

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НАУЧНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ РЫБНОГО  
ХОЗЯЙСТВА И ОКЕАНОГРАФИИ»  
(ФГБНУ «ВНИРО»)

**«МАТЕРИАЛЫ ОБЩЕГО ДОПУСТИМОГО УЛОВА В РАЙОНЕ  
ДОБЫЧИ (ВЫЛОВА) ВОДНЫХ БИОЛОГИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ ВО  
ВНУТРЕННИХ ВОДАХ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ, ЗА  
ИСКЛЮЧЕНИЕМ ВНУТРЕННИХ МОРСКИХ ВОД РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ, В ГРАНИЦАХ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ НА 2027 ГОД  
(С ОЦЕНКОЙ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ)»**

**ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ**

Разработаны:

ФГБНУ «ВНИРО» (Южный филиал)

Заместитель руководителя Южного филиала  
ФГБНУ «ВНИРО» («Южный»),  
канд. биол. наук



В.Н Белоусов  
20.03.2026 г.

Ростов-на-Дону, 2026 г.

***1. Сведения о заказчике (исполнителе) планируемой хозяйственной и иной деятельности с указанием наименования юридического лица, основного государственного регистрационного номера (далее – ОГРН), идентификационного номера налогоплательщика (далее – ИНН), адреса, телефона, адреса электронной почты (при наличии), факса (при наличии).***

Заказчик – Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии (ФГБНУ «ВНИРО»», ФГБНУ «ВНИРО» (Южный филиал);

ОГРН 1157746053431, ИНН 7708245723;

344002, г. Ростов-на-Дону, ул. Береговая, д. 21 в, тел. +7 (863) 207-50-60, e-mail: azniirkh@vniro.ru.

Исполнитель – Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии (ФГБНУ «ВНИРО»», ФГБНУ «ВНИРО» (Южный филиал);

ОГРН 1157746053431, ИНН 7708245723;

344002, г. Ростов-на-Дону, ул. Береговая, д. 21 в, тел. +7 (863) 207-50-60, e-mail: azniirkh@vniro.ru.

Контактное лицо: Белоусов Владимир Николаевич, тел. +7 (863) 207-50-60, e-mail: [belousovv@azniirkh.vniro.ru](mailto:belousovv@azniirkh.vniro.ru); Щербакова Наталья Ивановна, тел. +7 (928) 130-67-53, e-mail: [scherbakovani@azniirkh.vniro.ru](mailto:scherbakovani@azniirkh.vniro.ru)

***2. Наименование уполномоченного органа, ответственного за проведение общественных обсуждений.***

Министерство природных ресурсов и экологии Ростовской области (Минприроды Ростовской области)

***3. Наименование объекта планируемой хозяйственной и иной деятельности.***

«Материалы общего допустимого улова в районе добычи (вылова) водных биологических ресурсов во внутренних водах Российской Федерации, за исключением внутренних морских вод Российской Федерации, в границах Ростовской области на 2027 год (с оценкой воздействия на окружающую среду)»

***4. Информация о планируемой хозяйственной и иной деятельности и возможных альтернативных вариантов ее реализации.***

***4.1. Цель планируемой хозяйственной и иной деятельности.***

Цель и место намечаемой деятельности – Регулирование добычи (вылова) водных биологических ресурсов в соответствии с обоснованиями общего

допустимого улова во внутренних водах (за исключением внутренних морских вод) Российской Федерации (Федеральный закон от 20.12.2004 г. № 166-ФЗ «О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов»): во внутренних водах Российской Федерации, за исключением внутренних морских вод Российской Федерации, в границах Ростовской области на 2027 год с учетом экологических аспектов воздействия на окружающую среду

#### *4.2. Описание планируемой хозяйственной и иной деятельности.*

Намечаемая деятельность, с целью регулирования рыболовства, заключается в обосновании ОДУ водных биологических ресурсов во внутренних водах Российской Федерации, за исключением внутренних морских вод Российской Федерации, в границах Ростовской области (р. Дон, включая водоемы поймы, и бассейн р. Сал) на 2027 год (с оценкой воздействия на окружающую среду).

