижнекамского водохранилища в учетных уловах в 2016–2025 гг., %

Год	До 20	20 – 25	25 – 30	30 – 35	35 – 40	40 – 45	45 – 50	50 – 55	55 – 60	60 – 65	65 – 70	70 – 75	75 – 80	$L_{ср}$	экз.
2016	–	–	–	–	–	–	66,7	33,3	–	–	–	–	–	49,0	3
2017	–	–	–	19,4	36,1	36,1	5,6	2,8	–	–	–	–	–	38,5	36
2018	–	–	–	66,7	33,3	–	–	–	–	–	–	–	–	34,0	3
2019	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
2020	6,7	–	13,3	26,7	20,0	6,7	6,7	6,7	6,7	–	6,7	–	–	38,2	15
2021	2,7	–	18,9	10,8	10,8	21,6	16,2	2,7	10,8	5,4	–	–	–	40,1	37
2022	–	16,9	20,5	22,9	14,5	9,6	6,0	6,0	2,4	1,2	–	–	–	33,9	83
2023	–	12,5	20,0	25,0	7,5	17,5	5,0	5,0	2,5	–	2,5	–	2,5	36,3	40
2024	–	5,6	16,7	36,1	13,9	11,1	5,6	8,3	–	2,8	–	–	–	36,0	36
2025	–	–	7,1	14,3	21,4	21,4	7,1	14,3	–	–	7,1	–	7,1	46,0	14

Основную часть уловов составляют особи длиной от 26 до 60 см. Размерный ряд ежегодно имеет одновершинную структуру, что свидетельствует об отсутствии в составе популяции «урожайных» поколений. В уловах преобладают молодые особи судака с длиной тела до 40 см.

Учитывая, что в весенний период уровненный режим Нижнекамского водохранилища относительно устойчив, естественное воспроизводство судака происходит в оптимальных условиях и пополнение его стада не претерпевает значительных колебаний, состояние популяции этого вида оцениваем на уровне среднемноголетних показателей.

Возрастной состав судака в уловах представлен в широком диапазоне и включает в себя рыб в возрасте от двух лет до 12 годовалых особей (таблица 5.9).

Таблица 5.9 – Возрастной состав судака Нижнекамского водохранилища в учетных уловах в 2020–2025 гг., %

Возраст, годы	Год					
	2020	2021	2022	2023	2024	2025
2	–	–	2,1	–	–	–
3	–	13,5	23,7	16,7	47,2	7,1
4	25,0	18,9	37,1	16,7	11,1	21,5
5	–	21,6	14,4	16,7	13,9	28,6
6	25,0	18,9	13,4	29,2	8,3	14,3
7	–	16,2	1,0	12,5	8,3	14,3
8	–	2,7	6,2	4,2	–	–
9	25,0	8,1	1,0	–	5,6	7,1
10	–	–	1,0	–	–	–
11	25,0	–	–	4,2	–	7,1
экз.	4	37	97	24	5,6	14

Основную долю в уловах ежегодно занимают особи в возрасте 3–9 лет. Рыбы предельных возрастов в уловах отмечаются в целом ежегодно, но в небольшом количестве. Максимальный зарегистрированный возраст судака в уловах 2025 г. составил 11 лет. Обращает на себя внимание значительная величина в учетных уловах в последний год 3х годовалых особей, которые станут существенной частью пополнения промыслового запаса в 2026–2027 гг.

Судака в промысловой статистике по Нижнекамскому водохранилищу начали регистрировать с 1984 г. (в 1979−1983 гг. промысел всех водных биоресурсов в водоеме был запрещен). С этого времени и до настоящего, его в основном вылавливают ставными сетями. Средний годовой улов судака в 1985–2025 гг. в Нижнекамском водохранилище составил 15,14 т (медиана – 10,1 т), наиболее часто отмечались уловы 5–10 т (35% случаев). Максимальные уловы были зарегистрированы в 2019 г. (46,5 т), 2020 г. (43,1 т) и 2024 г. (50,3 т) (рисунок 19).

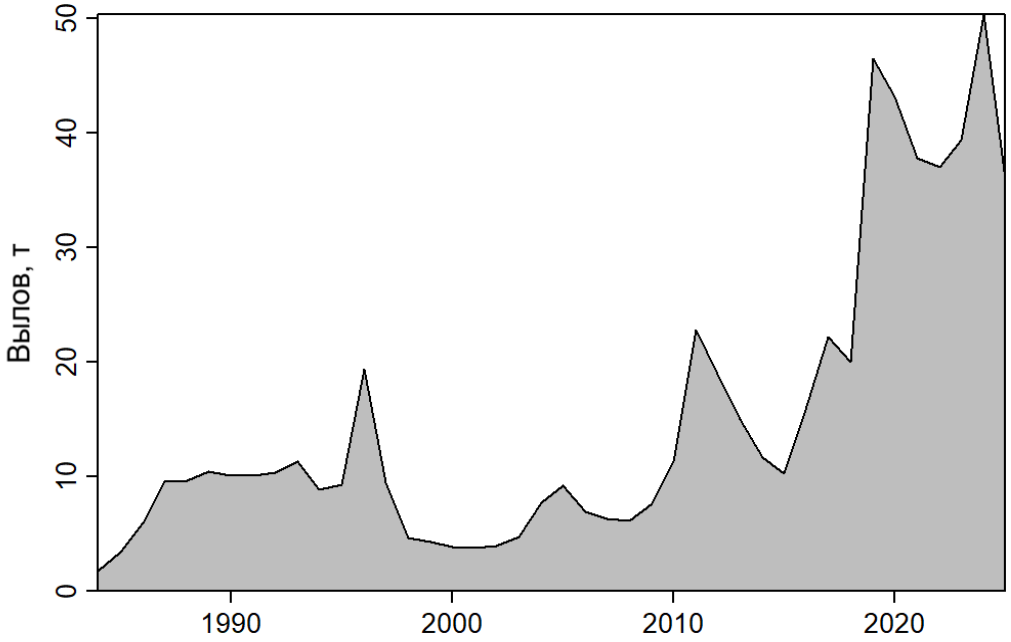


Рисунок 19 – Вылов судака в Нижнекамском водохранилище в 1986–2025 гг.

Результаты регрессионного анализа свидетельствуют о достоверном росте уловов судака в период от начала промысла до сегодняшних дней (R^2=0,73, p=0,05). Динамика уловов в целом отражает состояние и тенденции запаса этого вида в водохранилище. Увеличение вылова судака в Нижнекамском водохранилище в последние годы обусловлено ростом численности его популяции в результате массового перехода на питание более доступной для поимки – тюльки, а также благоприятными условиями нагула в обширной пелагиале и стабильным естественным воспроизводством.

Таким образом, создавшиеся условия позволили ежегодно обеспечивать устойчивый рост величины промыслового запаса судака и его вылова (таблица 5.10). Сокращение его вылова в 2025 г., как указывалось выше, вызвано состоянием организации промысла.

Таблица 5.10 – Величина общего допустимого улова (ОДУ) и фактический вылов судака Нижнекамского водохранилища в 2015–2026 гг.

Годы	ОДУ, т	Вылов, т	Освоение, %
2015	66	10,2	15,5
2016	65	16,1	24,8
2017	65	22,2	34,2

2018	62	20,0	32,3
2019	60	46,5	77,5
2020	61	43,1	70,7
2021	60	37,8	63,0
2022	62	37,0	59,7
2023	66	39	59,7
2024	67	50,3	75,0
2025	74	35,9	48,5
2026*	72	–	–
Среднее	**64,4**	**32,6**	**51,1**

* – прогнозируемые показатели

Ретроспективный анализ состояния запаса по результатам прогона данных в среде R с использованием алгоритмов модели JABBA показал, что запас судака Нижнекамского водохранилища за последние 30 лет промыслом эксплуатировался не интенсивно, без превышения граничных ориентиров управления по биомассе запаса и ее промысловой смертности (ниже относительного показателя 1,0 запас не переходил) (рисунок 20).

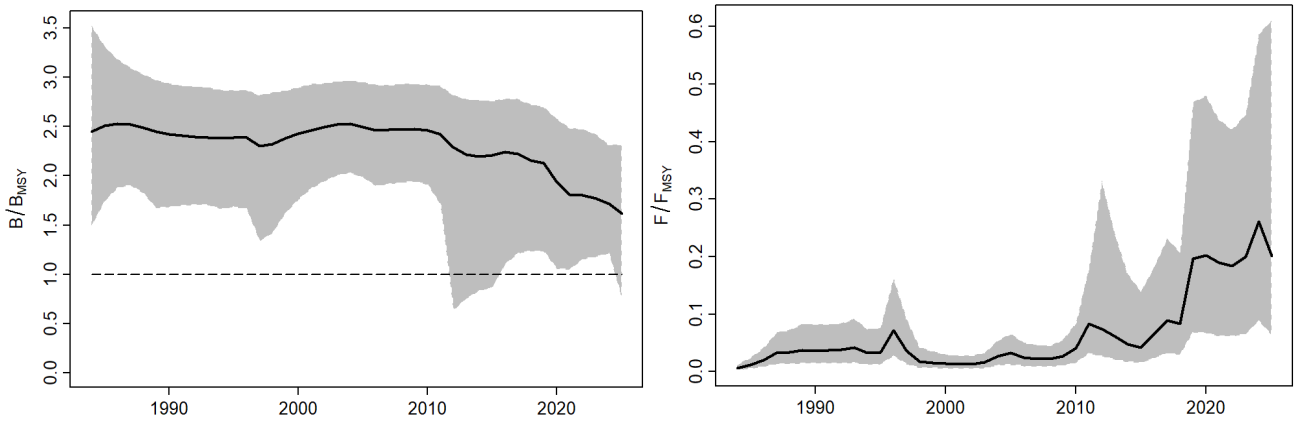


Рисунок 20 – Оценка показателей B/B_{MSY} и F/F_{MSY} за ретроспективный срок с 1986 по 2025 гг. при помощи модели JABBA

Применяя концепцию использования запаса MSY, необходимо отметить, что запас в большей части недоиспользовался. Граничный ориентир по биомассе запаса BMSY не достигался вследствие низкой нагрузки на запас, на уровне F=0,1–0,2.

Исходя из проведенного анализа состояния запаса судака и доли его освоения, считаем, что дальнейшее использование возможно на уровне использования прибавочной продукции запаса.

Определение биологических ориентиров

Определение биологических ориентиров запаса судака выполнено согласно требованиям Приказа Росрыболовства от 6 февраля 2015 г. № 104 и современным теоретическим представлениям о динамике запаса.

Целевые ориентиры по биомассе были получены по модели JABBA, которые составили MSY=113,3 т и B_{MSY}=364 т (увеличение произошло за счет увеличения индекса численности запаса и падения вылова). Уровень граничного ориентира B_{lim} был определен как B_{lim}=0,5 B_{MSY} (Punt et all, 2014) и составил 182 т. Целевой ориентир по эксплуатации запаса (F_{MSY}), также определенный продукционной моделью, составил величину 0,197.

Промысел запаса в установленных граничных и целевых ориентирах управления будет направлен на сохранение ресурса и рациональное его освоение

Обоснование Правила регулирования промысла (ПРП)

Правило регулирования промысла судака Нижнекамского водохранилища возможно сформулировать в следующем виде: уровень эксплуатации (доля изъятия) устанавливается на уровне значений целевой смертности F_{MSY} равной 0,197 (доверительные интервалы, полученные программой StDev: 0,144–0,251) при промысловом запасе выше целевого ориентира по биомассе (B_{MSY}=364 т), с учетом некоторой доли неопределенности ошибок (замена модели расчетов и объемы неучтенного вылова).

Результаты моделирования и анализа состояния запаса показали, что предложенное на 2027 г. ПРП судака Нижнекамского водохранилища в целом может соответствовать подходу, направленному на максимизацию устойчивого вылова.

Прогнозирование состояния запаса

Прогноз состояния и объема промыслового запаса был выполнен по модели «JABBA» в среде R. Оценка биомассы запаса проведена исходя из емкости среды, и скорости роста биомассы запаса, учитывая показатели смертности за терминальный год, составившей 0,197.

Емкость среды моделью была оценена в 988 т, исходя из этого произведена оценка устойчивой биомассы запаса на уровне максимального ее использования (B_{MSY}=364 т). Промысловая смертность оценивается на основе скорости роста популяции. Таким образом, биологически обоснованная промысловая смертность (F_{MSY}) на 2027 г. равна 0,197.

Благодаря выбранному целевому уровню изъятия, использованию в расчетах двух подходов для определения величины запаса, применению ориентиров управления не увеличивает риск снижения промыслового запаса ниже B_{lim}. В соответствии с проведенными расчетами в модели JABBA, предложенное ПРП, даже с учетом ошибок расчетов на уровне 50% и 95% вероятности, определяет положение запаса на 2027 г. в «зеленой зоне», что, в итоге не приведет к подрыву запаса. Необходимо также подчеркнуть, что дополнительные элементы ПРП (ориентиры управления по биомассе и ежегодное ограничение вылова на уровне не большем ОДУ) снижают риск перелова и существенно уменьшают межгодовую изменчивость вылова.

Использование запаса на выбранном ПРП на уровне нижней границы F_{MSY}, ОДУ судака Нижнекамского водохранилища на 2027 г. составит 72,0 т.

Обоснование рекомендуемого объема ОДУ

Статус запаса судака качественно оценен как «стабильный», с учетом положительной динамики, отмеченной в 2019–2025 гг. для всех индексов состояния запаса и согласно модельным расчетам.

На основании предложенного положения ПРП, согласно которому объем ОДУ будет определен на уровне нижней границы F_{MSY}, рекомендуемый ОДУ

судака на 2027 г. составит 72,0 т, оцененные интегрально, с учетом площади акваторий и объемов учетных уловов со следующим распределением между регионами:

– Республика Татарстан – 35,0 т,
– Удмуртская Республика – 27,0 т,
– Республика Башкортостан – 10,0 т.

Анализ и диагностика полученных результатов

Все варианты расчетов показали, что риск снижения промыслового запаса в 2027 г. ниже граничного ориентира B_{lim} равен нулю (рисунок 21).

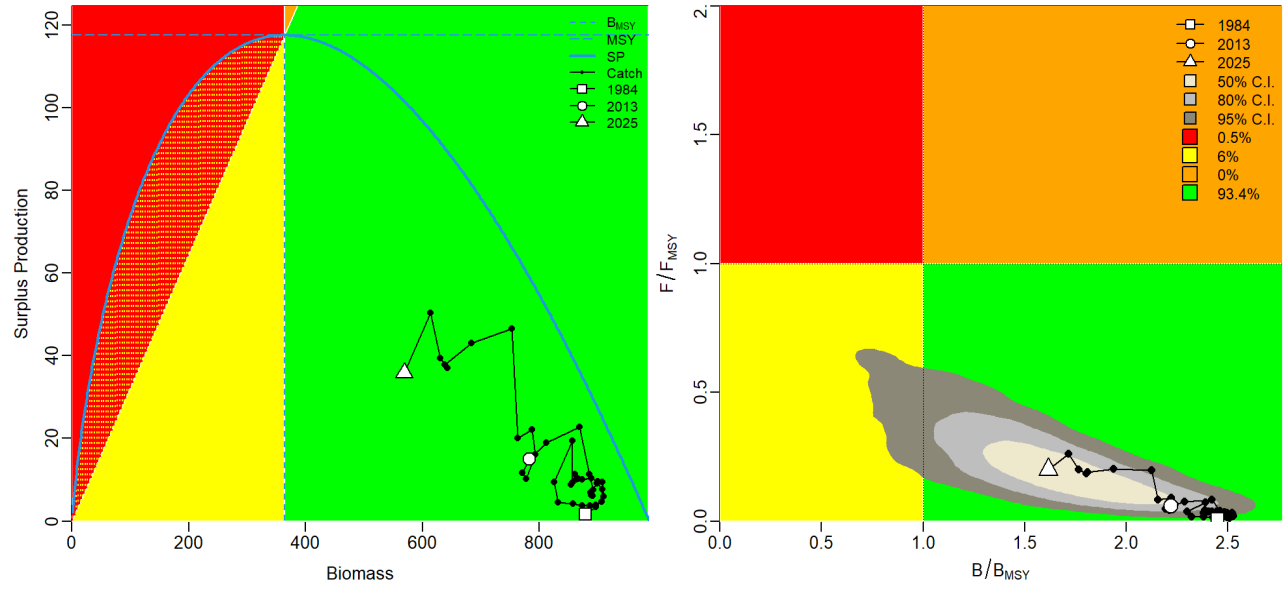


Рисунок 21 – Фазовые графики KOBE для базового сценария JABBA, показывающие предполагаемые траектории *B/BMSY* и *F/FMSY* (1986–2025 гг.), где различные области, заштрихованные серым цветом, обозначают интервалы достоверности для 50%, 80% и 95% случаев для заключительного года вылова

Среднемноголетний объем запаса в последующие годы остается высоким, в рамках выбранного ПРП. Согласно представленным рисункам, запас судака во все годы промысла находился в безопасной зоне низкой промысловой смертности и высоких показателях биомассы запаса (зеленая зона). Лишь в последние годы вылов стал расти и приближаться к уровням максимальной прибавочной продукции (правый рисунок 21), находясь в безопасной зоне. Дальнейшее

наращивание вылова до уровня MSY показывает, что в данном случае предполагаемые траектории биомассы запаса (серые круговые зоны на левом рисунке) будут также находиться в безопасной для запаса зоне.

Таким образом, предполагается, что риск подрыва промыслового запаса судака в 2027 г. ниже минимальных границ воспроизводительных способностей данного вида равен нулю. Определенный объем вылова не окажет негативного влияния на структуру и воспроизводительную способность его популяции.

Оценка воздействия промысла на окружающую среду

Сети, которыми будет осуществляться промысел судака пользователями, относятся к пассивным орудиям лова, сразу после использования выбираются из водоемов и при соблюдении Правил рыболовства не нанесут окружающей среде вреда.

Рекомендуемые объемы изъятия не приведут к ухудшению условий обитания животного мира и нарушению установившегося экологического равновесия на Нижнекамском водохранилище. Деятельность по добыче судака в водоеме не связана с образованием, складированием и утилизацией отходов, а разрабатываемые материалы, обосновывающие общий допустимый его улов, направлены на обеспечение устойчивого развития отечественного рыболовства, обеспечивают принцип рационального и неистощимого использования водных биологических ресурсов.

МАТЕРИАЛЫ, ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ ОДУ ЩУКИ В НИЖНЕКАМСКОМ ВОДОХРАНИЛИЩЕ НА 2027 Г

Щука обыкновенная *Esox lucius* Linnaeus, 1758

Нижнекамское водохранилище, код водного объекта: 428

Организация разработчик: Татарский филиал ФГБНУ «ВНИРО»

Ответственный исполнитель в.н.с., к.б.н. Северов Ю.А., мл. спец. Шевчук К.А.

Куратор: нач. отдела пресноводных рыб ФГБНУ «ВНИРО», к.б.н. Бражник С.Ю.

Анализ доступного информационного обеспечения

Щука в Нижнекамском водохранилище в уловах встречается повсеместно, при этом придерживается мелководий с наличием зарослей. Это, прежде всего, левобережные участки обширной Бельско-Икской поймы, старицы, пойменные озера и протоки в речной части Удмуртской Республики и Республики Башкортостан. В осенний период небольшая часть стада покидает мелководья и зимует в русловых участках р. Кама и р. Белая, где и облавливается тралом. В основном это рыбы предельных возрастов и размеров.

Нерест щуки происходит ранней весной, сразу после схода льда, при температуре воды 3–7°С на прогретых участках глубиной не более 0,5–1,0 м. Откладывает икру на субстрат с мягкой растительностью. После нереста начинает активно питаться.

Эффективному воспроизводству щуки на водохранилище способствует устойчивый весенний уровенный режим. Вспышки численности она дает при раннем прогреве водных масс.

Оценка состояния и численности запаса данного вида ежегодно проводится при сборе информации из исследовательских уловов (донный трал, сети ставные) и орудий лова промысловиков (сети ставные, вентеря).

В осенний период 2025 г. было совершено 10 тралений донным 11-ти или 18-ти метровым тралом с ячеей в кутке 30–40 мм, среди которых щука не была отмечена. В качестве индекса численности принимали уловы щуки в ставные сети. Таким образом, дальнейшие настройки будут проводиться на данных уловов 2020–2025 гг. (таблица 5.11).

Таблица 5.11 – Показатели уловов (индексы численности) экз./траление (CPUE)

Год исследований	2020	2021	2022	2023	2024	2025
CPUE, экз./траление	0,038	0,085	0,405	0,219	–	–
CPUE, экз./сеть	–	–	–	–	–	0,500

Все отловленные особи щуки при помощи ставных сетей в весенне-летне-осенний периоды (4 экз.) подверглись полному биологическому анализу. Также доступны материалы по ее промысловым уловам в Нижнекамском водохранилище с 1986 г. по каждому субъекту РФ, расположенному в границах акватории водохранилища.

Информационная обеспеченность нами отнесена к III уровню и позволяет разработать научно-обоснованный прогноз ОДУ щуки Нижнекамского водохранилища на 2027 г.

Обоснование выбора методов оценки запаса

Исходя из имеющегося информационного потенциала, оценка состояния и величины запаса щуки Нижнекамского водохранилища, а также определение ее ОДУ на 2027 г. выполняется эмпирическим путем.

В данном случае при отсутствии материалов для проведения аналитической оценки состояния запаса, дефицита полного набора биологических данных и как следствие низкой информационной обеспеченности о состоянии запаса (III уровень информационного обеспечения) обоснование ОДУ необходимо формировать на эмпирических, трендовых, индикаторных и других приближенных методах.

В настоящее время оценка запаса прямым методом («метод площадей» или другими аналогичными методами) невозможна, т.к. в учетные орудия лова щука отлавливается достаточно редко, и как отмечалось выше, основные концентрации вида зимуют на необлавливаемых мелководьях. Но, выстраивая рабочую теорию о наличии ежегодного ската определенной доли стада в русловые участки, в нашем случае имеются ряды индексов численности для оценки траектории запаса, что делает возможным, в том числе применения упрощенных методов, основанных на уравнениях улова.

Классические продукционные модели вследствие слабого освоении стада могут давать значительные промахи в оценке показателей запаса. В данном случае

возможным становится применение упрощенных продукционных моделей, расчеты в которых производятся по различным допущениям о состоянии и динамики запаса.

Исходя из этого, единственным возможным вариантом оценки величин запаса и/или ОДУ являются вышеперечисленные немодельные методы, которые могут быть применимы при имеющемся информационном обеспечении.

Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла

В составе популяции щуки, исходя из уловов, отмечаются особи длиной тела от 17 до 86 см, при этом основная часть приходиться на особи длиной от 40 до 65 см (таблица 5.12).

Таблица 5.12 – Размерный состав щуки Нижнекамского водохранилища в учетных уловах в 2020–2025 гг., %

Год	20 – 25 – 30 – 35 – 40 – 45 – 50 – 55 – 60 – 65 – 70 – 75 – 90												$L_{ср}$	экз.
2020	–	–	–	–	–	50,0	–	50,0	–	–	–	–	52,5	2
2021	–	–	–	–	25,0	–	50,0	–	25,0	–	–	–	52,1	4
2022	–	–	3,4	3,4	13,8	14,2	24,1	7,0	10,3	7,0	–	13,8	54,7	29
2023	3,2	–	–	–	22,6	45,2	22,6	6,4	3,2	–	–	–	47,5	32
2024	–	–	–	–	15,0	20,0	35,0	10,0	20,0	–	–	–	52,2	20
2025	–	–	–	–	–	–	–	25,0	25,0	25,0	–	25,0	70,4	4

Динамика средней длины рыб в уловах достаточно стабильна и не выходит за границы значений естественной вариации среднего показателя, что говорит о стабильном состоянии запаса.

Возрастной состав щук в уловах представлен широко и включает в себя рыб в возрасте от одного года до 9 годовалых особей (таблица 5.13).

Таблица 5.13 – Возрастной состав щуки Нижнекамского водохранилища в учетных уловах в 2020–2025 гг., %

Возраст, годы	Год					
	2020	2021	2022	2023	2024	2025
2	–	–	–	–	–	–
3	50,0	–	6,9	6,25	–	–
4	–	25,0	37,93	6,25	25,0	–
5	50,0	25,0	24,14	6,25	45,0	25,0
6	–	25,0	13,79	46,88	30,0	25,0
7	–	25,0	6,9	28,12	–	25,0

8	–	–	6,9	6,25	–	–
9	–	–	3,45	–	–	25,0
n, экз.	2	4	29	32	20	4

Основную долю в уловах ежегодно занимают щуки в возрасте 5–7 лет. Рыбы предельных возрастов в уловах отмечаются раз в несколько лет. Щука весьма быстрорастущий вид, относительные показатели ежегодного прироста у данного вида самые высокие среди местной ихтиофауны, что создает особую привлекательность для добычи и способствует более быстрому созреванию стада. В следствие этого, щука, является видом, который пластично реагирует на возникновение неблагоприятных условий среды обитания.

В промысловой статистике этот вид в Нижнекамском водохранилище начали регистрировать с 1984 г. С этого времени и до настоящих дней, ее преимущественно вылавливают ставными сетями. Средний годовой ее вылов в 1984−2025 гг. составил 62,0 т (медиана – 34 т). За время наблюдения отмечалось несколько значительных колебаний в показателях годовой добычи. В период 1984–1991 гг. средний улов составлял 173,83 т, затем заметно сократился до 19,42 т в 2001–2009 гг. Максимальные уловы были зарегистрированы в 1988 г. (233,1 т) и 1986 г. (202,9 т) (рисунок 22).

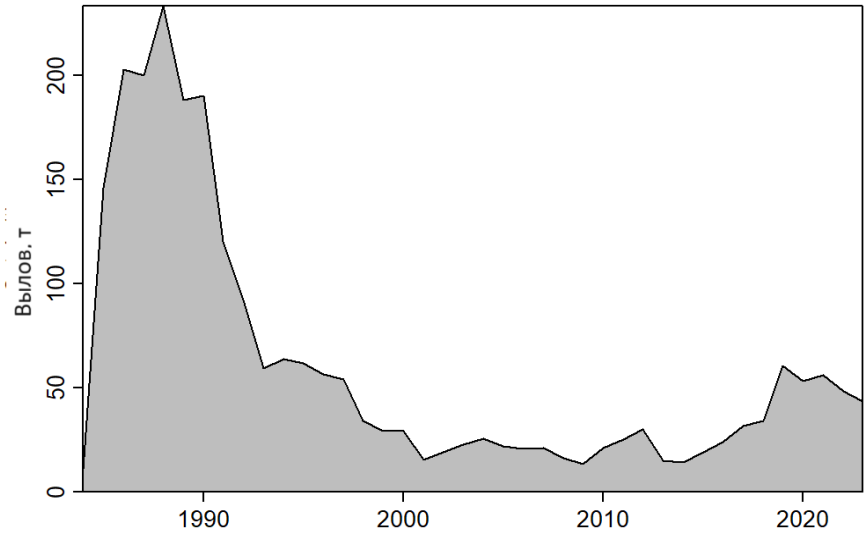


Рисунок 22 – Вылов щуки в Нижнекамском водохранилище в 1984–2025 гг.

Такие колебания известны и являются следствием затопления обширных площадей в первые годы после образования водохранилища. Этим и объясняется всплеск роста ее запасов в 80-ые годы. В последние годы наибольшие уловы отмечались в 2019 г. (60,4 т) и в 2024 г. (61,4 т). В 2025 г. уловы сократились до 27 т.

В последствие с адаптацией вида к условиям водохранилища, запасы щуки стабилизировались. В настоящее время величины вылова находятся на уровне близким к среднемноголетним значениям, и динамика запасов варьирует в зависимости от наличия в структуре многочисленного поколения, вследствие этого промысловый запас и вылов имеет разнонаправленные тенденции, с временным лагом в среднем в 5–6 лет. При этом, освоение запаса за последнее десятилетие незначительное, уровень освоения ОДУ составляет 55,2% (таблица 5.14).

Таблица 5.14 – Величина общего допустимого улова (ОДУ) и фактический вылов щуки Нижнекамского водохранилища в 2015–2026 гг.

Годы	ОДУ, т	Вылов, т	Освоение, %
2015	80	19,0	23,8
2016	78	23,9	30,6
2017	78	31,7	40,6
2018	76	34,0	44,7
2019	76	60,4	79,5
2020	76	53,0	69,7
2021	74	55,9	75,5
2022	74	48,1	65,0
2023	77	43,2	56,1
2024	79	61,4	77,7
2025	63	27,9	44,3
2026*	63	–	–
Среднее	**75,5**	**41,7**	**55,2**

* – прогнозируемые показатели

Определение биологических ориентиров

Правилами рыболовства для Волжско-Каспийского рыбохозяйственного бассейна (Приказ Минсельхоза РФ от 13 октября 2022 г. № 695), установлена

промысловая мера щуки – 32 см, которая позволяет предотвращать вылов неполовозрелых особей.

В настоящее время в связи с низким уровнем информационного обеспечения запаса, установление граничных и целевых ориентиров управления невозможно. При этом все осуществляемые действия и определения величины уровня вылова направлены на сохранение ресурса и рациональное его использование в рамках положений предосторожного подхода.

Обоснование Правила регулирования промысла (ПРП)

В связи с низким уровнем информационного обеспечения, ПРП для данного ресурса, в настоящее время представляется возможным только в виде однозонального принципа регулирования, когда рекомендуемое промысловое изъятие не зависит от состояния запаса, а фиксируется на одном из заданных уровней. В этих условиях эксплуатация запаса будет исходить из принципов предосторожного подхода.

Прогнозирование состояния запаса

Прогнозирование состояния запаса щуки Нижнекамского водохранилища проводилось для учета оценок относительных показателей ее эксплуатации в программном комплексе JABBA (рисунок 23).

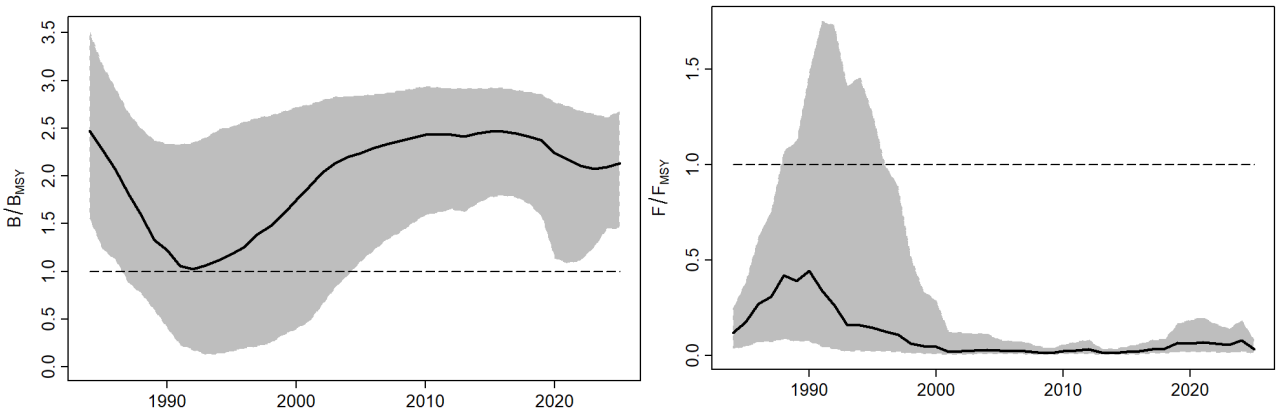


Рисунок 23 – Оценка уровня эксплуатации запаса щуки Нижнекамского водохранилища

Согласно полученным результатам, имеет место превышение целевого показателя по промысловой смертности, что говорит о высокой нагрузке на запас. Следовательно, уровень промысловой смертности должен быть или понижен, или как минимум, оставлен на прежнем уровне эксплуатации. Несмотря на это, перелова по биомассе в настоящее время, исходя из траектории относительных показателей (B/B_{msy}), пока не наступило, т.к. запас ежегодно пополняют значительные поколения 2020–2022 гг. В 2023–2024 гг. пополнения нами оцениваются как среднемноголетние, вследствие холодных весен, повлиявших на длительность нереста и выживаемость личинок. Таким образом, предполагается, что дальнейшую эксплуатацию запаса следует осуществлять при условии предосторожного подхода, в связи с этим, режим промысла необходим на уровне последних лет. Увеличение ОДУ в таком случае преждевременно.

Прогноз состояния и объема ОДУ щуки Нижнекамского водохранилища был выполнен в программном комплексе Data-Limited Methods Toolkit (DLMtool 5.3) в среде языка R (Rstudio), рекомендованный к использованию для таких случаев ВНИРО (Методические …, 2018). Различные группы этих методов различаются теоретическими предпосылками, заложенными в их основу, а также требованиями к составу входной информации. Всего данным программным комплексом используется 112 методов оценки ОДУ и стратегий управления запасами. Результирующее количество методов зависит от полноты сведений о запасе, необходимых для расчетов по тем или иным методам.

Прогонка исходных данных и доступной информации о запасе щуки в этом программном комплексе показала, о возможности применения трех типах методов, оперирующих данными о динамике вылова:

– AvC: реализует схему управления промыслом типа «status quo», в соответствии с которой ОДУ определяется как средний вылов за период наблюдений;

– CC (CC1, CC2, CC3, CC4, CC5): схемы управления, направленные на поддержание постоянной величины вылова (Geromont, Butterworth, 2015);

– C_{cur}: схема управления, исходящая из текущей величины улова;

– L_{target} ($L_{target1}$, $L_{target2}$, $L_{target3}$, $L_{target4}$, $L_{95target}$): методы, оперирующие данными о динамике индексов обилия (Butterworth, Geromont, 2001).

Указанные методы в меньшей степени основаны на биологических особенностях запаса, а в основном оперируют трендами уловов.

DLMtool оценивает ошибки оценок ОДУ (на уровне стандартных отклонений), а также указывает на выбор наиболее оптимальной схемы управления запасом с вариантами распределения долей негативных и позитивных сценариев итоговых результатов ОДУ (нахождения данной величины в зоне перелова, оптимального вылова или недолова) (рисунок 24).

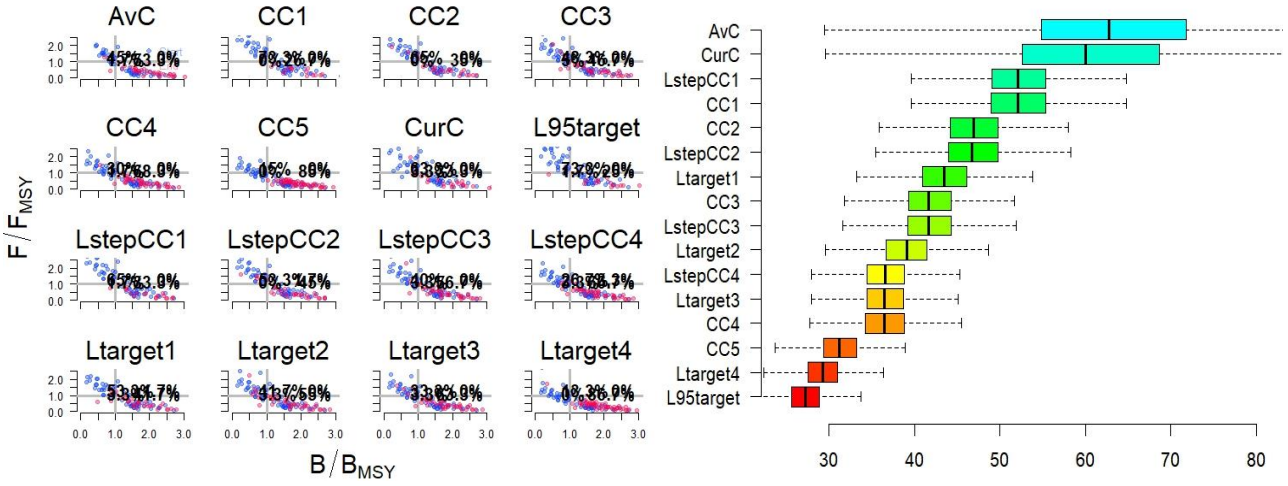


Рисунок 24 – Схемы управления запасом щуки Нижнекамского водохранилища и величина ОДУ

Представленные данные, иллюстрируют широкий разброс долей распределения негативных и позитивных прогнозных сценариев. Наиболее стабильные результаты прогона массива данных в виде доли начальных и итоговых расположения точек биомасс дают схемы управления AvC, CC2, $L_{target1}$. Остальные методы (в зависимости от их первоначального назначения – сохранения биомассы запаса или же ее целевого использования) прогнозируют

или небольшие объемы ОДУ на 2027 г., и запас при этом будет находиться в зоне явного недолова, или значительное превышение целевых ориентиров (например, L95target).

В данном случае наиболее приемлемым вариантом использования запаса щуки является схема управления AvC, т.к. у данной процедуры наименьший разбег стандартного отклонения. ОДУ при этой схеме управления будет определен на уровне прежних лет, что позволит, как отмечалось выше, не увеличивать промысловую нагрузку на стадо, и следовать положениям предострожного подхода, а также выбранного правила регулирования промысла на 2027 г.

Таким образом, ОДУ щуки Нижнекамского водохранилища при данной процедуре управления на 2027 г. составит 63,0 т (StDev=0,32).

Обоснование рекомендуемого объема ОДУ

На основании исходного материала и возможных методов оценки рекомендуемый ОДУ щуки Нижнекамского водохранилища на 2027 г. составит 63,0 т со следующим распределением между регионами:

- Республика Татарстан – 35,0 т;
- Удмуртская Республика – 25,0 т;
- Республика Башкортостан – 3,0 т.

Анализ и диагностика полученных результатов

Согласно представленным расчетам, запас щуки будет находиться в зоне с более низкой промысловой смертности при существующих величинах биомассы запаса. Предполагается, что, применяя положения предосторожного подхода к управлению и правила регулирования промысла, риск подрыва запаса щуки в 2027 г. будет низкий. Рассчитанный объем вылова не окажет критического влияния на структуру стада и воспроизводительную способность.

Оценка воздействия промысла на окружающую среду

Сети, которыми будет осуществляться промысел щуки пользователями, относятся к пассивным орудиям лова, которые после использования

незамедлительно выбираются из водоемов и при соблюдении Правил рыболовства не нанесут окружающей среде вреда.

Рекомендуемые объемы изъятия не приведут к ухудшению условий обитания животного мира и нарушению установившегося экологического равновесия на Нижнекамском водохранилище. Деятельность по добыче щуки в водоеме не связана с образованием, складированием и утилизацией отходов, а разрабатываемые материалы, обосновывающие общий допустимый его улов, направлены на обеспечение устойчивого развития отечественного рыболовства, обеспечивают принцип рационального и неистощимого использования водных биологических ресурсов.

МАТЕРИАЛЫ, ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ ОДУ СТЕРЛЯДИ В НИЖНЕКАМСКОМ ВОДОХРАНИЛИЩЕ НА 2027 Г.

Стерлядь *Acipenser ruthenus* Linnaeus, 1758

Нижнекамское водохранилище, код водного объекта: 428

Организация разработчик: Татарский филиал ФГБНУ «ВНИРО»

Ответственный исполнитель: в.н.с., к.б.н. Северов Ю.А., мл. спец. Шевчук К.А.

Куратор: нач. отдела пресноводных рыб ФГБНУ «ВНИРО», к.б.н. Бражник С.Ю.

Анализ доступного информационного обеспечения

Стерлядь – ценный представитель семейства осетровых водохранилищ Волжско-Камского каскада. В настоящее время данный вид занесен в Красные книги Республик Татарстан и Башкортостан, которые включают в состав своих границ участки акватории Нижнекамского водохранилища. Таким образом промышленная добыча стерляди в акваториях этих республик запрещена.

Встречается стерлядь непосредственно в русловых участках р. Кама, где образует основные нерестовые и нагульные концентрации. Нерестится на местах с быстрым течением, в качестве субстрата для откладки икры служит плотный, каменистый галечный или песочный грунт. Нерест происходит в конце мая –

начале июня, нередко в последней декаде июня. В настоящее время с учетом состояния экосистемы Нижнекамского водохранилища, а также ряда других факторов, стерлядь в большей степени распространена в его Верхнем плесе (в уловах учетных тралов стерлядь встречается максимально до с. Красный Бор). Основные концентрации стерляди приурочены к акватории Удмуртской Республики, где на русловых участках отмечены ее нерестилища и места нагула.

С середины 90-х гг. XX в. уловы, отражающие в определенной мере состояние запаса этого вида, резко упали и к настоящему времени не восстановились.

Основная часть материала, как и в прежние годы, формируется на основе собственных уловов из плавных сетей, в том числе уловов промысловиков, а также донного трала. Учитывая, что в осенне-зимний период основные концентрации стерляди концентрируются в русле р. Кама, съемка данного биотопа в это время позволяет оценить численность и биомассу запаса вида. Расчетная площадь глубоководной зоны водохранилища и р. Кама, где располагаются запасы стерляди в осенний период, составляют 71 тыс. га.

В осенний период 2025 г. было совершено 10 тралений донным 11-ти или 18-ти метровым тралом с ячеей в кутке 30–40 мм. Дополнительно были совершен 21 облов плавной донной сетью, в каждом из которых отмечалась стерлядь. Все отловленные особи стерляди подвергались полному биологическому анализу.

Материалы по промысловым уловам стерляди в Нижнекамском водохранилище имеются с 1990 г. по каждому субъекту РФ, расположенному в границах акватории водохранилища.

Необходимо отметить, что с 2016 г. вылов стерляди осуществлялся только в акватории Удмуртской Республики, причем не ежегодно. С 2026 г. промышленный вылов стерляди остановлен. Информационная обеспеченность нами отнесена к III уровню.

Обоснование выбора методов оценки запаса

Исходя из имеющегося информационного обеспечения, оценка состояния и величины запаса стерляди Нижнекамского водохранилища и определение его ОДУ на 2027 г. выполняется эмпирическим путем.

В данном случае при отсутствии материалов для аналитической оценки состояния запаса, дефицита полного набора биологических данных и в следствие этого, недостатка информационной обеспеченности о состоянии запаса (III уровень информационного обеспечения), обоснование ОДУ необходимо формировать с помощью эмпирических, трендовых, индикаторных и других приближенных методах.

Определение запасов стерляди в условиях ее низкой численности в водоеме методами прямого учета представляет определенные трудности. Это связано с тем, что применяемые активные орудия лова (тралы, плавные сети) в некоторых случаях дают случайные результаты, вследствие неравномерного распределения запасов стерляди. Оценка ее численности пассивными орудиями лова (ставные сети) мало применима и связана с причинами, характерными для данных орудий лова (сложности в определении зоны облова, уловистости, селективности и т.д.).

Метод определения биомассы запаса через интенсивность промысла на сегодняшний день не актуален, т.к. промысел не осуществляется.

В таких условиях для оценки динамики численности (индексов обилия), биомассы запаса и биологических показателей необходимо использовать данные ловов учетным тралом, которые полностью доступны для обследования, а пропуски в траловых сборах отсутствуют. Сетные уловы в основном используются для оценки биологических показателей.

Таким образом, данные учетных съемок для оценки состояния запаса стерляди в 2025 г. и прогноз его ОДУ на 2027 г. допускают применение «метода площадей», успешно зарекомендовавшего себя для оценки запасов ВБР на

внутренних водоемах РФ. Данные траловых съемок, представленные в виде индексов численности, используются для оценки промыслового запаса.

Применение классических продукционных моделей прибавочной продукции (surplus production models) или динамики биомассы (biomass dynamics models) для данного запаса не допустимо (Методические рекомендации…, 2018), вследствие слабой зависимости между запасом и пополнением, при наличии значительного объема искусственного воспроизводства стерляди в настоящее время, которое особо значимо для поддержания численности запаса. Также построение продукционных моделей в связи с отсутствием промысла на всей акватории водохранилища и высоких показателях ННН-промысла в данном случае не применимо.

Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла

Стерлядь Нижнекамского водохранилища относится к длинноцикловым рыбам.

Размерно-возрастная структура популяции в прежние годы была обусловлена доминированием по численности генерации 1979 г. Основу уловов в начале девяностых годов XX в. составляли рыбы длиной 40–55 см, а средняя длина стерляди в тралах, как с ячеей в кутке 8 мм, так и 40 мм, имела тенденцию к увеличению. Промысловыми сетями изымались более крупные рыбы, и средние показатели длины превышали 50 см.

Предельный возраст рыб в уловах составляет 27 лет. Исключение составила 42-х-летняя самка, сохранившаяся от первой мощной генерации стерляди Куйбышевского водохранилища и проникшая, вероятно, в район затопления до постройки плотины Нижнекамской ГЭС (Бартош, 2006). Первое водохранилищное поколение занимало доминирующее положение в уловах вплоть до 1998 г. Со снижением роли поколения 1979 г. в период 1999–2001 гг. наблюдалось уменьшение средних размеров рыб в улове с 49,3 до 40,4 см и численное преобладание мелких рыб длиной от 30 до 45 см поколений 1997–1998 гг.

На сегодняшний день в составе популяции стерляди, исходя из учетных уловов, отмечаются особи длиной тела от 21 до 76 см (таблица 5.15).

Таблица 5.15 – Размерный состав стерляди Нижнекамского водохранилища в учетных уловах в 2017–2025 гг., %

Год	17 – 20	– 25	– 30	– 35	– 40	– 45	– 50	– 55	– 60	– 65	– 70	$L_{ср}$	экз.
2017	–	–	–	–	50,0	25,0	12,5	12,5	–	–	–	42,5	8
2018	–	11,1	11,1	33,3	44,4	–	–	–	–	–	–	33,1	9
2019	–	–	–	–	3,6	32,1	28,6	25	3,6	–	7,1	48,1	28
2020	–	–	–	12,5	12,5	31,3	31,3	6,3	–	–	6,3	43,7	16
2021	–	–	–	–	–	71,4	–	28,6	–	–	–	46,0	7
2022	–	–	6,7	16,7	26,7	10	16,7	6,7	6,7	–	10	43,5	30
2023	–	–	0,4	16,6	30,7	27,9	14,1	6,3	1,8	1,8	0,4	41,0	283
2024	–	–	–	1,7	16,1	35,3	21,9	12,7	5,1	2,4	4,8	46,1	292
2025	–	0,5	0,5	1,9	20,2	40,8	27,2	5,6	1,9	0,9	0,5	43,2	213

Основную часть уловов составляют рыбы длиной от 30 до 50 см. Доля особей с размерами тела более 42 см (промысловая длина) в уловах в разные годы в среднем составляет 43%. Средняя длина тела стерляди по годам исследований достаточно стабильна (медиана – 43,5 см).