В районах промысла экосистемы внутренних водных объектов не подверглись значительным антропогенным изменениям. Межгодовая изменчивость состояния запасов ВБР, в основном, связана с многолетней динамикой численности, обусловленной урожайностью поколений и их выживаемостью, изменчивостью климата.

Виды водных биологических ресурсов, в отношении которых устанавливается общий допустимый улов, определяется 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», зарегистрированного Минюстом России 15.10.2021 г. (регистрационный № 65432).

#### *4.3. Место реализации планируемой хозяйственной и иной деятельности.*

Планируемая хозяйственная деятельность, с целью регулирования рыболовства, заключается в обосновании ОДУ водных биологических ресурсов в р. Дон, включая водоемы поймы и бассейне р. Сал (внутренние воды Российской Федерации) в 2027 г.

### **5. Исследования по оценке воздействия на окружающую среду.**

#### *5.1. Список видов водных биологических ресурсов в районах добычи (вылова), в отношении которых разработан общий допустимый улов.*

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», зарегистрированным Минюстом России 15.10.2021 г. (регистрационный № 65432), для раков в бассейне р. Сал и р. Дон, включая водоемы для осуществления промышленного рыболовства разрабатывается ОДУ (2 единицы промыслового регулирования).

#### *5.2. Для каждого из видов водных биологических ресурсов, в отношении которых разработан общий допустимый улов.*

В Материалах ОДУ 2027 г. содержится:

— краткая информация о виде (видах) водных биологических ресурсов, включая ретроспективу состояния популяции соответствующих видов и ретроспективу их добычи (вылова) представлена в разделе «Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла»;

— краткое описание ресурсных исследований и иных источников информации, которые являются основой для разработки общего допустимого улова в отношении каждого из видов водных биологических ресурсов с указанием результатов таких исследований представлены в разделе «Анализ доступного информационного обеспечения»;

— общее описание каждого из видов водных биологических ресурсов в районе добычи (вылова) на конец года, предшествующего году разработки и направления общего допустимого улова на государственную экологическую экспертизу представлены в разделе «Прогнозирование состояния запаса»;

— количественные показатели общего допустимого улова на предстоящий год, а также расчеты и (или) качественные аргументированные оценки, обосновывающие запас и объем ОДУ для каждой единицы запаса представлены в разделах «Обоснование выбора методов оценки запаса», «Прогнозирование состояния запаса» и «Обоснование рекомендованного объема ОДУ».

Материалы ОВОС подготовлены согласно Требования к содержанию ОВОС Правилам проведения оценки воздействия на окружающую среду, утвержденным постановлением Правительства РФ от 28.11.2024 № 1644. С учетом регламента Правил проведения оценки воздействия в отношении проектов общего допустимого улова водных биологических ресурсов и запросу дополнительной информации и материалов по объекту государственной экологической экспертизы Росприроднадзором в ОВОС представлены материалы, требуемые в полном объеме согласно п. 12 регламента.

На основании Материалов ОДУ 2027 г. сделан вывод о том, что предлагаемый общий допустимый улов раков позволит осуществлять устойчивое неистощимое рыболовство данного вида водных биологических ресурсов в промысловых водоемах Ростовской области (р. Дон, включая водоемы поймы и бассейне р. Сал).

### **Раки (*виды родов Astacus, Pontastacus*)**

#### **р. Дон, включая водоемы поймы**

##### Анализ доступного информационного обеспечения

В качестве доступного информационного обеспечения имеются материалы, собранные в ходе проведения учетных съемок в р. Дон включая водоемы поймы в 2012–2025 гг., данные официальной промысловой статистики о вылове раков в 2012–2025 гг., о разрешенном количестве раколовок 2012–2025 гг. и объемах ННН-промысла в 2021–2025 гг., предоставленные Азово-Черноморским территориальным управлением Росрыболовства (АЧТУ).

Информационное обеспечение прогноза соответствует II уровню [Приказ Росрыболовства от 06.02.2015 г. № 104].