На сегодняшний день возрастная структура уловов стерляди составляет 14–18 возрастных групп. Возрастной состав стерляди в уловах представлен особями в возрасте от двух до 19 годовалых рыб (таблица 5.16).

Таблица 5.16 – Возрастной состав стерляди Нижнекамского водохранилища в учетных уловах в 2017–2025 гг., %

Возраст, годы	Год								
	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
1	–	–	–	–	–	–	–	–	–
2	–	–	–	–	–	16,7	–	–	–
3	–	–	–	18,8	–	16,7	2,1	–	–
4	50,0	–	–	12,5	–	16,7	13,1	4,7	8,5
5	–	–	–	–	–	3,3	20,1	14,1	9,9
6	25,0	–	3,6	6,3	–	16,7	15,5	17,8	23,9
7	–	–	7,1	6,3	–	3,3	13,4	24,6	16,0
8	–	–	3,6	12,5	–	6,7	8,8	8,9	16,0
9	–	–	3,6	–	–	–	4,6	9,9	4,7
10	–	–	7,1	6,3	–	3,3	8,5	5,8	12,2
11	25,0	–	7,1	6,3	–	–	3,9	4,7	1,4
12	–	–	21,4	6,3	–	3,3	2,1	2,6	1,4
13	–	–	10,7	6,3	–	–	3,2	1,0	2,8

14	–	–	14,3	6,3	–	3,3	1,8	3,1	1,9
15	–	–	3,6	6,3	–	3,3	1,8	0,5	0,5
16	–	–	3,6	–	–	–	0,7	0,5	0,5
17	–	–	3,6	–	–	3,3	0,4	1,0	0,5
18	–	–	3,6	–	–	–	–	–	–
19	–	–	7,1	6,3	–	3,3	–	0,5	–
экз.	4	–	28	16	–	30	283	292	213

Основную долю в уловах ежегодно занимают стерляди в возрасте 4–8 лет. Рыбы предельных возрастов в уловах отмечаются не ежегодно и в небольшом количестве.

В условиях водохранилища отдельные самки созревают на шестом (возраст 5+ лет), самцы – на четвертом году жизни (3+ года). Самые мелкие половозрелые самки имели длину 38 см, минимальная длина половозрелых самцов составила 33 см. Процесс созревания стерляди чрезвычайно растянут. В условиях Нижнекамского водохранилища, как и в других водоемах, наряду с мелкими 5-летними половозрелыми самками, встречаются крупные неполовозрелые (15 лет, длина 57 см). Массовое созревание самок происходит в 9–12 лет. Среди самок 16 лет и старше практически половина (54,0%) имела зрелые гонады и 18,0% – было близких к зрелости (стадии III и III–IV). Анализ данных показывает, что среди самок крупнее 50 см половозрелых было 59,5%. Такое соотношение позволяет предположить двухлетний цикл созревания половых продуктов у повторно созревающих самок и участие их в нересте один раз в два года.

Процесс полового созревания самцов начинается в 3-летнем возрасте, в массе самцы созревают в 7–8 лет, как исключение встретились две незрелые 10–11-ти летние особи. Все самцы, крупнее 55 см, а также имеющие возраст 12 лет и старше, были половозрелыми или близкими к этому, т.е. имели возможность созреть к нересту следующего года, что подтверждает их ежегодное участии в нересте.

Промысловая статистика по стерляди в Нижнекамском водохранилище имеется с 1990 г. Добыча этого вида в течении всего периода осуществлялась

ставными и плавными сетями. Средний годовой улов ее в 1990–2024 гг. в Нижнекамском водохранилище составил 1,41 т (медиана – 0,95 т), наиболее часто отмечались уловы до 1,0 т (55% случаев). Максимальные уловы были зарегистрированы в 1995–1997 гг. (5,2 т, 4,1 т и 3,6 т соответственно) (рисунок 25).

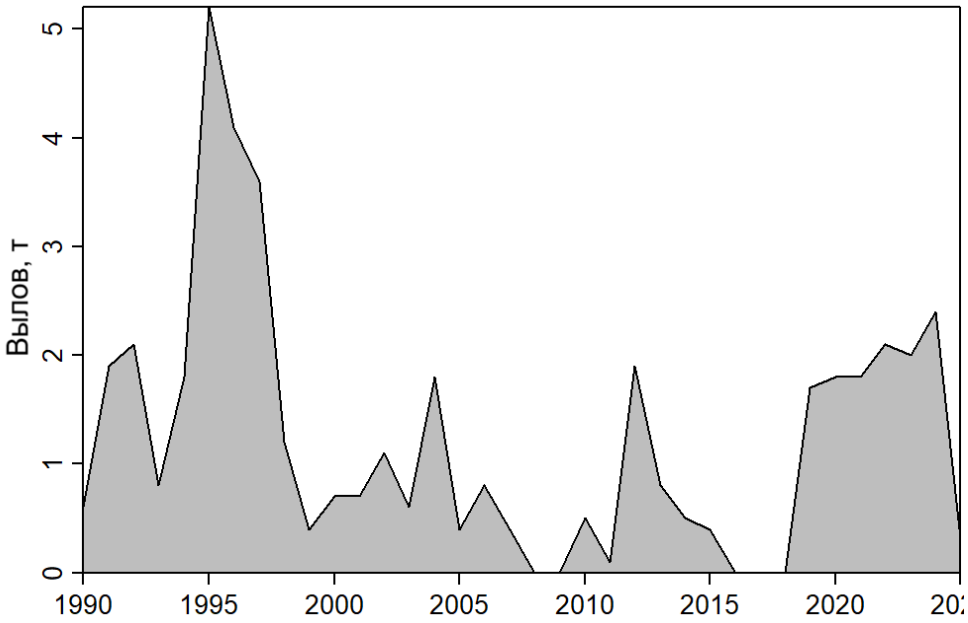


Рисунок 25 – Вылов стерляди в Нижнекамском водохранилище в 1990–2025 гг.

Коэффициент корреляции уловов стерляди и времени существования водохранилища находятся друг с другом в достоверной слабой обратной связи (-0,22). Представленная статистика указывает на сильные колебания уловов, что связано с организацией промысла, но не состоянием запаса. После 2000 г. уловы не превышали 2 т/год.

С 2016 г. на территории Республики Татарстан, где отмечены основные концентрации стерляди, она внесена в региональную Красную книгу, вследствие этого ее промысел был прекращен. В акватории Республики Башкортостан мест для обитания стерляди практически нет, поэтому в уловах с 2014 г. она не фиксировалась.

Сокращение запасов и уловов стерляди в Нижнекамском водохранилище связано со значительной нагрузкой ННН-промысла и сокращением мест

размножения и обитания (сукцессия экосистемы и добыча ПГС и песка на водоеме).

В связи с этим, ОДУ стерляди в прежние годы устанавливался на одном уровне, не связанном с состоянием запаса, на так называемой стратегии управления запасами – «статус кво» (таблица 5.17).

Таблица 5.17 – Величина общего допустимого улова (ОДУ) и фактический вылов стерляди Нижнекамского водохранилища в 2015–2025 гг.

Годы	ОДУ, т	Вылов, т	Освоение, %
2015	5	0,4	8,0
2016	5	0,0	0,0
2017	5	0,0	0,0
2018	5	0,0	0,0
2019	5	1,7	34,0
2020	5	1,8	36,0
2021	5	1,8	36,0
2022	5	2,1	42,0
2023	5	2,0	40,0
2024	5	2,4	48,0
2025	2	0,3	15,0
2026*	0,15	–	–
Среднее	**4,7**	**1,2**	**24,4**

* – прогнозируемые показатели

До настоящего времени промысел стерляди осуществлялся только в границах Удмуртской Республики, следовательно анализ состояния «запас-промысел» логичнее проводить, оперируя данными только по названной акватории. Для запасов стерляди в акваториях Республик Татарстан и Башкортостан, в виду ее нахождения в Красных книгах, ОДУ определять не требуется, т.к. добыча ее запрещена. В данном случае проводится только оценка состояния и величины запаса.

Определение биологических ориентиров

Определение биологических ориентиров запаса стерляди выполнено согласно требованиям Приказа Росрыболовства от 6 февраля 2015 г. № 104 и современным теоретическим представлениям о динамике запаса.

Целевые и граничные ориентиры по биомассе и промысловой смертности были получены по моделям JABBA на информационных данных до 2016 г., когда промысел осуществлялся на большей части водохранилища. Граничный ориентир по биомассе (B_{lim}) по расчетам составил 18,6 т, целевой ориентир по биомассе (B_{tr}) по нижней границе равен – 3,54 т. Целевой ориентир по коэффициенту эксплуатации (F_{tr}) соответствовал 0,33.

Отношение ориентиров управления относительно состояния и величины биомассы и промысловой нагрузки представлены на рисунке 26.

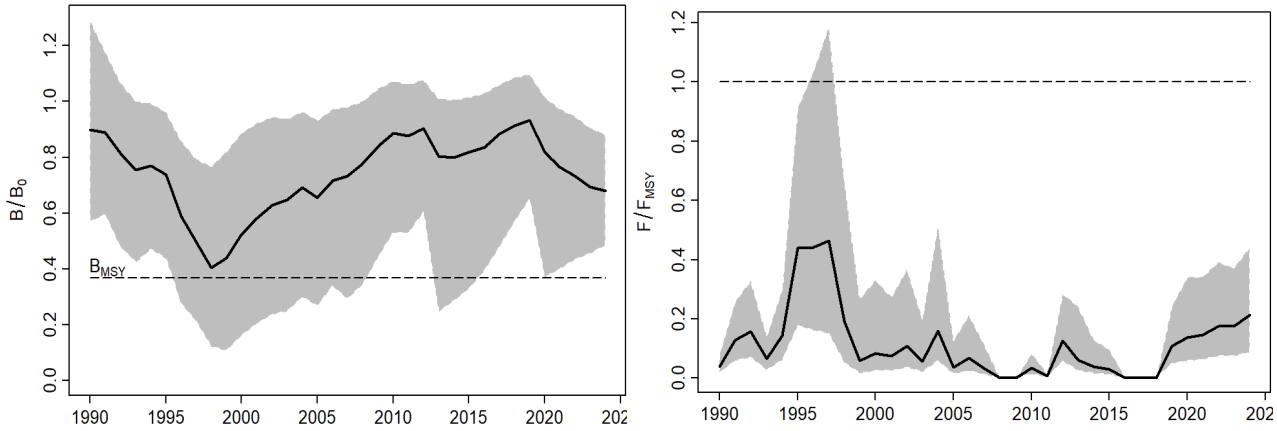


Рисунок 26 – Оценка относительных показателей ориентиров управления к показателям биомассы запаса и уровня промысловой смертности

Исходя из рисунков, следует, что состояние запаса стерляди как по биомассе, так и по промысловой нагрузке, в настоящее время находится выше целевого значения ориентира управления по биомассе (B_{lim}) и целевого ориентира по промысловой смертности (F_{tr}). Несмотря на это, наблюдается ежегодное снижение величины запаса и ухудшение его показателей относительно биологических ориентиров.

В конце 2023 г. вышло новое издание Красной книги Удмуртской Республики, в которое стерлядь была внесена со статусом V категории. В связи с этим, ее добыча запрещена.

Обоснование Правила регулирования промысла (ПРП)

Основываясь на вышеизложенной информации, ПРП стерляди Нижнекамского водохранилища может быть сформулировано только в единственном виде:

Дальнейшая эксплуатация, учитывая состояния запаса, требует прекращения промыслового изъятия, запас должен быть переведен в режим научно-исследовательского лова.

Промысел стерляди на Нижнекамском водохранилище в пределах Удмуртской Республики требует прекращения, а ОДУ для остальных регионов (Республики Татарстан, Башкортостан), в связи с нахождением этого вида в Красных книгах, определять не требуется.

Прогнозирование состояния запаса

Прогноз состояния и объема промыслового запаса был выполнен по модели «метода площадей в среде MS Excel» (Сечин, 2010). Оценка биомассы запаса проведена исходя из плотности запаса на единицу площади, общей площади водоема, на которой проводилась учетная съемка (71 тыс. га), средней массы особей в уловах в 2025 г. и доли рыб промысловых размеров в уловах (34%). Пополнение стада принималось на уровне среднемноголетних показателей, которое также оценивается в 8% от объема общего запаса, исходя из размерных составов облавливаемого стада и интенсивности линейного роста. Промысловая смертность общего запаса стерляди за терминальный год составила 0,07, естественная смертность, рассчитанная по эмпирическим методам – 0,25.

В оценку запаса входили все траловые уловы, учитывались скорости траления, горизонтальные размеры трала и время лова.

Промысловая численность запаса стерляди, исходя из вышеописанных параметров на начало 2027 г. в Нижнекамском водохранилище по результатам траловой съемки составит 43,0 т или 69,834 тыс. экз.

Обоснование рекомендуемого объема ОДУ

Статус запаса стерляди качественно оценен как «снижающийся», с учетом индексов состояния запаса и согласно модельным расчетам.

На основании проведенного анализа состояния запаса и наличия стерляди в Красных книгах всех субъектов РФ, на Нижнекамском водохранилище ОДУ стерляди на 2027 г. не определяется (кроме вылова в научно-исследовательских целях).

Анализ и диагностика полученных результатов

Варианты расчетов иллюстрируют тенденцию к перемещению биомассы запаса в зоны с возможными рисками подрыва запаса (рисунок 27).

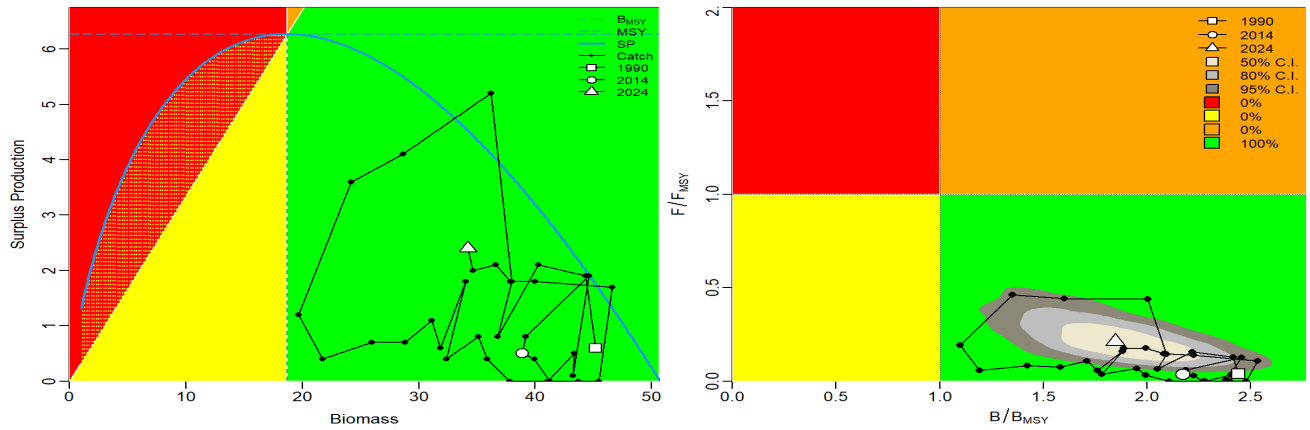


Рисунок 27 – Фазовый график KOBE для базового сценария JABBA, показывающий предполагаемые траектории биомассы запаса (1990–2025 гг.)

Согласно рисунку, в настоящее время, запас стерляди находится в безопасной зоне низкой промысловой смертности и высоких показателях биомассы запаса (зеленая зона).

Оценка воздействия промысла на окружающую среду

Ведение промышленного вылова стерляди в 2027 г. не намечается, следовательно, воздействия промысла на окружающую среду не предполагается. Для вылова стерляди в научно-исследовательских целях необходимый объем в 2027 г. по проведенным расчетам составит 0,15 т.

МАТЕРИАЛЫ, ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ ОДУ САЗАНА В НИЖНЕКАМСКОМ ВОДОХРАНИЛИЩЕ НА 2027 Г.

Сазан *Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758

Нижнекамское водохранилище, код водного объекта: 428

Организация разработчик: Татарский филиал ФГБНУ «ВНИРО»

Ответственный исполнитель: в.н.с., к.б.н. Северов Ю.А., мл. спец. Шевчук К.А.

Куратор: нач. отдела пресноводных рыб ФГБНУ «ВНИРО», к.б.н. Бражник С.Ю.

Анализ доступного информационного обеспечения

Сазан – относительно малочисленный вид, одна из наиболее быстрорастущих рыб Нижнекамского водохранилища. В данном водоеме его количественные показатели невелики, несмотря на благоприятные условия для обитания. Это связано с низкой численностью родительского стада, особенностями экологии размножения, обусловленными вспышками численности, отмечающимися раз в десятилетие, которые впоследствии становятся базовым потенциалом промысла, а также с высокой нагрузкой на запас, как промысла, так и рыболовов-любителей, в виду высокой коммерческой стоимости.

В настоящее время стадо сазана Нижнекамского водохранилища, преимущественно поддерживается путем искусственного воспроизводства, основанного, за счет компенсационных выпусков, вследствие этого ежегодно объемы рекомендованного выпуска молоди рыб штучной навеской 20 г не достигаются. Однако, в последние годы объем выпуска стал увеличиваться. Так, в 2016–2017 гг. в водохранилище ежегодно выпускалось более 300 тыс. шт. его молоди. В 2021 г. его выпуск существенно сократился и составил лишь 10,8 тыс. шт. Наибольший объем выпущенной молоди зафиксирован в 2022 г., составивший 1337,6 тыс. шт. В 2024 г. этот показатель вновь сократился до 390,956 тыс. экз.

Основные местообитания сазана относятся, к мелководной части водохранилища, где он проводит большую часть всего жизненного цикла. Нерест осуществляется в прибрежье, на растительности, при высоких температурах воды

(более 16ºС). Нерестилища, как и в целом, естественное воспроизводство сазана малоизучены.

Основные промысловые концентрации отмечены преимущественно в левобережной части водохранилища в акватории Республики Татарстан. В речных участках водохранилища сазан встречается крайне редко.

Основой информации, служащей для проведения оценки состояния и численности запаса данного вида, служит материал собранный из исследовательских уловов учетных орудий лова (донный трал, сети ставные).

В 2025 г. сазан в учетных уловах не встречался. Для расчетов доступна полная информация по промысловым уловам в Нижнекамском водохранилище с 1986 г. в каждом субъекте РФ, который имеет границы на акватории водохранилища.

Информационная обеспеченность нами отнесена к III уровню и позволяет разработать научно-обоснованный прогноз ОДУ сазана Нижнекамского водохранилища на 2027 г.

Обоснование выбора методов оценки запаса

Промысловый запас сазана, определяемый методом прямого учета (работа с промысловыми бригадами), в начале «нулевых», показывал, что его величины находились на уровне 30 т. В настоящее время оценка запаса прямым методом («метод площадей» или другими аналогичными методами) невозможна, т.к. в учетные орудия лова сазан отлавливается достаточно редко. Рядов индексов численности для оценки траектории запаса также не имеется, что делает невозможным применения методов, основанных на уравнениях улова.

Исходя из теоретических представлений о продуктивности запаса, в случае, когда популяция поддерживается в большей степени только за счет искусственного воспроизводства, применение продукционных моделей некорректно, в виду потери у запаса естественной связи «запас-пополнение».

Таким образом, единственным возможным вариантом оценки величин запаса и/или ОДУ являются немодельные методы, которые могут быть применимы при имеющемся информационном обеспечении о запасе.

Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла

Основу запасов сазана Нижнекамского водохранилища составляют рыбы длиной до 40 см и в возрасте 3–9 лет (таблица 5.18).

Таблица 5.18 – Размерный состав сазана Нижнекамского водохранилища в учетных уловах в 2021–2025 гг.

Год	40 – 45 – 50 – 55 – 60 – 65 – 70 – 75 – 80								$L_{ср}$
2021	50,0	–	–	–	–	50,0	–	–	53,7
2022	–	–	100,0	–	–	–	–	–	53,5
2023	–	4,8	9,5	19,0	23,8	19,0	19,0	4,8	62,8
2024	–	–	–	–	–	–	–	–	–
2025	–	–	–	–	–	–	–	–	–

Динамика средней длины сазана в уловах показывает ее относительную стабильность в последние годы, приходящуюся на величину в 56,6 см.

Промысел сазана осуществляется крупноячейными ставными сетями. В промысловой статистике сазан в Нижнекамском водохранилище отмечается не ежегодно. За последнее десятилетие в течение трех лет его вылов не регистрировался. Средние годовые уловы сазана за последние 11 лет составили 2,6 т. Максимальный улов был зарегистрирован в 2024 г. и достиг 5,1 т (рисунок 28).

Как отмечалось выше, динамика уловов сазана не отражает состояние и тенденции запаса этого вида в водохранилище, т.к. поддержание численности стада обеспечивается за счет искусственного воспроизводства и экологических особенностей.

Освоение ОДУ за последние 11 лет в среднем составило 46,6% при максимальном показателе в 80% в 2021 г. (таблица 5.19).

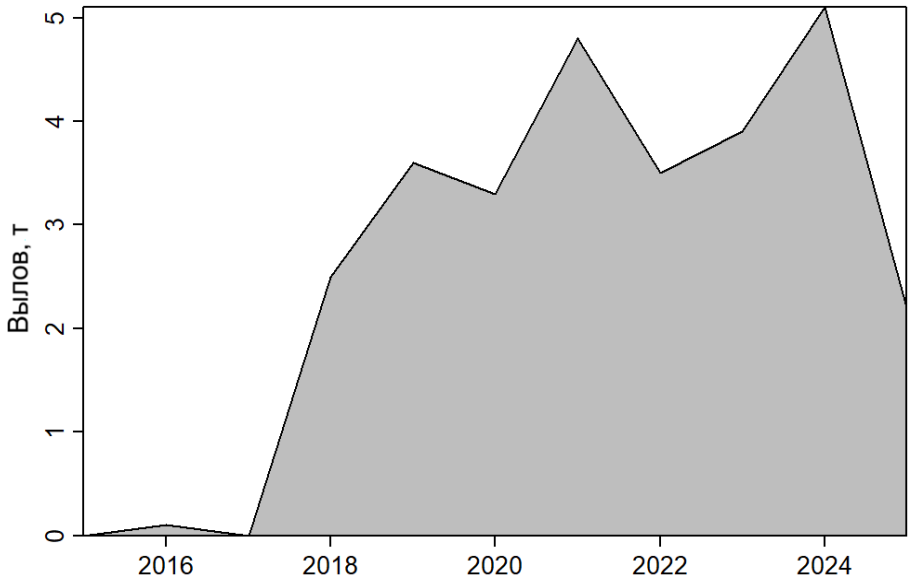


Рисунок 28 – Вылов сазана в Нижнекамском водохранилище в 2014–2025 гг.

Таблица 5.19 – Величина общего допустимого улова (ОДУ) и фактический вылов сазана Нижнекамского водохранилища в 2015–2026 гг.

Годы	ОДУ, т	Вылов, т	Освоение, %
2015	3	0,0	0,0
2016	3	0,1	3,3
2017	3	0,0	0,0
2018	5	2,5	50,0
2019	5	3,6	72,0
2020	5	3,3	66,0
2021	6	4,8	80,0
2022	6	3,5	58,3
2023	7	3,9	55,7
2024	7	5,1	72,8
2025*	4	2,2	55,0
2026*	6	–	–
Среднее	**4,9**	**2,6**	**46,6**

* – прогнозируемые показатели

Определение биологических ориентиров

Правилами рыболовства для Волжско-Каспийского рыбохозяйственного бассейна (Приказ Минсельхоза РФ от 13 октября 2022 г. № 695) на сазана

установлена промысловая мера – 40 см, которая ограничивает вылов неполовозрелых особей.

В настоящее время, в связи с низким уровнем информационного обеспечения запаса, установление граничных и целевых ориентиров управления невозможно, при этом все осуществляемые действия и определения величины уровня вылова направлены на сохранение ресурса и рациональное его использование в рамках положений предосторожного подхода.

Обоснование Правила регулирования промысла (ПРП)

В связи с низким уровнем информационного обеспечения, ПРП для данного ресурса возможно только в виде однозонального принципа регулирования, когда рекомендуемое промысловое изъятие не зависит от состояния запаса, а фиксируется на одном из заданных уровней. При этих условиях эксплуатация запаса будет исходить из принципов предосторожного подхода.

Прогнозирование состояния запаса

Прогноз состояния и объема ОДУ сазана Нижнекамского водохранилища был выполнен в программном комплексе Data-Limited Methods Toolkit (DLMtool 5.3) в среде языка R (Rstudio), рекомендованный к использованию для таких случаев ВНИРО (Методические …, 2018). Группы этих методов различаются теоретическими предпосылками, заложенными в их основу, а также требованиями к составу входной информации. Всего программным комплексом используется 112 методов оценки ОДУ и стратегий управления запасами. Результирующее количество методов зависит от полноты сведений о запасе.

Прогонка исходных данных и доступной информации о запасе сазана в этом программном комплексе показала, о возможности применения трех типах методов, оперирующих данными о динамике вылова:

– AvC: реализует схему управления промыслом типа «status quo», в соответствии с которой ОДУ определяется как средний вылов за период наблюдений;

– CC (CC1, CC2, CC3, CC4, CC5): схемы управления, направленные на поддержание постоянной величины вылова (Geromont, Butterworth, 2015);

– Ccur: схема управления, исходящая из текущей величины улова.

Вышеуказанные методы в меньшей степени основаны на биологических особенностях запаса, а в основном оперируют трендами уловов.

DLMtool оценивает ошибки оценок ОДУ (на уровне стандартных отклонений), а также указывает на выбор наиболее оптимальной схемы управления запасом с вариантами распределения долей негативных и позитивных сценариев итоговых результатов ОДУ (нахождения данной величины в зоне перелова, оптимального вылова или недолова) (рисунок 29).

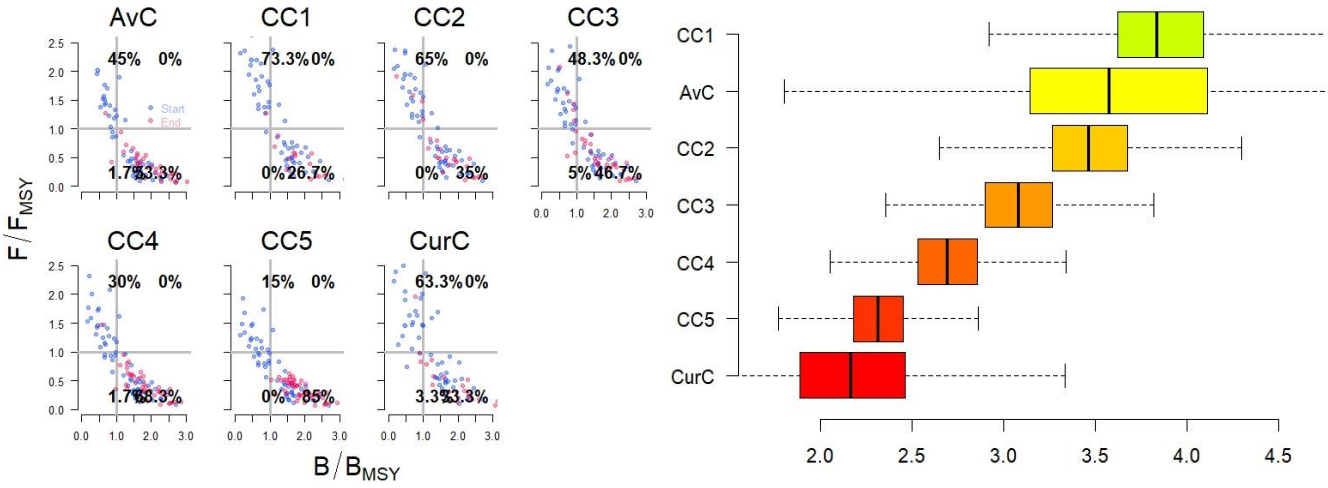


Рисунок 29 – Схемы управления запасом сазана Нижнекамского водохранилища и величина ОДУ

Исходя из представленных данных, следует отметить, что все методы дают приблизительно одинаковые доли распределения негативных и позитивных прогнозных сценариев. В данном случае наиболее приемлемым вариантом использования запаса сазана является схема управления CC1, которая расположена в наиболее безопасной зоне, что удовлетворяет положениям предосторожного подхода. ОДУ сазана при данной процедуре управления на 2027 г. составит 6,0 т (StDev=0,31).

Обоснование рекомендуемого объема ОДУ

На основании исходного материала и возможных методов оценки рекомендуемый ОДУ сазана Нижнекамского водохранилища на 2027 г. составит 6,0 т со следующим распределением между регионами, оцененные исходя из распределения объемов вылова по акваториям в данных регионах:

- Республика Татарстан – 3,0 т;
- Удмуртская Республика – 1,5 т;
- Республика Башкортостан – 1,5 т.

Анализ и диагностика полученных результатов

Согласно представленным расчетам, запас сазана будет находиться в безопасной зоне низкой промысловой смертности при существующих величинах биомассы запаса. Предполагается, что, применяя положения предосторожного подхода к управлению, риск подрыва запаса сазана в 2027 г. равен нулю. Рассчитанный объем вылова не окажет критического влияния на структуру стада и воспроизводительную способность.

Оценка воздействия промысла на окружающую среду

Сети, которыми будет осуществляться промысел сазана пользователями, относятся к пассивным орудиям лова, которые после использования выбираются из водоемов и при соблюдении Правил рыболовства не нанесут окружающей среде вреда.

Рекомендуемые объемы изъятия не приведут к ухудшению условий обитания животного мира и нарушению установившегося экологического равновесия на Нижнекамском водохранилище. Деятельность по добыче сазана в водоеме не связана с образованием, складированием и утилизацией отходов, а разрабатываемые материалы, обосновывающие общий допустимый его улов, направлены на обеспечение устойчивого развития отечественного рыболовства, обеспечивают принцип рационального и неистощимого использования водных биологических ресурсов.

МАТЕРИАЛЫ, ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ ОДУ СОМА В НИЖНЕКАМСКОМ ВОДОХРАНИЛИЩЕ НА 2027 Г

Сом пресноводный *Silurus glanis* Linnaeus, 1758

Нижнекамское водохранилище, код водного объекта: 428

Организация разработчик: Татарский филиал ФГБНУ «ВНИРО»

Ответственный исполнитель: в.н.с., к.б.н. Северов Ю.А., мл. спец. Шевчук К.А.

Куратор: нач. отдела пресноводных рыб ФГБНУ «ВНИРО», к.б.н. Бражник С.Ю.

Анализ доступного информационного обеспечения

Сом пресноводный (*Silurus glanis*) – наиболее крупный пресноводный хищник данного водоема, ценный в хозяйственном отношении вид водных биоресурсов. Нижнекамское водохранилище находится около северной границы ареала сома. Выше по р. Каме, в Воткинском водохранилище, он еще встречается в значительных промысловых количествах, а севернее, в Камском водохранилище – редок.

По имеющимся материалам для оценки роста сома Нижнекамского водохранилища были рассчитаны уравнения роста Берталанфи:

$$Lt = 191{,}83^{(1\text{-e-}0{,}105(t\text{-}0{,}07))} \text{ и } Wt = 166{,}21^{(1\text{-e-}0{,}105(t\text{-}0{,}07))}.$$

Таким образом, предельно возможные размеры сома в данном водохранилище составляют 191,83 см и 166,21 кг.

Размножение сома в Нижнекамском водохранилище мало изучено. Наблюдения за размножением рыб в весенние периоды 2005–2023 гг. на различных участках данного водоема показало, что в уловах сом отмечался лишь в районе Центрального плеса в акватории, примыкающей к устью р. Белая. На этом участке его доля в уловах 2012 г. составляла 0,4% по численности и 1,8% по массе. Средние размеры сома в уловах составляли: в 2005 г. – 49,2 см, в 2011 г. – 51,4 см и в 2012 г. – 50,3 см. Данный участок водохранилища характеризуется обширной поймой, где очевидно, и расположены основные его нерестилища в акватории Нижнекамского водохранилища.

Как и во всем ареале, в данном водохранилище сом совершает активные зимовальные и нагульные миграции. Основное его местообитание в вегетационный период – обширная левобережная пойма вблизи затопленных русел рек Белая, Ик и Мензеля, где сом совершает нагул. В зимний период основные его концентрации отмечаются в русле р. Кама, где сом залегает на зимовку.

Оценка состояния и численности запаса данного вида проводилась в виде сбора информации из исследовательских уловов учетных орудий лова и частично из орудий лова промысловиков (сети и вентери). Основная часть материала, как и в прежние годы, основывается на уловах донного трала. Учитывая, что в осенне-зимний период основные концентрации сома отмечаются в местах зимовки в русле р. Кама, то траловая съемка данного биотопа в это время позволяет оценить численность и биомассу запаса этого вида. Расчетная площадь глубоководной зоны водохранилища, где располагаются запасы сома в осенний период, как и в прежние годы, составляет 71 тыс. га.

В осенний период 2025 г. было совершено 10 тралений донным 11-ти или 18-ти метровым тралом с ячеей в кутке 30–40 мм, среди которых сом был отмечен в уловах семи траловых уловах. По расчетам индекс численности сома в 2025 г. составил 3,3 экз./траление (таблица 5.20).

Таблица 5.20 – Показатели уловов экз./траление (CPUE) сома в Нижнекамском водохранилище в 2015–2025 гг.

Год исследований	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
CPUE, экз./траление	2,6	–	4,2	–	–	–	–	4,1	1,0	2,7	3,3

Все отловленные особи сома подвергались полному биологическому анализу. Небольшая часть особей была собрана в весенний период 2025 г. с нерестилищ сома в пойме р. Белая. Данная биологическая информация использовалась в качестве оценки состояния запаса сома в водохранилище. Всего за 2025 г. было выловлено и проанализировано 33 экз.

Данные по промысловым уловам сома, с начала его промышленной добычи в Нижнекамском водохранилище, имеются с 1985 г. по каждому субъекту РФ, который имеет границы на акватории Нижнекамского водохранилища.

Информационная обеспеченность отнесена к II уровню и позволяет разработать научно обоснованный прогноз ОДУ сома Нижнекамского водохранилища на 2027 г., с использованием различных реализаций продукционных моделей – прибавочной продукции (surplus production models) или динамики биомассы (biomass dynamics models).

Обоснование выбора методов оценки запаса

Исходя из имеющегося информационного обеспечения о запасе, оценка состояния и величины запаса сома Нижнекамского водохранилища и определение его ОДУ на 2027 г. выполняется эмпирическим путем. В данном случае при отсутствии материалов для аналитического оценивания состояния запаса, дефицита полного набора биологических данных и как следствие низкой информационной обеспеченности о состоянии запаса (III уровень информационного обеспечения), обоснование ОДУ должно строиться на эмпирических, трендовых, индикаторных и других приближенных методах.

Таким образом, данные учетных съемок для оценки состояния запаса сома в 2025 г. и прогноз его ОДУ на 2027 г. допускают применение «метода площадей», успешно зарекомендовавшего себя для оценки запасов ВБР на внутренних водоемах РФ. Данные траловых съемок, представленные в виде индексов численности, используются для оценки промыслового запаса.

Дополнительный анализ состояния запаса и оценка ориентиров управления запасом проводилась при помощи продукционной модели JABBA (*Just Another Bayesian Biomass Assessment*).

Данная модель наиболее достоверно описывает динамику запаса, чем ранее применяемый программный комплекс Combi 4.2, т.к. JABBA в качестве настройки

использует динамику индекса запаса в виде показателей учетных траловых уловов.

Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла

В 1930−1940-е гг. в низовьях р. Белая (после затопления − залив Нижнекамского водохранилища) обитала мелкая тугорослая форма сома (Зиновьев, 1989). После образования водохранилища условия обитания для этого вида значительно улучшились, увеличилась его численность и ускорились темпы линейного роста.

В составе популяции сома, исходя из уловов, отмечаются особи длиной тела от 21 см до 150 см (таблица 5.21).

Таблица 5.21 – Размерный состав сома Нижнекамского водохранилища в учетных уловах в 2015–2025 гг., %

Год	20 – 30	– 40 – 50 – 60 – 70 – 80 – 90	– 100 – 110 – 120 –	130	– 140 – 150								$L_{ср}$	экз.
2015	–	–	–	28,6	28,6	14,3	–	–	–	14,3	14,3	–	–	81,6	18
2016	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
2017	–	–	10,3	6,9	13,8	13,8	–	3,4	13,8	3,4	13,8	13,8	6,9	94,6	29
2018	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
2019	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
2020	–	50,0	50,0	–	–	–	–	–		–	–	–	–	39,2	2
2021	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
2022	4,9	17,1	7,3	24,4	24,4	9,8	9,8	2,4	–	–	–	–	–	56,9	41
2023	–	–	23,5	11,8	5,9	17,6	11,8	5,9	11,8	5,9	5,9	–	–	76,7	17
2024	–	3,3	–	43,3	23,3	20,0	10,0	–	–	–	–	–	–	63,8	30
2025	–	3,0	–	12,1	24,2	18,2	12,1	18,2	6,1	6,1	–	–	–	68,3	33

Основную часть уловов ежегодно составляют рыбы длиной от 40 до 110 см. Размерный ряд при этом имеет одновершинную структуру, что говорит об отсутствии в составе популяции «урожайных» поколений. В уловах 2025 г. преобладали младшевозрастные группы рыб с длиной 50–70 см.

Учитывая, что в весенний период уровенный режим Нижнекамского водохранилища относительно стабилен, его естественное воспроизводство происходит в оптимальных условиях, а пополнение стада не претерпевает значительных колебаний, достаточно устойчиво и находится на уровне

среднемноголетних показателей, которое оценивается в 4,3 тыс. экз./год (при средней многолетней доле пополнения в 14% от объема общего запаса).

Возрастной состав сома в уловах представлен довольно широко и включает в себя рыб в возрасте от одного года до 17 годовалых особей (таблица 5.22).

Таблица 5.22 – Возрастной состав сома Нижнекамского водохранилища в учетных уловах в 2015–2025 гг., %

Возраст, годы	Год										
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
1	–	–	–	–	–	–	–	6,7	–	–	–
2	–	–	10,0	–	–	–	–	33,3	41,2	3,3	9,1
3	28,6	–	10,0	–	–	100,0	–	24,4	5,9	16,7	36,4
4	57,1	–	5,0	–	–	–	–	13,3	11,8	46,7	9,1
5	14,3	–	–	–	–	–	–	13,3	5,9	20,0	30,3
6	–	–	5,0	–	–	–	–	4,4	5,9	6,7	3,0
7	14,3	–	10,0	–	–	–	–	4,4	5,9	3,3	3,0
8	–	–	5,0	–	–	–	–	–	5,9	3,3	9,1
9	–	–	–	–	–	–	–	–	11,8	–	–
10	–	–	15,0	–	–	–	–	–	–	–	–
11	14,3	–	5,0	–	–	–	–	–	–	–	–
12	–	–	15,0	–	–	–	–	–	–	–	–
13	–	–	10,0	–	–	–	–	–	–	–	–
14	–	–	5,0	–	–	–	–	–	5,9	–	–
15	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
16	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
17	–	–	5,0	–	–	–	–	–	–	–	–
экз.	7	–	20	–	–	2	–	45	17	30	33

Основную долю в уловах ежегодно занимают особи в возрасте 2–10 лет. Рыбы предельных возрастов в уловах отмечаются ежегодно, но в небольшом количестве.

Сом относится к позднесозревающим рыбам. В Нижнекамском водохранилище минимальные размеры половозрелых самок (99 см и 8,6 кг) и самцов (103 см и 8,2 кг) в исследованной выборке, вероятнее всего, не отражают наименьшие показатели, при которых сомы в данном водоеме достигают половой зрелости, но соответствуют данным отмеченным для его ареала.

В промысловой статистике этот вид стал регистрироваться в водохранилище с 1985 г. (в 1979−1983 гг. промысел всех водных биоресурсов в водоеме был запрещен). С этого года и по настоящее время его в основном вылавливают ставными сетями. Средний годовой улов сома в 1985−2023 гг. в Нижнекамском водохранилище составил 1,55 т (медиана – 1,0 т), при этом наиболее часто отмечались уловы 0,1–0,5 т (36% случаев). Максимальные уловы были зарегистрированы в последние годы: в 2021 г. (6,7 т), 2023 г. (6,6 т), 2022 г. (6,1 т) и 2024 г. (8,2 т) (рисунок 30).

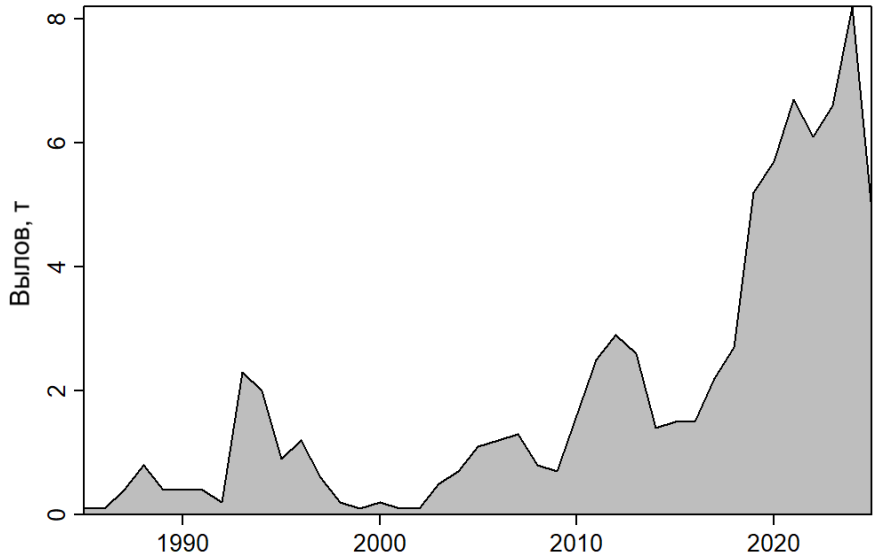


Рисунок 30 – Вылов сома в Нижнекамском водохранилище в 1985–2025 гг.

Результаты регрессионного анализа показывают достоверный рост уловов сома в период от начала промысла до сегодняшних дней (R^2=0,38, p=0,05). Динамика уловов в целом отражает состояние и динамику запаса этого вида в водохранилище. Увеличение вылова сома в Нижнекамском водохранилище в последние годы связывают с ростом численности его популяции в результате общего потепления климата на фоне благоприятных условиях нагула в обширной пойме и стабильным естественным воспроизводством. Также, по нашему мнению, вылов сома растет вследствие его повышенного спроса на рынке и началом применения на промысле ловушек – вентерей, которыми он облавливается эффективнее, чем ставными сетями. Таким образом, ежегодно отмечается

устойчивый рост величины промыслового запаса сома, его вылова и освоения ОДУ более чем 60% (таблица 5.23).

Таблица 5.23 – Величина общего допустимого улова (ОДУ) и фактический вылов сома Нижнекамского водохранилища в 2015–2026 гг.

Годы	ОДУ, т	Вылов, т	Освоение, %
2015	9,0	1,5	16,7
2016	9,0	1,5	16,7
2017	9,0	2,2	24,4
2018	9,0	2,7	30,0
2019	10,0	5,2	52,0
2020	10,0	5,7	57,0
2021	10,0	6,7	67,0
2022	10,0	6,1	61,0
2023	12,0	6,6	55,0
2024	12,0	8,2	68,3
2025	12,5	4,9	39,2
2026*	14,0	–	–
Среднее	**10,2**	**4,7**	**44,3**

* – прогнозируемые показатели

Исходя из проведенного анализа состояния запаса сома и его освоения, считаем, что дальнейшее использование возможно на уровне максимальной продукции запаса.

Определение биологических ориентиров

Определение биологических ориентиров запаса сома выполнено, согласно требованиям Приказа Росрыболовства от 6 февраля 2015 г. № 104 и современным теоретическим представлениям о динамике запаса.

Целевые ориентиры по биомассе были получены по модели JABBA, которые составили MSY=15,0 т и B_{MSY}=41,3 т. Уровень граничного ориентира был определен как B_{lim}=0,5B_{MSY} (Punt et all, 2014) и составил 20,6 т. Целевой ориентир по эксплуатации запаса (F_{MSY}) также определенный продукционной моделью составил величину 0,365 (0,206–0,631).

Промысел запаса в установленных граничных и целевых ориентирах управления будет направлен на сохранение ресурса и рациональное его использование.

Обоснование Правила регулирования промысла (ПРП)

Для практического применения ПРП сома Нижнекамского водохранилища может быть сформулировано в следующем виде:

Уровень эксплуатации (доля изъятия) устанавливается на уровне целевого уровня эксплуатации (F_{MSY}=0,365) при промысловом запасе выше целевого ориентира по биомассе (B_{MSY}=41,3 т).

Результаты моделирования и анализа состояния запаса показали, что предложенное на 2027 г. ПРП сома Нижнекамского водохранилища в целом может соответствовать подходу, направленному на максимизацию устойчивого вылова. Благодаря выбранному целевому уровню изъятия, использованию в расчетах двух подходов для определения величины запаса и применению ориентиров управления, не увеличивает риск снижения промыслового запаса ниже B_{lim}. В соответствии с расчетами продукционной модели (см. ниже) предложенное ПРП даже с учетом ошибок расчетов на уровне 50% и 95% вероятности определяет положение запаса на 2027 г. в «зеленой зоне» и не приведет к подрыву запаса. Необходимо также подчеркнуть, что дополнительные элементы ПРП (ориентиры управления по биомассе и ежегодное ограничение ОДУ) снижают риск перелова и существенно уменьшают межгодовую изменчивость вылова.

Прогнозирование состояния запаса

Прогноз состояния и объема промыслового запаса был выполнен по модели «метода площадей» в среде MS Excel (Сечин, 2010). Оценка биомассы запаса проведена исходя из плотности запаса на единицу площади (2,43 экз./га), общей площади водоема на которой проводилась учетная съемка (71 тыс. га), средней массы особей в уловах (3,6 кг) и среднемноголетней доли рыб промысловых

размеров в уловах (29,5%). Пополнение стада принималось на уровне среднемноголетних показателей, которое оценивается в 4,3 тыс. экз./год (при средней доле пополнения в 14% от объема общего запаса, исходя из размерных составов облавливаемого стада и интенсивности линейного роста сома). Промысловая смертность общего запаса сома за терминальный год составила 0,12. Естественная смертность, рассчитанная по трем эмпирическим методам с использованием показателя максимальной продолжительности жизни (T_{max} – 17 лет) – 0,318. Таким образом, общая смертность стада (Z) будет находится на уровне 0,438.

В оценку запаса входили все траловые уловы, учитывались скорости траления, горизонтальные размеры трала и время лова.

Общая численность запаса сома на конец 2025 г. в Нижнекамском водохранилище по результатам траловой съемки оценена в 63,12 тыс. экз. или 171,0 т. Промысловый запас сома, исходя из представленных выше параметров, определен в 52,0 т. Учитывая рассчитанное пополнение стада и общую его убыль в течение 2025 г. (величины естественной смертности и прогнозируемая величина ОДУ) величина запаса на начало 2027 г. составит 137,0 т, а промысловый запас – 42,0 т.

Использование запаса на выбранном ПРП на уровне F_{MSY}, ОДУ сома Нижнекамского водохранилища на 2027 г. составит 14,0 т, что соответствует модельным расчетам.

Обоснование рекомендуемого объема ОДУ

Статус запаса сома качественно оценен как «стабильный» с учетом положительной динамики, отмеченной в 2019–2025 гг. для всех индексов состояния запаса и согласно модельным расчетам.

На основании предложенного положения ПРП, согласно которому, объем ОДУ будет определен на уровне F_{MSY}, рекомендуемый ОДУ сома на 2027 г. составит 14,0 т со следующим распределением между регионами, оцененные

интегрально, учитывая площадь акваторий и объемов учетных уловов в данных регионах:

– Республика Татарстан – 9,5 т;
– Удмуртская Республика – 3,0 т;
– Республика Башкортостан – 1,5 т.

Анализ и диагностика полученных результатов

Все варианты расчетов показали, что риск снижения промыслового запаса в 2027 г. ниже граничного ориентира B_{lim} равен нулю (рисунок 31).

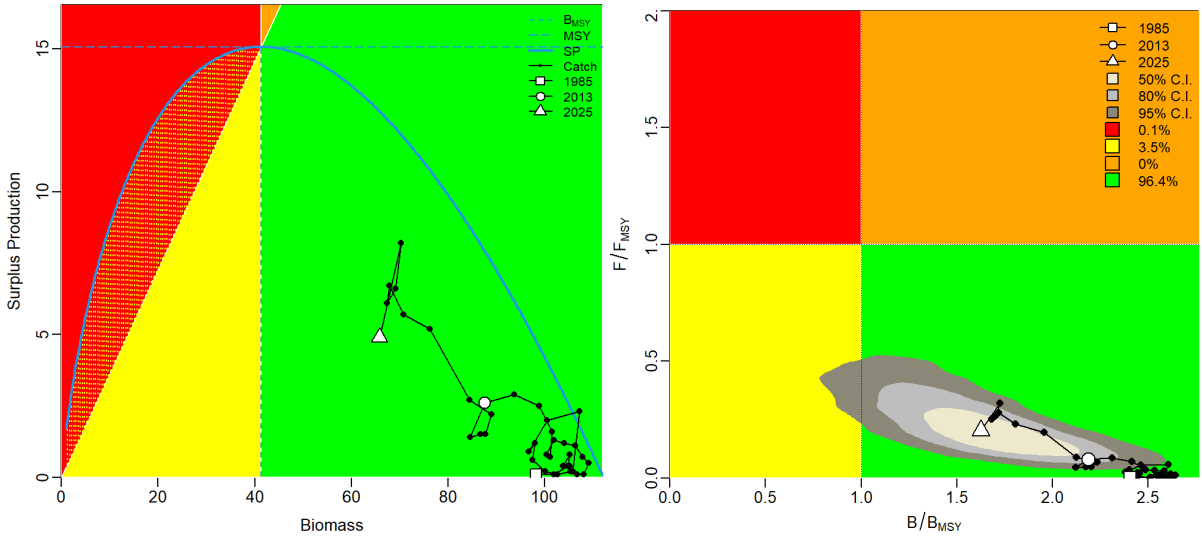


Рисунок 31 – Фазовые графики KOBE для базового сценария JABBA, показывающие предполагаемые траектории *B/BMSY* и *F/FMSY* (1985–2025 гг.), где различные области, заштрихованные серым цветом, обозначают интервалы достоверности для 50%, 80% и 95% случаев для заключительного года вылова

Среднемноголетний объем запаса в последующие годы в рамках выбранного ПРП остается высоким. Согласно представленным рисункам, запас сома во все годы промысла находился в безопасной зоне низкой промысловой смертности и высоких показателях биомассы запаса (зеленая зона). Лишь в последние годы вылов стал возрастать и приближаться к уровням максимальной прибавочной продукции, находясь при этом также в правой части графика, в безопасной зоне. Дальнейшее наращивание вылова до уровня MSY указывает, что даже в данном

случае предполагаемые траектории биомассы запаса (серые круговые зоны на левом рисунке) будут также находиться в безопасной для запаса зоне.

Таким образом, предполагается, что риск подрыва промыслового запаса сома в 2027 г. ниже минимальных границ воспроизводительных способностей данного вида равен нулю. Определенный объем вылова не окажет негативного влияния на структуру и воспроизводительную способность его популяции.

Оценка воздействия промысла на окружающую среду

Сети, которыми будет осуществляться промысел сома пользователями, относятся к пассивным орудиям лова, сразу после использования выбираются из водоемов и при соблюдении Правил рыболовства не нанесут окружающей среде вреда.

Рекомендуемые объемы изъятия не приведут к ухудшению условий обитания животного мира и нарушению установившегося экологического равновесия на Нижнекамском водохранилище. Деятельность по добыче сома в водоеме не связана с образованием, складированием и утилизацией отходов, а разрабатываемые материалы, обосновывающие общий допустимый его улов, направлены на обеспечение устойчивого развития отечественного рыболовства, обеспечивают принцип рационального и неистощимого использования водных биологических ресурсов.

МАТЕРИАЛЫ, ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ ОДУ РАКА В НИЖНЕКАМСКОМ ВОДОХРАНИЛИЩЕ НА 2027 Г.

Раки (виды рода *Pontastacus*)

Нижнекамское водохранилище, код водного объекта: 428

Организация разработчик: Татарский филиал ФГБНУ «ВНИРО»

Ответственный исполнитель: в.н.с., к.б.н. Северов Ю.А.

Куратор: нач. отдела пресноводных рыб ФГБНУ «ВНИРО», к.б.н. Бражник С.Ю.

И.о. нач. отдела беспозвоночных внутренних вод ФГБНУ «ВНИРО», Паршин-Чудин А.В.

Анализ доступного информационного обеспечения

Целенаправленный сбор биологического материала по ракам для прогнозирования запасов и их уловов в Нижнекамском водохранилище начал осуществлялся с 2021 г., который был продолжен в 2025 г. Основными местами их обитания были участки водоема с глубиной до 3 м с илисто-глинистыми и илисто-песчаными грунтами.

Работы в течение 2025 г. по изучению состояния запасов раков для оценки их численности и биологических показателей в акватории Нижнекамского водохранилища осуществляли с помощью раколовок различной конструкции (с приманкой и без нее), драги, донного трала. Исследования проводили в весенний, летний и осенний периоды, в ходе которых анализировали всех раков, попадающих, в том числе, как прилов в ставные рыболовные сети в соответствии с общепринятой методикой (Раколовство и раководство ..., 2006). В течение 2025 г. использовались раколовки различной конструкции (с приманкой и без нее). Приманкой служила свежая нарезанная на куски рыба. Экспозиция раколовок составляла в среднем 12 часов лова. Всего за 2025 г. было совершено 80 постановок ловушек различной конструкции.

Для отлова раков использовалась также донная драга с шириной зоны облова 1 м. Ячея в сетной части драги составляла 16 мм. Лов драгой осуществлялся по пройденному расстоянию лодки, которое замерялось при помощи GPS навигатора. Средняя площадь облова составила 100 м^2 дна водоема, общая площадь облова 1100 м^2. Обловы осуществляли как в дневное, так и в вечернее время, когда раки максимально активны.

Сбор материала для оценки промыслового запаса узкопалого рака *Pontastacus leptodactylus* Esch. осуществляли в акватории Нижнекамского водохранилища на следующих участках:

– в Республике Татарстан: пойма р. Мензеля и р. Ик;

– в Республике Башкортостан: пойма р. Белая;

– в Удмуртской Республике: правобережье у с. Усть-Бельск, Телеговских островов.

Всего в 2025 г. в Нижнекамском водохранилище было выловлено и обработано 1034 экз. рака, общая масса которых составляла 42,0 кг.

Обоснование выбора методов оценки запаса

Нижнекамское водохранилище является самым непротяженным, узким и мелководным водохранилищем в каскаде камских водохранилищ, площадь мелководий которого (с глубинами до 2 м) составляет 49,8%. При этом до 80% этой территории покрыты высшей водной растительностью и остатками затопленного леса. Водоем расположен на территории трех субъектов РФ: Татарстан, Удмуртия и Башкортостан. Распределение акватории водохранилища по субъектам крайне неравномерно, а полезная площадь водоема, заселяемая раками, распределена еще более сложно. 70% акватории находится на территории Республики Татарстан, 18% – Удмуртской Республики и 12% – Республики Башкортостана.

Учитывая отсутствие многолетних наблюдений и промысла на водоеме раков и, исходя из объема собранного материала, информационная обеспеченность запаса этого вида на Нижнекамском водохранилище нами отнесена к III уровню (Приказ Росрыболовства от 06.02.2015 г. № 104 (ред. от 04.04.2016 г.), что позволяет строить обоснования на эмпирических, трендовых, индикаторных и других приближенных методах, применяемых в случае дефицита информации. Наиболее приемлемой в данной ситуации можно считать метод площадей (Раколовство …, 2006). Данная методика основана на показателях уловистости орудий лова и полезной площади водоема, заселяемой раками.

Исходя из данных уловов за 2025 г., полученных применяемыми нами орудиями лова, большую надежность и охват обловленной акватории

водохранилища имеют результаты лова с помощью раколовок. Поэтому раки, выловленные другими орудиями лова, взяты только для оценки биологических показателей популяции, но не для оценки численности.

Для проведения оценки состояния запаса и определения прогноза общего допустимого вылова узкопалого рака Нижнекамского водохранилища доступны следующие источники информации: показатели по объемам его изъятия в различных участках водохранилища, информация, собранная при осуществлении научных ихтиологических съемок на водохранилище, проводимых в различных его участках.

Данная информация позволяет оценить размерно-весовые показатели вида в исследованных уловах, что позволяет оценить численность и биомассу рака Нижнекамского водохранилища.

Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла

Начиная с момента образования Нижнекамского водохранилища (1979 г.) промысел раков, в его акватории не осуществлялся до 2023 г. В 2023 г. квоты на вылов раков были распределены для Республик Удмуртия и Башкортостан, в 2024 г. и в 2025 г. лов раков продолжился (таблица 5.24). Любительский лов раков на водоеме не развит.

Таблица 5.24 – Вылов и освоение ОДУ рака в Нижнекамском водохранилище в 2023–2025 гг.

Показатель / субъект	Республика Татарстан			Удмуртская Республика			Республика Башкортостан		
	2023	2024	2025	2023	2024	2025	2023	2024	2025
Вылов, т	–	–	–	0,43	2,03	2,12	1,15	1,05	1,76
ОДУ, т	12,0	15,0	15,4	3,0	3,5	4,0	2,0	2,7	2,7
Освоение, %	0,0	0,0	0,0	14,3	58,0	53,0	57,6	39,1	65,2

По собственным исследованиям в водохранилище обитает только один представитель десятиногих раков – узкопалый рак *Pontastacus leptodactylus* Esch. До 2016 г. этот вид находился в списке редких видов в Красной книге Республики

Татарстан, но впоследствии был выведен. В последние годы частота его встречаемости значительно возросла.

Основные места обитания рака в водохранилище – заливы, мелководья с хорошо развитой водной растительностью, образующие заросли у берегов, островов и отмелей. В Нижнекамском водохранилище по результатам исследований определено, что эти участки расположены только в левобережье водоема. Наиболее плотные скопления раков были отмечены на затопленной пойме р. Белая, р. Мензеля и р. Ик. Данные поймы и их островные системы изобилуют мелководьями с развитой водной растительностью, которые являются оптимальными участками для обитания раков.

Длина раков в уловах в Нижнекамском водохранилище варьирует от 2,0 до 17,0 см, составляя в среднем 11,2 см (рисунок 32).

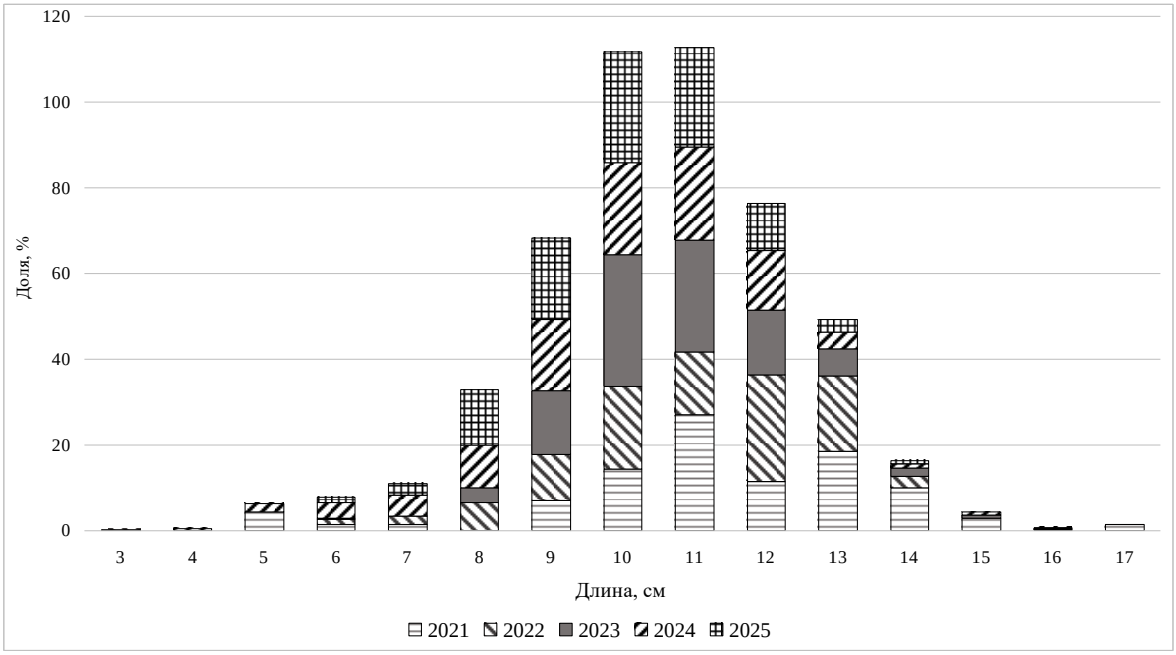


Рисунок 32 – Размерный состав уловов речного рака Нижнекамского водохранилища в 2021–2025 гг.

Максимальный размер выловленного рака достигал 17,0 см, при массе 121 г (самец). Ежегодно в уловах наблюдается относительно сходная размерная структура. В уловах доминирует I промысловая группа (мелкие и средние промысловые раки длиной 10,0–12,0 см), на долю которых приходится в среднем

65–70% всего улова. На втором месте находятся раки из II промысловой группы (раки длиной 12,1–14,0 см), которая составляет 25–30% общего улова. Доля раков размером более 14 см (III группа – отборные особи) в уловах ежегодно составляют незначительные величины – 2–7% от всего улова. В Нижнекамском водохранилище доля рекрутов достигает высоких значений. В среднем доля раков размером тела 8–10 см в уловах в некоторые годы достигает 40–45%. Анализируя размерный состав и величину уловов, можно констатировать, что популяция раков Нижнекамского водохранилища значительно переуплотнена, вследствие высокой доли каннибализма и конкуренции за пищевые ресурсы, крупные особи раков здесь практически не встречаются.

Средняя масса раков с длиной тела более 10 см (раки, составляющие промысловый запас) в уловах колеблется от 36,4 до 38,2 г. Масса раков в уловах повторяет размерный состав и модальными группами раков за годы исследований явились группы раков массой от 20 до 50 г (рисунок 33).

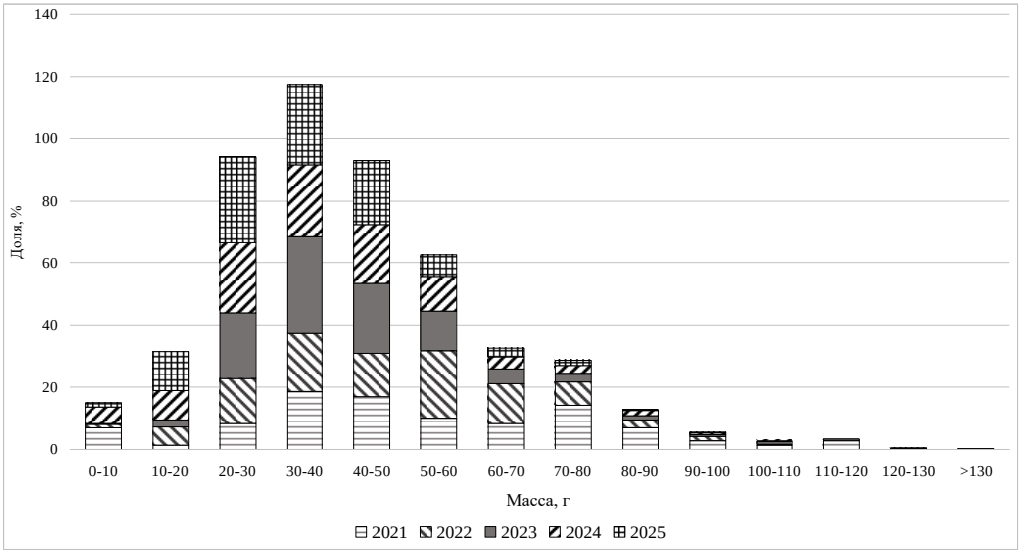


Рисунок 33 – Весовой состав уловов речного рака Нижнекамского водохранилища в 2021–2025 гг.

Наиболее плотные скопления раков промысловых размеров отмечены на затопленной пойме р. Белая, р. Мензеля и р. Ик (уловы 0,87–4,12 экз./сут./раколовку)

Данные поймы и их островные системы изобилуют мелководьями с развитой водной растительностью и являются оптимальными участками для обитания раков. Вся левобережная часть Нижнекамского водохранилища в пределах Республик Татарстан и Башкортостан оценивается как высокопродуктивный участок водоема, где уловы достигают в среднем 3,56 экз./сут., а доля особей длиной более 12 см составляет 55–60%. Наименьшая плотность раков оценена в речной части водохранилища, выше с. Каракулино.

Анализируя размерный состав и величину уловов, можно констатировать, что популяция узкопалого рака Нижнекамского водохранилища значительно переуплотнена и, по-видимому, вследствие высокой доли каннибализма и конкуренции за пищевые ресурсы, крупные особи раков здесь практически не встречаются.

Определение биологических ориентиров

Правилами рыболовства для Волжско-Каспийского рыбохозяйственного бассейна (Приказ Минсельхоза РФ от 13 октября 2022 г. № 695) для узкопалого рака на территории Республик Татарстан, Удмуртия и Башкортостан установлена промысловая мера равная 10 см.

В настоящее время в связи с отсутствием промысла раков и низким уровнем информационного обеспечения его запаса в целом установление граничных и целевых ориентиров управления не проводится, при этом все осуществляемые действия и определения величины уровня вылова направлены на сохранение ресурса и рациональное его использование.

Обоснование Правила регулирования промысла (ПРП)

В связи с отсутствием промысла рака, а также низким уровнем информационного обеспечения, ПРП для данного ресурса в настоящее время возможно только в виде однозонального принципа регулирования, когда рекомендуемое промысловое изъятие не зависит от состояния запаса, а фиксируется на одном из заданных уровней. При этом стоит отметить, что для

первого года промысла раков необходимо установить минимальный уровень промыслового изъятия (F_{rec}), что будет соответствовать требованиям ст. 2 ФЗ-166 «О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов» (ред. от 30.12.2021 г.). Целевой уровень изъятия для первых лет предлагается установить на уровне 5%, что обеспечит налаживание промысла на водоеме, не нарушая уровня пополнения запаса и его структуры (Раколовство ..., 2006).

Прогнозирование состояния запаса

По причине отсутствия промысла рака на водоеме спрогнозировать состояние его запаса достаточно сложно, но можно предположить, что пополнение его на Нижнекамском водохранилище останется стабильным. Кроме этого, необходимо учитывать опыт прогнозирования запасов рака на соседних водохранилищах, где при значительно более высокой доли изъятия, промысловые популяции раков остаются в устойчивом состоянии.

Обоснование рекомендуемого объема ОДУ

Площадь акватории Нижнекамского водохранилища пригодная для вылова/обитания узкопалого рака, определенная в 2021–2025 гг., составляет 10,15 тыс. га или 101500000 м^2. Известно, что данный водоем является самым непротяженным, узким и мелководным в каскаде Камских водохранилищ, площадь мелководий которого (с глубинами до 2 м) составляет 49,8%. При этом, до 80% этой территории покрыты высшей водной растительностью и остатками затопленного леса. Водоем расположен на территории трех субъектов РФ: Республик Татарстан, Удмуртия и Башкортостан. Распределение акватории водохранилища по субъектам крайне неравномерно, а полезная площадь водоема по республикам, заселяемая раками распределена неравномерно и мозаично (70% акватории находится на территории Республики Татарстан, 18% – на акваторию Удмуртской Республики и 12% – на территорию Башкортостана).

В среднем в контрольных уловах в 2025 г. с использованием раколовок вылавливалось 0,26 экз./час рака промысловых размеров (длиной более 10 см). Соответственно, численность рака промыслового размера составит:

N= (0,284 экз./раколовку в час х 101500000 м^2) / 2=14413000 экз.

При средней массе особи в уловах 32,0 г биомасса промыслового запаса составит 4611216 кг или 461,0 т. Соответственно, величина ОДУ будет равняться:

ОДУ = 461,0 х 0,05 = 23,0 т.

Оценивая величины ОДУ, определенные в 2021–2025 гг., можно видеть, что состояние запаса стабильное и наблюдается небольшой его рост (таблица 5.25).

Таблица 5.25 – Показатели запаса рака Нижнекамского водохранилища и его ОДУ

Годы	Вылов, т	Пром. запас, экз.	Пром. запас, т	Годы	ОДУ, т
2021	–	7553892	332,0	2023	17,0
2022	–	8373750	396,0	2024	19,8
2023	1,6	10150000	441,5	2025	22,1
2024	3,1	10353000	424,50	2026	21,2
2025	3,9	14413000	461,0	2027	23,0

С учетом рассчитанных выше показателей получены следующие объемы ОДУ, которые представлены в таблице 5.26.

Таблица 5.26 – Запасы и ОДУ рака на 2027 г. для Нижнекамского водохранилища

Показатель / субъект	Республика Татарстан	Удмуртская Республика	Республика Башкортостан	Всего
$S_{полез.}$, га	7105	1827	1218	10150
Общая промысловая численность, шт.	10089100	2594340	1729560	14413000
Общая биомасса промыслового запаса, т	302,0	90,0	69,0	461,0
ОДУ, т	15,0	4,5	3,5	23,0

Таким образом, общий допустимый улов узкопалого рака для Нижнекамского водохранилища на 2027 г. составит 23 т, в том числе для Республики Татарстан – 15,0 т, Удмуртской Республики – 4,5 т и Республики Башкортостан – 3,5 т.

Анализ и диагностика полученных результатов

В результате отсутствия многолетнего промысла рака на Нижнекамском водохранилище анализ и тестирование полученных результатов не предоставляется. При этом согласно представленному выше расчету на 2027 г., ОДУ рака составит 23,0 т. Такой объем вылова не окажет негативного влияния на структуру и воспроизводительную способность его популяции. Накопление материала в течение следующих лет позволит перейти к аналитическим методам определения запасов и допустимого улова. Предложенный вариант ведения промысла с наименьшей из рекомендованных доли изъятия в 5% позволит сохранять промысловое стадо рака в биологически безопасных пределах, не подрывая его воспроизводительные возможности.

Оценка воздействия промысла на окружающую среду

Раколовки, которыми будет осуществляться промысел рака пользователями, относятся к пассивным орудиям лова и при соблюдении Правил рыболовства (застой не более нескольких суток, наличие опознавательных поплавков и т.д.) и гарантированного их подъема из водоема не нанесут окружающей среде вреда. Достоверные факты, подтверждающие негативное влияние ловушечного лова раколовками на экосистему водоемов, отсутствуют.

Рекомендуемые объемы изъятия рака не приведут к ухудшению условий обитания животного мира и нарушению установившегося экологического равновесия на Нижнекамском водохранилище. Деятельность по добыче рака в водоеме не связана с образованием, складированием и утилизацией отходов, а разрабатываемые материалы, обосновывающие общий допустимый его улов, направлены на обеспечение устойчивого развития отечественного рыболовства, обеспечивают принцип рационального и неистощимого использования водных биологических ресурсов.

6. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РЕКИ КАМА, СОСТОЯНИЕ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ ВОДНЫХ БИОРЕСУРСОВ И ИХ ДИНАМИКИ УЛОВОВ

Речной участок р. Кама находится в пределах Удмуртской Республики и начинается в зоне выклинивания реки из водохранилища у г. Сарапул, в географическом плане распространяется до плотины Воткинской ГЭС (согласно ПИВР Нижнекамского водохранилища). В пределах акватории Удмуртской Республики рассматриваемый участок распространяется до границ Удмуртии по р. Кама на севере, что составляет около 50 км.

Бассейн р. Кама расположен на востоке европейской части России. Он граничит с бассейнами Северной Двины, Печоры, Оби, Урала, Верхней и Нижней Волги. Длина р. Кама составляет 1805 км, площадь бассейна равна 507 тыс. км^2. Охватывает полностью или частично территории 11 субъектов Российской Федерации. По типизации водоем имеет асимметричный левосторонний корневой рисунок речной сети. Крупнейшие притоки (реки Белая и Вятка) впадают в р. Кама в нижнем течении. Площадь правобережных притоков равна 164 тыс. км^2, левобережных – 273 тыс. км^2.

Средняя густота речной сети составляет 0,50 км/км^2, которая в пределах бассейна р. Кама плавно уменьшается с севера на юг под влиянием нестабильности, составляющих водного баланса территорий и азональных факторов. В разных частях бассейна она изменяется в 2,5 и более раз. В бассейне р. Сюнь (приток Белой) густота сети равна 0,30, а в бассейне р. Глухая Вильва (приток р. Язьва) – 0,81 км/км^2.

Русловая сеть бассейна включает более 74000 водотоков. Большинство из них – малые реки, имеющие длину менее 10 км. Лишь 4048 рек имеют длину 10 и более километров, а 42 – более 200 км. Абсолютное большинство рек региона являются малыми водотоками и имеют площадь бассейна менее 1000 км^2. Гидрологический режим таких водных объектов в существенной мере зависит от

местных физико-географических и гидрогеологических условий. Только для 73 рек площадь водосбора превышает 2000 км^2. Площадь их водосбора изменяется от 2000 до 50000 км^2. Такие реки считаются средними, для них характерны зональные условия формирования стока. Суммарная площадь бассейнов притоков р. Кама с длиной более 200 км равна 432 тыс. км^2 (85% общей площади бассейна реки). Больших рек (F>50000 км^2) всего четыре: Кама, Белая, Вятка и Уфа.

В гидрографической сети реки представлено более 10000 озер разного генезиса. Они неравномерно распределены по площади бассейна. Средняя озерность бассейна равна 0,8%. Наиболее крупное озеро региона – Чусовское – исток р. Вишерка (бассейн р. Колва). По генезису большая часть озер относятся к речному типу (пойменные озера), полезный объем – 20 км^3.

На речном участке р. Кама ориентировочно с 2015 г. и по настоящее время промысел не ведется, рыболовные участки сформированы в 2023 г., аукционы на их использование в настоящее время не проведены.

ОДУ для речного участка р. Кама на 2027 г. определяется в соответствии состоянием запасов при помощи немодельных методов оценки запасов, в т.ч. используя собственные учетные уловы.

7. МАТЕРИАЛЫ, ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ ОБЩИЕ ДОПУСТИМЫЕ УЛОВЫ (ОДУ) ВОДНЫХ БИОРЕСУРСОВ В РЕКЕ КАМА

МАТЕРИАЛЫ, ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ ОДУ ЛЕЩА В РЕКЕ КАМА НА 2027 Г.

Лещ *Abramis brama* (Linnaeus, 1758)

Река Кама, код водного объекта: 453

Организация разработчик: Татарский филиал ФГБНУ «ВНИРО»

Ответственный исполнитель: в.н.с., к.б.н. Северов Ю.А.

Куратор: нач. отдела пресноводных рыб ФГБНУ «ВНИРО», к.б.н. Бражник С.Ю.

Анализ доступного информационного обеспечения

В качестве источников информации для оценки состояния и величины запаса леща используются материалы учетных уловов за 2018–2025 гг. Учитывая, что в осенний период основные концентрации леща отмечаются в местах зимовки в русле р. Кама, то сетная съемка данного биотопа в это время позволяет оценить численность и биомассу запаса рассматриваемого вида.

Все отловленные особи леща подвергаются полному биологическому анализу. Для оценки запаса имеется ограниченная информация, для проведения моделирования динамики биомассы, что предполагает возможность применения немодельных методов оценки численности, которые дают удовлетворительные результаты оценки запаса.

Информационная обеспеченность отнесена к III уровню и позволяет разработать научно обоснованный прогноз ОДУ леща р. Кама на 2027 г.

Обоснование выбора методов оценки запаса

Исходя из имеющегося информационного обеспечения о запасе, оценка состояния и величины запаса леща р. Кама и определение его ОДУ на 2027 г. выполняется эмпирическим путем.

В данном случае при отсутствии материалов для аналитического оценивания состояния запаса, дефицита полного набора биологических данных и

как следствие низкой информационной обеспеченности о состоянии запаса (III уровень информационного обеспечения) обоснование ОДУ должно строиться на эмпирических, трендовых, индикаторных и других приближенных методах.

Продукционные модели вследствие отсутствия промысла неприменимы.

В нашем случае имеются определенные ряды индексов численности для оценки траектории запаса, что делает возможным, в том числе применения упрощенных методов, основанных на уравнениях улова.

Исходя из этого, единственным возможным вариантом оценки величин запаса и/или ОДУ являются немодельные методы, которые могут быть применимы при имеющемся информационном обеспечении о запасе.

Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла

В составе уловов в р. Кама у г. Сарапула отмечаются особи длиной тела от 20 до 45 см (таблица 7.1).

Таблица 7.1 – Размерный состав леща р. Кама в учетных уловах в 2022–2025 гг., %

Год	Длина тела, см												
	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	50
2022	7,7	–	7,7	15,4	15,4	23,1	15,4	–	7,7	0,0	7,7	–	–
2023	–	–	7,4	–	–	–	11,1	14,8	18,5	18,5	18,5	7,4	3,7
2024	–	–	–	–	25,0	–	–	25,0	–	–	50,0	–	–

Основную часть составляют рыбы длиной 27–33 см. Возрастной состав леща включает в себя особей в возрасте от 3 до 17 лет.

Локальные стада не известны, по всей видимости, местный лещ, совершает длительные миграции. Естественное воспроизводство леща идет в пойменных озерах и устьевых участках притоков р. Кама. Объемы пополнения стада находится на уровне среднемноголетних показателей.

На речном участке р. Кама ориентировочно с 2015 г. и по настоящее время промысел не ведется, рыболовные участки сформированы в 2023 г., аукционы на их использование в настоящее время не проведены.

Определение биологических ориентиров

На леща на территории Республики Удмуртия установлена промысловая мера равная 25 см (Правила рыболовства для Волжско-Каспийского рыбохозяйственного бассейна (Приказ Минсельхоза РФ от 13 октября 2022 г. № 695)).

В настоящее время в связи с отсутствием ведения промысла и низким уровнем информационного обеспечения запаса в целом установление граничных и целевых ориентиров управления не проводится, при этом все осуществляемые действия и определения величины уровня вылова направлены на сохранение ресурса и рациональное его использование.

Обоснование Правила регулирования промысла (ПРП)

В связи с отсутствием промысла, а также низким уровнем информационного обеспечения, ПРП для данного ресурса в настоящее время возможно только в виде однозонального принципа регулирования, когда рекомендуемое промысловое изъятие не зависит от состояния запаса, а фиксируется на одном из заданных уровней.

Прогнозирование состояния запаса

Прогноз состояния и объема ОДУ леща речного участка р. Кама был выполнен в программном комплексе Data–Limited Methods Toolkit (DLMtool 5.3) в среде языка R (Rstudio), рекомендованный к использованию для таких случаев ВНИРО (Методические …, 2018). Различные группы этих методов различаются теоретическими предпосылками, заложенными в их основу, а также требованиями к составу входной информации. Всего данным программным комплексом используется 112 методов оценки ОДУ и стратегий управления запасами. Результирующее количество методов зависит от полноты сведений о запасе, необходимых для расчетов по тем или иным методам.

Прогонка исходных данных и доступной информации о запасе леща в этом программном комплексе показала, о возможности применения нескольких типах методов, оперирующих данными о динамике вылова:

– AvC: реализует схему управления промыслом типа «status quo», в соответствии с которой ОДУ определяется как средний вылов за период наблюдений;

– CC: схемы управления, направленные на поддержание постоянной величины вылова [Geromont, Butterworth, 2015];

– Ccur: схема управления, исходящая из текущей величины улова;

– Ltarget: методы, оперирующие данными о динамике индексов обилия (Butterworth, Geromont, 2001).

Вышеуказанные методы в меньшей степени основаны на биологических особенностях запаса, а в основном оперируют трендами уловов.

DLMtool оценивает ошибки оценок ОДУ (на уровне стандартных отклонений), а также указывает на выбор наиболее оптимальной схемы управления запасом с вариантами распределения долей негативных и позитивных сценариев итоговых результатов ОДУ (нахождения данной величины в зоне перелова, оптимального вылова или недолова).

В данном случае (отсутствие промысла, низкая информационная обеспеченность состояния запаса) наиболее приемлемым вариантом использования запаса леща является схема управления AvC. ОДУ при этой схеме управления будет определен на уровне прежних лет, что позволит, наладить промысел, не подрывая воспроизводительные способности запаса. Это удовлетворяет положениям предосторожного подхода и выбранного правила регулирования промысла на 2026 г. Также это будет соответствовать положениям» оптимального улова» (Шибаев, 2014).

Таким образом, ОДУ леща речного участка р. Кама при данной процедуре управления на 2027 г. составит 7,0 т.

Обоснование рекомендуемого объема ОДУ

На основании исходного материала и возможных методов оценки рекомендуемый ОДУ леща речного участка р. Кама на 2027 г. для Удмуртской Республики составит 7,0 т.

Анализ и диагностика полученных результатов

В результате отсутствия в настоящее время промысла, анализ и тестирование полученных результатов не предоставляется. При этом, согласно представленному выше расчету на 2027 г., ОДУ леща составит 7,0 т. Такой объем вылова не окажет негативного влияния на структуру и воспроизводительную способность его популяции. Накопление материала в течение следующих лет позволит перейти к аналитическим методам определения запасов и допустимого улова.

Оценка воздействия промысла на окружающую среду

Промысел в настоящее время не ведется. Рекомендуемые объемы изъятия не приведут к ухудшению условий обитания животного мира и нарушению установившегося экологического равновесия.

Деятельность по добыче в водоеме не связана с образованием, складированием и утилизацией отходов, а разрабатываемые материалы, обосновывающие общий допустимый улов, направлены на обеспечение устойчивого развития отечественного рыболовства, обеспечивают принцип рационального и неистощимого использования водных биологических ресурсов.

МАТЕРИАЛЫ, ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ ОДУ СУДАКА В РЕКЕ КАМА НА 2027 Г.

Судак обыкновенный *Sander lucioperca* (Linnaeus, 1758)

Река Кама, код водного объекта: 453

Организация разработчик: Татарский филиал ФГБНУ «ВНИРО»

Ответственный исполнитель: в.н.с., к.б.н. Северов Ю.А.

Куратор: нач. отдела пресноводных рыб ФГБНУ «ВНИРО», к.б.н. Бражник С.Ю.

Анализ доступного информационного обеспечения

В качестве источников информации для оценки состояния и величины запаса судака используются материалы учетных уловов за 2018–2024 гг. Учитывая, что в осенний период основные концентрации данного вида отмечаются в местах зимовки в русле р. Кама, то сетная съемка данного биотопа в это время позволяет оценить численность и биомассу запаса данного вида. Все отловленные особи подвергаются полному биологическому анализу.

Таким образом, для оценки запаса судака имеется ограниченная информация для проведения моделирования динамики биомассы, что предполагает возможность применения немодельных методов оценки численности, которые дают удовлетворительные результаты оценки запаса.

Информационная обеспеченность отнесена к III уровню и позволяет разработать научно обоснованный прогноз ОДУ судака р. Кама на 2027 г.

Обоснование выбора методов оценки запаса

Исходя из имеющегося информационного обеспечения, оценка состояния и величины запаса судака р. Кама и определение его ОДУ на 2026 г. выполняется эмпирическим путем. В данном случае при отсутствии материалов для аналитического оценивания состояния запаса, дефицита полного набора биологических данных и как следствие низкой информационной обеспеченности о состоянии запаса (III уровень информационного обеспечения) обоснование ОДУ должно строиться на эмпирических, трендовых, индикаторных и других приближенных методах.

Продукционные модели вследствие отсутствия промысла неприменимы.

В нашем случае имеются определенные ряды индексов численности для оценки траектории запаса, что делает возможным, в том числе применения упрощенных методов, основанных на уравнениях улова.

Исходя из этого, единственным возможным вариантом оценки величин запаса и/или ОДУ являются немодельные методы, которые могут быть применимы при имеющемся информационном обеспечении о запасе.

Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла

В учетных уловах судак в речном участке р. Кама встречается в уловах ставных и плавных сетей. Локальные стада не известны. Придерживается русловой части, в питании преобладают рыбы сем. Карповые.

В составе уловов отмечаются особи длиной тела от 25 до 70 см. Основную часть уловов составляют рыбы длиной от 26 до 60 см. Возрастной рыб в уловах включает в себя особей 3–8 лет.

На речном участке р. Кама ориентировочно с 2015 г. и по настоящее время промысел не ведется, рыболовные участки сформированы в 2023 г., аукционы на их использование в настоящее время не проведены.

Определение биологических ориентиров

На судака на территории Удмуртской Республики установлена промысловая мера равная 40 см (Правила рыболовства для Волжско-Каспийского рыбохозяйственного бассейна (Приказ Минсельхоза РФ от 13 октября 2022 г. № 695)).

В настоящее время в связи с отсутствием ведения промысла и низким уровнем информационного обеспечения запаса, в целом, установление граничных и целевых ориентиров управления не проводится, при этом все осуществляемые действия и определения величины уровня вылова направлены на сохранение ресурса и рациональное его использование.

Обоснование Правила регулирования промысла (ПРП)

В связи с отсутствием промысла, а также низким уровнем информационного обеспечения, правило регулирования промысла для данного ресурса в настоящее время возможно только в виде однозонального принципа регулирования, когда

рекомендуемое промысловое изъятие не зависит от состояния запаса, а фиксируется на одном из заданных уровней.

Прогнозирование состояния запаса

Прогноз состояния и объема ОДУ судака речного участка р. Кама был выполнен в программном комплексе Data–Limited Methods Toolkit (DLMtool 5.3) в среде языка R (Rstudio), рекомендованный к использованию для таких случаев ВНИРО (Методические …, 2018). Различные группы этих методов различаются теоретическими предпосылками, заложенными в их основу, а также требованиями к составу входной информации. Всего данным программным комплексом используется 112 методов оценки ОДУ и стратегий управления запасами. Результирующее количество методов зависит от полноты сведений о запасе, необходимых для расчетов по тем или иным методам.

Прогонка исходных данных и доступной информации о запасе судака в этом программном комплексе показала, о возможности применения нескольких типах методов, оперирующих данными о динамике вылова:

– AvC: реализует схему управления промыслом типа «status quo», в соответствии с которой ОДУ определяется как средний вылов за период наблюдений;

– CC: схемы управления, направленные на поддержание постоянной величины вылова (Geromont, Butterworth, 2015);

– Ccur: схема управления, исходящая из текущей величины улова;

– Ltarget: методы, оперирующие данными о динамике индексов обилия (Butterworth, Geromont, 2001).

Вышеуказанные методы в меньшей степени основаны на биологических особенностях запаса, а в основном оперируют трендами уловов.

DLMtool оценивает ошибки оценок ОДУ (на уровне стандартных отклонений), а также указывает на выбор наиболее оптимальной схемы управления запасом с вариантами распределения долей негативных и позитивных

сценариев итоговых результатов ОДУ (нахождения данной величины в зоне перелова, оптимального вылова или недолова).

В данном случае (отсутствие ведения промысла, низкая информационная обеспеченность состояния запаса) наиболее приемлемым вариантом использования запаса леща является схема управления AvC. ОДУ при этой схеме управления будет определен на уровне прежних лет, что позволит, наладить промысел, не подрывая воспроизводительные способности запаса. Это удовлетворяет положениям предосторожного подхода и выбранного правила регулирования промысла на 2027 г. Также это будет соответствовать положениям» оптимального улова» (Шибаев, 2014).

Таким образом, ОДУ судака речного участка р. Кама при данной процедуре управления на 2027 г. составит 3,0 т.

Обоснование рекомендуемого объема ОДУ

На основании исходного материала и возможных методов оценки рекомендуемый ОДУ судака речного участка р. Кама на 2026 г. для Удмуртской Республики составит 3,0 т.

Анализ и диагностика полученных результатов

В результате отсутствия в настоящее время промысла анализ и тестирование полученных результатов не предоставляется. При этом согласно представленному выше расчета на 2027 г. ОДУ судака составит 3,0 т. Такой объем вылова не окажет негативного влияния на структуру и воспроизводительную способность популяции. Накопление материала в течение следующих лет позволит перейти к аналитическим методам определения запасов и допустимого улова.

Оценка воздействия промысла на окружающую среду

Промысел в настоящее время не ведется. Рекомендуемые объемы изъятия не приведут к ухудшению условий обитания животного мира и нарушению установившегося экологического равновесия.

Деятельность по добыче в водоеме не связана с образованием, складированием и утилизацией отходов, а разрабатываемые материалы, обосновывающие общий допустимый улов, направлены на обеспечение устойчивого развития отечественного рыболовства, обеспечивают принцип рационального и неистощимого использования водных биологических ресурсов.

МАТЕРИАЛЫ, ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ ОДУ ЩУКИ В РЕКЕ КАМА НА 2027 Г.

Щука обыкновенная *Esox lucius* Linnaeus, 1758

Река Кама, код водного объекта: 453

Организация разработчик: Татарский филиал ФГБНУ «ВНИРО»

Ответственный исполнитель: в.н.с., к.б.н. Северов Ю.А.

Куратор: нач. отдела пресноводных рыб ФГБНУ «ВНИРО», к.б.н. Бражник С.Ю.

Анализ доступного информационного обеспечения

В качестве источников информации для оценки состояния и величины запаса щуки используются материалы учетных уловов за 2018–2024 гг. Учитывая, что в осенний период основные концентрации данного вида отмечаются в местах зимовки в русле р. Кама, то сетная съемка данного биотопа в это время позволяет оценить численность и биомассу запаса данного вида. Все отловленные особи подвергаются полному биологическому анализу.

Таким образом, для оценки запаса щуки имеется ограниченная информация для проведения моделирования динамики биомассы, что предполагает возможность применения немодельных методов оценки численности, которые дают удовлетворительные результаты оценки запаса.

Информационная обеспеченность отнесена к III уровню и позволяет разработать научно обоснованный прогноз ОДУ щуки р. Кама на 2027 г.

Обоснование выбора методов оценки запаса

Исходя из имеющегося информационного обеспечения о запасе, оценка состояния и величины запаса щуки р. Кама и определение ОДУ на 2027 г. выполняется эмпирическим путем.

В данном случае при отсутствии материалов для аналитического оценивания состояния запаса, дефицита полного набора биологических данных и как следствие низкой информационной обеспеченности о состоянии запаса (III уровень информационного обеспечения) обоснование ОДУ должно строиться на эмпирических, трендовых, индикаторных и других приближенных методах.

Продукционные модели вследствие отсутствия промысла неприменимы.

В нашем случае имеются определенные ряды индексов численности для оценки траектории запаса, что делает возможным, в том числе применения упрощенных методов, основанных на уравнениях улова.

Исходя из этого, единственным возможным вариантом оценки величин запаса и/или ОДУ являются немодельные методы, которые могут быть применимы при имеющемся информационном обеспечении о запасе.

Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла

Щука в речном участке р. Кама в уловах встречается повсеместно как в ставных, так и плавных сетей. Нерест проходит на левобережных участках поймы, в старицах и пойменных озерах и протоках.

В уловах отмечаются особи длиной тела от 32 до 80 см. Основную долю улова составляют рыбы длиной 37–50 см. Возрастной состав щук представлен довольно широко и включает в себя особей в возрасте от 1 до 8 лет.

На речном участке р. Кама ориентировочно с 2015 г. и по настоящее время промысел не ведется. Рыболовные участки были сформированы в 2023 г., но аукционы на их использование в настоящее время не проведены.

Определение биологических ориентиров

На щуку на территории Удмуртской Республики установлена промысловая мера равная 32 см (Правила рыболовства для Волжско-Каспийского рыбохозяйственного бассейна (Приказ Минсельхоза РФ от 13 октября 2022 г. № 695)).

В настоящее время в связи с отсутствием ведения промысла и низким уровнем информационного обеспечения запаса в целом установление граничных и целевых ориентиров управления не проводится, при этом все осуществляемые действия и определения величины уровня вылова направлены на сохранение ресурса и рациональное его использование.

Обоснование Правила регулирования промысла (ПРП)

В связи с отсутствием промысла, а также низким уровнем информационного обеспечения, ПРП для данного ресурса в настоящее время возможно только в виде однозонального принципа регулирования, когда рекомендуемое промысловое изъятие не зависит от состояния запаса, а фиксируется на одном из заданных уровней.

Прогнозирование состояния запаса

Прогноз состояния и объема ОДУ щуки речного участка р. Кама был выполнен в программном комплексе Data–Limited Methods Toolkit (DLMtool 5.3) в среде языка R (Rstudio), рекомендованный к использованию для таких случаев ВНИРО (Методические …, 2018). Различные группы этих методов различаются теоретическими предпосылками, заложенными в их основу, а также требованиями к составу входной информации. Всего данным программным комплексом используется 112 методов оценки ОДУ и стратегий управления запасами. Результирующее количество методов зависит от полноты сведений о запасе, необходимых для расчетов по тем или иным методам.

Прогонка исходных данных и доступной информации о запасе в этом программном комплексе показала, о возможности применения нескольких типах методов, оперирующих данными о динамике вылова:

– AvC: реализует схему управления промыслом типа «status quo», в соответствии с которой ОДУ определяется как средний вылов за период наблюдений;

– CC: схемы управления, направленные на поддержание постоянной величины вылова (Geromont, Butterworth, 2015);

– Ccur: схема управления, исходящая из текущей величины улова;

– Ltarget: методы, оперирующие данными о динамике индексов обилия (Butterworth, Geromont, 2001).