В 2025 г. исследования состояния, распределения, численности и биомассы популяций раков в промышленных водоемах Ростовской области (р. Дон, включая водоемы поймы) проводили в течение апреля – ноября 2025 г. Собраны материалы по условиям обитания, биологии речного рака, пространственному распределению, половой и размерно-массовой структуре популяций, встречаемости заболеваний, наличию заморных явлений в водоемах. Проведен мониторинг промысла.

Исследования проводились на 23 станциях в р. Дон и пойменных водоемах. Карта-схема расположения учетных станций в р. Дон, включая водоемы поймы представлена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Карта-схема расположения станций астакологических съемок в р. Дон, включая водоемы поймы в 2013–2025 гг.

В качестве орудий лова использовались раколовки с размером (шагом) ячеей 16 мм, и сак донской конструкции. Собранный и проанализированный материал в 2025 г. получен из уловов 256 раколовок и 22 тралений при помощи сака донской конструкции. Биологический анализ заключался в учете размерно-массовых и половых характеристик особей, выполнен для 726 раков.

#### Обоснование выбора методов оценки запаса

В водоемах Ростовской области раки обитают повсеместно и представлены видом рода *Pontastacus* – *P. cubanicus*, в отношении которого осуществляется промышленное рыболовство. Сбор материала проводили по сетке станций утвержденной Программой научно-исследовательских работ (рисунок 1).

Учитывая имеющееся информационное обеспечение, для прогнозирования состояния запаса раков с двухгодичной заблаговременностью невозможно использовать когортные модели I

информационного уровня. Это обусловлено отсутствием у раков тканей, позволяющих идентифицировать их возраст, темп роста и темпы популяционных процессов естественной смертности с приемлемой для корректного использования данного метода оценки запаса и ОДУ.

Наличие промысловой статистики о величинах общего годового вылова и количества разрешенных орудий лова за период 2012–2025 г. позволяет отнести информационное обеспечение прогноза ко II информационному уровню. Имеющийся ряд данных за 13 лет с учетом методических рекомендаций для материалов, обосновывающих ОДУ [Бабаян, Бобырев, Булгакова и др., 2018] может быть обработан при помощи производственных моделей.

Тем не менее, имеющаяся высокая доля неопределенности в данных промысловой статистики и отсутствие непрерывных оценок объемов ННН-промысла требует априорной параметризации модели, с учетом выполненных ранее оценок запаса прямым учетом, а также включения в модель алгоритма корректировки объемов вылова в сторону увеличения для частичной компенсации влияния ННН-промысла.

В связи с вышеизложенным, для оценки промыслового запаса и общего допустимого улова раков в р. Дон, включая водоемы поймы, использовался программный комплекс JABBA [Mourato et.al., 2018; Winker et.al., 2019; Sant'Ana et.al., 2020]. В отличие от большинства других программных пакетов, программный комплекс JABBA позволяет выполнять априорную параметризацию модели и производить расширенную диагностику полученных результатов. Комплекс JABBA позволяет реализовать производственные модели Шефера, Фокса и Пелла-Томлинсона и оценить параметры  $r$ ,  $K$ ,  $q$  производственного уравнения с учетом априорных допущений.

#### Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла

Популяция раков в р. Дон, включая водоемы поймы, как правило, включают 9–13 размерных групп. Облавливаемая часть популяции, традиционными для Ростовской области орудиями лова (раколовки), в основном представлена 6 размерными группами [Глушко, Глотова, 2015]. Промысловую часть популяции составляют раки длиной более 10 см. Среди них во всех промысловых водоемах доминируют особи длиной 10,1–12,0 см (условно принятые как I промысловая группа). Особей размером 12,1–14,0 см относят к II промысловой группе. Крупные раки (более 14 см) в последние годы в уловах малочисленны. Раки размером менее 10 см составляют группы пополнения промысловой части популяций. Так особи длиной 9,1–10,0 см пополняют промысловые запасы через год, раки длиной 7,1–9,0 см – через 2–3 года проведения исследований.

Размерная структура скоплений раков, зарегистрированная в учетных орудиях лова (рисунок 2), свидетельствует о наличии двух различных периодов состояния скоплений раков. В 2020 г. модальный класс уловов был представлен первой промысловой группой со средней длиной 11,8 см. В

последующий период, 2021–2022 гг., основу структуры скоплений составляли особи непромысловых размеров, в интервалах длин менее 10 см. Средняя длина облавливаемых скоплений в данный период составляла 9,6–9,9 см. В 2023 г. модальный класс уловов был представлен первой промысловой группой со средней длиной 10,6 см. В 2024–2025 гг. основу структуры скоплений составляли особи непромысловых размеров.