Вышеуказанные методы в меньшей степени основаны на биологических особенностях запаса, а в основном оперируют трендами уловов.

DLMtool оценивает ошибки оценок ОДУ (на уровне стандартных отклонений), а также указывает на выбор наиболее оптимальной схемы управления запасом с вариантами распределения долей негативных и позитивных сценариев итоговых результатов ОДУ (нахождения данной величины в зоне перелова, оптимального вылова или недолова).

В данном случае (отсутствие ведения промысла, низкая информационная обеспеченность состояния запаса) наиболее приемлемым вариантом использования запаса леща является схема управления AvC. ОДУ при этой схеме управления будет определен на уровне прежних лет, что позволит, наладить промысел, не подрывая воспроизводительные способности запаса. Это удовлетворяет положениям предосторожного подхода и выбранного правила регулирования промысла на 2027 г. Также это будет соответствовать положениям» оптимального улова» (Шибаев, 2014).

Таким образом, ОДУ щуки речного участка р. Кама при данной процедуре управления на 2027 г. составит 5,0 т.

Обоснование рекомендуемого объема ОДУ

На основании исходного материала и возможных методов оценки рекомендуемый ОДУ щуки речного участка р. Кама на 2027 г. для Удмуртской Республики составит 5,0 т.

Анализ и диагностика полученных результатов

В результате отсутствия в настоящее время промысла анализ и тестирование полученных результатов не предоставляется. При этом согласно представленному выше расчету на 2027 г. ОДУ щуки составит 5,0 т. Такой объем вылова не окажет негативного влияния на структуру и воспроизводительную способность популяции. Накопление материала в течение следующих лет позволит перейти к аналитическим методам определения запасов и допустимого улова.

Оценка воздействия промысла на окружающую среду

Промысел в настоящее время не ведется. Рекомендуемые объемы изъятия не приведут к ухудшению условий обитания животного мира и нарушению установившегося экологического равновесия.

Деятельность по добыче в водоеме не связана с образованием, складированием и утилизацией отходов, а разрабатываемые материалы, обосновывающие общий допустимый улов, направлены на обеспечение устойчивого развития отечественного рыболовства, обеспечивают принцип рационального и неистощимого использования водных биологических ресурсов.

МАТЕРИАЛЫ, ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ ОДУ СТЕРЛЯДИ В РЕКЕ КАМА НА 2027 Г.

Стерлядь *Acipenser ruthenus* Linnaeus, 1758

Река Кама, код водного объекта: 453

Организация разработчик: Татарский филиал ФГБНУ «ВНИРО»

Ответственный исполнитель: в.н.с., к.б.н. Северов Ю.А.

Куратор: нач. отдела пресноводных рыб ФГБНУ «ВНИРО», к.б.н. Бражник С.Ю.

Анализ доступного информационного обеспечения

В качестве источников информации для оценки состояния и величины запаса стерляди используются материалы учетных уловов за 2018–2025 гг. Учитывая, что в осенний период основные концентрации данного вида отмечаются в местах зимовки в русле р. Кама, то сетная съемка данного биотопа в это время позволяет оценить численность и биомассу запаса данного вида. Все отловленные особи подвергаются полному биологическому анализу.

Таким образом, для оценки запаса стерляди имеется ограниченная информация для проведения моделирования динамики биомассы, что предполагает возможность применения немодельных методов оценки численности, которые дают удовлетворительные результаты оценки запаса.

Информационная обеспеченность отнесена к III уровню.

Обоснование выбора методов оценки запаса

Исходя из имеющегося информационного обеспечения о запасе, оценка состояния и величины запаса стерляди р. Кама на 2027 г. выполняется эмпирическим путем.

В данном случае при отсутствии материалов для аналитического оценивания состояния запаса, дефицита полного набора биологических данных и как следствие низкой информационной обеспеченности о состоянии запаса (III уровень информационного обеспечения) обоснование ОДУ должно строиться на эмпирических, трендовых, индикаторных и других приближенных методах.

Продукционные модели вследствие отсутствия промысла неприменимы.

В нашем случае имеются определенные ряды индексов численности для оценки траектории запаса, что делает возможным, в том числе применения упрощенных методов, основанных на уравнениях улова.

Исходя из этого, единственным возможным вариантом оценки величин запаса и/или ОДУ являются немодельные методы, которые могут быть применимы при имеющемся информационном обеспечении о запасе.

Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла

Для стерляди речного участка р. Кама известно местное стадо, имеющее здесь нерестилища и зимовальные ямы. Нерестится в конце мая – начале июня на местах с быстрым течением на плотном, каменистом и галечном грунте. Для данного участка характерна довольно высокая концентрация стерляди по всей речной системе.

В учетных уловах в 2025 г. стерлядь встречалась размером от 22 до 72 см, наиболее многочисленной группой были рыбы длиной тела в 40–43 см., средняя численность на сплав одной плавной сети длиной 60 м составлял 8,2 экз.

Определение биологических ориентиров

На стерлядь на территории Удмуртской Республики установлена промысловая мера равная 42 см (Правила рыболовства для Волжско-Каспийского рыбохозяйственного бассейна (Приказ Минсельхоза РФ от 13 октября 2022 г. № 695)).

В виду того, что в конце 2023 г. для Удмуртской Республики вышло новое издание Красной Книги, где стерлядь была включена в состав охраняемых животных под V категорией. Вследствие этого дальнейшая эксплуатация стада с учетом вышеприведенного фактора запрещена.

Обоснование Правила регулирования промысла (ПРП)

Исходя из вышеизложенной информации, ПРП стерляди р. Кама может быть сформулировано только в единственном виде:

Дальнейшая эксплуатация, учитывая состояния запаса, требует прекращения промыслового изъятия, запас должен быть переведен в режим научно–исследовательского лова.

Дальнейший промысел стерляди в р. Кама в пределах Удмуртской Республики требует прекращения. ОДУ в остальных регионах (Республики Татарстан, Башкортостан) в виду нахождения стерляди в Красных книгах также определять не требуется.

Прогнозирование состояния запаса

В данном случае (нахождение вида в Красной Книге, отсутствие ведения промысла, низкая информационная обеспеченность состояния запаса) ОДУ стерляди для промышленного рыболовства в пределах речного участка р. Кама для Удмуртской Республики на 2027 г. установлено не будет.

Обоснование рекомендуемого объема ОДУ

На основании проведенного анализа, наличия стерляди в Красных книгах всех субъектов РФ на Нижнекамском водохранилище и р. Кама, ОДУ стерляди на 2027 г. не определяется (кроме вылова в научно–исследовательских целях).

Анализ и диагностика полученных результатов

В результате отсутствия в настоящее время промысла и многочисленного накопленного научного материала анализ и тестирование полученных результатов не предоставляется возможным.

Оценка воздействия промысла на окружающую среду

Ведение промышленного вылова стерляди в 2027 г. не намечается, следовательно, воздействия промысла на окружающую среду не предполагается. Для вылова стерляди в научно–исследовательских целях в р. Кама в акватории Удмуртской Республики необходимый объем в 2027 г. по расчетам составит 0,1 т.

МАТЕРИАЛЫ, ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ ОДУ САЗАНА В РЕКЕ КАМА НА 2027 Г.

Сазан *Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758

Река Кама, код водного объекта: 453

Организация разработчик: Татарский филиал ФГБНУ «ВНИРО»

Ответственный исполнитель: в.н.с., к.б.н. Северов Ю.А.

Куратор: нач. отдела пресноводных рыб ФГБНУ «ВНИРО», к.б.н. Бражник С.Ю.

Анализ доступного информационного обеспечения

В качестве источников информации для оценки состояния и величины запаса сазана используются материалы учетных уловов за 2018–2025 гг. Для оценки запаса сазана имеется ограниченная информация для проведения моделирования динамики биомассы, что предполагает возможность применения немодельных методов оценки численности, которые дают удовлетворительные результаты оценки запаса.

Информационная обеспеченность отнесена к III уровню и позволяет разработать научно обоснованный прогноз ОДУ сазана р. Кама на 2027 г.

Обоснование выбора методов оценки запаса

Исходя из имеющегося информационного обеспечения о запасе, оценка состояния и величины запаса сазана р. Кама и определение ОДУ на 2027 г. выполняется эмпирическим путем.

В данном случае при отсутствии материалов для аналитического оценивания состояния запаса, дефицита полного набора биологических данных и как следствие низкой информационной обеспеченности о состоянии запаса (III уровень информационного обеспечения) обоснование ОДУ должно строиться на эмпирических, трендовых, индикаторных и других приближенных методах.

Продукционные модели вследствие отсутствия промысла неприменимы.

В нашем случае имеются определенные ряды индексов численности для оценки траектории запаса, что делает возможным, в том числе применения упрощенных методов, основанных на уравнениях улова.

Исходя из этого, единственным возможным вариантом оценки величин запаса и/или ОДУ являются немодельные методы, которые могут быть применимы при имеющемся информационном обеспечении о запасе.

Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла

Сазан – малочисленный вид речного участка р. Кама, который предпочитает лимнические условия для обитания, вследствие чего его численность здесь не

высока. Искусственное воспроизводство его в речном участке р. Кама по данным причинам также не производится. В учетных уловах данный вид встречается крайне редко и не ежегодно. Основу запасов сазана речного участка р. Кама составляют младшевозрастные рыбы длиной до 30 см. По данной причине промысловый запас, который рассчитывается по рыбам с длинной более 40 см, составляет не более 3–4 т.

Определение биологических ориентиров

На сазана на территории Удмуртской Республики установлена промысловая мера равная 40 см (Правила рыболовства для Волжско-Каспийского рыбохозяйственного бассейна (Приказ Минсельхоза РФ от 13 октября 2022 г. № 695)).

В настоящее время в связи с отсутствием ведения промысла и низким уровнем информационного обеспечения запаса в целом установление граничных и целевых ориентиров управления не проводится, при этом все осуществляемые действия и определения величины уровня вылова направлены на сохранение ресурса и рациональное его использование.

Обоснование Правила регулирования промысла (ПРП)

В связи с отсутствием промысла, а также низким уровнем информационного обеспечения, ПРП для данного ресурса в настоящее время возможно только в виде однозонального принципа регулирования, когда рекомендуемое промысловое изъятие не зависит от состояния запаса, а фиксируется на одном из заданных уровней.

Прогнозирование состояния запаса

Прогноз состояния и объема ОДУ сазана речного участка р. Кама был выполнен в программном комплексе Data–Limited Methods Toolkit (DLMtool 5.3) в среде языка R (Rstudio), рекомендованный к использованию для таких случаев ВНИРО (Методические …, 2018). Различные группы этих методов различаются теоретическими предпосылками, заложенными в их основу, а также требованиями

к составу входной информации. Всего данным программным комплексом используется 112 методов оценки ОДУ и стратегий управления запасами. Результирующее количество методов зависит от полноты сведений о запасе, необходимых для расчетов по тем или иным методам.

Прогонка исходных данных и доступной информации о запасе в этом программном комплексе показала, о возможности применения нескольких типах методов, оперирующих данными о динамике вылова:

– AvC: реализует схему управления промыслом типа «status quo», в соответствии с которой ОДУ определяется как средний вылов за период наблюдений;

– CC: схемы управления, направленные на поддержание постоянной величины вылова (Geromont, Butterworth, 2015);

– Ccur: схема управления, исходящая из текущей величины улова;

– Ltarget: методы, оперирующие данными о динамике индексов обилия (Butterworth, Geromont, 2001).

Вышеуказанные методы в меньшей степени основаны на биологических особенностях запаса, а в основном оперируют трендами уловов.

DLMtool оценивает ошибки оценок ОДУ (на уровне стандартных отклонений), а также указывает на выбор наиболее оптимальной схемы управления запасом с вариантами распределения долей негативных и позитивных сценариев итоговых результатов ОДУ (нахождения данной величины в зоне перелова, оптимального вылова или недолова).

В данном случае – отсутствие ведения промысла, низкая информационная обеспеченность состояния запаса, крайне низкая величина промыслового запаса и отсутствие естественного воспроизводства – не позволяет рекомендовать вылов сазана на речном участке р. Кама, т.к. его ОДУ будет менее 0,5 т при отсутствии сформированного промыслового запаса.

Ведение промысла будет изымать из запаса в основном непромысловых особей, и подрывать воспроизводительные способности запаса. Это противоречит положениям предосторожного подхода и правила регулирования промысла.

Обоснование рекомендуемого объема ОДУ

На основании исходного материала и выбранной стратегии управления ОДУ сазана речного участка р. Кама на 2027 г. устанавливается только для ведения рыболовства в научно-исследовательских целях.

Анализ и диагностика полученных результатов

В результате отсутствия в настоящее время промысла анализ и тестирование полученных результатов не предоставляется возможным. Накопление материала в течение следующих лет позволит перейти к аналитическим методам определения запасов и допустимого улова.

Оценка воздействия промысла на окружающую среду

Ведение промышленного вылова сазана в 2027 г. не намечается, следовательно, воздействия промысла на окружающую среду не предполагается. Для вылова сазана в научно-исследовательских целях в р. Кама в акватории Удмуртской Республики необходимый объем в 2027 г. по расчетам составит 0,05 т.

МАТЕРИАЛЫ, ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ ОДУ СОМА ПЕРСНОВОДНОГО В РЕКЕ КАМА НА 2027 Г.

Сом пресноводный *Silurus glanis* Linnaeus, 1758

Река Кама, код водного объекта: 453

Организация разработчик: Татарский филиал ФГБНУ «ВНИРО»

Ответственный исполнитель: в.н.с., к.б.н. Северов Ю.А.

Куратор: нач. отдела пресноводных рыб ФГБНУ «ВНИРО», к.б.н. Бражник С.Ю.

Анализ доступного информационного обеспечения

В качестве источников информации для оценки состояния и величины запаса щуки используются материалы учетных уловов за 2018–2025 гг. Учитывая, что в осенний период основные концентрации данного вида отмечаются в местах зимовки в русле р. Кама, то сетная съемка данного биотопа в это время позволяет оценить численность и биомассу запаса данного вида. Все отловленные особи подвергаются полному биологическому анализу.

Таким образом, для оценки запаса сома имеется ограниченная информация для проведения моделирования динамики биомассы, что предполагает возможность применения немодельных методов оценки численности, которые дают удовлетворительные результаты оценки запаса.

Информационная обеспеченность отнесена к III уровню и позволяет разработать научно обоснованный прогноз ОДУ сома р. Кама на 2027 г.

Обоснование выбора методов оценки запаса

Исходя из имеющегося информационного обеспечения о запасе, оценка состояния и величины запаса сома р. Кама и определение ОДУ на 2027 г. выполняется эмпирическим путем.

В данном случае при отсутствии материалов для аналитического оценивания состояния запаса, дефицита полного набора биологических данных и как следствие низкой информационной обеспеченности о состоянии запаса (III уровень информационного обеспечения) обоснование ОДУ должно строиться на эмпирических, трендовых, индикаторных и других приближенных методах.

Продукционные модели вследствие отсутствия промысла неприменимы.

В нашем случае имеются определенные ряды индексов численности для оценки траектории запаса, что делает возможным, в том числе применения упрощенных методов, основанных на уравнениях улова.

Исходя из этого, единственным возможным вариантом оценки величин запаса и/или ОДУ являются немодельные методы, которые могут быть применимы при имеющемся информационном обеспечении о запасе.

Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла

Речной участок р. Кама и Нижнекамское водохранилище находятся вблизи северной границы ареала сома. В речных условиях сом формирует тугорослые популяции с преобладанием младшевозрастных особей. Основное местообитание сома в речном участке р. Кама русло реки. В зимний период наибольшая концентрация сома отмечается также в русле р. Кама, куда он залегает на зимовку. Нерестовые и нагульные миграции не известны.

В составе популяции сома, исходя из учетных уловов, отмечаются особи длиной до 100–110 см. Основную часть уловов составляют рыбы длиной от 40 до 90 см. Промысловый запас, куда входят рыбы с длиной тела более 90 см по данной причине, низок.

На речном участке р. Кама ориентировочно с 2015 г. и по настоящее время промысел не ведется, рыболовные участки сформированы в 2023 г., но аукционы на их использование в настоящее время не проведены.

Определение биологических ориентиров

На сома на территории Удмуртской Республики установлена промысловая мера равная 90 см (Правила рыболовства для Волжско-Каспийского рыбохозяйственного бассейна (Приказ Минсельхоза РФ от 13 октября 2022 г. № 695)).

В настоящее время в связи с отсутствием ведения промысла и низким уровнем информационного обеспечения запаса в целом установление граничных и целевых ориентиров управления не проводится, при этом все осуществляемые действия и определения величины уровня вылова направлены на сохранение ресурса и рациональное его использование.

Обоснование Правила регулирования промысла (ПРП)

В связи с отсутствием промысла, а также низким уровнем информационного обеспечения, ПРП для данного ресурса в настоящее время возможно только в виде однозонального принципа регулирования, когда рекомендуемое промысловое изъятие не зависит от состояния запаса, а фиксируется на одном из заданных уровней.

Прогнозирование состояния запаса

Прогноз состояния и объема ОДУ сома речного участка р. Кама был выполнен в программном комплексе Data–Limited Methods Toolkit (DLMtool 5.3) в среде языка R (Rstudio), рекомендованный к использованию для таких случаев ВНИРО (Методические …, 2018). Различные группы этих методов различаются теоретическими предпосылками, заложенными в их основу, а также требованиями к составу входной информации. Всего данным программным комплексом используется 112 методов оценки ОДУ и стратегий управления запасами. Результирующее количество методов зависит от полноты сведений о запасе, необходимых для расчетов по тем или иным методам.

Прогонка исходных данных и доступной информации о запасе в этом программном комплексе показала, о возможности применения нескольких типах методов, оперирующих данными о динамике вылова:

– AvC: реализует схему управления промыслом типа «status quo», в соответствии с которой ОДУ определяется как средний вылов за период наблюдений;

– CC: схемы управления, направленные на поддержание постоянной величины вылова (Geromont, Butterworth, 2015);

– Ccur: схема управления, исходящая из текущей величины улова;

– Ltarget: методы, оперирующие данными о динамике индексов обилия (Butterworth, Geromont, 2001).

Вышеуказанные методы в меньшей степени основаны на биологических особенностях запаса, а в основном оперируют трендами уловов.

DLMtool оценивает ошибки оценок ОДУ (на уровне стандартных отклонений), а также указывает на выбор наиболее оптимальной схемы управления запасом с вариантами распределения долей негативных и позитивных сценариев итоговых результатов ОДУ (нахождения данной величины в зоне перелова, оптимального вылова или недолова).

В данном случае (отсутствие ведения промысла, низкая информационная обеспеченность состояния запаса) наиболее приемлемым вариантом использования запаса леща является схема управления AvC. ОДУ при этой схеме управления будет определен на уровне прежних лет, что позволит, наладить промысел, не подрывая воспроизводительные способности запаса. Это удовлетворяет положениям предосторожного подхода и выбранного правила регулирования промысла на 2027 г. Также это будет соответствовать положениям» оптимального улова» (Шибаев, 2014).

Таким образом, ОДУ сома речного участка р. Кама при данной процедуре управления на 2027 г. составит 1,0 т.

Обоснование рекомендуемого объема ОДУ

На основании исходного материала и возможных методов оценки рекомендуемый ОДУ сома речного участка р. Кама на 2027 г. для Удмуртской Республики составит 1,0 т.

Анализ и диагностика полученных результатов

В результате отсутствия в настоящее время промысла анализ и тестирование полученных результатов не предоставляется. При этом согласно представленному выше расчету на 2027 г. ОДУ сома составит 1,0 т. Такой объем вылова не окажет негативного влияния на структуру и воспроизводительную способность популяции. Накопление материала в течение следующих лет позволит перейти к аналитическим методам определения запасов и допустимого улова.

Оценка воздействия промысла на окружающую среду

Промысел в настоящее время не ведется. Рекомендуемые объемы изъятия не приведут к ухудшению условий обитания животного мира и нарушению установившегося экологического равновесия. Деятельность по добыче в водоеме не связана с образованием, складированием и утилизацией отходов, а разрабатываемые материалы, обосновывающие общий допустимый улов, направлены на обеспечение устойчивого развития отечественного рыболовства, обеспечивают принцип рационального и неистощимого использования водных биологических ресурсов.

МАТЕРИАЛЫ, ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ ОДУ РЕЧНОГО РАКА В РЕКЕ КАМА НА 2027 Г.

Раки (виды рода *Pontastacus*)

Река Кама, код водного объекта: 453

Организация разработчик: Татарский филиал ФГБНУ «ВНИРО»

Ответственный исполнитель: в.н.с., к.б.н. Северов Ю.А.

Куратор: нач. отдела пресноводных рыб ФГБНУ «ВНИРО», к.б.н. Бражник С.Ю.

Анализ доступного информационного обеспечения

В качестве источников информации для оценки состояния и величины запаса рака используются материалы учетных уловов за 2020–2024 гг. Для оценки запаса имеется ограниченная информация для проведения моделирования динамики биомассы, что предполагает возможность применения немодельных методов оценки численности, которые дают удовлетворительные результаты оценки запаса.

Информационная обеспеченность отнесена к III уровню и позволяет разработать научно обоснованный прогноз ОДУ рака р. Кама на 2027 г.

Обоснование выбора методов оценки запаса

Исходя из имеющегося информационного обеспечения о запасе, оценка состояния и величины запаса рака р. Кама и определение ОДУ на 2027 г. выполняется эмпирическим путем.

В данном случае при отсутствии материалов для аналитического оценивания состояния запаса, дефицита полного набора биологических данных и как следствие низкой информационной обеспеченности о состоянии запаса (III уровень информационного обеспечения) обоснование ОДУ должно строиться на эмпирических, трендовых, индикаторных и других приближенных методах.

Продукционные модели вследствие отсутствия промысла неприменимы.

В нашем случае имеются определенные ряды индексов численности из раколовок для оценки траектории запаса, что делает возможным, в том числе применения упрощенных методов, основанных на уравнениях улова и методе площадей. Исходя из этого, единственным возможным вариантом оценки величин запаса и/или ОДУ являются немодельные методы, которые могут быть применимы при имеющемся информационном обеспечении о запасе.

Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла

В речном участке р. Кама по результатам исследований определено, что промысловые скопления рака отсутствуют, т.к. данный вид (а именно узкопалый рак) приспособлен к обитанию в озерных условиях с медленным течением и развитой растительностью.

В ловушках и как прилов в ставных сетях раки вылавливаются ежегодно в небольших количествах. Длина раков в уловах составляет от 4 до 10–11 см.

Промысел рака в 2023 г. начат в акватории Нижнекамского водохранилища в пределах Удмуртской Республики и составил 0,43 т. В 2024 г. вылов в пределах Удмуртской Республики – 2,03 т, в 2025 г – 2,12 т. Весь добытый улов рака выловлен непосредственно в озерной акватории водоема.

Определение биологических ориентиров

Для рака на территории Удмуртской Республики установлена промысловая мера равная 10 см (Правила рыболовства для Волжско-Каспийского рыбохозяйственного бассейна (Приказ Минсельхоза РФ от 13 октября 2022 г. № 695)).

В настоящее время в связи с отсутствием ведения промысла и низким уровнем информационного обеспечения запаса в целом установление граничных и целевых ориентиров управления не проводится, при этом все осуществляемые действия и определения величины уровня вылова направлены на сохранение ресурса и рациональное его использование.

Обоснование Правила регулирования промысла (ПРП)

В связи с отсутствием промысла, а также низким уровнем информационного обеспечения, ПРП для данного ресурса в настоящее время возможно только в виде однозонального принципа регулирования, когда рекомендуемое промысловое изъятие не зависит от состояния запаса, а фиксируется на одном из заданных уровней.

Прогнозирование состояния запаса

Прогноз состояния и объема ОДУ рака речного участка р. Кама был выполнен методом площадей, посредством анализа уловов раколовок.

Наличие в речной части р. Кама небольшого по объему промыслового запаса рака, состоящего из особей длиной всего 10–11 см, не позволяет рекомендовать вылов его на речном участке р. Кама, т.к. его ОДУ будет менее 0,5 т при отсутствии сформированного промыслового запаса. Ведение промысла будет изымать из запаса в основном непромысловых особей, и подрывать воспроизводительные способности запаса. Это противоречит положениям предосторожного подхода и правила регулирования промысла.

Обоснование рекомендуемого объема ОДУ

На основании исходного материала и выбранной стратегии управления ОДУ рака р. Кама на 2027 г. устанавливается только для вылова в научно-исследовательских целях.

Анализ и диагностика полученных результатов

В результате отсутствия в настоящее время промысла, анализ и тестирование полученных результатов не предоставляется возможным. Накопление материала в течение следующих лет позволит перейти к аналитическим методам определения запасов и допустимого улова.

Оценка воздействия промысла на окружающую среду

Ведение промышленного вылова рака в 2027 г. не намечается, следовательно, воздействия промысла на окружающую среду не предполагается. Для вылова раков в научно-исследовательских целях в р. Кама в акватории Удмуртской Республики необходимый объем в 2027 г. по расчетам составит 0,05 т.

8. ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

8.1. Общие сведения о планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельности:

8.1.1. ***Сведения о заказчике планируемой хозяйственной и иной деятельности:***

Заказчик – Федеральное агентство по рыболовству:

ОГРН 1087746846274, ИНН 7702679523; 107996, г. Москва, Рождественский бульвар, д. 12/8, стр. 1, 2, д. 14, стр. 1, д. 15.; тел.: 8 (495) 6287700, факс: 8 (495) 9870554, 8 (495) 6281904, e-mail: harbour@fishcom.ru.

Исполнитель работ по оценке воздействия на окружающую среду:

Исполнитель – ФГБНУ «ВНИРО», 105187, г. Москва, Окружной проезд, д. 19, тел.: 8(499) 264-93-87; Татарский филиал ФГБНУ «ВНИРО» («ТатарстанНИРО»), 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Александра Попова, д. 4А, тел.: 8(843) 273-94-01.

ОГРН 1157746053431, ИНН 7708245723,

Контактное лицо: Сафиуллин Рашит Ракипович, тел.: 8(843) 273-94-05, e-mail: tatarstanniro@vniro.ru.

8.1.2. Наименование планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельности и планируемое место ее реализации:

Обоснование объемов общего допустимого улова (далее – ОДУ) водных биологических ресурсов (в соответствии с документацией Реквизиты (обоснование) для подготовки «Материалов, обосновывающих общие допустимые уловы водных биологических ресурсов на Куйбышевском водохранилище (Республики Татарстан, Марий Эл, Чувашия, Ульяновская и Самарская области), Нижнекамском водохранилище (Республики Татарстан, Башкортостан, Удмуртская Республика) и речном участке р. Кама (Удмуртская

Республика) на 2027 год с оценкой воздействия на окружающую среду» **(далее – Материалы ОДУ).**

Планируемое место реализации: Куйбышевское водохранилище (Республики Татарстан, Марий Эл, Чувашия, Ульяновская и Самарская области), Нижнекамское водохранилище (Республики Татарстан, Башкортостан, Удмуртская Республика) и речной участок р. Кама (Удмуртская Республика), на которых планируется осуществлять рыболовство.

8.2. Цель и необходимость реализации планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельности

Регулирование добычи (вылова) водных биологических ресурсов в соответствии с обоснованиями объемов общего допустимого улова во внутренних водах Российской Федерации (Федеральный закон от 20.12.2004 г. № 166-ФЗ (ред. от 02.07.2021 г.) «О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов») на Куйбышевском и Нижнекамском водохранилищах и речном участке р. Кама на 2027 г., с учетом экологических аспектов воздействия на окружающую среду.

8.3. Описание планируемой хозяйственной и иной деятельности

Намечаемая деятельность, с целью регулирования рыболовства, заключается в обосновании ОДУ водных биологических ресурсов на Куйбышевском водохранилище (Республики Татарстан, Марий Эл, Чувашия, Ульяновская и Самарская области), Нижнекамском водохранилище (Республики Татарстан, Башкортостан и Удмуртия) и речном участке р. Кама (Удмуртская Республика) на 2027 год.

В соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации № 531 от 25.06.2009 г. «Об определении и утверждении общего допустимого улова и внесении в него изменений» (с изменениями и дополнениями), Федерального закона № 166-ФЗ от 20.12.2004 г. «О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов» (с изменениями и дополнениями), Федерального закона № 174-ФЗ от 23.11.1995 г. «Об экологической экспертизе» (с изменениями

и дополнениями) объектом государственной экологической экспертизы являются допустимые объемы изъятия видов водных биоресурсов из среды обитания и то, каким образом эти объемы изъятия могут повлиять на состояние вида водного биоресурса в районе обитания.

Допустимая интенсивность промысла на водном объекте определяется величиной общих допустимых уловов (ОДУ) и рекомендованного объема добычи (вылова) (РВ) водных биологических ресурсов (ВБР). ОДУ – научно обоснованная величина годовой добычи (вылова) водных биоресурсов конкретного вида в определенных районах, установленная с учетом особенностей данного вида (Федеральный закон от 20.12.2004 г. № 166-ФЗ). ОДУ являются количественными показателями возможного изъятия объектов промысла и устанавливаются, исходя из состояния водных биологических ресурсов, в целях обеспечения сохранения биологического разнообразия животного мира и способности водных биоресурсов к воспроизводству и устойчивому существованию. ОДУ утверждаются на каждый календарный год по субъектам РФ, водным объектам и видам биоресурсов на основе научно-обоснованных прогнозов состояния запасов водных биоресурсов, которые разрабатываются научно-исследовательскими институтами, находящимися в ведении Федерального агентства по рыболовству.

Иные аспекты рыболовства как вида хозяйственной деятельности в настоящей Оценке воздействия на окружающую природную среду не рассматриваются, поскольку регламентируются большим количеством законодательных актов.

Оценка состояния запасов водных биологических ресурсов проведена Татарским филиалом ФГБНУ «ВНИРО» («ТатарстанНИРО») на основании собственных исследований.

Основой для разработки материалов определения прогноза допустимых уловов в Куйбышевском и Нижнекамском водохранилищах, р. Кама в водах Татарстана, Марий Эл, Чувашии, Удмуртии, Башкортостана, Ульяновской и

Самарской областях послужили полевые исследования и специальные сборы при экспедиционном обследовании водоемов в весенний, летний и осенний периоды судном с кормовым тралением и полевыми группами, на многолетних станциях на различных участках водохранилища. Дополнительно сбор материала проводился на контрольно-наблюдательных пунктах с использованием сетей, волокуш. После первичного отбора проб в лабораторных условиях осуществлялась дальнейшая их обработка и анализ с участием всего штата сотрудников.

Прогнозное моделирование интенсивности промысла производится с соблюдением основного принципа – не допустить снижения воспроизводительной способности эксплуатируемого запаса.

Промышленное рыболовство в Татарстане, Марий Эл, Чувашии, Удмуртии, Башкортостана, Ульяновской и Самарской областях осуществляется на основании договоров о закреплении долей квот добычи (вылова) водных биологических ресурсов, в отношении которых устанавливается общий допустимый улов, а также на основании договоров пользования водными биоресурсами, общий допустимый улов которых не устанавливается. Промысел осуществляется только рыболовных участках (РЛУ).

Перечень и характеристики РЛУ:

– **Ульяновская область** («Постановление Правительства Ульяновской области от 10.08.2023 № 408-П «О внесении изменений в постановление Правительства Ульяновской области от 02.04.2007 г. № 105» https://www.law.ulgov.ru/doc/18960):

Участок № 1 – (*S*=7,6 тыс. га) Куйбышевское водохранилище: правая сторона по водной границе с Республикой Татарстан вниз по течению до отметки судового хода 1467 км (атлас ЕГС 1976 г.); левая сторона – Березовский залив в пределах Ульяновской области вниз по течению до окончания с. Волостниковка.

Участок № 2 – (*S*=12,7 тыс. га) Куйбышевское водохранилище: правая сторона – от отметки судового хода 1467 км (атлас ЕГС 1976 г.) (48°52' восточной

долготы, 54°44' северной широты), вниз по течению по водной границе Республики Татарстан до створа рынка Зольных гор (48°46' восточной долготы, 54°38' северной широты); левая сторона - от окончания с. Волостниковка вниз по течению до с. Малиновка, включая Старомайнский залив.

Участок № 3 – (*S*=8,0 тыс. га) Куйбышевское водохранилище: правая сторона – от створа рынка Зольных гор (48°46' восточной долготы, 54°38' северной широты) по водной границе с Республикой Татарстан до сухопутной границы Республики Татарстан, далее вниз по течению до кемпинга «Чайка» и вглубь водохранилища на отметку 1495 км дополнительного судового хода № 4 (атлас ЕГС 1976 г.) (48°39' восточной долготы, 54°35' северной широты); левая сторона – от створа рынка Зольных гор (в пределах Ульяновской области) до отметки 1495 км дополнительного судового хода № 4 (атлас ЕГС 1976 г.) (48°39' восточной долготы, 54°35' северной широты).

Участок № 4 – (*S*=11,6 тыс. га) Куйбышевское водохранилище: правая сторона – от створа рынка Зольных гор (в пределах Ульяновской области) (48°46' восточной долготы, 54°38' северной широты) вниз по течению на отметку 1495 км дополнительного судового хода № 4 (атлас ЕГС 1976 г.) (48°39' восточной долготы, 54°35' северной широты); левая сторона – от с. Малиновка до точки входа в Ивановский залив.

Участок № 5 – (*S*=21,4 тыс. га) Куйбышевское водохранилище: правая сторона – от отметки 1495 км дополнительного судового хода № 4 (атлас ЕГС 1976 г.) (48°39' восточной долготы, 54°35' северной широты) вниз по течению до нового строящегося моста, исключая Пальцинский остров; левая сторона – от отметки входа в Ивановский залив до парка им. 40-летия ВЛКСМ, включая заливы Ивановский и Юрманский.

Участок № 6 – (*S*=14,2 тыс. га) Куйбышевское водохранилище: правая сторона – от кемпинга «Чайка» до Детского санатория; левая сторона – от отметки 1495 км дополнительного судового хода № 4 (атлас ЕГС 1976 г.) (48°39' восточной

долготы, 54°35' северной широты) вниз по течению до отметки 1507 км дополнительного судового хода № 4 (атлас ЕГС 1976 г.) (48°32' восточной долготы, 54°30' северной широты).

Участок № 7 – (*S*=3,6 тыс. га) Куйбышевское водохранилище: правая сторона – от Детского санатория вниз по течению до пристани Сланцевый рудник, отметка – 1521 км судового хода (атлас ЕГС 1976 г.); левая сторона – от отметки 1507 км дополнительного судового хода № 4 (атлас ЕГС 1976 г.) (48°32' восточной долготы, 54°30' северной широты) вниз по течению до отметки 1512 км дополнительного судового хода № 4 (атлас ЕГС 1976 г.) (48°28' восточной долготы, 54°27' северной широты).

Участок № 8 – (*S*=5,6 тыс. га) Куйбышевское водохранилище: правая сторона – от пристани Сланцевый рудник, отметка – 1521 км судового хода (атлас ЕГС 1976 г.) до нового строящегося моста; левая сторона – от отметки 1512 км дополнительного судового хода № 4 (атлас ЕГС 1976 г.) (48°28' восточной долготы, 54°27' северной широты) вниз по течению до нового строящегося моста, включая Пальцинский остров.

Участок № 9 – (*S*=2,0 тыс. га) Куйбышевское водохранилище: правая сторона – от нового моста вниз по течению до Ульяновского (старого) моста; левая сторона – от нового моста до Ульяновского (старого) моста.

Участок № 10 – (*S*=20,1 тыс. га) Куйбышевское водохранилище: правая сторона – от Ульяновского моста вниз по течению до пос. им. Карамзина; левая сторона – от Ульяновского моста вниз по течению до с. Красный Яр.

Участок № 11 – (*S*=14,1 тыс. га) Куйбышевское водохранилище: правая сторона – от пос. им. Карамзина вниз по течению до Шиловского газопровода, отметка – 1565 км судового хода (атлас ЕГС 1976 г.); левая сторона – точка ориентира от с. Красный Яр вглубь водохранилища на 6 км (48°25' восточной долготы, 54°15' северной широты) и далее вниз по течению до точки, расположенной в 3 км напротив Шиловского газопровода, отметка – 1565 км

дополнительного судового хода № 3 (атлас ЕГС 1976 г.) (48°40' восточной долготы, 54°05' северной широты).

Участок № 12 – (*S*=14,6 тыс. га) Куйбышевское водохранилище: правая сторона – от точки ориентира с. Красный Яр вглубь водохранилища на 6 км (48°25' восточной долготы, 54°15' северной широты) и далее вниз по течению (по середине водохранилища) до точки, расположенной в 3,5 км (48°45' восточной долготы, 54°03' северной широты) напротив турбазы ОАО «Ульяновскхлебпром»; левая сторона – от с. Красный Яр вниз по течению до турбазы ОАО «Ульяновскхлебпром», включая Тургеневский залив и Банные острова.

Участок № 13 – (*S*=6,4 тыс. га) Куйбышевское водохранилище: правая сторона – точка ориентира - от турбазы ОАО «Ульяновскхлебпром» вглубь водохранилища на 3,5 км (48°45' восточной долготы, 54°03' северной широты) вниз по течению на отметку 1599 км плотового хода (атлас ЕГС 1976 г.) (49°01' восточной долготы, 53°53' северной широты) и далее вверх по р. Черемшан до точки, расположенной в 3,5 км от западного угла о. Согласия (49°05' восточной долготы, 53°56' северной широты); левая сторона – от турбазы ОАО «Ульяновскхлебпром» до п. Вислая Дубрава.

Участок № 14 – (*S*=28,6 тыс. га) Куйбышевское водохранилище: правая сторона – от Шиловского газопровода вниз по течению до границы с Самарской областью, включая убежища Мордова и Русская Бектяшка (атлас ЕГС 1976 г.) и далее по водной границе с Самарской областью до с. Чувашский Сускан, включая Сусканский залив, и вверх по течению р. Черемшан до нижнего мыса Бирлинской губы; левая сторона – от Шиловского газопровода 3 км вглубь водохранилища, отметка – 1565 км дополнительного судового хода № 3 (атлас ЕГС 1976 г.) (48°40' восточной долготы, 54°05' северной широты) вниз по течению (по середине водохранилища) до отметки 1599 км плотового хода (атлас ЕГС 1976 г.) (49°01' восточной долготы, 53°53' северной широты) и далее вверх по р. Черемшан до нижнего мыса Бирлинской губы, включая о. Дальняя Дубрава и о. Согласия.

Участок № 15 – (*S*=6,4 тыс. га) Черемшанский плес Куйбышевского водохранилища: правая сторона – от п. Вислая Дубрава вверх по течению до Гатного оврага, отметка – 1614 км судового хода (атлас ЕГС 1976 г.); левая сторона – от нижнего мыса Бирлинской губы вниз по течению через Большой Ужиный остров на точку, расположенную в 3,5 км (49°05' восточной долготы, 53°56' северной широты) вглубь водохранилища от п. Вислая Дубрава.

Участок № 16 – (*S*=21,2 тыс. га) Черемшанский плес Куйбышевского водохранилища: правая сторона – вниз по течению р. Черемшан, по судовому ходу (атлас ЕГС 1976 г.) от отметки 1641,5 км (49°28' восточной долготы, 54°08' северной широты) до отметки 1631 км (49°23' восточной долготы, 54°05' северной широты), далее на с. Ерыклинское и вниз по течению до Гатного оврага; левая сторона – от северо-западного угла 32 квартала Лебяжинского лесничества вниз по течению до нижнего мыса Бирлинской губы.

Участок № 17 – (*S*=3,2 тыс. га) Черемшанский плес Куйбышевского водохранилища: правая сторона – от юго-западного угла 77 квартала Мулловского лесничества вниз по течению до с. Ерыклинское; левая сторона – по судовому ходу (атлас ЕГС 1976 г.) от отметки 1641,5 км (49°28' восточной долготы, 54°08' северной широты) до отметки 1631 км (49°23' восточной долготы, 54°05' северной широты) напротив с. Ерыклинское.

– Самарская область (Приказ департамента охоты и рыболовства Самарской области от 3 декабря 2009 г. № 60-п (в ред. Приказа департамента охоты и рыболовства Самарской области от 24.08.2011 г. № 43-п. https://dor.samregion.ru/wp-content/uploads/sites/10/2024/01/perechen-rybolovnyh-uchastkov-s-opisaniem-granicz-i-koordinatami.pdf):

«Сусканский» площадью 3,7 тыс. га. Часть акватории Сусканского залива от границы Самарской и Ульяновской областей (прямая условная линия на 1592 км судового хода в залив Черемшан (Атлас ЕГС р. Волга, том 6, 1990 г.) вниз по всей ширине залива до плотины рыбхоза Сускан.

«Хрящевский» площадью 4,6 тыс. га. Левобережная часть водохранилища от границы Самарской и Ульяновской областей (прямые условные линии на 1592 км судового хода в залив Черемшан и вниз под прямым углом по срединной части водохранилища) до границы РПУ Сусканский (вдоль полуострова отделяющего Сусканский залив от водохранилища) и левого берега в районе с. Хрящевка; вниз до 1600 км плотового хода.

«Волжский» площадью 15,0 тыс. га. Часть акватории водохранилища от левого берега до границы с Ульяновской областью и от 1600 км плотового хода вниз до 1610,3 км, далее акватория шириной 3 км вдоль левого берега вниз до с. Климовка (правый берег), 1634 км дополнительного судового хода № 1, и далее вниз акватория, ограниченная условными линиями: с. Климовка – с. Березовка; с. Усолье – нижняя граница с. Подстепки и левым берегом, до 1640 км основного судового хода.

«Новодевичий» площадью 16,0 тыс. га. Часть акватории водохранилища от границы с Ульяновской областью (прямая условная линия от правого берега: 2,5 км выше убежища Подвалье, 1608 км дополнительного судового хода № 2, в сторону срединной части водохранилища на 9,5 км) и границы РПУ Волжский на 1610,3 км плотового хода, вниз до с. Климовка (правый берег), 1634 км дополнительного судового хода № 1.

«Шигонский» площадью 0,5 тыс. га. 100-метровая акватория по правому берегу водохранилища, от нижней границы залива Белый ключ (1621,5 км основного судового хода) вверх до верхней границы убежища Подвалье (1610,3 км дополнительного судового хода № 2), в т.ч. заливы Белый Ключ, Елшанка, Новодевичье, Красная речка, Черновка, Подвалье.

«Усольский» площадью 6,3 тыс. га. Правобережная часть водохранилища от условной линии: с. Климовка (1634 км дополнительного судового хода № 1) – верхняя граница с. Березовка (1653,5 км), включая Ольгинский и Усольский заливы.

«Комсомольский» площадью 2,0 тыс. га. Левобережная часть водохранилища от основного судового хода с 1648 по 1656 км в сторону берега, с прилегающими заливами.

«Усинский» площадью 2,0 тыс. га. Правобережная часть Приплотинного плеса ограниченная линией: от верхней границы с. Березовка, правый берег (1653,5 км дополнительного судового хода № 1) на север, в сторону Автозаводского района г.Тольятти (левый берег) на расстояние 6,5 км от берега (1645,5 км основного судового хода), далее под прямым углом вниз по срединной части водохранилища на расстояние 14 км (1659,5 км основного судового хода), далее под прямым углом на правый берег (2 км) до нижней границы залива Яблоневый овраг, а также часть акватории Усинского залива, по всей ширине залива, от устья до линии: нижняя граница залива Лесокомбината в п. Междуреченск (правый берег) – карьер напротив Лесокомбината (левый берег).

«Междуреченский» площадью 0,4 тыс. га. часть акватории Усинского залива, в районе п. Междуреченск, по всей ширине залива, от линии: нижняя граница залива Лесокомбината (правый берег) – карьер напротив Лесокомбината (левый берег) вверх на расстояние 2 км до линии: база Меркулова (правый берег) – мыс (левый берег).

«Красномироновский» площадью 3,45 тыс. га. часть акватории Усинского залива, по всей ширине залива, от линии: база Меркулова на западной окраине п. Междуреченск (правый берег) – мыс в 2 км выше карьера Лесокомбината (левый берег) вверх до линии: Губинская гора (правый берег) – устье р. Муранка (левый берег).

«Усольский дом рыбака» площадью 0,2 тыс. га. часть акватории Усинского залива по левому берегу, напротив с. Красное Мироново, шириной 1 км в границах: от точки в 500 м ниже б/о Сызранской ТЭЦ вниз на расстояние 2 км, включая пойменную часть.

– Республика Татарстан (Приказ от 03.03.2015 г № 28-од Управления по

охране и использованию объектов животного мира Республики Татарстан https://pravo.tatarstan.ru/oiv/veds/ojm?npa_id=506206):

Куйбышевское водохранилище:

«Тетюшский» площадью 17,6 тыс. га в пределах границ Тетюшского муниципального района;

«Спасский» площадью 23,4 тыс. га в пределах границ Спасского муниципального района;

«Камско-Устьинский» площадью 15,0 тыс. га в пределах границ Камско-Устьинского муниципального района;

«Лаишевский» площадью 38,2 тыс. га в пределах границ Лаишевского муниципального района;

«Алексеевский» площадью 31,2 тыс. га в пределах границ Алексеевского муниципального района;

«Рыбно-Слободский» площадью 24,0 тыс. га в пределах границ Рыбно-Слободского муниципального района;

«Мамадышский» площадью 9,1 тыс. га в пределах границ Мамадышского муниципального района;

«Елабужский» площадью 0,98 тыс. га в пределах границ Елабужского муниципального района.

Нижнекамское водохранилище:

«Менделеевский» площадью 4,81 тыс. га в пределах границ Менделеевского муниципального района;

«Тукаевский» площадью 24,1 тыс. га в пределах границ Тукаевского муниципального района;

«Агрызский» площадью 9,2 тыс. га в пределах границ Агрызского муниципального района;

«Мензелинский» площадью 35,4 тыс. га в пределах границ Мензелинского муниципального района;

«Актанышский» площадью 19,4 тыс. га в пределах границ Актанышского муниципального района.

– Республика Марий Эл (Приказ Департамента Республики Марий Эл по охране, контролю и регулированию использования объектов животного мира от 10 мая 2023 г. № 104 «Об утверждении Перечня рыболовных участков на территории Республики Марий Эл» (в ред. Приказа Департамента животного мира Республики Марий Эл от 20 июня 2024 г. № 89) https://mari-el.gov.ru/ministries/depohot/pages/promyshlennoe-rybolovstvo/?ysclid=mc4sys5cbo587614910) в акватории Куйбышевского водохранилища:

№ 1 – площадью 0,38 тыс. га в пределах границ Волжского муниципального района;

№ 2 – площадью 1,41 тыс. га в пределах границ Волжского муниципального района;

№ 3 – площадью 0,282 тыс. га в пределах границ Звениговского муниципального района;

№ 4 – площадью 0,401 тыс. га в пределах границ Звениговского муниципального района;

№ 5 – площадью 0,605 тыс. га в пределах границ Звениговского муниципального района.

– Республика Чувашия (Постановление Кабинета Министров Чувашской Республики от 28.03.2008 г. № 75 «О Перечне рыбопромысловых участков на территории Чувашской Республики», Постановление Кабинета Министров Чувашской Республики от 26.03.2010 г. № 79 «О внесении изменений в постановление Кабинета Министров Чувашской Республики от 28 марта 2008 г. № 75», Постановление Кабинета Министров Чувашской Республики от 10.02.2016 г. № 42 «О внесении изменений в некоторые постановления Кабинета Министров Чувашской Республики», Постановление Кабинета Министров Чувашской

Республики от 26.10.2016 г. № 435 «О внесении изменений в некоторые постановления Кабинета Министров Чувашской Республики», Постановление Кабинета Министров Чувашской Республики от 10.07.2019 г. № 280 «О внесении изменений в некоторые постановления Кабинета Министров Чувашской Республики» https://minpriroda.cap.ru/action/activity/ohranakontrolj-i-regulirovanie-ispoljzovaniya-obje/ohrana-i-ispoljzovanie-vodnih-biologicheskih-resur/reestr-ribopromislovih-uchastkov) в акватории Куйбышевского водохранилища:

№ 14 – площадью 1,87 тыс. га в пределах границ Козловского муниципального района;

№ 6 – площадью 2,67 тыс. га в пределах границ Козловского муниципального района;

№ 3 – площадью 1,8 тыс. га в пределах границ Козловского муниципального района;

№ 4 – площадью 1,14 тыс. га в пределах границ Мариинско-Посадского муниципального района;

№ 2 – площадью 0,49 тыс. га в пределах границ Новочебоксарского муниципального района;

№ 10 – площадью 1,1 тыс. га в пределах границ Мариинско-Посадского муниципального района;

№ 1 – площадью 1,39 тыс. га в пределах границ Новочебоксарского муниципального района.

– Республика Башкортостан (Постановление Правительства Республики Башкортостан от 01.07.2015 г. № 247 (в редакции постановления Правительства Республики Башкортостан 26.10.2020 г. № 651, https://ecology.bashkortostan.ru/documents/active/488228/?ysclid=mc4t2s9ran866879369):

1) Нижнекамское водохранилище – Краснокамский район. От точки 1, расположенной на левом берегу водохранилища на административной границе с

Республикой Татарстан, до точки 2, расположенной на середине акватории водохранилища, от точки 2 по прямой до точки 3, от точки 3 по прямой до точки 4, от точки 4 по прямой до точки 5, от точки 5 по береговой линии до точки 6, от точки 6, расположенной возле протоки, соединяющей озеро с водохранилищем, по прямой через протоку до точки 7, от точки 7 по береговой линии до точки 8, расположенной около устья протоки, соединяющей озеро Широкое Бакарекуль, далее по прямой через протоку до точки 9, от точки 9 по береговой линии до точки 10, расположенной на границе с Республикой Татарстан, от точки 10 по прямой через водохранилище до точки 11, от точки 11 по береговой линии до точки 1 площадью 0,3379 тыс. га.

2) Нижнекамское водохранилище – Краснокамский район. От точки 23, расположенной возле озера Лабода на административной границе с Республикой Татарстан, до точки 5 правобережная часть водохранилища в пределах границ Республики Башкортостан, далее до с. Андреевка – вся акватория водохранилища. От точки 1, расположенной возле с. Андреевка, по береговой линии до точки 2, расположенной возле устья речки, от точки 2 по прямой через речку до точки 3, от точки 3 по береговой линии до точки 4 на административной границе с Республикой Татарстан до то точки 5, расположенной на середине акватории водохранилища, далее от точки 5 по прямой до точки 6, от точки 6 по прямой до точки 7, от точки 7 по прямой до точки 8, от точки 8 по прямой до точки 9, от точки 9 по прямой до точки 10, от точки 10 по прямой до точки 11, от точки 11 по прямой до точки 13, от точки 13 по прямой до точки 14, от точки 14 по прямой до точки 15, от точки 15 по прямой до точки 16, от точки 16 по прямой до точки 17, от точки 17 по прямой до точки 18, от точки 19 по прямой до точки 20, от точки 20 по прямой до точки 21, от точки 21 по прямой до точки 22, от точки 22 по прямой до точки 23, расположенной на берегу возле озера Лабода на административной границе с Республикой Татарстан, от точки 23 по береговой линии до точки 24, расположенной на берегу устья протоки соединяющей водохранилище с озером

Эльбак, от точки 24 по прямой через протоку до точки 25, от точки 25 по береговой линии до точки 26, расположенной на берегу устья безымянной речки, от точки 26 по прямой через речку до точки 27, от точки 27 по береговой линии до точки 28, расположенной на берегу следующей безымянной речки, от точки 28 по прямой через речку до точки 29, от точки 29 по береговой линии до точки 30, расположенной в устье протоки реки Ашаеш, от точки 30 по прямой через протоку до точки 31, от точки 31 по береговой линии до точки 32, от точки 32 по прямой через водохранилище до точки 1 площадью 2,1312 тыс. га.

3) Нижнекамское водохранилище – Краснокамский район, 1824–1826 км судового хода в границах Республики Башкортостан, севернее 3,2 км с. Николо-Березовка. От точки 1, расположенной на левом берегу водохранилища, по прямой до точки 2, расположенной в центре водохранилища на границе с Удмуртской Республикой, от точки 2 по прямой до точки 3, от точки 3 по прямой до точки 4, расположенной на левом берегу, от точки 4 по береговой линии до точки 5, расположенной возле протоки, от точки 5 по прямой до точки 6, расположенной на мысу полуострова, от точки 6 по береговой линии до точки 1 площадью 0,1249 тыс. га.

4) Нижнекамское водохранилище – Краснокамский район, 1810–1814 км судового хода в границах Республики Башкортостан, исключая 100-метровую прибрежную акваторию южнее точки 56°04'54,52" с. ш. 54°04'45,59"в. д. – зону санитарной охраны Камского водозабора. От точки 1, расположенной на левом берегу водохранилища, 5,3 км южнее с. Николо–Березовка, по прямой до точки 2, расположенной в центре водохранилища на границе с Удмуртской Республикой, от точки 2 по прямой до точки 3, от точки 3 по прямой до точки 4, от точки 4 по прямой до точки 5, от точки 5 по прямой до точки 6, от точки 6 по прямой до точки 7, расположенной на границе зоны санитарной охраны Камского водозабора в обратном направлении вдоль границы зоны санитарной охраны водозабора, по прямой до точки 8, от точки 8 по прямой до точки 9, от точки 9 по

прямой до точки 10, от точки 10 по прямой до точки 11, от точки 11 по прямой до точки 12, от точки 12 по прямой до точки 13, расположенной на берегу, от точки 13 по береговой линии до точки 1 площадью 0,2010 тыс. га.

5) Нижнекамское водохранилище – Краснокамский район. 1796–1801 км судового хода в границах Республики Башкортостан. Ниже по течению на 4 км от с. Саклово. От точки 1 по береговой линии до точки 2, от точки 2 по прямой до точки 3, расположенной в центре водохранилища на административной границе с Удмуртской Республикой, от точки 3 по прямой до точки 4, от точки 4 по прямой до точки 5, от точки 5 по прямой до точки до точки 1, расположенной левом берегу водохранилища площадью 0,1249 тыс. га.

– Удмуртская Республика (Приказ Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Удмуртской Республики от 07.02.2022 г. № 117 «Об утверждении перечня рыболовных участков на территории Удмуртской Республики»
https://mpr.udmurt.ru/public/2024/images/docs/2022/vodresyrsi/%D0%9F%D1%80%D0%B8%D0%BA%D0%B0%D0%B7_07.02.22%20%E2%84%96%20117.pdf):

Рыболовный участок № 3 – Нижнекамское водохранилище в пределах административных границ Камбарского района Удмуртской Республики (от железнодорожного моста ниже г. Сарапул до устья реки Буй) площадью 1743,0 га.

Рыболовный участок № 4 – Нижнекамское водохранилище в пределах административных границ Сарапульского района Удмуртской Республики (от железнодорожного моста ниже г. Сарапул до административной границы Каракулинского района площадью 1299,2 га.

Рыболовный участок № 5 – Нижнекамское водохранилище в пределах административных границ Каракулинского района Удмуртской Республики (от устья реки Буй до с. Каракулино) площадью 2059,0 га.

Рыболовный участок № 6 – Нижнекамское водохранилище в пределах административных границ Алнашского района Удмуртской Республики (от

правого берега вглубь водохранилища до границы с Республикой Татарстан) площадью 614,1 га.

Рыболовный участок № 7 – Нижнекамское водохранилище в пределах административных границ Каракулинского района Удмуртской Республики (от с. Каракулино вниз по течению до д. Усть- Бельск) площадью 1986,3 га.

Рыболовный участок № 8 – Нижнекамское водохранилище в административных границах Каракулинского района Удмуртской Республики. От устья р. Ижболдинка по правому берегу до административной границы с Республикой Татарстан. От правого берега вглубь водохранилища до административной границы с Республикой Татарстан площадью 1350 га.

8.3.1. Информация о видах, для которых разрабатываются ОДУ, описание ресурсных исследований и обоснование количественных показателей ОДУ

Виды водных биологических ресурсов, в отношении которых устанавливается общий допустимый улов, определяются в соответствии с приказом Минсельхоза России от 08.09.2021 г. № 618 «Об утверждении перечня видов водных биологических ресурсов, в отношении которых устанавливается общий допустимый улов водных биологических ресурсов» с изменениями, вносимыми приказом Минсельхоза России от 10 июля 2024 г. № 384 «О внесении изменений в Перечень видов …».

Согласно данных нормативных документов в Куйбышевском, Нижнекамском водохранилищах и р. Кама ОДУ устанавливаются для единого перечня используемых видов:

- Лещ (*Abramis brama*);
- Судак (*Sander lucioperca*);
- Щука (*Esox lucius*);
- Стерлядь (*Acipenser ruthenus*);
- Сазан (*Cyprinus carpio*);

- Сом пресноводный (*Silurus glanis*);
- Раки (виды рода *Pontastacus*).

На Куйбышевском водохранилище основу запасов и уловов составляют лещ, судак, сазан и далее в меньшем объеме – щука, сом, раки и стерлядь. Анализ динамики промысловых запасов водных биоресурсов, по которым определяется ОДУ, в настоящее время в Куйбышевском водохранилище по ряду видов выявил положительный тренд роста их запасов, что подтверждает достаточно благополучное состояние их запасов в водоеме.

Общий допустимый улов (ОДУ) водных биоресурсов на Куйбышевском водохранилище в 2027 г. составит 3056,25 т. Запасы останутся на стабильном уровне при данной промысловой нагрузке, без снижения воспроизводительной способности.

Небольшое увеличение ОДУ отмечается у леща, вследствие пополнения промыслового запаса высокоурожайными поколениями 2021 и 2022 гг. Уровень освоения запасов судака и сазана в Куйбышевском водохранилище находятся на высоком уровне. При отмеченном снижении пополнения запаса сазана на фоне высокой промысловой нагрузке предложено снижение величины вылова. Проведенный риск-анализ состояния запаса судака свидетельствует, что уровень его освоения, пополнения вышли на плато и последующее увеличение объема вылова, в т.ч. учитывая предполагаемый вылов ННН-промыслом и рыболовами-любителями, приведут к снижению воспроизводительной способности, вследствие чего предлагается несколько сократить объемы вылова.

Запас щуки в виду особенностей ведения промысла в определенной степени переловлен, и требует снижения промысловой нагрузки.

Стерлядь, находится в Красных Книгах субъектов имеющих границы на Куйбышевском водохранилище. Ее запас находится в депрессивном состоянии, вследствие чего переведен в режим научно-исследовательского лова.

Запас раков практически не используется промыслом, вследствие этого величина ОДУ установлена на уровне 2026 г.

На Нижнекамском водохранилище основу запасов ВБР составляют лещ, щука и судак, значительно ниже промысловые запасы сазана, сома, раков и стерляди. В целом запасы водных биоресурсов на Нижнекамском водохранилище относительно стабильны. До 2015 г. наблюдался их рост, в последующие годы запасы стабилизировались с небольшими колебаниями вследствие естественных флуктуаций популяций рыб.

В настоящее время на водоеме запасы рыб не подвержены значительным колебаниям, относительно стабильны. Среднее освоение запасов рыб категории ОДУ Нижнекамского водохранилища находится на уровне 60%. Динамика вылова зависит от причин организационного характера налаживания промысла на водоеме. Так, например, в пределах Республики Татарстан основная часть рыболовных участков находится без собственника.

ОДУ на Нижнекамском водохранилище в 2027 г. составит 413,15 т. Все популяции видов группы общего допустимого улова находятся на стабильном уровне, незначительные изменения связаны с уровнем промысла в 2025 г.

Таким образом, запасы биоресурсов категории общего допустимого вылова (лещ, судак, сазан, раки, сом пресноводный, щука) на Нижнекамском водохранилище находится на стабильном уровне, небольшие колебания объемов промыслового запаса и как следствие ОДУ для каждого вида, обусловлены естественными межгодовыми вариациями величин поколений, вступающих в промысел и промысловой обстановкой.

Рост величины запаса в 2025 г. практически не отмечен, но проявляется траектория устойчивого состояния биомасс по всем исследуемым видам в 2026 г. Это в основном позволило обосновать объемы ОДУ на 2027 г. на уровне прошлых лет, что позволит безопасно изымать продукцию без вреда воспроизводительной способности запаса.

На речном участке р. Кама промысле в настоящее время не ведется, рыболовные участки сформированы в 2023 г., аукционы на их использование в настоящее время не проведены. ОДУ на 2027 г. определен на уровне 2026 г. с учетом состояния запасов.

Рекомендуемые объемы изъятия не приведут к ухудшению условий обитания животного мира и нарушению установившегося экологического равновесия в подведомственных водоемах. Деятельность по добыче водных биоресурсов в водоемах не связана с образованием, складированием и утилизацией отходов, а разрабатываемые материалы, обосновывающие общий допустимый его улов, направлены на обеспечение устойчивого развития отечественного рыболовства, обеспечивают принцип рационального и неистощимого использования водных биологических ресурсов.

8.3.2. Краткое описание ресурсных исследований и иных источников информации

Материалом для определения прогноза допустимых уловов в Куйбышевском и Нижнекамском водохранилищах и р. Кама, в водах Татарстана, Марий Эл, Чувашии, Удмуртии, Башкортостана, Ульяновской и Самарской областях послужили специальные сборы при экспедиционном обследовании водоемов в весенний, летний и осенний периоды судном с кормовым тралением и специальные сборы на объектах промыслового значения, где находились сотрудники института. Дополнительно сбор материала (особенно в весенний период) проводился на контрольно-наблюдательных пунктах (КНП) с использованием сетей, волокуш, мотолодок.

Каждый плес и заливы в водохранилищах разделены на определенные участки – глубоководная зона (свыше 3 м) облавливается 18-ти метровым донным тралом, а мелководная (до 3 м) облавливается сетями и волокушей.

В 2025 г. сотрудники Татарского филиала ФГБНУ «ВНИРО» выезды на исследуемые водоемы осуществляли в течение всего года. Общее количество

научных экспедиций (выездов) составило 18 ед. После первичного отбора проб в лабораторных условиях осуществлялась дальнейшая их обработка и анализ. Ежегодно на стационарных и промыслово-приемных пунктах проводятся наблюдения за эффективностью размножения водных биоресурсов, видовым, половым, размерным, весовым и возрастным их составами. Для сбора ихтиологического материала проводились сетепостановки и притонения в различных участках водохранилищ и траления в глубоководной части водоемов. Общее количество выполненных операций по добыче водных биоресурсов в 2025 г. составило 385 ед.

Сбор и обработка ихтиологического материала проводилась по общепринятым моделям и методикам (Сечин, 2010). При камеральной обработке руководствовались рекомендациями (Чугунова, 1959; Правдин,1966; Никольский, 2012).

Численность и биомасса запасов определялись методом прямого учета (Лапицкий, 1967; Сечин, 2010). Для некоторых видов, которые плохо облавливаются учетными орудиями лова, наряду с методами прямого учета применялись, модели определения их численности на основании промысловой статистики и интенсивности вылова (Карагойшиев, 2013). Коэффициенты уловистости донного трала и невода брались согласно общепринятым источникам (Сечин, 2010). При расчетах прогноза ОДУ применялись общепринятые методы и модели.

При определении прогнозных величин использовалось математическое моделирование с помощью программного комплекса КАФКА (ФГБНУ «ВНИРО»), JABBA, DLM-tool, в качестве настройки моделей по индексам численности использовались данные учетных траловых и сетных уловов.

Сбор гидробиологического материала осуществлялся в течение всего вегетационного периода 2025 г. на разных участках водоемов. Пробы отбирались в характерных экологических зонах водоема: на правобережной и левобережной

пойме, а также в русловой части. Сбор осуществлялся в весенний, летний и осенний периоды. На каждой станции собирали по одной пробе фитопланктона и зоопланктона и по две – зообентоса, а также замеряли параметры водной среды (глубину, температуру воды содержание растворенного кислорода в поверхностном и придонном слоях, прозрачность и скорость течения водного потока). Отбор проб планктона и зообентоса выполняли стандартными методами (Методика..., 1975, Методические..., 1983).

Данные промысловой статистики приведены по сведениям Волго-Камского территориального управления ФАР; гидрохимические показатели (содержание кислорода в воде, определение кислотности, прозрачности), в том числе значения уровня и температуры воды – по собственным наблюдениям в различных точках водохранилища и материалам Управления по Гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды регионов, данные по качеству вод и их загрязненности – по сведениям Министерства экологии. Гидрохимические показатели определялись pH-метром, термооксиметром.

Основу запасов по видам ОДУ на Куйбышевском водохранилище составляют лещ, судак, сазан, и далее в меньшем объеме – щука, сом, стерлядь и раки. Промзапас леща в последние годы находится на уровне 13 тыс. т. Анализ динамики промысловых запасов основных видов ВБР в настоящее время в Куйбышевском водохранилище выявил положительный тренд, что подтверждает достаточно благополучное и стабильное состояние их запасов в водоеме.

На Нижнекамском водохранилище основу запасов составляют лещ, потом щука и судак, и значительно ниже запасы у сазана, сома пресноводного, стерляди и рака. В целом запасы водных биоресурсов стабильны на Нижнекамском водохранилище и имеют тенденцию к росту.

Сводные показатели ОДУ на 2027 г. составили:

– *Куйбышевское водохранилище*: лещ – 2176,0 т, судак – 520,0 т, щука – 38,0 т, стерлядь – 0,25 т, сазан – 240,0 т, сом пресноводный – 30,0 т, раки – 52,0 т.

– *Нижнекамское водохранилище*: лещ – 235,0 т, щука – 63,0 т, судак – 72,0 т, стерлядь – 0,15 т, сазан – 6,0 т, сом пресноводный – 14,0 т, раки – 23,0 т.

– *Река Кама*: лещ – 7,0 т, щука – 5,0 т, судак – 3,0 т, стерлядь – 0,05 т, сазан – 0,05 т, сом пресноводный – 1,0 т, раки – 0,05 т.

В целях увеличения численности и сохранения популяций ВБР, с последующим возможным увеличением объема добычи, осуществляются работы по их восстановлению, проводятся мероприятия по воспроизводству биоресурсов.

При вылове водных биоресурсов в пределах рекомендованного ОДУ, соблюдении Правил рыболовства, промысел не будет оказывать негативное воздействие на ресурсы, окружающую среду и не приведут к ухудшению условий обитания животного мира и нарушению установившегося экологического равновесия в водоеме. Предложенные объемы ОДУ на 2027 г. позволят осуществлять устойчивое неистощимое рыболовство рассматриваемых видов водных биоресурсов на Куйбышевском и Нижнекамском водохранилищах, р. Кама, и направлены на обеспечение устойчивого развития отечественного рыболовства, применяющий принцип рационального и неистощимого использования водных биологических ресурсов.

8.3.3 Альтернативные варианты реализации планируемой хозяйственной и иной деятельности

Намечаемая хозяйственная деятельность – вылов (добыча) водных биологических ресурсов (рыбы) из естественных водных объектов является составляющей хозяйственного комплекса по обеспечению населения продуктом питания. Рациональное использование водных биоресурсов внутренних водных объектов способствует обеспечению продовольственной безопасности страны.

В соответствии с ч. 12 ст. 1 Федерального закона от 20 декабря 2004 г. № 166-ФЗ «О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов» (с изменениями и дополнениями) общий допустимый улов водных биологических ресурсов – научно обоснованная величина годовой добычи (вылова) водных

биоресурсов конкретного вида в определенных районах, установленная с учетом особенностей данного вида. При этом иные определения общего допустимого улова законодательством не предусмотрены.

Намечаемая деятельность (обоснование ОДУ с целью регулирования добычи (вылова) водных биоресурсов) сама по себе не наносит ущерб окружающей среде. В свою очередь добыча (вылов) водных биоресурсов в объемах, не превышающих научно обоснованную величину ОДУ, при соблюдении Правил рыболовства не наносит ущерб популяциям, не препятствует нормальному воспроизводству и не оказывает негативное воздействие на окружающую среду и водные биологические ресурсы.

Альтернативным вариантом научно обоснованного изъятия водных биоресурсов является полный запрет рыболовства, установленный Минсельхозом России в отношении конкретного вида водного биоресурса в конкретном районе. Однако в таком случае ОДУ не разрабатывается.

Следовательно, вылов (добыча) водных биологических ресурсов (рыбы) из естественных водных объектов в объемах ОДУ не имеет альтернатив. Альтернативный (нулевой) вариант в материалах ОВОС применительно к материалам ОДУ считаем не соответствующим законодательству в области рыболовства.

8.4. Краткое описание района добычи (вылова) водных биологических ресурсов

8.4.1. Куйбышевское водохранилище

Водохранилище является наиболее крупным в бассейне Волги и одним из крупнейших искусственных водоемов Европы. Расположено в центральной части Среднего Поволжья, на границе лесостепной провинции Приволжской возвышенности и низменного Заволжья. Вытянутое в меридианном направлении оно тянется от лесной ландшафтной зоны на севере, до степной на юге, пересекая всю лесостепную зону.

Водохранилище возникло вследствие перекрытия р. Волги гидротехническими сооружениями Куйбышевского гидроузла в районе Жигулевских гор. Наполнение водохранилища происходило с конца октября 1955 г. по май 1957 г., когда горизонт воды достиг нормального подпорного уровня. При НПУ (53 м) общая емкость водохранилища составляет 58 км, а площадь зеркала – 6448 км^2.

Протяженность отрезка между Чебоксарами и Волжской плотиной им. Ленина в районе Жигулевских гор составляет около 600 км. Наибольшую ширину – до 40 км – водохранилище имеет в Камском устье (в районе слияния рек Волги и Камы). Длина береговой линии составляет около 2130 км. Максимальные глубины (более 40 м) отмечены в приплотинной части водохранилища (Самарская область). Средняя глубина водоема – 9 м. На большей части Куйбышевского водохранилища преобладают участки с незначительными глубинами. Это имеет большое влияние на процесс формирования донного населения водоема, служащего пищей для рыб. Как правило, правый берег водохранилища крутой, и только в двух местах, около Лаишево и Свияжска, мелководная зона развита хорошо: приурочена она к устьям рек Меши и Свияги. Левобережье водохранилища почти на всем его протяжении представлено хорошо выраженной мелководной зоной, здесь имеется много заливов. Источником заноса дна такой зоны являются небольшие острова, образовавшиеся в результате затопления надпойменной террасы. Такие места, постепенно размываясь, являются одним из основных источников сглаживания дна мелководной зоны. Значительные площади ложа представлены песчаными отложениями, часть их постепенно заиливается. Мощные накопления илистых отложений наблюдаются в местах с несведенной древесно-кустарниковой растительностью. В ряде районов формируются иловые отложения со значительным преобладанием глинистых частиц. При этом донные отложения Куйбышевского водохранилища согласно результатам гранулометрического состава отнесены к вторичным грунтам.

В 2025 г. мониторинг загрязнения Куйбышевского водохранилища проводился в 10 пунктах, 15 створах (Государственный доклад…, 2025). Качество поверхностных вод по комплексу гидрохимических оценок в 2-ух створах характеризовалось как «очень загрязненная», в 8-ми створах – как «загрязненная» и в одном створе как «грязная».

В 2025 г. к характерным загрязняющим веществам поверхностных вод Куйбышевского водохранилища относились соединения меди и марганца, органические вещества ХПК и БПК 5.

В отчетном году к числу устойчивых загрязняющих веществ относились органические вещества по БПК5 и азот нитритный. Кислородный режим водохранилища в целом был благоприятный, единичный случай снижения концентрации растворенного кислорода был зафиксирован в районе г. Тетюши – 5,27 мг/л.

В поверхностных водах Куйбышевского водохранилища в пункте наблюдений г. Казань было зафиксировано четыре случая ВЗ по азоту аммонийному – максимальное значение 39 ПДК.

Исследование состояния кормовой базы водных биоресурсов в 2025 г. проводилось по всем плесам на стандартных многолетних разрезах.

Фитопланктон

В Куйбышевском водохранилище (с учетом устьевых участков рек Большой Черемшан и Свияга) за вегетационный период было выявлено 312 таксонов фитопланктона из 9 крупных таксономических групп. Наибольшее разнообразие отмечено среди зеленых (Chlorophyta), диатомовых водорослей (Bacillariophyta) и цианобактерий (Cyanobacteria), доля остальных групп, отдельно взятых, не превышала 10% (таблица 8.1).

Таблица 8.1 – Структура таксономического разнообразия фитопланктона Куйбышевского водохранилища

Тип	Количество наименований	Доля в видовом составе, %
Bacillariophyta	97	31

Charophyta	3	1
Chlorophyta	115	37
Chrysophyta	21	7
Cryptophyta	12	4
Cyanobacteria	40	13
Dinoflagellata	5	2
Euglenophyta	16	5
Xanthophyta	3	1

Повсеместно (частота встречаемости *P*=100%) в водохранилище были распространены мелкие криптофитовые водоросли *Komma caudata* (L.Geitler) D.R.A.Hill 1991. Кроме того, к постоянным, или широко-распространенным видам (*P*>50%) относились 13 таксонов, среди которых, наибольшей частотой встречаемости обладали криптофитовые водоросли *Cryptomonas reflexa* (M.Marsson) Skuja 1939 (*P*=83%), диатомовые рода *Aulacoseira* sp. (81%), *Stephanodiscus hantzschii* Grunow 1880 (74%) и цианобактерии *Aphanizomenon flos-aquae* Ralfs ex Bornet & Flahault, 1886 (66%). К распространенным видам, частота встречаемости которых варьировала от 25 до 50%, относились 26 наименований. Доля «редких и случайных» таксонов (*P*<25%) в общем списке достигала 87%.

Среднее удельное таксономическое разнообразие фитопланктона в Куйбышевском водохранилище составило 35±2 таксонов/ст. Этот показатель варьировал от 9 таксонов/ст. (русловые участки напротив устья р. Вятка и напротив с. Троицкий Урай в осенний период) до 79 таксонов/ст. (летом у левого берега в устье р. Свияга). На большинстве учетных станций (51%) удельное разнообразие составило от 20 до 40 таксон/ст. В усредненном показателе преобладали диатомовые и зеленые водоросли (32 и 29% соответственно) при заметном вкладе цианобактерий и криптофитовых (14 и 13% соответственно).

В среднем за вегетационный период в Куйбышевском водохранилище численность фитопланктона составила 5,18±0,99 млрд кл./м^3 при средней биомассе 6,81±1,81 г/м^3 (таблица 8.2).

Таблица 8.2 – Количественные показатели основных групп фитопланктона на Куйбышевском водохранилище

Таксон	Численность, млрд кл./м^3	Биомасса, г/м^3
Bacillariophyta	1,125±0,154	1,448±0,195
Charophyta	0,001±0,001	0,001±0,001
Chlorophyta	0,583±0,115	0,499±0,133
Chrysophyta	0,131±0,03	0,106±0,035
Cryptophyta	0,91±0,122	0,48±0,085
Cyanobacteria	2,339±0,92	4,124±1,767
Dinoflagellata	0,013±0,004	0,055±0,015
Euglenophyta	0,019±0,007	0,089±0,037
Xanthophyta	0,001±0,0004	0,0002±0,0001
Прочие	0,058±0,011	0,002±0,0004

Численности микроводорослей в районе исследования варьировала от 0,26 до 49 млрд кл./м^3. Минимальные значения отмечены в осенний период в русловых участках Камского плеса, а максимальные (более 20 млрд. кл./м^3) – в летний период в прибрежной зоне в Ульяновском и Приплотинном плесах. Средняя биомасса фитопланктона в Куйбышевском водохранилище составила 6,811±1,814 г/м^3. Колебания биомассы отмечены в пределах диапазона 0,05–112 г/м^3. Минимальные значения биомассы, также, как и численности, были зафиксированы в русловой зоне Камского плеса в осенний период, а максимальные – в Ульяновском и Приплотинном плесах в прибрежной зоне летом. В усредненной численности преобладали цианобактерии и диатомовые водоросли (45 и 22% соответственно) при заметном вкладе криптофитовых и зеленых (17 и 11% соответственно). Основу усредненной биомассы также формировали цианобактерии и диатомовые водоросли (61 и 21% соответственно).

Индекс видового разнообразия Шеннона (H_N), рассчитанный по численности фитопланктона, в период проведения исследования на водохранилище составил 2,52±0,07 бит/экз., что свидетельствует об умеренном структурное разнообразии сообществ по станциям. Указанный показатель варьировал от 0,82 до 3,71 бит/экз. Минимальные значения индекса Шеннона были зафиксированы летом в период массового цветения цианобактерий в

прибрежье Ульяновского плеса, а максимальные – в летний период на всех станциях в устье р. Свияга.

Согласно усредненной биомассе фитопланктона трофность Куйбышевского водохранилища по «шкале трофности Китаева» (Китаев, 2007) можно отнести к категории α-эвтрофные, что показывает на высокую продуктивность его вод.

Устьевый участок р. Свияга – это один из самых богатых по видовому составу и количественным показателям фитопланктона районов Куйбышевского водохранилища**.** Здесь был выявлен 171 таксон фитопланктона из 9 крупных таксономических групп. Основу таксономического состава формировали зеленые и диатомовые водоросли (43 и 23% соответственно). Заметный вклад в общее разнообразие вносили цианобактерии (11%). Повсеместно и во все сезоны в этом участке были распространены 11 наименований (6%), среди которых диатомовые – *Stephanodiscus hantzschii*, Aulacoseira sp., зеленые – *Chlamydomonas globosa* J.W.Snow 1903, *Chlamydomonas parallelistriata* Korshikov 1927, *Monoraphidium contortum* (Thuret) Komarkov,-Legnerov, in Fott 1969, *Monoraphidium minutum* (Naegeli) Komarkov,-Legnerov,1969, *Raphidocelis sigmoidea* Hindik 1977 и криптофитовые – *Cryptomonas marssonii* Skuja 1948, *Cryptomonas reflexa* (M.Marsson) Skuja 1939, *K. caudata.*

В среднем на станцию приходилось по 65±4 наименований. Максимальное удельное таксономическое разнообразие было отмечено в летний период (73–79 таксонов/ст.), а минимальное (51 таксон/ст.) – осенью.

Численность фитопланктона на устьевом участке р. Свияга составила 8,06±1,09 млрд. кл./м^3 и варьировала от 3,80 (в русловой части весной) до 12,3 млрд. кл./м^3 в этом же районе осенью. Основу рассматриваемого показателя формировали зеленые, диатомовые и криптофитовые водоросли (33, 25 и 22% соответственно). Доля цианобактерий здесь составляла только 8%. По данному

показателю наиболее часто в этом районе доминировали мелкие криптофитовые водоросли *K. caudata,* занимая в общем составе от 10 до 20%.

В среднем биомасса в районе исследования составила 10,24±1,40 г/м^3 и колебалась от 4,49 (в русле весной) до 13,40 г/м^3 (в прибрежье летом). Доминантными группами по данному показателю выступали те же группы, что и по численности (диатомовые – 28%, зеленые – 26%, криптофитовые – 22%). Биомасса цианобактерий, также, как и в численности составляла 8% общего значения. Структура доминирования была очень нестабильна, а степень преобладания доминанта колебалась от 8 до 38%.

Индекс видового разнообразия Шеннона на данном участке характеризовался самыми высокими для Куйбышевского водохранилища значениями и в среднем составлял 3,53±0,06 бит/экз.

Согласно усредненной биомассе фитопланктона трофность устьевого участка Куйбышевского водохранилища по «шкале трофности Китаева» (Китаев, 2007) соответствовала категории α-эвтрофные воды.

Устьевой участок р. Большой Черемшан характеризовался 102 таксонами фитопланктона, относящихся к 7 крупным таксономическим группам (Chlorophyta, Bacillariophyta, Chrysophyta, Cryptophyta, Cyanobacteria, Dinoflagellata, Euglenophyta). По количеству таксонов доминировали Chlorophyta (34%) и Bacillariophyta (30%) с заметным вкладом Cyanobacteria (19%). Остальные группы занимали менее 10% общего состава: Chrysophyta – 9%, Cryptophyta – 6%, Dinoflagellata и Euglenophyta – по 1%.

Удельное разнообразие фитопланктона в указанном районе в среднем составило 31±6 таксонов/ст. В усредненном значении преобладали диатомовые (31%), зеленые водоросли (24%) и цианобактерии (20%). В районе исследования повсеместно были распространены криптофитовые водоросли *K. caudata* и *C. reflexa.* К широко распространенным видам с высокой частотой встречаемости

(83%) относились цианобактерии *A. flos-aquae* и диатомовые *Aulacoseira granulata*, *S. hantzschii*.

Средняя численность фитопланктона в районе исследования составила 9,63±5,85 млрд кл./м^3 и варьировала от 0,5–0,9 млрд кл./м^3 (осенью) до 37 млрд кл./м^3 (в прибрежье в летний период). Основу этого показателя составляли цианобактерии и криптофитовые водоросли (65 и 17% соответственно). Значения биомассы колебались от 0,47 (в зимний период) до 60,85 г/м^3 (летом), а в среднем достигала 12,93±9,68 г/м^3. Доминирующими группами по данному показателю в усредненном значении выступали цианобактерии, занимая 77%.

Индекс Шеннона в среднем составил 2,16±0,25 бит/экз. и варьировал от 0,8 (летом в прибрежье) до 3,3 бит/экз. (в этот же период, но в русловой зоне). В целом структурное разнообразие можно классифицировать, как умеренное.

Согласно усредненной биомассе фитопланктона, трофность в этом участке, согласно шкале трофности Китаева (Китаев, 2007), соответствовала категории *β*-эвтрофные воды.

В целом в Куйбышевском водохранилище фитопланктон характеризовался численностью равной 5,18±0,99 млрд кл./м^3 при средней биомассе – 6,81±1,81 г/м^3. В 2025 г. отмечено увеличение количественных показателей микроводорослей (численности в 1,7 раз, а биомассы – в 1,8 раз), в результате более высокого вклада цианобактерий. Категория трофности в водохранилище, как и в прошлом году, не изменилась и осталась в разряде *α*-эвтрофных вод (Китаев, 2007).

Зоопланктон

Фауна планктонных беспозвоночных Куйбышевского водохранилища, включая акваторию устьевых участков р. Свияга (Волжский плес) и р. Большой Черемшан (Ульяновский плес), в вегетационный период 2025 г. была представлена 114 таксономическими единицами, где 55% относились к типу Rotifera и 45% – Arthropoda.

Фауна коловраток формировалась представителями из 16 семейств: Asplanchnidae (2 таксона), Brachionidae (19), Collothecidae (2), Conochilidae (2), Dicranophoridae (1), Euchlanidae (2), Filiniidae (2), Gastropodidae (1), Lecanidae (4), Lepadellidae (1), Mytilinidae (1), Notommatidae (1), Synchaetidae (11), Testudinellidae (1), Trichocercidae (9), Trichotriidae (3) и 1 отряда Bdelloida (видовая идентификация которых осуществляется витально).

Обнаруженные виды членистоногих относились к 2 группам: Cladocera (32) и Copepoda (19: из них Calaniformes – 7, Cyclopiformes – 10, Harpactiformes – 2). Ветвистоусые ракообразные были представлены 10 семействами: Bosminidae (4), Cercopagidae (2), Chydoridae (8), Daphniidae (7), Ilyocryptidae (1), Leptodoridae (1), Macrothricidae (1), Moinidae (1), Polyphemidae (4) и Sididae (3). Отряд циклопид включал представителей изподсемейств (п/сем.) Cyclopinae (8) и Eucyclopinae (1), Halicyclopinae (1). Отряд калянид объединял зоопланктеров из п/сем. Diaptominae (1) и двух сем. Pseudodiaptomidae (1) и Temoridae (5). Отряд гарпактицид был представлен 2 семействами: Ameiridae (1) и Ectinosomatidae (1). Практически во всех пробах были встречены неполовозрелые особи группы Copepoda (Nauplii, Copepodita Cyclopiformes, Copepodita Calaniformes, Copepodita Harpactiformes). В пробах зоопланктона были встречены плавающие личинки (велигеры) моллюска *Dreissena* sp., инфузории 2 родов: *Vorticella* и *Paradileprtus*, мелкие бентические и меойбентические организмы: хирономиды (сем. Chironomidae), олигохеты (класс Oligochaeta), нематоды (тип Nematoda), остракоды (класс Ostracoda), паразитическая форма трематод (класс Trematoda), тихоходки (Tardigrada) — тип микроскопических беспозвоночных, водяные клещи (Hydracarina), мизиды рода Paramisis и кумовые раки (Teracuma), а также водные беспозвоночные подкласса гидроидных – гидры (Hydrida) – все они были отнесены в группу «Прочие».

Удельное видовое разнообразие планктонных беспозвоночных составило 22±1 таксона на станцию и изменялся в широком диапазоне – 7–38. На акватории водохранилища к руководящим видам (частота встречаемости которых составляла

более 75%) относились: *Keratella cochlearis* (Gosse, 1851), *Keratella quadrata* (Müller, 1786), *Polyarthra vulgaris* (Carlin, 1943), *Synchaeta pectinata* (Ehrenberg, 1832), *Synchaeta kitina* Rousselet, 1902, *Bosmina (Bosmina) longirostris* (O. F. Müller, 1785) их доля составила 5% от общего таксономического состава. К основным или доминирующим видам (частота встречаемости менее 75% и более 50%) относилось 8% видового списка, к второстепенным или субдоминирующим (частота встречаемости от 25% до 50%) – 11%, к редким или случайным (частота встречаемости менее 25%) – 76%. Видовое разнообразие зоопланктона Куйбышевского водохранилища, без учета устьевых участков рек Свияга и Большой Черемшан, характеризовался 111 единицами, из них к Rotifera относилось 55%, к Cladocera – 28%, Copepoda – 17%. Удельное видовое разнообразие составило 22±1 таксонов на станцию.

Анализ пространственного распределения таксономического состава планктонных беспозвоночных выявил, что Волжско-Камский плес в 2025 г. отличался максимальным видовым богатством (рисунок 34).

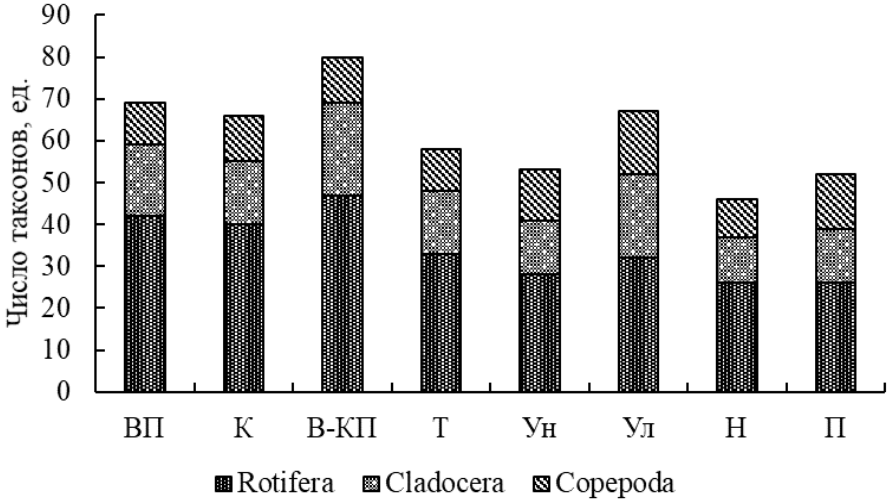


Рисунок 34 – Состав и распределение основных групп зоопланктона по плесам Куйбышевского водохранилища в 2025 г.

На этом же участке отмечался максимальный показатель удельного видового разнообразия 25±2 обнаруженных таксонов на станции (таблица 8.3)

Таблица 8.3 – Основные структурные и количественные показатели зоопланктона в акватории Куйбышевского водохранилища в 2025 г.

Название плеса (сокращение)	Структурные и количественные показатели			
	Количество таксонов	Удельное видовое богатство	Численность, тыс. экз./м^3	Биомасса, г/м^3
Волжский плес (ВП)	69	23±2	639,65±188,08	2,02±0,58
Камский плес (КП)	66	18±2	17,92±5,51	0,08±0,02
Волжско-Камский плес (В-КП)	80	25±2	278,67±107,84	0,88±0,33
Тетюшинский плес (ТП)	58	24±4	198,14±115,09	0,34±0,13
Ундорский плес (УнП)	53	25±4	200,00±129,92	0,58±0,24
Ульяновский плес (УлП)	67	22±2	419,58±185,75	3,29±2,39
Новодевиченский плес (НП)	46	20±1	233,84±123,77	2,14±1,19
Приплотинный плес (ПП)	52	23±2	511,78±493,80	1,97±0,74
Куйбышевское водохранилище (КВ)	114	22±1	301,83±58,62	1,38±0,40
Куйбышевское водохранилище без устьевых участков	111	22±1	186,24±47,37	1,19±0,46

Коловратки характеризовались наибольшим видовым разнообразием, в среднем по плесам их доля составила 56±2% от общего таксономического состава зоопланктона Куйбышевского водохранилища, на долю ветвистоусых и веслоногих ракообразных приходилось 26±1% и 18±2%, соответственно.

Средняя численность зоопланктона в 2025 г. характеризовалась значением равным 301,83±58,62 тыс. экз./м^3, где вклад коловраток составлял 44%, ветвистоусых рачков – 7%, взрослых и младшевозрастных веслоногих ракообразных – менее 1% и 11%, соответственно, группы «Прочие» – 37%. Максимальная численность планктонных беспозвоночных зафиксирована в акватории Волжского плеса (639,65±188,08 тыс. экз./м^3), где доминировали коловратки (доля в среднем значении составила 64%; рисунок 35).

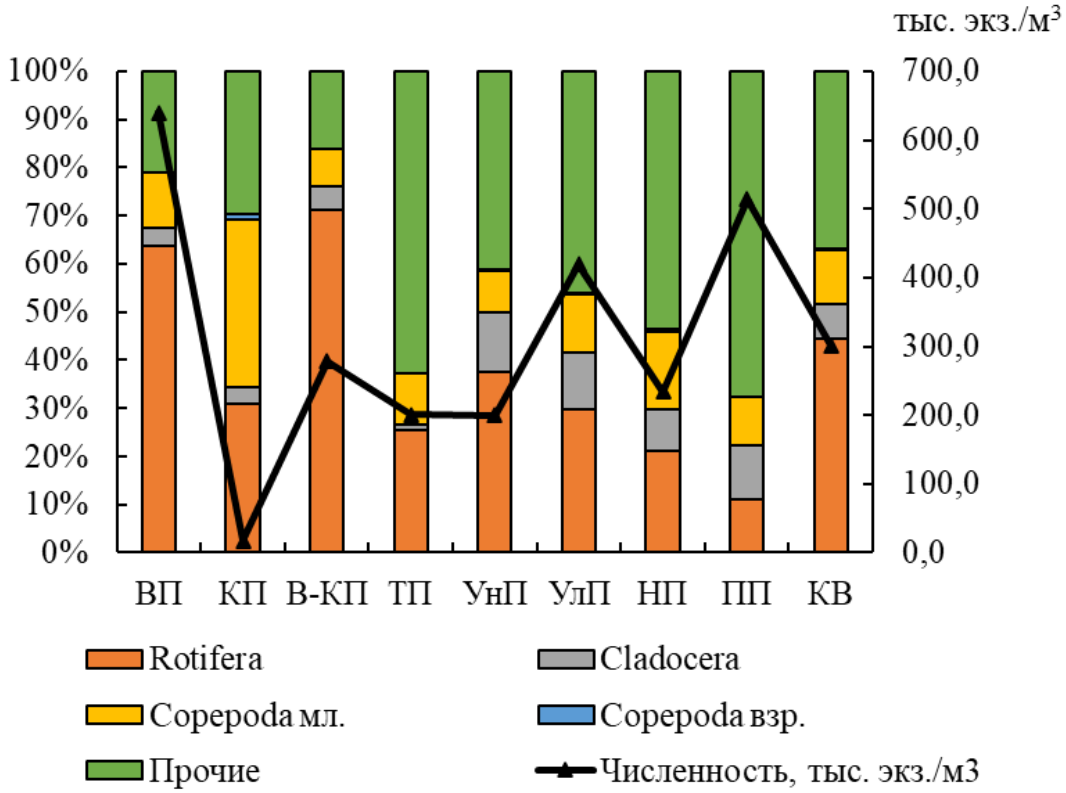


Рисунок 35 – Средняя численность зоопланктона и вклад его основных групп в акватории Куйбышевском водохранилище по плесам в 2025 г (обозначение плесов как и в таблице 8.3)

Начиная от Тетюшинского плес и вниз по водохранилищу наблюдалась тенденция увеличения доли организмов из группы «Прочие», в основном, за счет велигеров дрейссены. Так же хотелось обратить внимание на то, что средняя вегетационная численность зоопланктона Куйбышевского водохранилища, без устьевых участков таких рек как Свияга и Большой Черемшан, характеризовалась значением равным 186,24±47,37 тыс. экз./м^3. Наибольшие значения индекса доминирования по численности (Id_N) были отмечены у коловраток: *Synchaeta kitina* Rousselet, 1902 (3,84) и *Keratella cochlearis* (Gosse, 1851) (3,09).