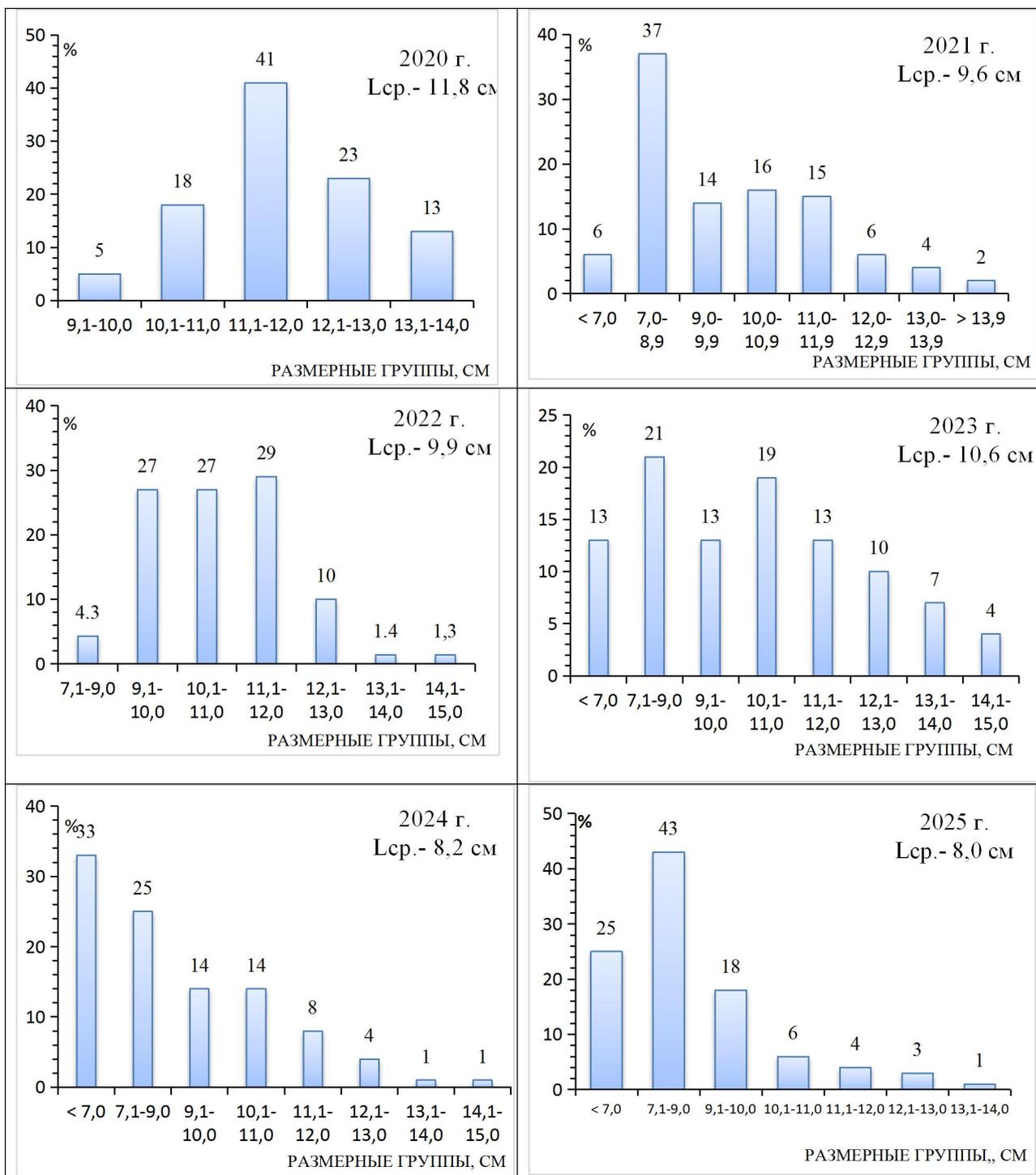


Рисунок 2 – Размерная структура популяции раков в р. Дон, включая водоемы поймы, в 2020–2025 гг.