Среднее значение биомассы находилось на уровне 1,38±0,40 г/м^3, а доли основных групп планктонных беспозвоночных составили: Rotifera – 27%, Cladocera – 62%, Copepoda взрослые и Copepoda младшевозрастные – 2% и 7%, соответственно, группа «Прочие» – 2%. В акватории Ульяновского плеса было

отмечено максимальное значение биомассы, где преобладали крупные ветвистоусые ракообразные (рисунок 36).

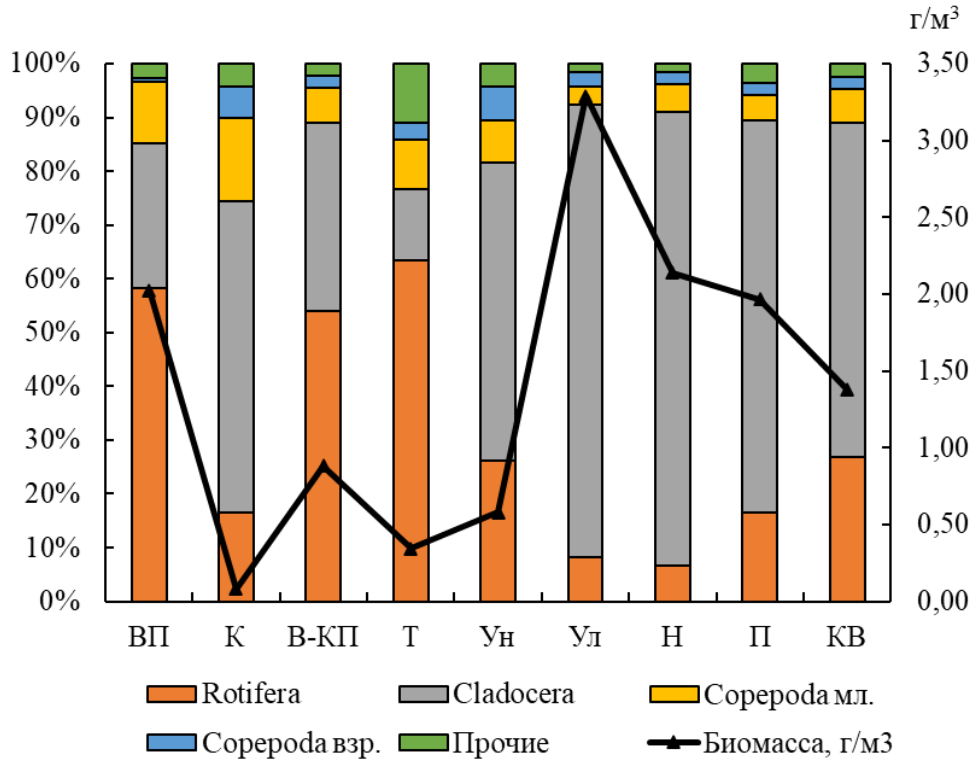


Рисунок 36 – Среднее значение биомассы зоопланктона и вклад его основных групп в Куйбышевском водохранилище по плесам в 2025 году

Среднее значение биомассы планктонных беспозвоночных Куйбышевского водохранилища, без устьевых участков рек Свияга и Большой Черемшан, составило 1,19±0,46 г/м^3. Для ветвистоусого рачка *Daphnia galeata* (Sars, 1863) был отмечен максимальный индекс доминирования по биомассе – Id_B=5,62 по всей акватории Куйбышевского водохранилища.

Фауна планктонных беспозвоночных в акватории устьевого участка р. Свияга в 2025 г. включала 53 таксона. К типу Rotifera относилось около 34 вида, которые принадлежали 9 семействам: Asplanchnidae (1), Brachionidae (14), Collothecidae (1), Conochilidae (1), Euchlanidae (1), Filiniidae (1), Gastropodidae (1), Lecanidae (1), Synchaetidae (9) и Trichocercidae (3), а так же был обнаружен 1 таксон относящийся к отряду Bdelloidae.

К типу Arthropoda принадлежало 19 видов, из них: Cladocera – 9, Copepoda – 10. Фауна ветвистоусых ракообразных характеризовалась 5 семействами: Bosminidae (1), Chydoridae (2), Daphniidae (4), Leptodoridae (1) и Sididae(1). Группу Copepoda формировали рачки из отрядов Cyclopiformes (п/сем. Cyclopinae – 7 таксонов, п/сем. Eucyclopinae – 1), Harpactiformes (сем. Ectinosomatidae – 1), Calaniformes (п/сем. Diaptominae – 1). В пробах регистрировались неполовозрелые особи группы Copepoda (Nauplii, Copepodita Cyclopiformes, Copepodita Calaniformes). К группе «Прочие» были отнесены: плавающие личинки (велигеры) моллюска *Dreissena* sp., инфузории 2 родов: *Vorticella* и *Paradileprtus*, тихоходки (Tardigrada) — тип микроскопические беспозвоночные. Удельное видовое разнообразие планктонных беспозвоночных составило 25±2 видов на станцию.

Средние значения численности и биомассы зоопланктона рассматриваемой акватории Волжского плеса составили, соответственно, 1146,76±143,73 тыс. экз./м^3 и 3,40±0,55 г/м^3. Доминирующей группой как по численности, так и по биомассе были Rotifera – 64% и 62%, соответственно, доля Cladocera – 4% и 22%, Copepoda неполовозрелые – 11% и 12%, Copepoda половозрелые – менее 1% и 1%, группа «Прочие» – 21% и 3%. Максимальные значения индекса доминирования по численности (Id_N) отмечались у таких коловраток как*: K. cochlearis* (5,18) и *S. kitina* (4,46), а по биомассе (Id_B) – *Asplanchna priodonta* (Gosse, 1850) (6,52).

Видовое разнообразие планктонной фауны в акватории устья р. Большой Черемшан составило 53 единицы. К типу Rotifera относилось 26 таксонов из 10 семейств: Asplanchnidae (1), Brachionidae (7), Collothecidae (1), Conochilidae (1), Euchlanidae (1), Filiniidae (1), Notommatidae (1), Synchaetidae (8), Trichocercidae (3), Trichotriidae (5) и 1 таксон из отряда Bdelloidae.

Тип Arthropoda был представлен 2 группами: Cladocera (14) и Copepoda (12). Фауна ветвистоусых ракообразных объединила 7 семейств: Bosminidae (2), Cercopagidae (2), Chydoridae (4), Daphniidae (3), Leptodoridae (1), Polyphemidae (1) и Sididae (1). Веслоногие ракообразные были представлены 3 отрядами:

Cyclopiformes (п/сем. Cyclopinae 6 видов), Calaniformes (сем. Temoridae (2), сем. Pseudodiaptomidae (1) и п/сем. Diaptominae (1)), Harpactiformes (сем. Ameriridae (1) и сем. Ectinosomatidae (1)). В пробах регистрировались неполовозрелые особи группы Copepoda (Nauplii, Copepodita Cyclopiformes, Copepodita Calaniformes, Copepodita Harpactiformes). К группе «Прочие» были отнесены: плавающие личинки (велигеры) моллюска *Dreissena* sp., инфузории р. Vorticella, мелкие бентические и меойбентические организмы: хирономиды (сем. Chironomidae) и остракоды (класс Ostracoda). Удельное видовое разнообразие планктонных беспозвоночных за вегетационный сезон 2025 г. составило 20±3 таксонов на станцию.

Средний показатель численности планктонной фауны в акватории устья р. Б. Черемшан характеризовался значением 606,79±249,36 тыс. экз./м^3, где вклад основных групп зоопланктона составил: Rotifera 33%, Cladocera – 6%, Copepoda неполовозрелые – 8%, Copepoda половозрелые – менее 1%, группа «Прочие» – 53%. Биомасса в среднем на рассматриваемом участке находилась на уровне 1,10±0,29 г/м^3, а доля основных групп планктонных беспозвоночных составила, соответственно, 39%, 35%, 13% и 5%, 8%. Высокие значения индекса доминирования по численности были отмечены у коловраток *Polyarthra vulgaris* (Carlin, 1943) (Id_N=3,43), *Euchlanis dilatata* (Ehrenberg, 1832) (Id_N=3,21), а по биомассе – у *D. galeata* (Id_B=5,08).

Зообентос

В Куйбышевском водохранилище (с учетом устьевых участков рек Большой Черемшан и Свияга) в вегетационный период было зарегистрировано 97 таксонов донных беспозвоночных (из них рангом до вида 82), относящихся к группам: Nematoda (нематоды), Polychaeta (многощетинковые черви), Oligochaeta (малощетинковые черви), Hirudinea (пиявки), Mollusca (моллюски), Hydracarina (водяные клещи), Ostracoda (ракушковые), Crustacea (ракообразные) и Insecta (насекомые; таблица 8.4).

Таблица 8.4 – Таксономическое разнообразие зообентоса Куйбышевского водохранилища

Группа	Количество	
	таксонов	видов
Nematoda	1	–
Polychaeta	2	2
Oligochaeta	17	15
Hirudinea	5	5
Bivalvia	10	10
Gastropoda	8	8
Ostracoda	1	–
Mysidacea	2	2
Cumacea	3	3
Isopoda	2	2
Amphipoda	9	9
Hydracarina	1	–
Hemiptera	1	–
Trichoptera	3	2
Diptera	32	24

«–» – не выявлено

Основу разнообразия зообентоса формировали двукрылые насекомые, преимущественно за счет сем. Chironomidae, на долю которых приходилось 29% таксономического состава. На втором месте по вкладу находились Mollusca (19%) и Oligochaeta (за счет сем. Tubificidae – 18%).

В среднем в одной пробе было зарегистрировано 9±0 таксонов, максимальное количество составило 22. Среди выявленного состава зообентоса к «руководящим» видам относилась олигохета *Limnodrilus* sp. (*P*=77%), на группу «редкие или случайные» приходилось около 90% выявленной донной фауны Куйбышевского водохранилища.

Общие количественные показатели донной фауны на водохранилище в среднем по численности составили 3317±363 экз./м^2 и по биомассе – 324,6±88,0 г/м^2. Основу обилия формировали представители типа Mollusca, преимущественно за счет Bivalvia (таблица 8.5).

Таблица 8.5 – Количественные показатели основных групп зообентоса на Куйбышевском водохранилище

Таксон	Численность, экз./м^2	Биомасса, г/м^2
Polychaeta	126±42	0,5±0,2
Oligochaeta	744±78	1,7±0,2
Hirudinea	17±4	0,2±0,1
Bivalvia	1118±313	312,8±87,9
Gastropoda	152±32	6,4±2,5
Crustacea	310±54	0,9±0,3
Hydracarina	42±19	<0,1
Insecta	771±92	2,0±0,4
Прочие	37±8	<0,1

* – здесь и ниже в таблицах в данную группу отнесены нематоды и остракоды

Максимальное значение индекса доминирования по численности был выявлен для олигохеты *Limnodrilus* sp. (2,71), по биомассе – для двустворчатого моллюска *Dreissena bugensis* (Andrusov, 1897) (2,53). Соответственно, эти виды выступали структурообразующими в данном водоеме.

Индекс видового разнообразия Шеннона (H_N), рассчитанного по численности, в период проведения исследования на водохранилище составил 2,17±0,06 бит/экз., что указывает на невысокое таксономическое разнообразие из-за доминирования по численности одного вида, указанного выше. Анализ экологического состояния по индексу Денисенко (*De*) характеризовался значением –0,22±0,02, что свидетельствует об отсутствии сильного стресса на донное сообщество.

Согласно полученной биомассе зообентоса Куйбышевское водохранилище по «шкале трофности» (Китаев, 2007) можно отнести к «очень высокому» классу продуктивности и «политрофному» типу.

На **устьевом участке р. Свияга** было выявлено 31 таксон донных беспозвоночных из групп Nematoda, Oligochaeta, Mollusca (Bivalvia и Gastropoda), Hydracarina, Ostracoda, Crustacea (Amphipoda) и Insecta (Hemiptera и Diptera). Наибольшим видовым разнообразие характеризовалась группа Diptera (48% состава). В среднем в одной пробе регистрировалось присутствие 10±1 таксонов.

К руководящим видам были отнесены, встречаемость которых составила >70%, олигохета *Limnodrilus* sp. (100%) и хирономиды *Procladius (Holotanipus) choreus* (Meigen, 1804) (82%), олигохета *Limnodrilus hoffmeisteri* Claparède, 1862 и хирономида *Chironomus plumosus* f.l. *plumosus* (по 73%).

Суммарные показатели численности зообентоса на устьевом участке р. Свияга составили 3931±650 экз./м^2 и по биомассе – 47,4±31,7 г/м^2. По плотности на этом участке доминировали представители группы Oligochaeta (2382±499 экз./м^2), а по биомассе – моллюски (33,1±29,2 г/м^2), преимущественно за счет Gastropoda. Комплекс доминирующих видов по плотности был представлен олигохетой *Limnodrilus* sp. (I_d=6,57), а по биомассе наибольшее значение индекса доминирования было выявлено для *C. plumosus f.l. plumosus* (2,84) и *Limnodrilus* sp. (2,67).

Индекс видового разнообразия Шеннона на данном участке характеризовался невысокими значениями и составил 2,23±0,13 бит/экз. Анализ экологического состояния (*De*=-0,09±0,05) указывал на отсутствии сильного стресса на донное в исследуемый период на рассматриваемой акватории.

Устьевой участок р. Большой Черемшан характеризовался присутствием 34 таксонов донных беспозвоночных, относящихся к Nematoda, Polychaeta, Oligochaeta, Mollusca (Bivalvia и Gastropoda), Crustacea (Cumacea и Mysidacea) и Insecta (Trichoptera и Diptera). По количеству таксонов доминирующей группой выступала Diptera (15). Удельное разнообразие зообентоса на данной акватории составило 11±1 таксонов. В 90% отобранных проб было зарегистрировано присутствие олигохеты *Limnodrilus* sp. и хирономид *Polypedilum nubeculosum* (Meigen, 1804).

Основу общей численности зообентоса (4568±766 экз./м^2) на данной акватории формировали представители двух групп – Diptera (39% значений), Mollusca (30%) и Oligochaeta (23%). По биомассе (380,1±168,6 г/м^2) преобладали моллюски (99% показателя) за счет дрейссенид (97%). В комплекс доминирующих

видов по плотности входила хирономида *P. nubeculosum* (3,69) и двустворчатый моллюск *D. bugensis* (3,01), а по биомассе – *D. bugensis* (5,86).

Индекс Шеннона составил 2,19±0,26 бит/экз., что указывает на среднее видовое разнообразие. По индексу Денисенко (*De*=-0,38±0,09) экологического состояния устьевого участке р. Большой Черемшан оценивалось «отсутствие сильного стресса».

Таким образом, согласно проведенным мониторинговым исследованиям на Куйбышевском водохранилище, в рассматриваемый период наблюдалось незначительное снижение таксономического разнообразия и биомассы зообентоса по сравнению с данными 2024 г. Так в предшествующий год этот показатель составил в среднем 373,4±78,3 г/м^2, то в этом году на этой же акватории он сократился примерно в 1,2 раза. Однако структурообразующие виды, которые формировали основу обилия, не изменились. Полученный результат в основном связан со снижением данного показателя у моллюсков, которые составляют основу биомассы зообентоса Куйбышевского водохранилища.

8.4.2. Нижнекамское водохранилище

Водоем является одним из самых молодых в Волжско-Камском бассейне водохранилищ. Большая часть его расположена в границах Республики Татарстан, и лишь окраинные части его захватывают сопредельные части территорий (Удмуртию и Башкортостан). Расположено в восточном секторе Восточно-Европейской равнины, представленном возвышенной равниной, изрезанной широкими речными долинами. Равнинные ландшафты западной части зоны водохранилища по мере движения на восток постепенно сменяются более возвышенным рельефом Предуралья. Особенно четко это наблюдается в правобережье Камы. По общим ландшафтным условиям территория водосбора относится преимущественно к лесной зоне. В пределах степной зоны она заходит лишь в южной, закамской части.

Нижнекамское водохранилище существует с 1979 г. в долине р. Кама, имело площадь на тот момент около 130 тыс. га. Максимальная ширина составляет 15 км, средняя – 4 км. Средняя глубина – 3,3 м, наибольшая – 20 м. В 2000 г. Правительством Республики Татарстан был поднят вопрос о доведении уровня до проектной отметки 68,0 м. Подъем уровня воды за три года, начиная с 2000 г., составил почти метр. Высоким сохранялся уровень воды и в 2004 г. Средний уровень поддерживается на отметках 63,1–63,5 м. Таким образом, в настоящее время площадь водоема составляет 147 тыс. га.

В 2025 г. мониторинг загрязнения Нижнекамского водохранилища проводился в 1 пункте, 1 створе. Качество поверхностных вод по комплексу гидрохимических оценок характеризовалось как ««загрязненная» (Государственный …, 2025).

Основными загрязняющими веществами, повторяемость превышения ПДК по которым составила 50% и более, являлись органические соединения по ХПК и БПК5, азот нитритный, соединения меди и марганца и летучие фенолы. Критическими показателями загрязненности являлись азот нитритный, марганец, сульфаты и органические вещества (по БПК 5).

Фитопланктон

Фитопланктон Нижнекамского водохранилища, включая устьевый участок р. Белая, в вегетационный период был представлен 235 таксономическими единицами из 9 крупных таксономических групп: Bacillariophyta (диатомовые), Charophyta (харовые), Chlorophyta (зеленые), Chrysophyta (золотистые), Cryptophyta (криптофитовые), Cyanobacteria (цианобактерии), Dinoflagellata (динофитовые), Euglenophyta (эвгленовые) и Xanthophyta (желтозеленые) (таблица 8.6).

Таблица 8.6 – Таксономический состав фитопланктона в Нижнекамском водохранилище

Таксон	Количество наименований	Доля в общем составе, %
Bacillariophyta	82	35

Charophyta	2	1
Chlorophyta	86	37
Chrysophyta	17	7
Cryptophyta	12	5
Cyanobacteria	25	11
Dinoflagellata	2	1
Euglenophyta	8	3
Xanthophyta	1	0,4

Наибольшим разнообразием характеризовались зеленые и диатомовые водоросли (37 и 35% соответственно). Вклад цианобактерий составил 11%. Другие группы, каждая по отдельности, вносили менее 10% (Chrysophyta – 7%, Cryptophyta – 5%, Euglenophyta – 3%, а Dinoflagellata и Charophyta – менее 1%).

Удельное таксономическое разнообразие в водохранилище достигало 35±2 таксона/ст. и варьировало от 12 (осенью в Приплотинном плесе в русловом участке) до 58 таксонов/ст. (весной в русловом участке устья р. Белая и летом в русловом участке напротив н.п. Каракулино).

Наибольшие показатели встречаемости были выявлены у мелких криптофитовых водорослей *K. caudata (P*=100%). К широко распространенным (P>50%) относились 5% наименований таксономического состава, среди которых наибольшей встречаемостью обладали диатомовые *Stephanodiscus hantzschii* (84%), криптофитовые *Cryptomonas reflexa* (78%), *Cryptomonas marssonii* (76%), *Rhodomonas lens* Pascher & Ruttner 1913 (73%), *Rhodomonas pusilla* (H.Bachmann) Javornicky, 1967 (73%). К распространенным видам, частота встречаемости которых варьировала от 25 до 50%, относились 26 наименований, или 12% общего таксономического состава. Доля редких и случайных таксонов (*P* <25%) в общем списке достигала 84%.

Численность фитопланктона в Нижнекамском водохранилище находилась на уровне 2,53±0,40 млрд кл./м^3 и варьировала от 0,05 до 10,27 млрд кл./м^3. Максимальные показатели были отмечены в Центральном плесе в летний период, а минимальные – осенью в русловой зоне Приплотинного плеса. Структура

численности характеризовалась преобладанием криптофитовых и диатомовых (40 и 32% соответственно) с заметной долей зеленых водорослей (12%) и цианобактерий (10%). Наиболее часто доминирующим видом выступали криптофитовые водоросли *K. caudata,* степень преобладания которых варьировала на разных станциях от 17 до 49%.

Биомасса фитопланктона в среднем составила 2,48±0,606 г/м^2 и колебалась от 0,03 до 19,84 г/м^3(таблица 8.7).

Таблица 8.7 – Структура усредненных численности и биомассы фитопланктона в Нижнекамском водохранилище

Таксон	Численность, млрд кл./м^3	Биомасса, г/м^3
Bacillariophyta	0,801±0,172	1,627±0,56
Charophyta	0,0004±0,0003	0,0001±0,0001
Chlorophyta	0,328±0,081	0,117±0,031
Chrysophyta	0,077±0,014	0,051±0,014
Cryptophyta	1,007±0,209	0,299±0,052
Cyanobacteria	0,244±0,094	0,345±0,143
Dinoflagellata	0,017±0,005	0,037±0,014
Euglenophyta	0,005±0,001	0,006±0,003
Xanthophyta	0,0004±0,0004	0,0001±0,0001
Прочие	0,054±0,017	0,002±0,0004

Максимальные показатели были отмечены в устье р. Белая в осенний период, а минимальные – в русловой зоне в Приплотинном плесе также осенью. Структура усредненной биомассы фитопланктона характеризовалась значительным преобладанием диатомовых водорослей (66%), с заметным вкладом цианобактерий (14%) и криптофитовых водорослей (12%). Доминантными видами, как правило, выступали крупные формы диатомовых (*Stephanodiscus hantzschii, Melosira varians* C.Agardh 1827, *Aulacoseira ambigua* (Grunow) Simonsen 1979 и другие), а также криптофитовых водорослей (*Cryptomonas curvata* Ehrenberg, 1832, *Cryptomonas reflexa* и другие). Помимо этого, в летний период в Приплотинном плесе и у н.п. Каракулино преобладали цианобактерии *A. flos-aquae*.

Индекс видового и структурного разнообразия Шеннона (H_N) составил в водохранилище в среднем 2,54±0,08 бит/экз. Это свидетельствует о сравнительно умеренном таксономическом и структурном разнообразии сообществ фитопланктона.

Согласно усредненной биомассе фитопланктона в Нижнекамском водохранилище трофность вод по «шкале трофности» (Китаев, 2007) соответствует категории β-мезотрофных.

На устьевом участке р. Белая было выявлено 143 наименования фитопланктона 8 крупных таксономических групп разного систематического уровня (Bacillariophyta, Chlorophyta, Chrysophyta, Cryptophyta, Cyanobacteria, Dinoflagellata, Euglenophyta, Xanthophyta). Наибольшим видовым разнообразие отличались Chlorophyta (зеленые водоросли, 43% общего состава) и Bacillariophyta (диатомовые, 31%). Остальные группы занимали менее 10% (Chrysophyta – 8%, Cyanobacteria и Cryptophyta – по 7%, Euglenophyta и Dinoflagellata – по 1%.

В среднем удельное таксономическое разнообразие в обозначенном районе достигало 46±4 таксонов/ст. Этот показатель варьировал от 26 до 54 таксонов/ст. Максимальное значение выявлено в устье р. Белая в летний период как в русловой зоне, так и на мелководье, а минимальное – в глубоководной части этого участка осенью.

Повсеместно в исследованном районе были распространены такие обычные виды, как криптофитовые *K. caudata, Cryptomonas reflexa* и диатомовые *Stephanodiscus hantzschii, Cyclotella sp.*

Усредненная численность фитопланктона в районе исследования составила 4,23±0,74 млрд кл./м^3 и колебалась от 2,47 до 5,65 млрд кл./м^3. Минимальные значения были зафиксированы осенью в основном в русловых участках, а максимальные – весной и летом преимущественно в мелководной зоне. Доминирующую роль в усредненном показателе имели диатомовые, криптофитовые и зеленые водоросли (45, 29 и 18% соответственно). Вклад

цианобактерий в этот показатель составил только 1%. Комплекс доминирующих видов по численности в разные периоды включал в основном диатомовых *Stephanodiscus hantzschii* и криптофитовых *Komma caudata*.

Усредненная биомасса фитопланктона в устье р. Белая составила 5,70±0,35 г/м^3 и колебалась в диапазоне 2,21–19,84 г/м^3. Максимальное и минимальное значения были достигнуты в районе исследования в осенний период. Структура усредненной биомассы характеризовалась сильным доминированием диатомовых водорослей (87%). В данном районе биомасса цианобактерий вносила минимальный вклад (0,2%) в общий показатель. Наиболее часто в районе исследования осенью и весной доминировали диатомовые *Stephanodiscus hantzschii,* а летом и криптофитовые *Cryptomonas reflexa.*

Индекс структурного разнообразия Шеннона на данном участке характеризовался умеренными значениями и составил 2,54±1,19 бит/экз. Максимальное разнообразие сообществ фитопланктона (3 бит/экз.) отмечено в летний период.

Согласно значениям биомассы фитопланктона в устье р. Белая трофность вод по «шкале трофности» (Китаев, 2007) соответствовала категории *α*-эвтрофных.

В целом численность фитопланктона в Нижнекамском водохранилище составила 2,53±0,40 млрд кл./м^3 при средней биомассе 2,48±0,606 г/м^2. В 2025 г. численность в основном осталась на том же уровне, а биомасса упала в 1,5 раза. Снижение показателей обусловлено ослаблением влияния цианобактерий в микроводорослевых сообществах в летний период. Трофность вод в водохранилище, как и в прошлом году, осталась в разряде *β*-мезотрофных (Китаев, 2007).

Зообентос

Донная фауна на Нижнекамском водохранилище (с учетом устьевого участка р. Белая) в исследуемом периоде была представлена 94 таксономическими

единицами, относящихся к группам: Nematoda (нематоды), Turbellaria (ресничные черви), Polychaeta (многощетинковые черви), Oligochaeta (малощетинковые черви), Hirudinea (пиявки), Mollusca (моллюски), Hydracarina (водяные клещи), Crustacea (ракообразные) и Insecta (насекомые; таблица 8.8).

Таблица 8.8 – Таксономическое разнообразие зообентоса Нижнекамского водохранилища

Группа	Количество	
	таксонов	видов
Nematoda	1	–
Turbellaria	1	–
Polychaeta	1	1
Oligochaeta	12	11
Hirudinea	4	4
Bivalvia	11	11
Gastropoda	7	7
Mysidacea	1	1
Cumacea	2	2
Isopoda	1	1
Amphipoda	10	10
Hydracarina	1	–
Ephemeroptera	2	2
Odonata	1	1
Hemiptera	1	–
Trichoptera	6	6
Diptera	32	24

«–» – не выявлено

Наибольшим разнообразием характеризовался отряд Diptera (34%), представленных преимущественно сем. Chironomidae, однако были выявлены личинки сем. Ceratopogonidae и Chaoboridae (по 1 таксону). На втором месте располагались Mollusca (19%), из которых 12% состава принадлежали r классу Bivalvia.

В среднем в одной пробе было зарегистрировано 9±1 таксонов, максимальное количество составило 20. Наибольшие показатели встречаемости были выявлены для корофиума *Chelicorophium sowinskyi* (Martynov, 1924) (*P*=76%), олигохеты *Limnodrilus* sp. и (*P*=71%), к группе «доминирующие виды»

также был отнесен и брюхоногий моллюск *Lithoglyphus naticoides* (Pfeiffer, 1828) (64%). На долю группы «редкие или случайные» таксоны приходилось 89% выявленной донной фауны Нижнекамского водохранилища в рассматриваемый период.

Общая численность зообентоса находилась на уровне 5470±1020 экз./м^2, биомасса – 513,8±106,3 г/м^2. Показатели в основном формировались по численности за счет ракообразных (а именно сем. Corophiidae), а биомасса – представителей группы Mollusca (98% общих значений), в основном Bivalvia (таблица 8.9).

Таблица 8.9 – Доля основных групп в общую биомассу зообентоса на Нижнекамском водохранилище

Таксон	Численность, экз./м^2	Биомасса, г/м^2
Polychaeta	86±35	0,3±0,1
Oligochaeta	387±49	0,7±0,1
Hirudinea	22±8	0,2±0,1
Bivalvia	569±216	460,8±333,8
Gastropoda	643±96	44,3±10,1
Crustacea	3302±898	6,3±2,6
Hydracarina	33±8	<0,1
Insecta	409±97	1,0±0,2
Прочие*	14±5	<0,1

* – здесь и ниже в таблицах в данную группу отнесены нематоды и ресничные черви

Максимальное значение индекса доминирования было отмечено для корофиума *C. sowinskyi* (5,65), по биомассе – для моллюсков *Dreissena bugensis* (Andrusov, 1897) (1,35) и *Unio pictorum* (Linnaeus, 1758) (1,33). Вклад их в обилие всего зообентоса составил около 55% и 80% общей биомассы соответственно.

Индекс видового разнообразия Шеннона (H_N), рассчитанного по численности, составил 1,92±0,10 бит/экз., что указывает на сравнительно небольшое таксономическое разнообразие донного сообщества из-за доминирования по численности корофиумов. По индексу Денисенко (*De*=-0,27±0,03) экологического состояния устьевого участке р. Большой Черемшан оценивалось «отсутствие сильного стресса».

Согласно полученной биомассе зообентоса Нижнекамское водохранилище по «шкале трофности» (Китаев, 2007) можно отнести к «очень высокому» классу продуктивности и «политрофному» типу.

На устьевом участке р. Белая было выявлено 57 таксона донных беспозвоночных из групп Nematoda, Polychaeta, Oligochaeta, Hirudinea, Mollusca (Bivalvia и Gastropoda), Hydracarina, Crustacea (Cumacea и Amphipoda) и Insecta (Ephemeroptera, Odonata, Trichopera и Diptera). Наибольшим видовым разнообразие характеризовалась группа Diptera (32% состава). В среднем в одной пробе регистрировалось присутствие 12±1 таксонов. Во всех пробах было отмечено присутствие брюхоногого моллюска *L. naticoides,* к «руководящим» видам также был отнесен корофиум *C. sowinskyi* (93 %), полихета *Hypania invalida* (Grube, 1860) и олигохета *Limnodrilus* sp. (по 73%). Около 75% выявленного состава зообентоса формировали группу «редкие или случайные» виды.

Количественный показатели зообентоса по численности на устьевом участке р. Белая составили 16105±4088 экз./м^2 и по биомассе – 691,0±226,8 г/м^2. Значительную роль в показателях плотности играли ракообразные (77% общих значений), а биомасс – моллюски (96%). Комплекс доминирующих видов по численности был представлен *C. sowinskyi* (8.13), а по биомассе наибольшее значение индекса доминирования отмечались для *D. bugensis* (3,87). На их долю соответственно приходилось 76 и 77%.

Индекс видового разнообразия Шеннона на данном участке характеризовался низкими значениями и составил 1,79±0,26 бит/экз. Анализ экологического состояния (*De*=-0,09±0,10) показал, что донная фауна не испытывала сильного стресса.

Таким образом, согласно проведенным мониторинговым исследованиям на Нижнекамском водохранилище, в рассматриваемый период было отмечено небольшое снижение таксономического разнообразия и, наоборот, увеличение обилия зообентоса (в 1,47 и 1,18 раза соответственно) по сравнению с

предшествующим годом. Как и ранее наиболее часто в пробах регистрировалась олигохета *Limnodrilus* sp. и корофиум *C. sowinskyi*., однако роль рачка в этом году значительно возросла. Основу общей численности донной фауны на водохранилище все также формировали ракообразные, а биомассы – моллюски. Несколько изменился комплекс доминирующих видов по биомассе за счет снижения роли *L. naticoides* и увеличения у двустворчатого моллюска *U. pictorum*.

8.4.3. Речной участок р. Кама

Находится в пределах Удмуртской Республики и начинается в зоне выклинивания реки из водохранилища у г. Сарапул и в географическом плане распространяется до плотины Воткинской ГЭС. Бассейн р. Камы расположен на востоке европейской части России. Он граничит с бассейнами рек Северной Двины, Печоры, Оби, Урала, Верхней и Нижней Волги. Длина р. Камы составляет 1805 км, площадь бассейна равна 507 тыс. км^2. В пределах бассейна реки полностью или частично находится территория 11 субъектов Российской Федерации. По типизации р. Кама имеет асимметричный левосторонний корневой рисунок речной сети. Крупнейшие притоки (реки Белая и Вятка) впадают в нижнем ее течении. Площадь правобережных притоков равна 164 тыс. км^2, левобережных – 273 тыс. км^2.

Средняя густота речной сети составляет 0,50 км/км^2. Средняя густота речной сети в пределах бассейна р. Камы плавно уменьшается с севера на юг под влиянием нестабильности составляющих водного баланса территорий и азональных факторов. В разных частях бассейна она изменяется в 2,5 и более раз. В бассейне р. Сюнь (приток р. Белой) густота сети равна 0,30 км/км^2, а в бассейне р. Глухая Вильва (приток р. Язьва) – 0,81 км/км^2.

Русловая сеть бассейна включает более 74 000 водотоков. Большинство из них – малые реки, имеющие длину менее 10 км. Лишь 4048 рек имеют длину 10 и более километров, а 42 – более 200 км. Абсолютное большинство рек региона являются малыми водотоками и имеют площадь бассейна менее 1000 км^2.

Гидрологический режим таких водных объектов в существенной мере зависит от местных физико-географических и гидрогеологических условий. Только для 73 рек площадь водосбора превышает 2000 км^2 и может достигать до 50000 км^2. Такие реки считаются средними, для них характерны зональные условия формирования стока. Суммарная площадь бассейнов притоков р. Камы с длиной более 200 км равна 432 тыс. км^2 (85% общей площади бассейна реки). Больших рек (F>50000 км^2) всего четыре: Кама, Белая, Вятка и Уфа.

По режиму питания река относится к восточно-европейскому типу, с четко выраженным весенним половодьем, летне-осенней меженью, прерываемой дождевыми паводками и длительной зимней меженью. Весенний подъем уровня воды, как правило, наблюдается в первой половине апреля и продолжается в течение 7-10 дней. Ледостав на реке устанавливается обычно в середине ноября. Питание водотока, смешанное на 70-80% осуществляется талыми водами.

Река Кама относится к классу рек с гидрокарбонатными водами малой минерализации. Степень минерализации колеблется от 200 до 500 мг/л. Мутность речных вод не превышает 0,10-0,25 мг/л. В период половодья мутность может увеличиваться до 500 мг/л. Вода р. Кама по качеству относится к 3-му классу разряду «Б» (УКИЗВ – 3,55). Кислородный режим благоприятный (среднегодовое содержание составляет 10,2 мг/л).

Фитопланктон

Фитопланктон на речном участке р. Кама в период исследования был представлен 53 наименованиями 5 групп разного таксономического уровня: Bacillariophyta (диатомовые), Chlorophyta (зеленые), Chrysophyta (золотитсые), Cryptophyta (криптофитовые), Cyanobacteria (цианобактерии). Наибольшим разнообразием характеризовались диатомовые и зеленые водоросли. Заметное участие в общем разнообразии имели цианобактерии и криптофитовые водоросли (таблица 8.10).

Таблица 8.10 – Таксономическая структура фитопланктона речного участка р. Кама в осенний период 2025 г.

Таксон	Количество наименований	Вклад в общее разнообразие, %
Bacillariophyta	20	38
Chlorophyta	17	32
Chrysophyta	3	6
Cryptophyta	6	11
Cyanobacteria	7	13

Среднее удельное видовое разнообразие микроводорослей в районе исследования составило 28±2 таксона/ст.

Общая численность фитопланктона составила 0,8±0,03 млрд кл./м^3, где доля криптофитовых, зеленых и диатомовых была примерно одинаковой (29, 27 и 24% соответственно). Вклад цианобактерий достигал 8%, а золотистых водорослей – не превышал 3%. Доминирующим таксоном в этом районе выступали мелкие криптофитовые водоросли *Komma caudata*, степень преобладания которых – 15–16%.

Биомасса фитопланктона в районе исследования составила 0,338±0,014 г/м^3. В структуре этого показателя преобладали диатомовые и криптофитовые водоросли (44 и 29% соответственно). Вклад цианобактерий достигал 10%, а золотистых водорослей – 2%. Состав доминирующих таксонов по биомассе был неоднородным в разных участках исследованного района. В левобережной пойме преобладали цианобактерии *Oscillatoria limosa* C.Agardh ex Gomont 1892 (степень доминирования – 10%), в русловой зоне – диатомовая водоросль *Stephanodiscus hantzschii* (15%), а на мелководье у правого берега диатомовые рода Aulacoseira (22%) (таблица 8.11).

Таблица 8.11 – Структура количественных показателей фитопланктона речного участка р. Кама в осенний период 2025 г.

Таксон	Численность, млрд кл./м^3	Биомасса, г/м^3
Bacillariophyta	0,191±0,025	0,148±0,013
Chlorophyta	0,218±0,042	0,052±0,005
Chrysophyta	0,018±0,009	0,007±0,006
Cryptophyta	0,231±0,012	0,098±0,011

Cyanobacteria	0,062±0,012	0,032±0,007
Прочие	0,080±0,015	0,002±0,001

Индекс структурного разнообразия Шеннона (H_N), рассчитанного по численности фитопланктона в районе исследования в среднем составил 2,93±0,05 бит/экз. Уровень этого показателя свидетельствует о высоком структурном разнообразии и выравненности численности в сообществах.

Согласно усредненной биомассе фитопланктона в речном участке р. Кама трофность вод по «шкале трофности» (Китаев, 2007) соответствовала категории ультраолиготрофных.

Зообентос

Донная фауна на рассматриваемой акватории осенью 2025 г. была представлена 7 таксонами, относящихся к группам Crustacea (ракообразные) и Insecta (насекомые; таблица 8.12).

Таблица 8.12 – Таксономическое разнообразие зообентоса речного участок р. Кама в осенний период 2025 г.

Группа	Количество	
	таксонов	видов
Amphipoda	2	2
Ephemeroptera	1	1
Trichoptera	2	1
Diptera	2	1

Наибольшим разнообразием характеризовалась фауна насекомых (71%). В среднем в одной пробе было зарегистрировано 2±1 таксона. Максимальное количество составило 4, тогда как на русле зообентос отсутствовал.

Общая численность зообентоса в указанный период составила 413±231 экз./м^2 при биомассе – 1,0±0,7 г/м^2. Показатели обилия донной фауны в основном формировались за счет ракообразных (таблица 8.13).

Таблица 8.13 – Доля основных групп в общую биомассу зообентоса речного участок р. Кама в осенний период 2025 г.

Таксон	Численность, экз./м^2	Биомасса, г/м^2
Crustacea	347±196	1,0±0,7
Insecta	67±35	<0,1

Максимальное значение индекса доминирования было отмечено для корофиума *C. sowinskyi* (2,47), по биомассе – для бокоплава *Niphargoides macrurus* (Sars, 1984) (1,35) и *Unio pictorum* (Linnaeus, 1758) (2,91). Вклад их в обилие всего зообентоса составил около 55% и 76% общих показателей соответственно.

Индекс видового разнообразия Шеннона (H_N), рассчитанного по численности, составил 0,86±0,00 бит/экз., что указывает на сравнительно низкое таксономическое разнообразие донного сообщества из-за доминирования по численности бокоплавов. По индексу Денисенко (*De*=-0,29±0,16) экологического состояния устьевого участке р. Большой Черемшан оценивалось «отсутствие сильного стресса».

Согласно полученной биомассе зообентоса речной участок р. Кама в осенний период 2025 г. по «шкале трофности» (Китаев, 2007) можно отнести к «очень низкому» классу продуктивности и «ультраолиготрофному» типу.

На рассматриваемых акваториях имеются *ООПТ*. Рыболовные участки на Куйбышевском и Нижнекамском водохранилищах и р. Кама расположены вне зон ООПТ. В границах ООПТ добыча (вылов) ВБР не осуществляется, рыбопромысловые участки не находятся.

Зоны ООПТ:

Республика Татарстан:

– Волжско-Камский государственный природный биосферный заповедник образован постановлением Совета Министров РСФСР от 13 апреля 1960 г. № 510, приказом Главохоты РСФСР от 13 мая 1960 г. № 159 и распоряжением Совета Министров Татарской АССР от 30 августа 1960 г. № 1133-

Р. В состав заповедника включена 500 метровая полоса, прилегающей к нему акватории Куйбышевского водохранилища (1300 га), а также полоса охранной зоны заповедника, включающая зону водохранилища шириной 1000 м. На указанных акваториях осуществление промышленного рыболовства запрещено. Рыболовные участки для осуществления промышленного рыболовства отсутствуют.

– Государственный заказник «Волжские просторы», утвержден постановлением Кабинета Министров РТ от 13.12.2019 г. № 1260. В состав заказника включена акватория Волжского плеса Куйбышевского водохранилища площадью 29076 га. В акватории заказника рыболовные участки для осуществления промышленного рыболовства отсутствуют.

– Государственный природный заказник регионального значения комплексного профиля "Свияжский". Образован постановлением КМ РТ от 04.02.1998 г. № 49. Площадь заказника составляет 12656,26 га. Более половины его территории занимает акватория Свияжского залива Куйбышевского водохранилища. В акватории заказника рыболовные участки для осуществления промышленного рыболовства отсутствуют.

– Государственный природный заказник регионального значения комплексного профиля "Спасский". Образован постановлением КМ РТ от 23.03.2001 г. № 157. Площадь заказника составляет 17979,0 га. Около 3/4 его территории занимает акватория Волжско-Камского плеса Куйбышевского водохранилища. В акватории заказника рыболовные участки для осуществления промышленного рыболовства отсутствуют.

– Государственный природный зоологический заказник регионального значения "Устье реки Меши". Образован постановлением КМ РТ от 26.02.2018 г. № 115. Площадь заказника составляет 11890 га. Более 3/4 его территории занимает акватория Мешинского залива Куйбышевского водохранилища. В акватории заказника рыболовные участки для осуществления промышленного рыболовства

отсутствуют.

– Государственный природный зоологический заказник регионального значения "Нерестилище стерляди" Образован Постановлением КМ РТ от 29 декабря 2017 г. № 1104. Заказник расположен на территориях Агрызского, Елабужского, Лаишевского, Мамадышского, Менделеевского, Рыбно-Слободского, Тукаевского и Чистопольского муниципальных районов и имеет общую площадь 1650 га (на Куйбышевском и Нижнекамском водохранилищах). В акватории заказника промышленное рыболовство запрещено.

– Государственный природный заказник регионального значения комплексного профиля "Чистые луга". Образован постановлением КМ РТ от 23.04.2001 г. № 224. Площадь заказника составляет 14201,53 га. Около половины его территории занимает акватория Камского плеса Куйбышевского водохранилища. В акватории заказника рыболовные участки для осуществления промышленного рыболовства отсутствуют. Промышленное рыболовство запрещено.

– Государственный природный заказник регионального значения комплексного профиля "Кичке-Тан". Образован постановлением КМ РТ от 16.09.1997 г. № 701. Площадь заказника составляет 9795,53 га. Более 1/3 его территории занимает акватория Ижевского залива Центрального плеса Нижнекамского водохранилища. В акватории заказника рыболовные участки для осуществления промышленного рыболовства отсутствуют.

Ульяновская область

– Государственный ихтиологический заказник «Черемшанский» Приказ Минприроды Ульяновской области от 31.01.2013 № 5. Общая площадь ООПТ 3172,28 га. Запрещается: промысловый лов рыбы круглый год; Спортивно-любительский лов рыбы с 1 марта по 1 ноября; движение маломерных судов с начала распаления льда до 20 июня, кроме судов рыбохраны, охотинспекции и государственных природоохранных органов ; проезд всех видов транспорта по

льду реки; строительство водозаборов; мелиоративные работы; посещение заказника тургруппами ; изыскательские работы и разведка полезных ископаемых.

Удмуртская Республика:

Национальный парк «Нечкинский». Образован Постановлением Правительства Российской Федерации № 1323 от 16 октября 1997 года. Общая площадь ООПТ 20753 га. Запрещены прибрежное и промышленное рыболовство, спортивное и любительское рыболовство.

В пределах Самарской области на Куйбышевском водохранилище ООПТ федерального, регионального и местного значения отсутствуют.

В пределах Республики Марий Эл на Куйбышевском водохранилище ООПТ федерального, регионального и местного значения отсутствуют.

В пределах Чувашской Республики на Куйбышевском водохранилище ООПТ федерального, регионального и местного значения отсутствуют.

В пределах Республики Башкортостан на Нижнекамском водохранилище и ООПТ федерального, регионального и местного значения отсутствуют.

8.5. Краткое описание конкретного вида водных биологических ресурсов в районе добычи (вылова) как компонента природной среды

В настоящее время в **Куйбышевском водохранилище** встречаются 58 видов рыб, относящихся к 13 отрядам, 19 семействам и 46 родам. Из них более половины – 30 видов или 51,7% – промысловые, 17 или 29,3% – вселенцы, 9 или 15,5% – виды, включенные в Красную книгу субъектов имеющие границы на водохранилище.

Отмечено, что реофильные виды, в числе которых русская быстрянка *Alburnoides bipunctatus rossicus*, волжский подуст *Chondrostoma variabile,* обыкновенный елец *Leuciscus leuciscus*, голавль *L. cephalus*, обыкновенный *Phoxinus phoxinus* и озерный гольян *P. perenurus*, белоперый пескарь *Romanogobio albipinnatus*, усатый голец *Barbatula barbatula*, сибирская щиповка Гладкова *Cobitis melanoleuca gladkovi*, обыкновенная щиповка *C. taenia*, обыкновенный

вьюн *Misgurnus fossilis*, европейский (обыкновенный) хариус *Thymallus thymallus*, ручьевая форель *Salmo trutta fario*, обыкновенный подкаменщик *Cottus gobio* встречаются в устьях рек, впадающих в водохранилище.

Лещ *Abramis brama* (Linnaeus, 1758) является самым многочисленным видом Куйбышевского водохранилища и занимает ведущее место в промысле на протяжении всего периода эксплуатации водоема.

Размножение леща в Куйбышевском водохранилище изучено достаточно хорошо. Наблюдения за размножением рыб в весенние периоды 2015–2023 гг. на различных участках водоема показало, что в уловах лещ, в основном, отмечался в мелководных затопленных пойменных участках Волжского и Волжско-Камского плесов. Основным местообитанием вида в вегетационный период являются левобережные пойменные участки Волжской ветки Куйбышевского водохранилища, а также пойменные участки рек Волжского, Волжско-Камского и Камского плесов, где он совершает нагул. В зимний период основные концентрации леща отмечаются в русловой части Волжско-Камского, Камского и Тетюшинского плесов, куда он залегает на зимовку.

В составе популяции леща, исходя из учетных уловов, отмечаются особи длиной тела от 16 см до 50 см, основную часть уловов составляют рыбы длиной от 26 до 38 см. Основную долю в уловах ежегодно занимают особи в возрасте 5–11 лет. Рыбы предельных возрастов (14–17 лет) в уловах отмечаются каждый год, но в небольшом количестве. Максимальный зарегистрированный возраст леща по результатам уловов составляет 17 лет. В Куйбышевском водохранилище отмеченные нами минимальные размеры половозрелых особей составили 24,0 см и 342,0 г для самок и 25,0 см и 379,0 г для самцов.