В 2012–2020 гг. наблюдался постепенный рост промыслового запаса с 5,5 т до 15,6 т в 2020 г. В период 2021–2023 гг. отмечено уменьшение промыслового запаса до уровня 4,0 т в 2023 г. с ростом к 2025 г. до 10,1 т (таблица 1). Снижение величины промыслового запаса сопровождалось ухудшением размерных характеристик облавливаемой части популяции (рисунок 2).

Оценку запасов раков в р. Дон, включая водоемы поймы до 2021 г. выполняли посредством методов прямого учета [Глушко, 2019]. Однако, начиная с 2000-х гг. по мере сокращения доступности биологической информации отмечено ухудшение надежности выполняемых оценок состояния сырьевой базы речных раков, формирования прогнозов ее состояния и, соответственно, вылова. В период 2021–2023 гг. оценку запасов раков в водоемах р. Дон, включая водоемы поймы выполняли посредством трендовых моделей. Наиболее сопоставимые оценки с классическим методом прямого учета продемонстрировал пакет прикладных программ (далее ППП) «JABBA» и трендовая модель CMSY. Расчеты с использованием ППП «Combi 4.0» продемонстрировали существенное завышение оценок биомассы запаса на коротких рядах данных. Дальнейшая диагностика стабильности моделей по совокупности стохастических и аналитических тестов свидетельствовала в пользу более высокой надежности оценок, выполненных на ППП «JABBA». Практика применения ППП «JABBA» с априорной параметризацией для оценки запасов раков в водоемах р. Дон использована при подготовке материалов, обосновывающих прогнозы вылова раков, начиная с 2024 г. В результате выполненной апробации оценивание на основе ППП «JABBA» признано состоятельным и внедрено в практику подготовки материалов прогноза ОДУ [Пятинский, Мазникова, 2023].

Таблица 1 – Промысловый запас, ОДУ, фактический вылов и освоение ОДУ раков в р. Дон, включая водоемы поймы в период 2012–2025 гг.

Год	Промысловый запас, т	ОДУ, т	Вылов, т	% освоения
2012	5,5	1,6	1,4	87,5
2013	9,5	2,5	2,5	100
2014	10,5	3,6	3,6	100
2015	11,0	2,8	2,8	100
2016	12,0	3,0	2,6	86,7
2017*	13,8	3,5	0,0	0,0
2018*	14,3	3,6	0,0	0,0
2019	14,8	3,6	2,7	75,0

2020	15,6	3,9	0,4	10,3
2021	8,8	3,1	2,5	82,6
2022	4,3	2,82	2,7	95,7
2023	4,0	1,87	1,6	85,6
2024	7,2	1,8	1,7	94,4
2025	10,1	3,2	3,1	96,9

\* – в 2017–2018 гг. промысел не производился по административным причинам

В соответствии с применяемыми методами оценки запаса показатели запаса в 2022–2024 гг. были значительно ниже предшествующих оценок (2012–2021 гг.). Это было обусловлено как ухудшением размерных характеристик запаса в предшествующие этому периоду годы 2021–2022 г. (рисунок 2), так и методическими особенностями применяемого подхода. При использовании трендовых моделей для прогноза запаса на 2022–2023 гг. выполнялась оценка мгновенной биомассы промыслового запаса на любой момент года. В предшествующий период (2012–2021 гг.) при оценке состояния запаса его биомасса оценивалась на начало года, до момента осуществления промысла. В соответствии с этими методическими особенностями, различия в оценках заключаются в моменте учета вступления особой группы пополнения в промысловый запас и момента осуществления промыслового изъятия.