Судак обыкновенный *Sander lucioperca* (Linnaeus, 1758) – один из наиболее ценных видов водных биоресурсов, который широко распространен в акватории всего Куйбышевского водохранилища.

Судак в Куйбышевском водохранилище является наиболее многочисленным видом среди хищников. Молодь его питается зоопланктоном и донными ракообразными. С трехлетнего возраста он начинает хищничать, основной частью его спектра питания в водохранилище является доступный и массовый вид – тюлька. Вследствие этого в настоящее время у судака практически отсутствует каннибализм, что положительно сказывается на состоянии запаса. Основное его местообитание в вегетационный период – пелагиаль озеровидных плесов, где он совершает нагул. В зимний период основные концентрации его отмечаются в русловых участках рек Волга и Кама.

В составе популяции судака, исходя из уловов, отмечаются особи длиной тела от 20 см до 79 см, основную часть которых составляют рыбы длиной от 20 до 65 см.

Учитывая, что судак приспособлен к нересту на значительных глубинах, а эффективность нереста в большей степени зависит от температуры воды и кормовой базы для личинок, то естественное воспроизводство его ежегодно протекает в оптимальных условиях, а пополнение стада не претерпевает значительных колебаний, достаточно устойчиво и по модельным расчетам находится на уровне среднемноголетних показателей. Судак относится к раносозревающим рыбам. В Куйбышевском водохранилище минимальные размеры половозрелых самок составляют 42 см и 4 года, самцов – 36 см и 3 года.

Возрастной состав судака в уловах представлен довольно широко и включает в себя особей в возрасте от одного года до 15 лет. Основную долю в уловах ежегодно занимают судаки в возрасте 2–8 лет. Рыбы предельных возрастов в уловах отмечаются, но в небольшом количестве. Максимальный зарегистрированный возраст судака в уловах составляет 15 лет.

Щука *Esox lucius* (Linnaeus, 1758) в Куйбышевском водохранилище в уловах встречается повсеместно, при этом придерживается мелководий с наличием зарослей, поэтому распространена ее в большей степени в верхних

плесах водохранилища. Это, прежде всего, крупные заливы, левобережные участки Камского и Волжско-Камского плесов в пределах Республики Татарстан. В осенний период часть стада покидает мелководья и зимует в русловых участках р. Кама и р. Волга, где и облавливается тралом. В основном это рыбы предельных возрастов и размеров.

Нерест щуки, как правило, начинается ранней весной, сразу после схода льда, при температуре 3–7°С на мелководных участках водохранилища с мягкой растительностью и прогретых участках глубиной не более 0,5–1,0 м. После нереста, щука начинает активно питаться.

Эффективному воспроизводству щуки в Куйбышевском водохранилище не способствует уровенный режим водоема весной. Эффективное пополнение запас дает при раннем прогреве водных масс и стабильном уровне в течение не менее 20 суток.

В составе популяции щуки Куйбышевского водохранилища, исходя из уловов, отмечаются особи с длиной тела от 12 до 86 см, основная часть уловов приходится на рыбу от 40 до 60 см. Наиболее часто в уловах регистрируются щуки в возрасте 4–6 лет, максимальный зарегистрированный возраст составляет 9 лет.

Стерлядь *Acipenser ruthenus* (Linnaeus, 1758) – ценный представитель семейства осетровых водохранилищ Волжско-Камского каскада. В настоящее время данный вид находится в региональных Красных Книгах Республики Татарстан, Республики Марий Эл, Чувашской Республики и Самарской области, т.е. регионов, которые имеют границы на Куйбышевском водохранилище.

Встречается стерлядь непосредственно в русловых участках р. Волга и Кама, где образует основные нерестовые и нагульные концентрации. Нерестится в конце мая – начале июня, нередко у нее икрометание может наблюдаться в последней декаде июня, на местах с быстрым течением на плотный, каменистый, галечный и песочный грунт. В Куйбышевском водохранилище в настоящее время с учетом

состояния экосистемы и других факторов стерлядь в большей степени распространена в верхних плесах – Волжском, Волжско-Камском и Камском. Здесь же отмечены ее основные нерестилища, также приуроченные к русловым участкам. С середины 90-х гг. XX века уловы, отражающие в определенной мере состояние запаса этого вида, резко снизились, и к настоящему времени не восстановились.

В составе популяции стерляди в последние годы, исходя из уловов, отмечаются особи с длиной тела от 16 до 62 см. Основную часть уловов составляют рыбы длиной от 25 до 40 см. На долю рыб с размерами тела более 42 см (промысловая длина) в разные годы приходится от 11 до 23% всего улова.

На сегодняшний день структура уловов стерляди упростилась и составляет не более 7–14 возрастных групп. Возрастной состав ее представлен особями в возрасте от сеголеток (0+) до 14 годовалых. Основная доля ежегодно приходиться на стерлядь в возрасте 3–7 лет. Рыбы предельных возрастов в уловах отмечаются не ежегодно и в небольшом количестве.

Созревание стерляди в водохранилище происходит достаточно поздно. Первые самки начинают созревать только на шестом году жизни при средней длине тела 34 см у самок и 28 см у самцов. В массе оно происходит в возрасте 8–12 лет.

Сазан *Cyprinus carpio* (Linnaeus, 1758) – одна из наиболее быстрорастущих и ценных в промысловом отношении рыб Куйбышевского водохранилища. В водохранилище численность его подвержена значительным колебаниям, несмотря на благоприятные условия для обитания. Причина резких колебаний в неблагоприятных условиях для размножения этого вида в весенний период. В годы с оптимальными условиями даже низкая численность родительского стада сазана в результате высокой плодовитости и порционности откладки икры способно давать мощные приплоды, сопровождающиеся вспышками численности,

на которых впоследствии и базируется промысел. По исследованиям такие вспышки численности наблюдаются в среднем раз в 10–12 лет.

В настоящее время нерестовое стадо сазана Куйбышевского водохранилища в основном базируется на поколениях 2011–2016 гг., а промысловое стадо – на поколениях 2016–2022 гг. Объемы искусственного воспроизводства сазана не велики и достигают в среднем за последние 3 года около 500 тыс. шт.

Основные местообитания сазана относятся, как правило, к мелководной части водохранилища, где он проводит большую часть всего жизненного цикла. Нерест осуществляется в прибрежье, на растительности, при высоких температурах вод (более 16ºС). Основные нерестилища находятся в крупных заливах водохранилища. Основные промысловые концентрации сазана отмечены в центральной части водохранилища – в акватории Республики Татарстан и Ульяновской области. В речных участках водохранилища и приплотинном плесе численность сазана не велика.

В составе популяции сазана Куйбышевского водохранилища, исходя из научных и промысловых уловов, отмечаются особи длиной тела от 6 до 92 см, основу запасов составляют рыбы длиной 40–60 см и в возрасте 6–9 лет. Наибольшая зарегистрированная масса сазана составила 22 кг. Наличие в разные годы в уловах высокой доли сазанов с длиной тела 6–25 см свидетельствует об эффективном естественном его воспроизводстве. Наиболее благоприятные условия для размножения многих видов рыб, в том числе и сазана, были отмечены в 2020 г., 2021 г. и 2022 г., что отразилось на уровне пополнения его стада и росте запасов. Возрастной состав сазана представлен довольно широко и включает в себя рыб в возрасте от 2-х лет до 14 годовалых особей. Основную долю в уловах ежегодно занимают рыбы в возрасте 5–9 лет.

Сом пресноводный *Silurus glanis* (Linnaeus, 1758) – крупный хищник Куйбышевского водохранилища, ценный в хозяйственном отношении для региона вид водных биоресурсов. Основные его местообитания относятся, как правило, к

глубоководной части водохранилища, где он проводит большую часть всего жизненного цикла. Нерест осуществляется в прибрежье, на растительности. Самец охраняет кладку икры до появления из нее личинок. Нерестилища, как и в целом, естественное воспроизводство сома малоизучены в виду относительной малочисленности вида и отсутствия массовых подходов на нерестилища, в учетных уловах личинки сома также не фиксируются. Отмечено, что производители сома вылавливаются весной в крупных заливах водохранилища, где, по всей видимости, и проходит его нерест. В учетных траловых уловах ежегодно присутствует его молодь в возрасте 2+ и старше, что говорит о стабильном естественном воспроизводстве его популяции.

Зимовка проходит в русловых участках р. Волга и р. Кама. В притоках данных рек сом не зимует. Крупные промысловые концентрации сома отмечены в основном в волжской части водохранилища, в акваториях Республики Татарстан и Ульяновской области. В речных участках водохранилища сом более редок.

Основу запасов сома Куйбышевского водохранилища составляют рыбы длиной до 120 см и в возрасте 3–5 лет. В составе его популяции, исходя из научных и промысловых уловов, отмечаются особи с длиной тела от 32 до 182 см. Основную часть уловов составляют младшевозрастные особи с длиной от 40 до 90 см. Наибольшая зарегистрированная масса сома составила 102 кг. Динамика его средней длины в уловах показывает относительную стабильность в последние годы, приходящуюся на величину в 66 см. Наиболее благоприятные условия для размножения многих видов рыб, в том числе и сома, были отмечены в 2020 г., 2022 г. и 2024 г., что отразилось на уровне пополнения его стада.

Возрастной состав сома в уловах представлен довольно широко и включает в себя рыб в возрасте от 2-х лет до 16 годовалых особей. Основную долю в уловах ежегодно занимают особи в возрасте 2–6 лет. Рыбы предельных возрастов в уловах отмечаются не ежегодно и в небольшом количестве. Максимальный зарегистрированный возраст сома в уловах составляет 16 лет.

В Куйбышевском водохранилище обитает только один представитель десятиногих раков – **узкопалый рак *Pontastacus leptodactylus*** Esch. Вплоть до 2016 г. этот вид находился в Красной книге Республики Татарстан, на которую приходится более 50% площадей акватории.

Изучение половой структуры раков на различных участках водохранилища и по сезонам за четыре года исследований (2021–2025 гг.) показало, что соотношение самцов и самок колеблется незначительно и составляет соответственно по 50%. При этом средняя длина самок в уловах всегда меньше, чем самцов, что характерно для этого вида в целом.

Исходя из показателей уловов, отмечено, что размеры раков колебались от 3,0 до 18,0 см, составляя в среднем за пять лет 12,2 см. Используя устоявшиеся критерии по определению категорий промысловых размеров раков отмечено, что в Куйбышевском водохранилище в уловах доминирует 1 промысловая группа (мелкие и средние промысловые раки длиной 10,0–12,0 см), на долю которых в разные годы приходится 50-60% всего улова. На втором месте находятся раки из 2 промысловой группы (крупные промысловые раки длиной 12,1–14,0 см), которая составляет в среднем 25–30% общего улова. Раки размером более 14 см (3 группа – отборные особи) встречались в уловах в незначительном количестве (3–10 % от улова в разные годы).

В настоящее время ихтиофауна **Нижнекамского водохранилища и речного участка р. Кама** насчитывает 42 вида, относящихся к 14 семействам. Из них наибольшая часть (20 видов) от носится к промысловым видам, к числу случайных вселенцев, проникших в водоем из бассейна Волги, следует от нести черноморско-каспийскую тюльку *Clupeonella cultriventris* (Nordmann, 1840), головешку-ротана *Perccottus glenii* Dybowski, 1877, пухлощекую рыбу-иглу *Syngnathus abaster* Risso, 1827, бычка-кругляка *Neogobius melanostomus* (Pallas, 1814) и звездчатую пуголовку *Benthophilus stellatus* (Sauvage, 1874). В качестве целенаправленных вселенцев Нижнекамского водохранилища следует назвать

белого *Hypophthalmichthys molitrix* (Valenciennes, 1844) и пестрого толстолобиков *Aristichthys nobilis* (Richardson, 1846), натурализация которых в водоеме невозможна в силу их биологии, однако условия для нагула вполне благоприятны.

Лещ *Abramis brama* (Linnaeus, 1758) – самый многочисленный вид Нижнекамского водохранилища, занимающий доминирующее положение в промысле рыбы. Размножение леща в Нижнекамском водохранилище мало изучено. Наблюдения за размножением рыб в весенние периоды 2022–2025 гг. на различных участках данного водоема показало, что в уловах лещ, в основном, отмечался в мелководных затопленных поймах рек Кама и Белая.

В составе уловов отмечаются особи с длиной тела от 16 до 46 см, основная доля приходится на рыбу от 22 до 38 см. Возрастной состав леща в уловах представлен довольно широко и включает особей в возрасте от 2 до 19 лет. Основную долю в уловах ежегодно занимают особи в возрасте 5–14 лет. Рыбы предельных возрастов (17–19 лет) отмечаются, в целом, ежегодно, но в небольшом количестве. В последние годы максимальный зарегистрированный возраст леща в уловах составляет 19 лет. В Нижнекамском водохранилище отмеченные нами минимальные размерно-массовые показатели половозрелых особей составили для самок 26,0 см и 439,0 г и для самцов – 24,5 см и 329,0 г.

Судак обыкновенный (*Sander lucioperca*) (Linnaeus, 1758) – один из наиболее ценных видов водных биоресурсов, который широко распространен в Нижнекамском водохранилище. Размножение судака в Нижнекамском водохранилище мало изучено. Он характеризуется высокой экологической пластичностью и может откладывать икру в широком диапазоне температур, независимо от уровненного режима и нерестового субстрата, но предпочитает откладывать икру на песчаный грунт, строя гнезда, которые охраняет самец.

С учетом благоприятных условий для размножения, богатой кормовой базой в виде тюльки и молоди карповых видов, в связи с чем практически отсутствует

каннибализм судак, в данном водоеме среди хищников становится одним из важных компонентов экосистемы.

В составе популяции судака, исходя из уловов, отмечаются особи длиной тела от 20 до 76 см. Как правило, в уловах преобладают молодые особи судака с длиной тела до 40 см. Возрастной состав судака в уловах представлен довольно широко и включает в себя рыб в возрасте от двух лет до 12 годовалых особей. Основную долю в уловах ежегодно занимают судаки в возрасте 3–9 лет. Рыбы предельных возрастов в уловах отмечаются в целом ежегодно, но в небольшом количестве. Максимальный зарегистрированный возраст судака в уловах составляет 12 лет.

Щука *Esox lucius* (Linnaeus, 1758) в Нижнекамском водохранилище в уловах встречается повсеместно, при этом придерживается она мелководий с наличием зарослей. Это, прежде всего, левобережные участки обширной Бельско-Икской поймы, старицы, пойменные озера и протоки в речной части Удмуртской Республики и Республики Башкортостан. В осенний период небольшая часть стада покидает мелководья и зимует в русловых участках р. Кама и р. Белая, где и облавливается тралом. В основном это рыбы предельных возрастов и размеров. Нерест щуки как правило, начинается ранней весной, сразу после схода льда, при температуре 3–7°С на мелководных участках водохранилища с мягкой растительностью и прогретых участках глубиной не более 0,5–1,0 м. После нереста, щука начинает активно питаться. Эффективному воспроизводству щуки Нижнекамского водохранилища способствует стабильный уровенный режим водоема весной. Вспышки численности она дает при раннем прогреве водных масс.

В составе популяции щуки, исходя из уловов, отмечаются особи длиной тела от 17 до 86 см, при этом основная часть приходиться на рыбу с длиной от 40 до 65 см. Возрастной состав щук в уловах представлен довольно широко и включает в

себя рыб в возрасте от одного года до 9 годовалых особей. Основную долю в уловах ежегодно занимают щуки в возрасте 4–6 лет.

Стерлядь *Acipenser ruthenus* (Linnaeus, 1758) – ценный представитель семейства осетровых водохранилищ Волжско-Камского каскада. В настоящее время данный вид находится в региональных Красных Книгах Республик Татарстан и Башкортостан, которые имеют границы на Нижнекамском водохранилище. Промышленная добыча стерляди здесь запрещена.

Встречается стерлядь непосредственно в русловых участках р. Кама, где образует основные нерестовые и нагульные концентрации. Нерестится в конце мая – начале июня, нередко у стерляди икрометание может наблюдаться в последней декаде июня на местах с быстрым течением на плотный, каменистый, галечный и песочный грунт. В Нижнекамском водохранилище в настоящее время с учетом состояния экосистемы и других факторов стерлядь в большей степени распространена в его Верхнем плесе (в уловах учетных тралов стерлядь встречается максимально до с. Красный Бор). Основные же концентрации стерляди приурочены к пределам Удмуртской Республики, где на русловых участках отмечены ее нерестилища и места нагула.

Основную часть уловов составляют рыбы длиной от 30 до 50 см. Доля особей с размерами тела более 42 см (промысловая длина) в уловах в разные годы в среднем составляет 43%. Средняя длина тела стерляди по годам исследований достаточно стабильна (медиана – 43,5 см). На сегодняшний день возрастная структура уловов стерляди составляет 14–18 возрастных групп. Возрастной состав стерляди в уловах представлен рыбами в возрасте от двухлетних особей до 19 годовалых рыб. Основную долю в уловах ежегодно занимают стерляди в возрасте 4–8 лет. Рыбы предельных возрастов в уловах отмечаются не ежегодно и в небольшом количестве.

В условиях Нижнекамского водохранилища отдельные самки созревают на шестом (возраст 5+ лет), а самцы – на четвертом году жизни (3+ года). Самые

мелкие половозрелые самки имели длину 38 см, минимальная длина половозрелых самцов равнялась 33 см.

Сазан *Cyprinus carpio* (Linnaeus, 1758) – относительно малочисленный вид, одна из наиболее быстрорастущих рыб Нижнекамского водохранилища. В данном водоеме его численность невелика, несмотря на благоприятные условия для обитания. Это связано с низкой численностью родительского стада, особенностями экологии размножения, когда вспышки численности могут отмечаться раз в десятилетие, на которых впоследствии и базируется промысел, а также высокая нагрузка на запас, как промысла, так и рыболовов-любителей, в виду высокой коммерческой стоимости. В настоящее время численность сазана Нижнекамского водохранилища в основном поддерживается путем искусственного воспроизводства только за счет компенсационных выпусков, вследствие чего ежегодно объемы рекомендованного выпуска молоди рыб штучной навеской в 20 г не достигаются.

Основу запасов сазана Нижнекамского водохранилища составляют рыбы длиной до 40 см и в возрасте 3–9 лет.

Сом пресноводный (*Silurus glanis*) – наиболее крупный пресноводный хищник данного водоема, ценный в хозяйственном отношении вид водных биоресурсов. Нижнекамское водохранилище находится вблизи северной границы ареала сома. Размножение сома в Нижнекамском водохранилище мало изучено. Наблюдения за размножением рыб в весенние периоды 2005–2023 гг. на различных участках данного водоема показало, что в уловах сом отмечался лишь в районе Центрального плеса в акватории, примыкающей к устью р. Белая.

Возрастной состав сома в уловах представлен довольно широко и включает в себя рыб в возрасте от одного года до 17 годовалых особей. Основную долю в уловах ежегодно занимают особи в возрасте 2–10 лет. Рыбы предельных возрастов в уловах отмечаются в целом ежегодно, но в небольшом количестве.

Узкопалый рак *Pontastacus leptodactylus* Esch. является единственным представителем промысловых беспозвоночных водохранилища. Изучение половой структуры популяции *P. leptodactylus* Нижнекамского водохранилища показало преобладание в уловах самцов, составлявших чуть более 60% от всего выловленного количества особей. Такая структура стада рака по полам в уловах отмечается ежегодно, что говорит о стабильности популяции.

Длина раков в уловах в Нижнекамском водохранилище варьирует от 2,0 до 17,0 см, составляя в среднем 11,2 см. Ежегодно в уловах наблюдается относительно сходная размерная структура. В уловах доминируют мелкие и средние промысловые раки длиной 10,0-12,0 см, на долю которых приходится в среднем 65–70% всего улова. На втором месте находятся раки длиной 12,1–14,0 см, которые составляет 25–30% общего улова. Доля раков размером более 14 см в уловах ежегодно составляют незначительные величины – 2–7% от всего улова.

Лещ *Abramis brama* (Linnaeus, 1758). В составе уловов в р. Кама у г. Сарапула отмечаются особи длиной тела от 20 до 45 см. Основную часть составляют рыбы длиной 27–33 см. Возрастной состав леща включает в себя особей в возрасте от 3 до 17 лет. Локальные стада не известны, по всей видимости, местный лещ, совершает длительные миграции. Естественное воспроизводство леща идет в пойменных озерах и устьевых участках притоков р. Кама. Объемы пополнения стада находится на уровне среднемноголетних показателей.

В учетных уловах **судак обыкновенный *Sander lucioperca*** (Linnaeus, 1758) в речном участке р. Кама встречается в уловах ставных и плавных сетей. Локальные стада не известны. Придерживается русловой части, в питании преобладают рыбы сем. карповые. В составе уловов отмечаются особи длиной тела от 25 до 70 см. Основную часть уловов составляют рыбы длиной от 26 до 60 см. Возрастной рыб в уловах включает в себя особей 3–8 лет.

Щука обыкновенная *Esox lucius* (Linnaeus, 1758) в речном участке р. Кама в уловах встречается повсеместно как в ставных, так и плавных сетей. Нерест

проходит на левобережных участках поймы, в старицах и пойменных озерах и протоках. В уловах отмечаются особи длиной тела от 32 до 80 см. Основную долю улова составляют рыбы длиной 37–50 см. Возрастной состав щук представлен довольно широко и включает в себя особей в возрасте от 1 до 8 лет.

Для **стерляди *Acipenser ruthenus*** (Linnaeus, 1758) речного участка р. Кама известно местное стадо, имеющее здесь нерестилища и зимовальные ямы. Нерестится в конце мая – начале июня на местах с быстрым течением на плотном, каменистом и галечном грунте. Для данного участка характерна довольно высокая концентрация стерляди по всей речной системе. В учетных уловах в 2024 г. особи стерляди встречались размером от 25 до 68 см, наиболее многочисленной группой были рыбы длиной тела в 38–45 см.

Сазан *Cyprinus carpio* (Linnaeus, 1758) – малочисленный вид речного участка р. Кама, который предпочитает лимнические условия для обитания, вследствие чего его численность здесь не высока. Искусственное воспроизводство его в речном участке р. Кама по данным причинам также не производится. В учетных уловах данный вид встречается крайне редко и не ежегодно. Основу запасов сазана речного участка р. Кама составляют младшевозрастные рыбы длиной до 30 см. По данной причине промысловый запас составляет не более 3–4 т.

Сом пресноводный *Silurus glanis* (Linnaeus, 1758). Речной участок р. Кама и Нижнекамское водохранилище находятся вблизи северной границы ареала сома. В речных условиях сом формирует тугорослые популяции с преобладанием младшевозрастных особей. Основное местообитание сома в речном участке р. Кама русло реки. В зимний период наибольшая концентрация сома отмечается также в русле р. Кама, куда он залегает на зимовку. Нерестовые и нагульные миграции не известны. В составе популяции сома, исходя из учетных уловов, отмечаются особи длиной до 100–110 см. Основную часть уловов составляют

рыбы длиной от 40 до 90 см. Промысловый запас, куда входят рыбы с длиной тела более 90 см по данной причине, низок.

Раки (виды рода *Pontastacus*) на речном участке р. Кама по результатам исследований определено, что промысловые скопления рака отсутствуют, т.к. данный вид (а именно узкопалый рак) приспособлен к обитанию в озерных условиях с медленным течением и развитой растительностью. В ловушках и как прилов в ставных сетях раки вылавливаются ежегодно в небольших количествах. Длина раков в уловах составляет от 4 до 10–11 см.

На Куйбышевском и Нижнекамском водохранилищах, р. Кама возможна случайная поимка следующих видов (подвиды, популяции) рыб, занесенных в Красные книги субъектов РФ:

Речной угорь *Anguilla anguilla* (Linnaeus, 1758)

Кесслеровская сельдь *Alosa kessleri* Grimm, 1887

Белорыбица, нельма *Stenodus leucichthys* (Gueldenstat)

Таймень обыкновенный *Huho taimen* (Pallas, 1773)

Форель ручьевая *Salmo trutta morpha fario* Linnaeus, 1758

Хариус европейский *Thymallus thymallus* (Linnaeus, 1758)

Белуга *Huso huso* (Linnaeus, 1758)

Осетр русский *Acipenser gueldenstaedti* Brandt, 1833

Шип *Acipenser nudiventris* Lovetsky

Подуст волжский *Chondrostoma variabile* Jakovlev, 1870

Подуст обыкновенный *Chondrostoma nasus* (Linnaeus, 1758)

Гольян обыкновенный *Phoxinus phoxinus* (Linnaeus, 1758)

Быстрянка обыкновенная *Alburnoides bipunctatus* (Bloch)

Быстрянка русская *Albumoides bipunctatus rossicus* Berg, 1924

Голавль *Leuciscus cephalus* (Linnaeus, 1758)

Елец обыкновенный *Leuciscus leuciscus* (Linnaeus, 1758)

Девятииглая колюшка *Pungitius pungitius* (Linnaeus, 1758)

Малая южная колюшка *Pungitius platygaster* (Kessler)

Подкаменщик обыкновенный *Cottus gobio* Linnaeus, 1758

Горчак обыкновенный *Rhodeus sericeus* (Pallas, 1776)

Голец усатый *Barbatula barbatula* (Linnaeus, 1758)

Федеральным законом от 20 декабря 2004 г. № 166-ФЗ «О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов» (статья 27) и Правилами рыболовства (п. 29, 113) вылов видов рыб, занесенных в Красную книгу, запрещен. В случаях поимки краснокнижных видов (всеми видами рыболовства) их следует незамедлительно возвращать (выпускать) в среду их обитания с минимальными повреждениями.

Перечень основных нерестилищ на Куйбышевском и Нижнекамском водохранилищах приведен в Приложении № 2 «Перечень нерестовых участков, расположенных на водных объектах рыбохозяйственного значения Волжско-Каспийского рыбохозяйственного бассейна» к «Правилам рыболовства Волжско-Каспийского рыбохозяйственного бассейна», утвержденным Приказом Минсельхоза России от 13 октября 2022 г. № 695 (далее Правила рыболовства). Кроме перечисленных в вышеуказанном перечне нерестовых участков местами нереста и путями миграций рыб являются акватории всех водных объектов области, в том числе реки, пойменные озера, которые заливаются водами р. Волги, р. Кама и ее притоков в период весеннего паводка, и водохранилища. В водохранилищах нерест проходит преимущественно в заливах и на мелководьях с затапливаемой растительностью.

8.6. Предложения по установлению общего допустимого улова и обоснование выводов об осуществлении устойчивого неистощимого рыболовства соответствующих видов водных биологических ресурсов в районе добычи (вылова) с учетом предлагаемого общего допустимого улова

Намечаемая деятельность (обоснование ОДУ) непосредственное воздействие на объекты окружающей среды (атмосферный воздух, поверхностные

водные объекты, геологическую среду и подземные воды, почвы, растительный и животный мир, за исключением единиц запаса водных биоресурсов) не оказывает. В свою очередь добыча (вылов) водных биоресурсов в рекомендованных объемах ОДУ, указанных в Материалах ОДУ не нанесет ущерба водным биоресурсам и окружающей среде.

При подготовке материалов, обосновывающих ОДУ альтернативные варианты, в том числе «нулевой вариант» (отказ от деятельности), не рассматривались. Возможные виды воздействия на окружающую среду деятельности (в том числе по альтернативным вариантам) отсутствуют.

Для всех рассматриваемых видов ВБР основной мерой регулирования промысла долгие годы является биологически обоснованная величина – общий допустимый улов. Предполагается, что вылов в пределах ОДУ не препятствует воспроизводству, способствует поддержанию продукционных свойств запаса на высоком уровне и, таким образом, не наносит вред популяциям.

Оценка текущего и перспективного состояния запасов ВБР, обоснование ОДУ выполняется в строгом соответствии с приказом Росрыболовства от 06.02.2015 г. № 104 на основе концепций MSY и «предосторожного» подхода.

Информационное обеспечение прогноза для леща, судака Куйбышевского водохранилища, леща Нижнекамского водохранилища соответствует I уровню. Минимальные требования к составу информации на данном уровне: исторические ряды уловов и уловов на единицу промыслового усилия (или промысловых усилий). В тоже время, имеющаяся исходная информация включает в себя дополнительно исторические ряды возрастного состава, темп весового роста, темп полового созревания, а также среднее по годам и возрастным группам значение коэффициентов естественной смертности. По вышеуказанным видам имеются надежные многолетние источники информации позволяющие проводить полное математическое моделирование динамики биомассы.

Информационное обеспечение прогноза для сазана, сома Куйбышевского водохранилища, судака, сома Нижнекамского водохранилища соответствует II уровню. Для оценки запаса применимы различные реализации продукционных моделей – прибавочной продукции (surplus production models) или динамики биомассы (biomass dynamics models). В нашем случае анализ состояния и оценка ориентиров управления запасом проводилась при помощи продукционной модели JABBA (Just Another Bayesian Biomass Assessment). Особенности JABBA включают в себя: 1) интегрированный инструмент в пространстве состояний для усреднения и автоматической подгонки нескольких временных рядов улова на единицу усилия (CPUE); 2) взвешивание данных посредством оценки дополнительных наблюдений дисперсии для отдельных или групповых CPUE; 3) выбор между моделями Фоксом, Шефера или производственных функций модели Пелла-Томлинсона с возможностью оценивания функции как BMSY/K; 4) варианты фиксации или оценки процесса и компонентов дисперсии наблюдения; 5) средства диагностики моделей; 6) построение прогнозов относительно альтернативных режимов вылова; и 7) набор встроенной графики, иллюстрирующей подгонку модели и диагностику, продукцию оценки, исторические траектории состояния запасов, график Кобе и графики прогнозов. Данная модель надежнее описывает динамику запаса, чем ранее применяемый программный комплекс Combi 4.2, т.к. JABBA в качестве настройки использует динамику индекса запаса в виде показателей учетных сетных уловов (индексов численности).

Информационное обеспечение прогноза для щуки, стерляди, раков Куйбышевского и Нижнекамского водохранилищ, сазана Нижнекамского водохранилища, а также для всех видов категории ОДУ речного участка р. Кама соответствует III уровню. Обоснование ОДУ строится на эмпирических, трендовых, индикаторных и других методах, применяемых в случае дефицита информации. Для ряда видов при наличии необходимой информации

(биологической, статистической, промысловой) применялись немодельные» методы DLM (Data Limited Methods) или «упрощенные продукционные модели, модели истощения запаса, основанные на данных научных съемок, трендовые и индикаторные методы, методики, основанные на изменении биологических показателей в уловах и т.д. В том числе для определения объема вылова также используются и исторически принятые, но не апробированные методы. Зачастую процедура в данном случае сводится к определению объема промыслового запаса, каким-либо способом и обоснованию доли изъятия из запаса («традиционное» ПРП (правило регулирования промысла)). Основой для данных методов следует признать биологическую информацию, ежегодно получаемую в результате ресурсных исследований, а также промысловую статистику.

Минимизации негативного воздействия промысла на запасы эксплуатируемых промыслом ВБР и окружающую среду способствуют меры регулирования, содержащиеся в многочисленных пунктах правил рыболовства для Волжско-Каспийского рыбохозяйственного бассейна, утвержденного приказом Минсельхоза РФ от 13 октября 2022 г. № 695 (далее – Правила рыболовства). Среди важнейших из них являются минимальный промысловый размер, запрет на добычу в районах массового нереста и сосредоточения молоди, запрет на специализированный промысел в период массового размножения, запрет на использование некоторых орудий лова, допустимый прилов молоди рыб и др.

Для диагностики полученных оценок ОДУ использовалась процедура прогонки результатов в модели JABBA. Данные приведены в Материалах ОДУ по каждому виду в конце каждого раздела материалов ОДУ в подразделе «Анализ и диагностика полученных результатов».

Основываясь на результатах моделирования, вылов ВБР в пределах, рекомендованного ОДУ, неукоснительном соблюдении Правил рыболовства, промысел не будет оказывать негативное воздействие на их ресурсы и окружающую среду, в частности.

8.7. Выявление возможных прямых, косвенных и иных (экологических и связанных с ними социальных и экономических) воздействий планируемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду

В представленных на рассмотрение материалах приводятся научно-обоснованные величины ОДУ водных биологических ресурсов.

Намечаемая деятельность (обоснование ОДУ) не связана с использованием земель, почвенного покрова, не требуется отвода земель в постоянное и временное землепользование. В соответствии с Водным кодексом РФ, пользование прибрежной защитной полосой (ПЗП) и водоохранной зоной (ВЗ) осуществляется в рамках режима ВЗ (перечня разрешенных видов деятельности и запрещенных видов деятельности).

Согласно «Водному кодексу РФ» от 03.06.2006 г. № 74-ФЗ (ред. от 24.04.2020 г.) (с изм. и доп., вступ. в силу с 14.06.2020 г.) рыболовная деятельность не запрещена в зонах ПЗП и ВЗ при соблюдении экологических норм и не нанесет вреда состоянию водоохранной зоны исследованных водоемов.

Ширина водоохранной зоны Куйбышевского, Нижнекамского водохранилищ и р. Кама равна 200 м, ПЗП – 50 м. Актуальными экологическими ограничениями режима водоохранной зоны, согласно Водному кодексу РФ (статья 65), являются:

1) использование сточных вод в целях регулирования плодородия почв;

2) размещение кладбищ, скотомогильников, объектов размещения отходов производства и потребления, химических, взрывчатых, токсичных, отравляющих и ядовитых веществ, пунктов захоронения радиоактивных отходов;

3) осуществление авиационных мер по борьбе с вредными организмами;

4) движение и стоянка транспортных средств (кроме специальных транспортных средств), за исключением их движения по дорогам и стоянки на дорогах и в специально оборудованных местах, имеющих твердое покрытие;

5) строительство и реконструкция автозаправочных станций, складов горюче-смазочных материалов, станций технического обслуживания, используемых для технического осмотра и ремонта транспортных средств, осуществление мойки транспортных средств;

6) размещение специализированных хранилищ пестицидов и агрохимикатов, применение пестицидов и агрохимикатов;

7) сброс сточных, в том числе дренажных, вод;

8) разведка и добыча общераспространенных полезных ископаемых.

Из перечисленных ограничений наиболее вероятными нарушениями могут быть движение и стоянка вне дорог и мест с твердым покрытием, ремонт и мойка транспортных средств. На эти вопросы прежде всего должно быть направлено внимание контролирующих органов.

Намечаемая деятельность не связана также с недропользованием, воздействием на подземные воды.

В связи с этим мероприятия по рациональному использованию и охране земель, почвенного покрова, геологической и гидрогеологической среды не требуются.

Планируемая деятельность фактически не связана с выбросами (и нормированием) загрязняющих веществ в атмосферу, акустическим и вибрационным воздействием, при этом не используются радиационные, ионизирующие источники излучения и источники электромагнитного излучения. Используемые эхолоты и другие приборы имеют техническую и санитарно-гигиеническую сертификацию и уровни физического воздействия в пределах ПДУ.

Намечаемая деятельность не связана со сбросом (и нормированием) производственных и бытовых жидких отходов (сточных вод) в природные водоемы, а также образованием твердых бытовых и производственных отходов.

Намечаемая деятельность (обоснование ОДУ) направлена на рациональное использование и охрану природных ресурсов – водных биоресурсов водных объектов. Вылов в прогнозируемых объемах не окажет негативного воздействия на воспроизводительную способность популяций промысловых биоресурсов и не подорвет их запасы.

Предотвращение отрицательного воздействия на ВБР при осуществлении промышленного и любительского рыболовства (освоение ОДУ) определяется Правилами рыболовства для Волжско-Каспийского рыбохозяйственного бассейна, Приказ Минсельхоза РФ от 13 октября 2022 г. № 695 и достигается: запретом по срокам лова рыб (запрет лова в период нереста) (пункты 28, 50, 65, 74, 77, 83, 142, 163); по минимальным размерам добываемых водных биоресурсов (пункты 34, 50, 65, 74, 77, 83, 142, 163); по объемам вылова (суточная норма вылова) (пункты 50, 65, 74, 77, 83, 142, 163).

Правила регламентируют разрешенные орудия добычи ВБР, места и сроки рыболовства, допустимые размеры добываемых водных биоресурсов, места нереста и зимовки рыбы (Приложения к Правилам), как в целом по Волжско-Каспийскому бассейну, так и применительно к каждому региону РФ.

Перечень применяемых орудий лова определяется Правилами рыболовства Волжско-Каспийского рыбохозяйственного бассейна, который разрабатывался на основе многолетнего опыта эксплуатации ВБР с учетом исторической тенденции развития промысла и динамики ВБР с целью рационального ведения промысла и сохранения водных биоресурсов.

Из применяемых орудий лова наибольшее негативное воздействие может оказать донный трал. Однако траловый лов на водоеме не ведется, начиная с 2009 г. Из активных орудий лова, влияющих на донные биоценозы, используются невода, но они применяются на небольших участках в Чувашской Республике сезонно (осень) и в небольшом количестве, в основном не затрагивая донный субстрат.

В настоящее время лов рыбной промышленностью осуществляется практически только ставными сетями. Ставные сети, как пассивные орудия лова, не способны нанести вред окружающей среде. Вред окружающей среде возможен только от бесхозных, брошенных и браконьерских сетей. Подобные орудия лова необходимо изымать из водных объектов. В то же время характер данного промысла, при нерациональном воздействии, может привести к выбиранию наиболее быстро растущих особей в популяции, что может сказаться на снижении темпов линейного роста. Раков отлавливают ловушками.

Согласно «Методике определения последствий негативного воздействия при строительстве, реконструкции, капитально ремонте объектов капитального строительства, внедрения 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», утвержденной Приказом Росрыболовства № 238 от 06.05.2020 г. и зарегистрированной Министерством юстиции РФ (регистрационный № 62667 от 05.03.2021 г.), *расчет размера вреда, причиненного водным биоресурсам, не производится при осуществлении всех видов рыболовства*.

Возможное воздействие на птиц водно-болотного комплекса, включая редкие виды, выражается в запутывании их в орудиях лова во время кормления в толще воды, на водопое и отдыхе. Факты, подтверждающие негативное воздействие в ходе многолетних исследований, отсутствуют.

Федеральным законом от 20 декабря 2004 г. N 166-ФЗ "О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов" (статья 27) **запрещен вылов занесенных в Красную книгу Российской Федерации и (или) Красную книгу субъекта Российской Федерации** редких и находящихся под угрозой

исчезновения видов водных биоресурсов. Добыча (вылов) таких видов водных биоресурсов запрещена.

8.8. Анализ прямых, косвенных и иных (экологических и связанных с ними социальных и экономических) последствий

Намечаемая деятельность непосредственное воздействие на объекты окружающей среды (атмосферный воздух, поверхностные водные объекты, геологическую среду, подземные воды, почвы, растительный и животный мир, за исключением единиц запаса водных биоресурсов) не оказывает. Предлагаемые объемы изъятия водных биоресурсов, для которых определяются ОДУ, не окажут негативного воздействия на воспроизводительную способность популяций промысловых биоресурсов и не подорвут их запасы. Применение на Куйбышевском, Нижнекамском водохранилищах и р. Кама указанных орудий и способов промыслового лова не окажет какого-либо негативного воздействия на водную среду, поверхность дна и берегов.

8.9. Определение мероприятий, предотвращающих и (или) уменьшающих негативные воздействия на окружающую среду

В соответствии с ч. 12 ст. 1 Федерального закона от 20 декабря 2004 г. № 166-ФЗ «О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов» общий допустимый улов водных биологических ресурсов – научно обоснованная величина годовой добычи (вылова) водных биоресурсов конкретного вида в определенных районах, установленная с учетом особенностей данного вида. Материалы ОДУ обосновывают исключительно величину годовой добычи (вылова) водных биологических ресурсов, выраженную в единицах веса (т) или в единицах объема (экз.). При этом объектом государственной экологической экспертизы являются допустимые объемы изъятия видов водных биоресурсов из среды обитания и то, каким образом эти объемы изъятия могут повлиять на состояние вида водного биоресурса в районе обитания.

Оценка состояния запасов водных биологических ресурсов проведена Татарским филиалом ФГБНУ «ВНИРО» («ТатарстанНИРО») на основании собственных исследований с расчетом возможного объема изъятия при соблюдении следующего положения: по каждому виду ОДУ биомасса запаса в прогнозный год должна быть не ниже, чем в исходный год, а промысловый запас не должен выходить за границы минимальных значений биологически обоснованных ориентиров управления запасом;

Перечень применяемых орудий лова, которые могут быть использованы промыслом, не нанося при этом вреда водным биологическим ресурсам и среде их обитания, определен законодательно – Правилами рыболовства Волжско-Каспийского рыбохозяйственного бассейна (пункты 31–33). Правила рыболовства разрабатывались на основе многолетнего опыта эксплуатации ВБР с учетом исторических тенденций развития промысла и на основе обоснований рационального ведения промысла и сохранения водных биоресурсов, подготовленных рыбохозяйственными научно-исследовательскими институтами и ФГБУ «Главрыбвод». Орудия и способы лова, не предусмотренные пунктами 31–33 Правил рыболовства для промышленного рыболовства, запрещены.

На Куйбышевском, Нижнекамском водохранилищах и р. Кама для промысла используются преимущественно ставные сети и в небольшом количестве ловушки и невода. Ограничения по размерам ячеи и способам установки орудий лова определяются пунктами 31–33 Правил рыболовства. Контроль за соблюдением Правил рыболовства осуществляют Отделы государственного контроля, надзора и охраны водных биологических ресурсов по Татарстану, Марий Эл, Чувашии, Удмуртии, Башкортостану, Ульяновской и Самарской областей Волго-Камского территориального управления ФАР (ВКТУ ФАР).

Предотвращение отрицательного воздействия на ВБР при осуществлении промышленного и любительского рыболовства предопределено требованиями Федерального закона от 20 декабря 2004 г. № 166-ФЗ «О рыболовстве и

сохранении водных биологических ресурсов» и Правилами рыболовства и достигается ограничениями по срокам лова рыб (например, запрет лова в период нереста) (пункты 28, 50, 65, 74, 77, 83, 142, 163); по минимальным размерам добываемых водных биоресурсов (пункты 34, 50, 65, 74, 77, 83, 142, 163); по объемам вылова (суточная норма вылова) (пункты 50, 65, 74, 77, 83, 142, 163).

В соответствии с Федеральным законом №166-ФЗ промышленное рыболовство осуществляется гражданами и юридическими лицами на основании договоров о предоставлении водных биоресурсов в пользование с органами государственной власти (ст. 19.1), а также разрешений на вылов (добычу) водных биоресурсов (ст. 33.2). Разрешенные для промысла орудия и способы добычи (вылова) водных биоресурсов приведены в пунктах 31–33 «Правил рыболовства Волжско-Каспийского рыбохозяйственного бассейна». *Применение на Куйбышевском и Нижнекамском водохранилищах, речном участке р. Кама орудий и способов добычи водных биоресурсов с соблюдением требований действующего законодательства не окажет какого-либо негативного воздействия на водную среду, поверхность дна и берегов.*

8.10. Оценка значимости остаточных (с учетом реализации мероприятий, предотвращающих и (или) уменьшающих негативные воздействия на окружающую среду) воздействий на окружающую среду и их последствий

Остаточные воздействия на окружающую среду не выявлены.

8.11. Сравнение по ожидаемым экологическим и связанным с ними социально-экономическим последствиям рассматриваемых альтернатив, включая вариант отказа от деятельности по решению заказчика, и обоснование варианта, предлагаемого для реализации исходя из рассмотренных альтернатив и результатов проведенных исследований

Результаты исследований показывают необходимость использования многолетней исторически сложившейся практики рыбного промысла в

Татарстане, Марий Эл, Чувашии, Удмуртии, Башкортостана, Ульяновской и Самарской областях с учетом гидрологических условий, характерных для отдельных рыболовных участков и социально-экономических особенностей данных регионов. Намечаемая хозяйственная деятельность – вылов (добыча) водных биологических ресурсов (рыбы) из естественных водных объектов является составляющей хозяйственного комплекса по обеспечению населения продуктом питания. Рациональное использование водных биоресурсов внутренних водных объектов способствует обеспечению продовольственной безопасности страны. Следовательно, вылов (добыча) водных биологических ресурсов (рыбы) из естественных водных объектов не имеет альтернатив.

8.12. Предложения по мероприятиям производственного экологического контроля, мониторинга (наблюдения за состоянием) окружающей среды

Общий контроль за соблюдением Правил рыболовства осуществляет Волго-Камское территориальное управление Росрыболовства.

Программа производственно-экологического контроля включает в себя контроль за выполнением требований Правил рыболовства Волжско-Каспийского рыбохозяйственного бассейна по сохранению водных биоресурсов при осуществлении промышленного рыболовства (пункты 8–13, 26–40).

Производственный экологический контроль и мониторинг окружающей среды изъятия водных биоресурсов в объемах ОДУ осуществляется пользователем (ответственным за лов) рыболовного участка. При возникновении предаварийных и аварийных ситуаций незамедлительно извещается территориальное управление Росрыболовства, принимаются меры по предотвращению и минимизации нанесенного ущерба.

Основные требования к пользователям водных биоресурсов при осуществлении промышленного рыболовства:

– соблюдать законодательство о рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов;

– не допускать ухудшения среды обитания водных биологических ресурсов;

– содержать рыболовный участок в состоянии, отвечающем санитарным и экологическим требованиям в соответствии с законодательством Российской Федерации;

– осуществлять учет добываемых (вылавливаемых) водных биологических ресурсов на территории рыболовного участка;

– предоставлять в установленном законодательством Российской Федерации порядке статистическую отчетность об улове водных биологических ресурсов при осуществлении рыболовства на рыболовном участке;

– осуществлять за счет собственных средств содержание и охрану рыболовного участка;

– осуществлять допуск на рыболовный участок должностных лиц территориальных органов Федерального агентства по рыболовству;

– в случае причинения вреда (ущерба) водным биологическим ресурсам и (или) среде их обитания в результате своей деятельности компенсировать причиненный вред (ущерб) в установленном законодательством Российской Федерации порядке, а также извещать в 10-дневный срок территориальные органы Федерального агентства по рыболовству о причинении такого вреда (ущерба);

– использовать рыболовный участок по назначению и в установленных границах.

Регулярные многолетние мониторинговые наблюдения за распределением, численностью, качеством и воспроизводством водных биоресурсов, являющихся объектами рыболовства, а также средой их обитания на Куйбышевском и Нижнекамском водохранилищах, речном участке р. Кама проводятся Татарским филиалом ФГБНУ «ВНИРО» («ТатарстанНИРО») в соответствии с Государственным заданием.

8.13. Выявление неопределенностей в определении воздействий планируемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду

При проведении оценки воздействия на окружающую среду неопределенности в определении воздействий хозяйственной деятельности на окружающую среду не выявлены. Оценка воздействия была проведена в полном объеме.

Намечаемая хозяйственная деятельность в 2027 г.: на Куйбышевском водохранилище вылов леща, судака, сазана, сома, щуки и раков в прогнозируемых объемах (Республика Татарстан – 1585,05 т, Республика Чувашия – 56,05 т, Республика Марий Эл – 47,05 т, Ульяновская область – 1068,05 т и Самарская область – 300,05 т); на Нижнекамском водохранилище вылов леща, судака, сазана, сома, щуки и раков в прогнозируемых объемах (Республика Татарстан – 224,55 т, Удмуртской Республики – 129,05 т, Республика Башкортостан – 59,55 т); и речном участке р. Кама (Удмуртская Республика) вылов леща, судака, сома, щуки – 16,15 т не окажет негативного воздействия на воспроизводительную способность популяций промысловых биоресурсов и не подорвет их запасы. Применение на перечисленных водных объектах орудий и способов промыслового лова с соблюдением требований действующего законодательства не окажет какого-либо негативного воздействия на водную среду, поверхность дна и берегов.

8.14. Сведения о проведении общественных обсуждений, направленных на информирование граждан и юридических лиц о планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельности и ее возможном воздействии на окружающую среду, с целью обеспечения участия всех заинтересованных лиц (в том числе граждан, общественных организаций (объединений), представителей органов государственной власти, органов местного самоуправления), выявления общественных предпочтений и их учета в процессе проведения оценки воздействия на окружающую среду

8.14.1. Органы, ответственные за организацию общественных обсуждений:

Республика Татарстан: Министерство экологии и природных ресурсов Республики Татарстан. Адрес: 420049, г. Казань, ул. Павлюхина, д. 75. Контактное лицо: Фатхуллин Ильназ Тагирович (телефон: 8 (843) 267-68-31 E-mail: Ilnaz.Fathullin@tatar.ru) и Гималетдинова Язиля Илгизовна (телефон: 8 (843) 267-68-31, E-mail: Yazilya.G@tatar.ru).

Республика Марий Эл: Департамент Республики Марий Эл по охране, контролю и регулированию использования объектов животного мира, Адрес: 424000, Марий Эл, г. Йошкар-Ола, Ленинский проспект, д.24 "А", тел. +7 (8362) 45-42-94, e-mail: depohot@mari-el.gov.ru Контактное лицо: Пигалин Дмитрий Иванович; Телефон: +7(8362) 45-51-74; e-mail: depohot@mari-el.gov.ru;

Чувашская Республика: Министерство природных ресурсов и экологии Чувашской Республики. Адрес: 428021, г. Чебоксары, ул. Ленинградская, 33, тел. 8 (8352) 56-52-80, e-mail: minpriroda@cap.ru Контактное лицо: Хасанов Ильшат Минсалимович; Телефон: 8 (8352) 56-52-80 (доб. 1733); e-mail: minpriroda32@cap.ru;

Удмуртская Республика: Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Удмуртской Республики. Адрес: 426051, Удмуртская Республика, г. Ижевск, ул. Максима Горького, д. 73. Контактное лицо: Князев Олег Вячеславович. Телефон: +7(3412) 78-61-03; e-mail: kniazev_ov@mpr.udmr.ru;

Республика Башкортостан: Администрация муниципального района Краснокамский район Республики Башкортостан. Адрес: 452930, Республика Башкортостан, с. Николо-Березовка, ул. Карла Маркса, д. 3. Контактное лицо: Гиндуллин Салават Сахабиевич, Телефон: 89177534880. e-mail: adm25@bashkortostan.ru;

Ульяновская область: Министерство природных ресурсов и экологии Ульяновской области. Адрес: г. Ульяновск, ул. Подлесная, 24, тел. +7 (8422) 38-47-33, e-mail: office@mpr73.ru Контактное лицо: Кохов Евгений Иванович; Телефон: +7(8422) 41-67-07;

Самарская область: Министерство природных ресурсов и экологии Самарской области. Адрес: 443096, г. Самара, Дачная ул., д. 4б. Контактное лицо: Рыбачева Ольга Николаевна. тел.: +7 (846) 2667441, адрес электронной почты: ungee@yandex.ru.

8.14.2. Техническое задание не предусмотрено.

8.14.3 Информирование общественности реализовано через публикации на официальных сайтах

а) на региональном уровне:

Республика Татарстан:

– в Федеральной государственной информационной системе состояния окружающей среды (ФГИС «Экомониторинг» https://ecomonitoring.mnr.gov.ru/public/discussions/4658), дата размещения уведомления – 03.04.2026 г.;

– на официальном сайте Министерства экологии и природных ресурсов Республики Татарстан в сети «Интернет» (https://eco.tatarstan.ru/uvedomleniya-o-provedenii-obshchestvennih-8189029.htm), дата размещения уведомления – 03.04.2026 г.

Республика Марий Эл:

– в Федеральной государственной информационной системе состояния окружающей среды (ФГИС «Экомониторинг» https://ecomonitoring.mnr.gov.ru/public/discussions/4683), дата размещения уведомления – 06.04.2026 г.;

– на официальном сайте Департамента Республики Марий Эл по охране, контролю и регулированию использования объектов животного мира (https://mari-el.gov.ru/ministries/depohot/news/uvedomleni-o-provedenii-obshchestvennykh-obsuzhdeniy-po-obektu-gosudarstvennoy-ekologicheskoy/), дата размещения уведомления – 06.04.2026 г.

Самарская область:

– в Федеральной государственной информационной системе состояния окружающей среды (ФГИС «Экомониторинг» https://ecomonitoring.mnr.gov.ru/public/discussions/4695), дата размещения уведомления – 07.04.2026 г.;

– на официальном сайте Министерства природных ресурсов и экологии Самарской области (https://priroda.samregion.ru/category/deyatelnost/ohrana_okr_sredbi/eko_ekspertiza_i_normirovanie/oficzialnoe-publikovanie/), дата размещения уведомления – 07.04.2026 г.

Ульяновская область:

– в Федеральной государственной информационной системе состояния окружающей среды (ФГИС «Экомониторинг» https://ecomonitoring.mnr.gov.ru/public/discussions/4696), дата размещения уведомления – 07.04.2026 г.;

– на официальном сайте Министерства природных ресурсов и экологии Ульяновской области (https://www.mpr73.ru/press/notice/?ELEMENT_ID=8339 и https://www.mpr73.ru/press/news/8340/), дата размещения уведомления – 07.04.2026 г.

Чувашская Республика:

– в Федеральной государственной информационной системе состояния окружающей среды (ФГИС «Экомониторинг» https://ecomonitoring.mnr.gov.ru/public/discussions/4682), дата размещения уведомления – 06.04.2026 г.;

– на официальном сайте Министерства природных ресурсов и экологии Чувашской Республики (https://minpriroda.cap.ru/press_center/anons/2026/04/06/o-provedenii-obschestvennih-obsuzhdenij-po-objektu-gosudarstvennoj-ekologicheskoj-ekspertizi?), дата размещения уведомления – 06.04.2026 г.

Удмуртская Республика:

– в Федеральной государственной информационной системе состояния окружающей среды (ФГИС «Экомониторинг» https://ecomonitoring.mnr.gov.ru/public/discussions/4684), дата размещения уведомления – 06.04.2026 г.;

– на официальном сайте Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Удмуртской Республик (https://mpr.udmurt.ru/deyatelnost/vodnye-biologicheskie-resursy/), дата размещения уведомления – 07.04.2026 г.

Республика Башкортостан:

– в Федеральной государственной информационной системе состояния окружающей среды (ФГИС «Экомониторинг» https://ecomonitoring.mnr.gov.ru/public/discussions/4714), дата размещения уведомления – 07.04.2026 г.;

– на официальном сайте Администрации муниципального района Краснокамский район Республики Башкортостан (https://krasnokama.bashkortostan.ru/documents/active/682875/?), дата размещения уведомления – 06.04.2026 г.

Форма общественного обсуждения – общественные обсуждения.

Форма представления замечаний и предложений – в форме электронного документа через сайт или электронную почту уполномоченного органа; в письменной форме в уполномоченный орган; а также – непосредственно по адресу, официально определенному уполномоченным органом для очного ознакомления с документацией по объекту государственной экологической экспертизы, путем записи в журнале учета участников общественных обсуждений, очно ознакомляющихся с объектом обсуждений, и их замечаний и предложений.

С документацией можно ознакомиться в сети интернет на сайте ФГБНУ «ВНИРО» (Татарский филиал) https://tatarstan.vniro.ru/ru/ob-slush в период 15.04.–15.05.2026 г.

Замечания и предложения по экологическим аспектам намечаемой деятельности можно направить в письменной форме с момента доступности Документации:

С 15.04.2026 г. по 14.05.2026 г.:

В Республиках Татарстан, Марий Эл и Чувашия, Самарской и Ульяновской областях:

а) посредством официального сайта;

б) в письменной или устной форме в ходе проведения слушаний (в случае проведения таких слушаний);

в) в письменной форме или в форме электронного документа, направленного в адрес уполномоченного органа;

г) посредством записи в журнале учета участников общественных обсуждений, очно ознакомляющихся с объектом обсуждений, и их замечаний и предложений.

С 16.04.2026 г. по 15.05.2026 г.:

В Удмуртской Республике и Республике Башкортостан:

а) посредством официального сайта;

б) в письменной или устной форме в ходе проведения слушаний (в случае проведения таких слушаний);

в) в письменной форме или в форме электронного документа, направленного в адрес уполномоченного органа;

г) посредством записи в журнале учета участников общественных обсуждений, очно ознакомляющихся с объектом обсуждений, и их замечаний и предложений.

8.15. Результаты оценки воздействия на окружающую среду, содержащие:

а) информацию о характере и масштабах воздействия на окружающую среду планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельности,

альтернативах ее реализации, оценке экологических и связанных с ними социально-экономических и иных последствий этого воздействия и их значимости, возможности минимизации воздействий;

Намечаемая деятельность (обоснование ОДУ) непосредственное воздействие на объекты окружающей среды (атмосферный воздух, на морскую водную среду, геологическую среду и др.) не оказывает. В свою очередь, добыча (вылов) водных биоресурсов в рекомендованных объемах ОДУ, указанных в документации «Материалы, обосновывающие общие допустимые уловы водных биологических ресурсов на Куйбышевском водохранилище (Республики Татарстан, Марий Эл, Чувашия, Ульяновская и Самарская области), Нижнекамском водохранилище (Республики Татарстан, Башкортостан, Удмуртская Республика) и речном участке р. Кама (Удмуртская Республика) на 2027 год с оценкой воздействия на окружающую среду» не нанесет ущерба водным биоресурсам и окружающей среде.

б) сведения о выявлении и учете (с обоснованиями учета или причин отклонения) общественных предпочтений при принятии заказчиком (исполнителем) решений, касающихся планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельности;

По результатам проведенных общественных обсуждений принято решение:

1. Одобрить «Материалы, обосновывающие общие допустимые уловы водных биологических ресурсов на Куйбышевском водохранилище (Республики Татарстан, Марий Эл, Чувашия, Ульяновская и Самарская области), Нижнекамском водохранилище (Республики Татарстан, Башкортостан, Удмуртская Республика) и речном участке р. Кама (Удмуртская Республика) на 2027 год с оценкой воздействия на окружающую среду».

2. Предоставленные на обсуждение «Материалы, обосновывающие общие допустимые уловы водных биологических ресурсов на Куйбышевском водохранилище (Республики Татарстан, Марий Эл, Чувашия, Ульяновская и

Самарская области), Нижнекамском водохранилище (Республики Татарстан, Башкортостан, Удмуртская Республика) и речном участке р. Кама (Удмуртская Республика) на 2027 год с оценкой воздействия на окружающую среду» принять за основу намечаемой рыбохозяйственной деятельности.

Замечаний и предложений общественности по экологическим аспектам намечаемой деятельности при проведении общественных обсуждений за период с 15.04.2026 г. по 15.05.2026 г. не поступало.

в) обоснование и решения заказчика по определению альтернативных вариантов реализации планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельности (в том числе по выбору технологий и (или) месту размещения объекта и (или) иные) или отказа от ее реализации, согласно проведенной оценке воздействия на окружающую среду.

С учетом того, что «нулевой» вариант – отказ от намечаемой деятельности не рассматривается, как несоответствующий законодательству в области рыболовства, выбран вариант разработки материалов ОДУ на 2027 год для целей регулирования рыболовства.

8.16. Резюме нетехнического характера

Представленные материалы ОВОС являются документом, обобщающим результаты исследований по оценке воздействия намечаемой деятельности (научное обоснование общего объема водных биологических ресурсов) в Волжско-Каспийском рыбохозяйственном бассейне.

Основной мерой регулирования промысла является биологически обоснованная величина – общий допустимый улов (ОДУ).

Согласно выполненной оценке потенциального воздействия на окружающую среду при реализации намечаемой деятельности (обоснование объемов ОДУ водных биологических ресурсов на 2027 год) негативного воздействия на водные биоресурсы и окружающую среду не ожидается.

.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Объектом исследования явились водные биоресурсы Куйбышевского и Нижнекамского водохранилищ и речного участка р. Кама в следующих регионах: Республики Татарстан, Марий Эл, Чувашия, Башкортостан, Удмуртия, Ульяновская и Самарская области.

Разработан прогноз допустимого улова водных биоресурсов на 2027 г. Проанализировано состояние промысла, исследована кормовая база рыб и состояние среды обитания.

На исследуемых водоемах, в целом, отмечается устойчивая ситуация состояния запасов водных биоресурсов с несущественным их колебанием в обе стороны у различных видов, у некоторых из них отмечается заметный рост.

Куйбышевское водохранилище. В 2025 г. общий объем добычи водных биоресурсов составил 4662,10 т и сократился, по сравнению с 2024 г., на 255 т. Общий допустимый улов водных биоресурсов в 2027 г. составит 3056,25 т, что на 30,0 т больше, чем в 2026 г.

Нижнекамское водохранилище. Общий вылов в 2025 г. составил 597,0 т, что на 177 т меньше прошлогоднего вылова, в 2024 г. ОДУ в 2027 г. составит 407,2 т, что больше на 6,0 т, по сравнению с 2026 г.

Речной участок р. Кама. Промысел на данном участке в настоящее время не осуществляется. ОДУ в 2027 г. составит 16,15 т.

С целью увеличения рыбных запасов и продуктивности водохранилищ рекомендуется:

- сохранение и улучшение экологической обстановки в целом на водоемах;
- поддержание оптимального уровенного режима в течение года, для прохождения эффективного нереста и дальнейшего нагула молоди рыб;
- охрана нерестилищ стерляди и в водохранилищах;

– установка искусственных нерестилищ при низком уровне, особенно в верхних участках Волжского и Камского плесов Куйбышевского водохранилища, вплоть до границы запретных зон в нижнем бьефе данных гидроузлов, проведение различных мелиоративных работ и др.;

– осуществление рекомендаций, разработанных Татарским филиалом ФГБНУ «ВНИРО» по искусственному воспроизводству и выпуску молоди в водоемы, в первую очередь молоди стерляди и сазана, в некоторых случаях и других видов.

При вылове водных биоресурсов в пределах рекомендованного ОДУ, соблюдении Правил рыболовства, промысел не будет оказывать негативное воздействие на ресурсы, окружающую среду и не приведут к ухудшению условий обитания животного мира и нарушению установившегося экологического равновесия в водоеме. Предложенные объемы ОДУ на 2027 г. позволят осуществлять устойчивое неистощимое рыболовство, рассматриваемых видов водных биоресурсов на Куйбышевском, Нижнекамском водохранилищах и р. Кама, и нацелены на обеспечение устойчивого развития отечественного рыболовства, на принципе рационального и неистощимого использования водных биологических ресурсов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Бабаян В.К. 2000. Предосторожный подход к оценке общего допустимого улова (ОДУ). М.: Изд-во ВНИРО. 192 с.

Бартош Н.А. 2006. Состояние рыбных ресурсов в Нижнекамском и Куйбышевском водохранилищах в начале 21 столетия. Казань: «Отечество», 182 с.

Васильев Д.А. 2001. Когортные модели и анализ промысловых биоресурсов при дефиците информационного обеспечения: монография. М.: Изд-во ВНИРО. 111 с.

Государственный доклад о состоянии природных ресурсов и об охране окружающей среды Республики Татарстан в 2025 г. Казань: Минэкологии РТ, 388 с.

Глушко Е.Ю. 2018. Речные раки в водоемах Ростовской области: состояние популяций, прогнозирование и рациональное использование запасов в современный период // Вопросы рыболовства. № 4. С. 478–482.

Карагойшиев К.К. 2013. Опыт оценки запасов стерляди в водохранилищах при минимальной численности ее популяции // Рыбное хозяйство, № 4. 2013. С. 67–71.

Китаев С.П. 2007. Основы лимнологии для гидробиологов и ихтиологов. Петрозаводск: Карельский науч. центр РАН, 394 с.

Кузнецов В.А. 1978. Особенности воспроизводства рыб в условиях зарегулированного стока реки. Казань: Изд-во Казан. ун-та, 160 с.

Лапицкий И.И. 1967. Метод учета численности рыб в Цимлянском водохранилище // Труды Волгоградского отделения ГосНИОРХ. Т. 3. С. 4–28.

Лукин А.В. 1960. Состояние запасов и темп роста судака в Куйбышевском водохранилище в первые годы после его полного заполнения // Тр. Татарского отд. ГосНИОРХ. Вып. 9. С. 243–252.

Махотин Ю.М. 1973. Эффективность размножения основных промысловых рыб и распределение их молоди в Куйбышевском водохранилище: Автореф. дисс. … канд. биол. наук. Казань, 22 с.

Методика изучения биогеоценозов внутренних водоемов. 1975. М.: Наука, 240 с.

Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах. Зоопланктон и его продукция. 1982. Л., 34 с.

Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах. Зообентос и его продукция. 1983. Л., 47 с.

Методические рекомендации по оценке запасов приоритетных видов водных биологических ресурсов. 2018. М.: Изд-во ВНИРО. 312 с.

Михеев А.А. 2003. Стохастическая когортная модель для беспозвоночных с прерывистым ростом // Тр. СахНИРО. Т. 5. С. 216–242.

Михеев А.А. 2016. Применение фильтра Калмана в когортной модели для корректировки оценок запаса при наличии неучтенного вылова // Вопр. Рыболовства. Т. 17. № 1. С. 568–589.

Михеев Ф.А., Дмитревич Г.Д., Павлушин В.А., Марков М.В. 2006. Свидетельство об официальной регистрации программ для ЭВМ № 2006612785. Реестр программ для ЭВМ // Офиц. бюл. ФС по ИСПТЗ. Сер. Программы для ЭВМ. Базы данных. Топология интегральных микросхем. RU ОБПБТ № 3 (56).

Мордухай-Болтовской Ф.Д. 1974. Особенности программы и методики биогеоценотических исследований внутренних водоемов // Программа и методика биогеоценотических исследований. М.: Наука, 76 с.

Никольский Г.В. 2012. Теория динамики стада рыб: Избранные труды. Издательство ВНИРО. Т. 1. 464 с.

Правдин И.Ф. 1966. Руководство по изучению рыб. М.: Наука. 327 с.

Приказ Министерства сельского хозяйства России от 13 октября 2022 г. N 695. «Об утверждении правил рыболовства для Волжско-Каспийского рыбохозяйственного бассейна»

Приказ Федерального агентства по рыболовству № 104 от 06.02.2015 г «О предоставлении материалов, обосновывающих общие допустимые уловы водных биологических ресурсов во внутренних водах Российской Федерации, в том числе во внутренних морских водах Российской Федерации, а также в территориальном море Российской Федерации, на континентальном шельфе Российской Федерации, в Азовском и Каспийском морях, а также внесении в них изменений»

Раколовство и раководство на водоемах Европейской части России. 2006. Санкт–Петербург: ГосНИОРХ. 207 с.

Рутковская Д., Пилиньский М., Рутковский Л. 2004. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы: монография. М.: Горячая линия. Телеком. 452 с.

Сечин Ю.Т. 2010. Биоресурсные исследования на внутренних водоемах // Калуга: Изд-во научной литературы «Эйдос». 204 с.

Утеушев Р.Р. 2004. Размерно-массовые характеристики ракообразных Волго–Каспийского региона и пути их рационального использования // Вестник АГТУ. № 2. С. 104 – 121.

Федеральный закон от 20.12.2004 г. № 166–ФЗ. «О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов»

Федоров В.Д. 1979. О методах изучения фитопланктона и его активности. М.: Наука. 168 с.

Чугунова Н.И. 1959. Руководство по изучению возраста и роста рыб. М.: Изд. АН СССР. 164 с.

Шибаев С.В. 2014. Промысловая ихтиология. Калининград: ООО «Аксиос», 535 с.

Butterworth D.S, Geromont H.F. Evaluation of a class of possible simple management procedures for the Namibian hake fishery (In A Decade of Namibian Fisheries Science) // S. Afr. J. mar. Sci. 2001. 23: 357–374.

Butterworth D.S, Geromont H.F. A statistical model for stock assessment of southern bluefin tuna with temporal changes in selectivity // African Journal of Marine Science. 2015. 25: 331–361.

Dick E.J., MacCall A.D. 2011. Depletion–based stock reduction analysis: a catch-based method for determining sustainable yields for data-poor fish stocks // Fish. Res. V. 110. P. 331–341.

Fox W.W. 1970. An exponential yield model for optimizing exploited fish populations. Trans. Am. Fish. Soc. 99. P. 80–88.

Gavaris S. 1988. An adaptive framework for the estimation of population size // Can. Atl. Fish. Sci. Adv. Comm. (CAFSAC). Res. Doc. 88/29. 12 p.

Harvey A. 1989. Forecasting, structural time series models and the Kalman filter: the monography. N. Y.: Cambridge Univ. Press. 554 p.

Kalman R.E. 1960. A new approach to linear filtering and prediction problems // J. Basic Eng. V. 82, P. 34–45.

Methot R.D. 1989. Synthesis estimates of historical abundance and mortality on northern anchovy // Mathematical analysis of fish stock dynamics: reviews, evaluations, and current applications. Am. Fish. Soc. Symp. V. 6. P. 66–82.

Pella J.S., Tomlinson P.K. 1969. A Generalized Stock-production Model // Bull. Inter-Amer. Trop. Tuna Comm. V. 13. P. 421–496.

Punt A.E., Smith A.D., Smith D.C et.al. 2014. Selecting relative abundance proxies for BMSY and B MEY // ICES Journal of Marine Science. vol. 71. №. 3. P. 469–483.

Schnute J.T. 1994. A general framework for developing sequential fisheries models // Can. J. Fish. Aquat. Sci. V. 51. P. 1676–1688.

Sommer U., Gliwicz Z.M., Lampert W., Duncan A. The PEG-model of seasonal succession of planktonic events in fresh waters //Arch.Hydrobiol.1986. Vol. 106(4). P. 433.

Yakovlev V.A., Yakovleva A.V. 2005. Benthic invaders and their role in communities of the Kuybyshev and Nijnekamsk reservoirs // Alien species in Holarctic. Book of Abstracts, Second International Symposium. Rybinsk-Borok: IBIW RAS, p. 39–40.

Приложение А

Прогноз вылова водных биоресурсов в Куйбышевском водохранилище в 2027 г., т

Видовой состав	Куйбышевское водохранилище (тонн)					Всего (тонн)
	Республика Марий Эл	Чувашская Республика	Республика Татарстан	Ульяновская область	Самарская область	
стерлядь	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,25
сазан	5	3	141	85	6	240
лещ	30	40	1035	826	245	2176
судак	5	7	341	130	37	520
щука	3	3	23	6	3	38
сом	2	2	12	10	4	30
раки	2	1	33	11	5	52
Всего	**47,05**	**56,05**	**1585,05**	**1068,05**	**300,05**	**3056,25**

Прогноз вылова водных биоресурсов в Нижнекамском водохранилище в 2027 г., т

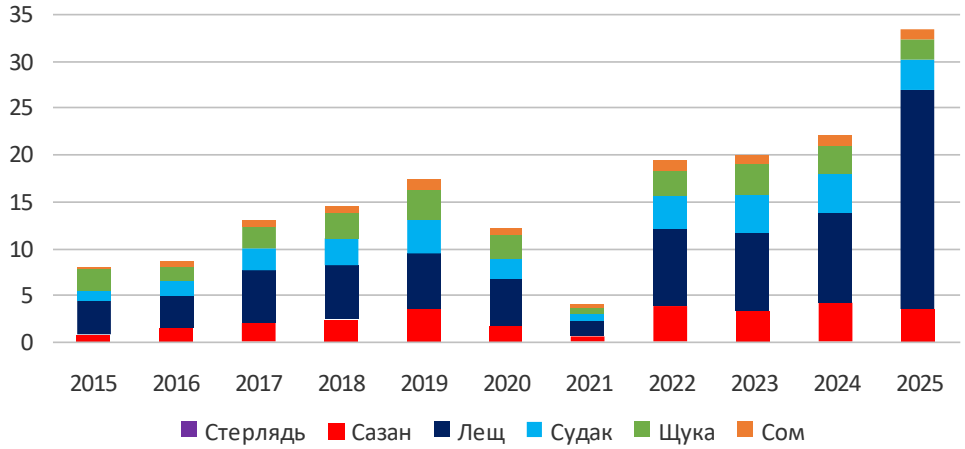
Видовой состав	Нижнекамское водохранилище (тонн)			Всего (тонн)
	Республика Татарстан	Удмуртская Республика	Республика Башкортостан	
стерлядь	0,05	0,05	0,05	0,15
сазан	3,0	1,5	1,5	6,0
лещ	127,0	68,0	40,0	235,0
судак	35,0	27,0	10,0	72,0
щука	35,0	25,0	3,0	63,0
сом	9,5	3,0	1,5	14,0
раки	15,0	4,5	3,5	23,0
Всего	**224,55**	**129,05**	**59,55**	**413,15**

Прогноз вылова водных биоресурсов на речном участке р. Кама в 2027 г., т

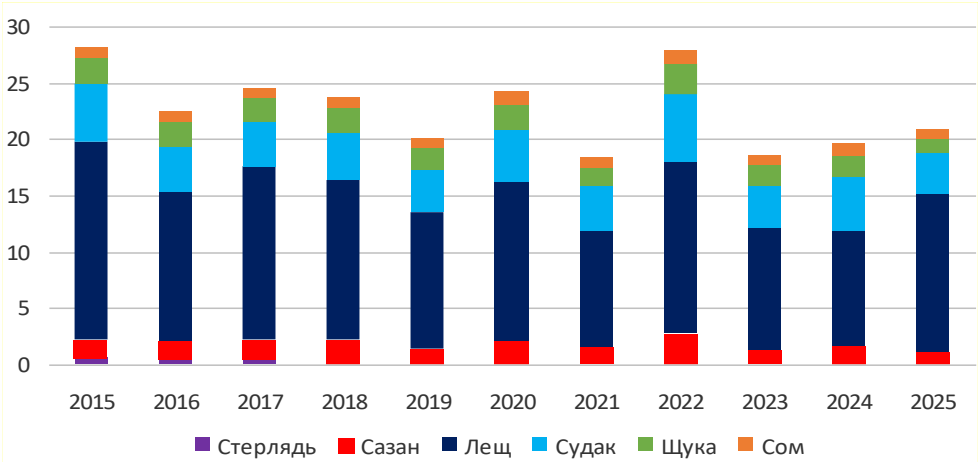
Видовой состав	Речной участок р. Кама, Удмуртская Республика (тонн)
стерлядь	0,05
сазан	0,05
лещ	7,0
судак	3,0
щука	5,0
сом	1,0
раки	0,05
Всего	**16,15**

Приложение Б

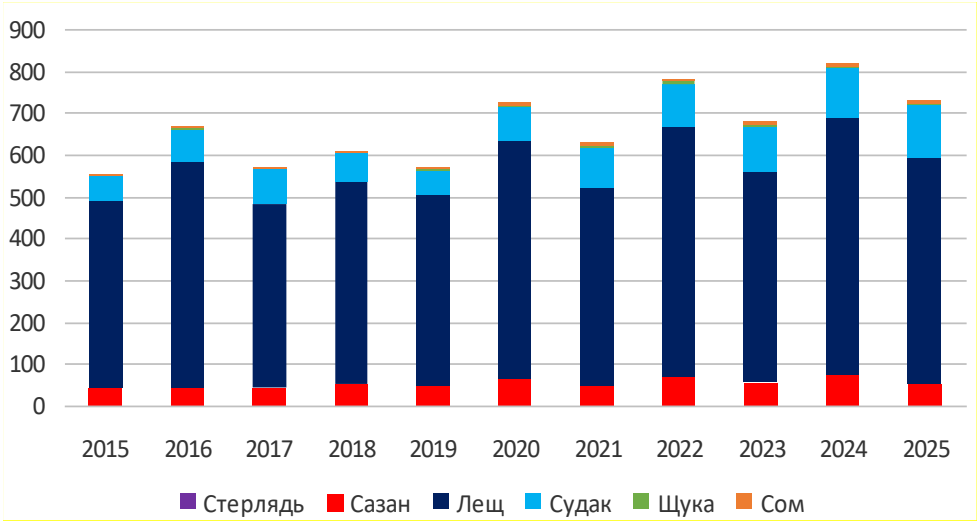
Динамика вылова водных биоресурсов на Куйбышевском водохранилище по регионам за 2015–2025 гг., т



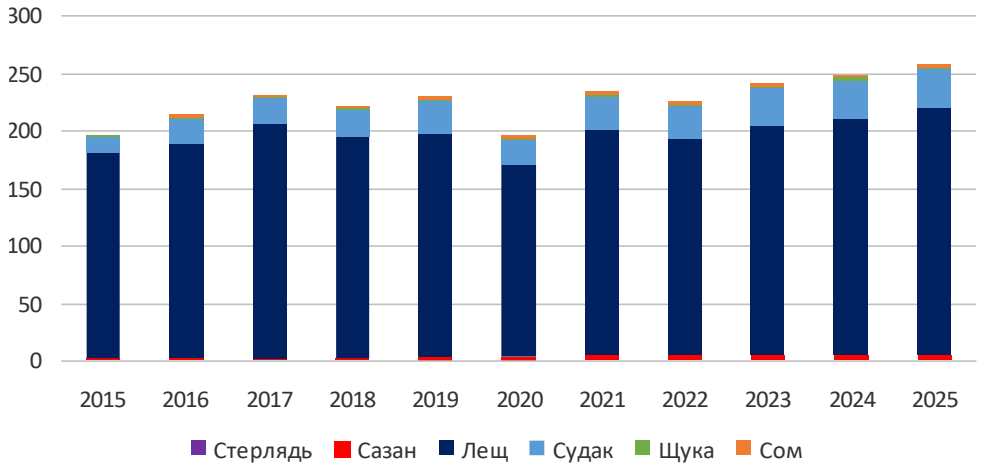
Динамика уловов рыбы в Республике Марий Эл



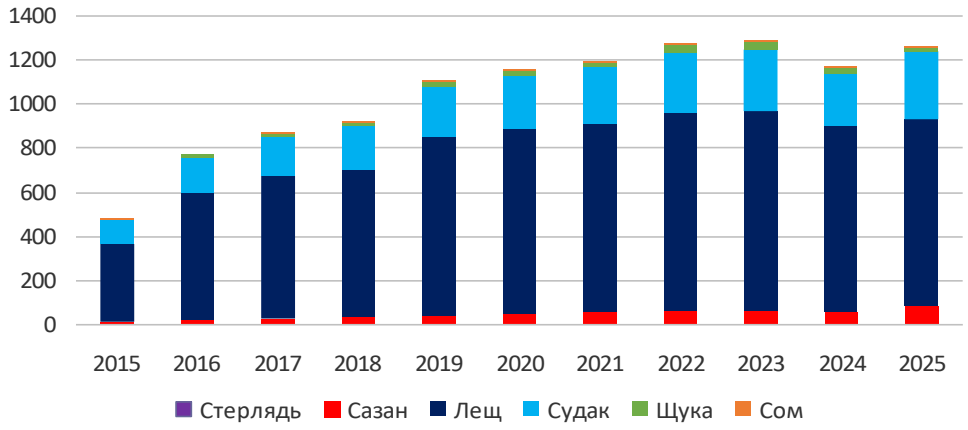
Динамика уловов рыбы в Чувашской Республике



Динамика уловов рыбы в Ульяновской области

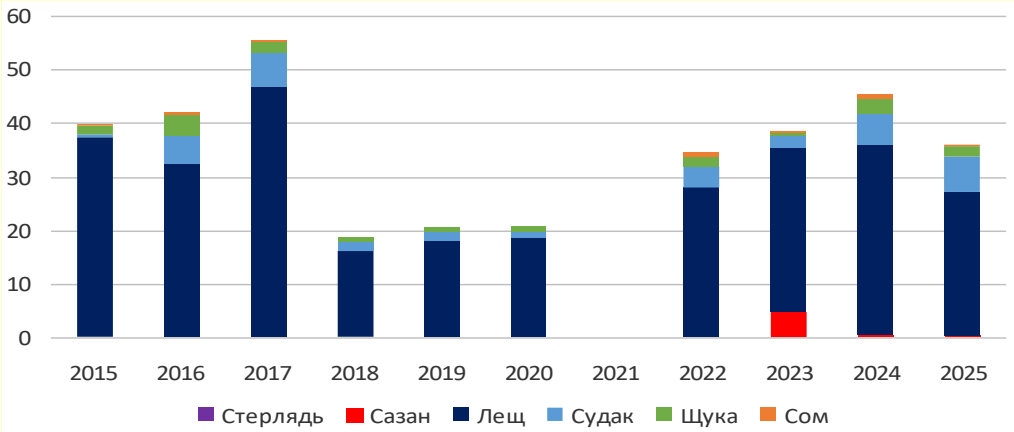


Динамика уловов рыбы в Самарской области

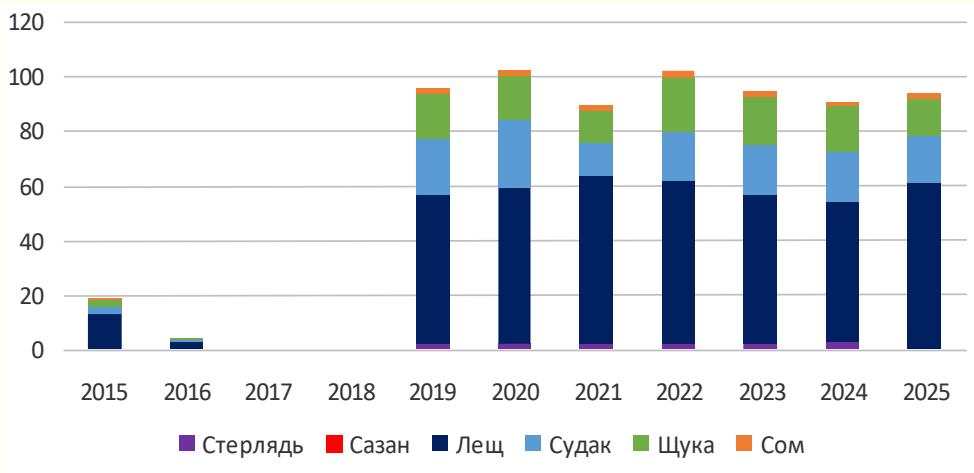


Динамика уловов рыбы в Республике Татарстан

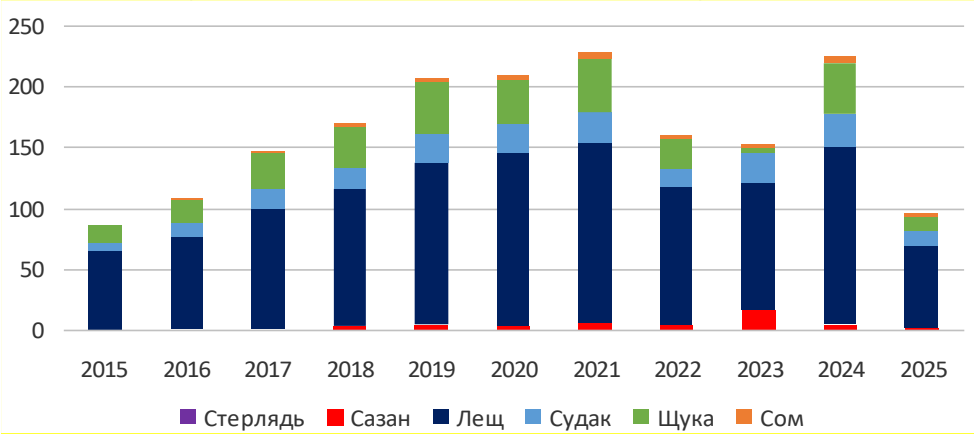
Динамика вылова водных биоресурсов на Нижнекамском водохранилище по регионам за 2015–2025 гг., т



Динамика уловов рыбы в Республике Башкортостан



Динамика уловов рыбы в Удмуртской Республике



Динамика уловов рыбы в Республике Татарстан

Приложение В

Доля освоения объемов ОДУ в 2021–2025 гг. в Куйбышевском водохранилище по регионам, %

Вид ВБР	Самарская область	Республика Татарстан	Ульяновская область	Республика Марий Эл	Чувашская Республика
2021					
сазан	80,9	95,5	64,0	70,9	27,4
лещ	95,4	93,3	63,9	111,1	53,6
судак	98,6	96,4	106,2	95,8	44,4
щука	39,2	95,5	77,2	82,2	48,7
сом	85,2	97,9	69,8	74,0	39,9
стерлядь	0,0	0,0	2,5	0,0	0,0
2022					
сазан	61,3	90,0	74,1	78,7	56,6
лещ	90,2	91,7	76,7	99,9	75,0
судак	81,9	96,1	97,5	74,7	71,1
щука	54,4	87,4	72,0	69,7	68,5
сом	80,6	93,7	75,2	74,7	56,9
стерлядь	0,0	0,0	3,8	0,0	0,0
2023					
сазан	62,8	76,8	50,5	88,0	45,6
лещ	91,3	86,3	60,4	85,3	68,7
судак	74,1	87,1	89,6	86,9	68,4
щука	60,3	80,3	67,1	84,6	63,3
сом	93,9	83,1	46,4	91,1	50,6
стерлядь	0,0	0,0	5,0	0,0	0,0
2024					
сазан	71,1	71,2	74,0	79,5	31,7
лещ	93,1	84,1	78,4	87,7	49,0
судак	83,6	77,1	99,2	76,8	54,5
щука	58,5	80,5	73,2	78,5	47,0
сом	77,9	55,8	72,9	72,4	46,9
стерлядь	0,0	0,0	46,2	0,0	0,0
раки	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0
2025					
сазан	69,9	28,2	54,6	54,6	71,5
лещ	86,5	37,7	83,2	66,8	91,4
судак	66,5	41,3	83,1	98,9	83,3
щука	70,8	44,0	77,4	58,2	60,3
сом	64,3	41,8	51,9	57,4	81,4
стерлядь	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
раки	0,0	0,0	0,0	6,6	0,0

Доля освоения объемов ОДУ в 2021–2025 гг. в Нижнекамском водохранилище по регионам, %

Вид ВБР	Республика Татарстан	Республика Башкортостан	Удмуртская Республика
2021			
сазан	95,5	0,0	0,0
лещ	99,6	0,0	85,5
судак	96,6	0,0	48,3
щука	96,6	0,0	49,4
сом	90,6	0,0	66,5
стерлядь	0,0	0,0	36,0
2022			
сазан	69,9	0,0	0,0
лещ	73,9	55,2	82,6
судак	52,2	51,6	72,2
щука	57,6	47,8	83,3
сом	49,9	59,1	96,2
стерлядь	0,0	0,0	42,0
2023			
сазан	63,1	54,4	0,0
лещ	64,9	62,0	73,5
судак	48,9	60,5	75,4
щука	47,8	61,4	74,2
сом	55,9	35,9	74,7
стерлядь	0,0	0,0	40,0
2024			
сазан	81,3	56,3	0,0
лещ	88,5	69,8	64,7
судак	79,4	69,9	71,0
щука	83,8	66,2	67,5
сом	77,1	55,1	53,3
стерлядь	0,0	0,0	88,5
раки	0,0	39,1	58,0
2025			
сазан	63,3	0,0	52,0
лещ	50,9	89,0	67,0
судак	33,2	69,3	66,5
щука	34,7	69,3	62,5
сом	33,8	72,7	42,2
стерлядь	0,0	62,8	0,0
раки	0,0	60,6	65,1

Приложение Г

Необходимый объем ресурсного обеспечения для проведения научных исследований водных биологических ресурсов на Куйбышевском водохранилище, по регионам в 2027 г., т

Виды ВБР	Республика Марий Эл	Чувашская Республика	Республика Татарстан	Ульяновская область	Самарская область
Тюлька *(Clupeonella cultriventris)*	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Стерлядь (*Acipenser ruthenus*)	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Сазан (виды рода *Cyprinus)*	0,1	0,05	0,4	0,1	0,1
Лещ (*Abramis brama)*	0,3	0,2	3,8	1,7	0,3
Судак (*Sander lucioperca)*	0,2	0,2	0,4	0,2	0,2
Сом пресноводный (виды рода *Silurus)*	0,2	0,2	0,35	0,4	0,2
Щука (виды рода *Esox)*	0,1	0,1	0,25	0,1	0,1
Карась (виды рода *Carassius)*	0,05	0,05	0,3	0,2	0,1
Плотва (*Rutilus rutilus)*	0,05	0,05	0,4	0,2	0,05
Язь (*Leuciscus idus)*	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Жерех (виды родов *Aspius)*	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Синец (*Abramis ballerus)*	0,05	0,05	0,3	0,2	0,1
Белоглазка (*Abramis sapa*)	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Густера (*Blicca bjoerkna)*	0,2	0,1	0,7	0,5	0,2
Чехонь (*Pelecus cultratus)*	0,2	0,1	0,3	0,1	0,1
Уклейка (*Alburnus alburnus)*	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Берш (*Sander volgensis)*	0,1	0,1	0,3	0,2	0,1
Окунь пресноводный (*Perca fluviatilis*)	0,1	0,1	0,4	0,15	0,15
Налим (*Lota lota)*	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Раки (виды рода *Pontastacus*)	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Всего	**1,97**	**1,62**	**8,22**	**4,37**	**2,02**

Необходимый объем ежегодного ресурсного обеспечения для проведения научных исследований водных биологических ресурсов на Нижнекамском водохранилище, по регионам в 2027 г., т

Виды ВБР	Республика Татарстан	Республика Башкортостан	Удмуртская Республика
Стерлядь (*Acipenser ruthenus*)	0,05	0,05	0,1
Сазан (*Cyprinus carpio*)	0,05	0,05	0,1
Лещ (*Abramis brama*)	1,7	0,4	1,2
Судак (*Sander lucioperca*)	0,2	0,1	0,2
Сом пресноводный (*Silurus glanis*)	0,2	0,2	0,2
Щука (*Esox lucius*)	0,2	0,2	0,2
Плотва (*Rutilus rutilus*)	0,2	0,2	0,2
Язь (*Leuciscus idus*)	0,05	0,03	0,05
Жерех (*Aspius aspius*)	0,05	0,05	0,05
Синец (*Abramis ballerus*)	0,15	0,05	0,1
Густера (*Blicca bjoerkna*)	0,4	0,2	0,4

Чехонь (*Pelecus cultratus*)	0,1	0,05	0,05
Карась (*Carassius auratus*)	0,2	0,05	0,1
Белоглазка (*Abramis sapa*)	0,1	0,1	0,1
Красноперка (*Scardinius erythrophthalmus*)	0,2	0,1	0,05
Налим (*Lota lota*)	0,05	0,02	0,03
Окунь пресноводный (*Perca fluviatilis*)	0,2	0,1	0,1
Берш (*Sander volgense*)	0,2	0,1	0,1
Линь (*Tinca tinca*)	0,2	0,1	0,05
Раки (виды рода *Pontastacus*)	0,05	0,05	0,05
Тюлька (*Clupeonella cultriventris*)	0,01	0,01	0,01
Уклейка (*Alburnus alburnus*)	0,01	0,01	0,01
Всего	**4,57**	**2,22**	**3,45**

Необходимый объем ежегодного ресурсного обеспечения для проведения научных исследований водных биологических ресурсов на р. Кама (в пределах Удмуртской Республики) в 2027 г., т

Виды ВБР	Объем, т
Стерлядь (*Acipenser ruthenus*)	0,1
Лещ (*Abramis brama)*	0,1
Судак (*Sander lucioperca)*	0,1
Щука (виды рода *Esox)*	0,1
Сом пресноводный (виды рода *Silurus)*	0,1
Сазан (виды рода *Cyprinus)*	0,05
Налим (*Lota lota)*	0,01
Карась (виды рода *Carassius)*	0,01
Плотва (*Rutilus rutilus)*	0,01
Густера *(Blicca bjoerkna)*	0,01
Язь (*Leuciscus idus)*	0,01
Жерех (виды родов *Aspius)*	0,01
Синец (*Abramis ballerus)*	0,01
Белоглазка (*Abramis sapa*)	0,01
Чехонь (*Pelecus cultratus)*	0,01
Берш (*Sander volgensis)*	0,01
Окунь пресноводный (*Perca fluviatilis)*	0,01
Раки (виды рода *Pontastacus*)	0,05
Всего	**0,71**

Необходимый объем ежегодного ресурсного обеспечения для проведения научных исследований водных биологических ресурсов на р. Вятка (в пределах Республики Татарстан) в 2027 г., т

Виды ВБР	Объем, т
Стерлядь (*Acipenser ruthenus*)	0,05
Лещ (*Abramis brama)*	0,5
Судак (*Sander lucioperca)*	0,1
Щука (виды рода *Esox)*	0,1
Сом пресноводный (виды рода *Silurus)*	0,1
Сазан (виды рода *Cyprinus)*	0,02
Налим (*Lota lota)*	0,02
Карась (виды рода *Carassius)*	0,1
Плотва (*Rutilus rutilus)*	0,1
Густера *(Blicca bjoerkna)*	0,1
Язь (*Leuciscus idus)*	0,01
Жерех (виды родов *Aspius)*	0,1
Синец (*Abramis ballerus)*	0,1
Белоглазка (*Abramis sapa*)	0,02
Чехонь (*Pelecus cultratus)*	0,2
Линь (*Tinca tinca*)	0,02
Красноперка (*Scardinius erythrophthalmus)*	0,02
Берш (*Sander volgensis)*	0,02
Окунь пресноводный (*Perca fluviatilis)*	0,02
Раки (виды рода *Pontastacus*)	0,05
Всего	**1,75**