По данным официальной промысловой статистики АЧТУ общий годовой вылов раков в период 2012–2025 гг. составлял 0,4–3,6 т. Освоение объемов ОДУ было на уровне 10,3–100 %. В 2017–2018 гг. официальный промысел не осуществлялся по ряду организационных причин. В 2021 г. был зарегистрирован вылов 2,5 т, что выше показателей 2020 г. более чем в 6 раз и на уровне фактического вылова предыдущих лет. Освоение ОДУ в 2021 г. составило 82,6 %. В 2022 г. объем годового вылова, как и в 2021 г. был высоким, общий годовой вылов составил 2,7 т. (освоение ОДУ 95,7 %). В 2023 г. общий годовой вылов снизился до 1,6 т, освоение ОДУ составило 85,6 %. В 2024 г. общий годовой вылов составил 1,7 т, освоение ОДУ составило 94,4 %. В 2025 г. общий годовой вылов составил 3,1 т, освоение ОДУ составило 96,9 %.

Колебания запасов раков существенно зависят от условий среды обитания. Одним из основных факторов, определяющих уровень воспроизводства раков, является объем стока р. Дон, который определяет ракопродуктивные площади. Для проверки этой гипотезы выполнено сопоставление объемов годового стока р. Дон, включая водоемы поймы (км<sup>3</sup>) и промыслового запаса (т) в период с 2020–2026 гг. (рисунок 3). С 2020 г. в р. Дон наблюдался рост годового стока, достигший в 2024 г. наибольшего объема (20,55 км<sup>3</sup>), что очевидно позитивно сказалось на воспроизводстве раков и привело к увеличению величины их промыслового запаса в 2023–

2026 г. до уровня 11,6 т. По литературным данным [Черкашина, 2002] в период маловодных лет отмечается миграция раков в более водные участки, что усиливает мозаичность их распределения и влечет за собой методический недоучет, особенно младших размерных групп. В 2025 г. отмечалось уменьшение водности до 10,61 км<sup>3</sup>, что вероятно приведет к снижению промышленного запаса раков в 2027 г.

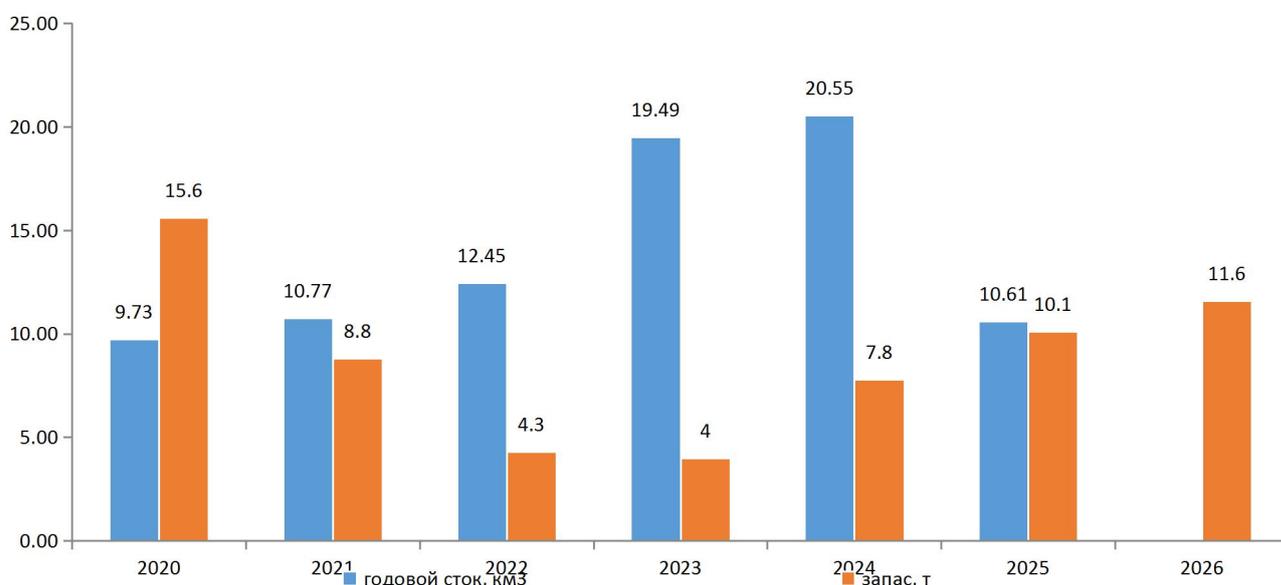


Рисунок 3 – Динамика годового стока р. Дон, включая водоемы поймы (км<sup>3</sup>) и промышленного запаса (т) в 2020–2026 гг.

По данным АЧТУ, полученным при выполнении сотрудниками рыбоохраны правоохранительных мероприятий в р. Дон и водоемах поймы в 2021 г. было изъято 604 браконьерских орудий лова (раколовки и ловушки) и 803 экз. раков. Общий объем незаконно изъятых раков составил 0,04 т. В 2022 г. было изъято 120 браконьерских орудий лова (раколовки и ловушки) и 212 экз. раков. Общий объем незаконно изъятых промысловых биоресурсов составил 0,0077 т, что на 81 % меньше, чем в 2021 г. В 2023 г. было изъято 1472 браконьерских орудий лова (раколовки и ловушки) и 4690 экз. раков. Общий объем незаконно изъятых промысловых биоресурсов составил 0,1574 т. В 2024 г. было изъято 1892 браконьерских орудий лова (раколовки и ловушки) и 4640 экз. раков. Общий объем незаконно изъятых промысловых биоресурсов составил 0,2347 т. В 2025 г. было изъято 3013 браконьерских орудий лова (раколовки и ловушки) и 11277 экз. раков. Общий объем незаконно изъятых промысловых биоресурсов составил 0,314 т. Вероятно увеличение объемов ННН-промысла в 2024–2025 гг. негативно отразится на промышленном запасе и размерных характеристиках популяции раков.

Промысловая статистика, используемая в качестве входных данных для моделирования на JABBA представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Многолетняя промысловая статистика вылова раков в р. Дон, включая водоемы поймы в период 2012–2025 гг.

Год	CPUE – улов на 1 раколовку, кг.	Улов С, т
2012	1,875	1,4
2013	2,221	2,5
2014	2,222	3,6
2015	2,222	2,8
2016	2,002	2,6
2017*	1,755	2,5
2018*	1,543	2,3
2019	1,359	2,2
2020	0,247	4,1
2021	1,836	2,5
2022	2,127	2,7
2023	2,119	1,6
2024	2,504	1,7
2025	2,278	3,1

*Примечание \*- Данные за 2017–2018 гг. о вылове рака отсутствуют, и они были аппроксимированы при помощи геометрического среднего со скользящим шагом в 2 года.*

На основе ретроспективных данных об улове (С) и улове на одну раколовку (CPUE) была построена модель JABBA с применением расширенной априорной параметризации. В соответствии с работой Musick [Musick, 1999] и информацией о биологических параметрах раков и близкородственных видов широкопалого (*Astacus astacus*) и длиннопалого (*Pontastacus leptodactylus*) рака, диапазон поиска оптимума параметра популяционной пластичности определен на уровне  $r = [0,16; 0,5]$ . Диапазон поиска оптимума параметра емкости среды задан на уровне  $K = [22, 30]$  т на уровне ранее выполненных оценок биомассы запаса площадным методом в 2015–2019 гг., увеличенным на 1,5 и 2 [Глушко, 2019].

В качестве априорной точки состояния запаса в модели было определено состояние биомассы запаса, близкое к рациональному в 2015 г. ( $B/B_{MSY} = 1$ ,  $sd = 0.2$  в 2015 г.) исходя из результатов работы, указывающей на постепенное сокращение запаса в последующие годы [Глушко, 2019] и стабильный уровень запаса и годового вылова в 2015 г.

Для косвенного учета вклада ННН-промысла в состояние популяции была применена априорная параметризация возможности уточнения (корректировки) статистики вылова моделью исходя из оптимальных теоретических соображений ее подгонки. При параметризации задана высокая вероятность занижения входных данных по уловам и уловам на единицу промыслового усилия, связанная с наличием ННН-промысла, но с

использованием неоткорректированных входных данных о годовых выловах:  $catch.cv = 0,8$  (диапазон возможной ошибки в уловах на логарифмической шкале, до 40 % от величины легального вылова);  $catch.error = under$  (вероятность наличия ошибок в рыбопромышленной статистике с систематической недооценкой).

Представленная априорная параметризация модели ранее была применена при подготовке материалов. В ходе процедуры выбора наилучшей реализации продукционной модели в комплексе JABBA были проверены модели Шефера, Фокса и Пелла-Томлинсона. Наилучшая статистическая диагностика была достигнута при реализации модели Фокса.

Результаты оценок биомассы запаса раков, промысловой смертности их 95 % доверительных интервалов (CI95) (таблица 3). Результаты оценки параметров продукционного уравнения и их 95 % доверительные интервалы представлены в таблице 4.

Таблица 3 – Результаты ретроспективных оценок биомассы запаса и промысловой смертности раков в р. Дон, включая водоемы поймы при помощи модели Фокса в комплексе JABBA в период 2012–2025 гг. (ретроспективная модель)

Год	<i>B</i> (биомасса запаса, т)	<i>B</i> .CI95 (доверительный интервал <i>B</i> , т)	<i>F</i> (промысловая смертность)	<i>F</i> .CI95 (доверительный интервал оценок промысловой смертности)
2012	19,8	12,5-31,4	0,13	0,06-0,42
2013	19,1	12,5-27,1	0,24	0,12-0,56
2014	16,5	10,4-23,4	0,42	0,23-0,67
2015	12,5	8,6-17,8	0,35	0,20-0,71
2016	11,7	7,4-17,5	0,37	0,19-0,77
2017	11,0	6,3-17,6	0,41	0,19-0,86
2018	10,1	5,4-17,1	0,47	0,20-0,98
2019	8,9	4,3-16,4	0,61	0,21-1,22
2020	6,9	3,1-14,5	0,10	0,04-0,29
2021	10,2	5,6-17,9	0,34	0,18-0,65
2022	10,9	6,3-17,8	0,35	0,19-0,70
2023	11,1	6,1-18,2	0,23	0,11-0,56
2024	12,3	6,7-19,8	0,23	0,11-0,60
2025	13,1	6,7-20,8	0,43	0,19-1,65

Таблица 4 – Результаты оценки параметров продукционного уравнения Фокса в комплексе JABBA

Параметр	Значение	Доверительный интервал, $p = 0,95$
K	26,3	22,7 – 30,4
r	0,42	0,28 – 0,66
psi	0,76	0,49 – 1,16
sigma	0,05	0,03 – 0,10

#### Определение биологических ориентиров

Для определения биологических ориентиров использовались результаты моделирования продукционной кривой и концепция MSY. Были рассчитаны следующие биологические ориентиры:

- MSY – уровень максимально устойчивого вылова,
- $B_{MSY}$ , – биомасса, соответствующая максимальному устойчивому вылову,
- $F_{MSY}$  ( $H_{MSY}$ ) – уровень промысловой смертности, соответствующий максимально устойчивому вылову на продукционной кривой устойчивого вылова и границы их 95 % доверительные интервалы (таблица 5).

Таблица 5 – Биологические ориентиры концепции MSY для раков в р. Дон, включая водоемы поймы, на основе оценок модели JABBA

Параметр	Оценка	Доверительный интервал, $p = 0,95$
MSY, т	4,058	2,795–6,277
$B_{MSY}$ , т	9,675	8,367–11,203
$F_{MSY}$	0,42	0,283–0,662

В соответствии с выполненными оценками ориентиров концепции MSY, максимально продуктивное состояние популяции может быть достигнуто при биомассе промыслового запаса  $B_{tr} = B_{MSY} = 9,675$  т. В таком случае максимально устойчивый вылов должен составить  $MSY = 4,058$  т ( $MSY = B_{MSY} * F_{MSY} = 9,675 * 0,42 = 4,06$ ). В соответствии с концепцией MSY, граничный ориентир  $B_{lim} = 4,838$  т ( $B_{lim} = 0,5 * B_{tr} = 9,675 * 0,5 = 4,838$ ).

#### Обоснование правила регулирования промысла

На основании полученных оценок биомассы запаса и биологических ориентиров были построены графики, позволяющие наглядно интерпретировать полученные результаты и выбрать оптимальное правило регулирования промысла (ППП) с учетом концепции MSY (рисунок 4).

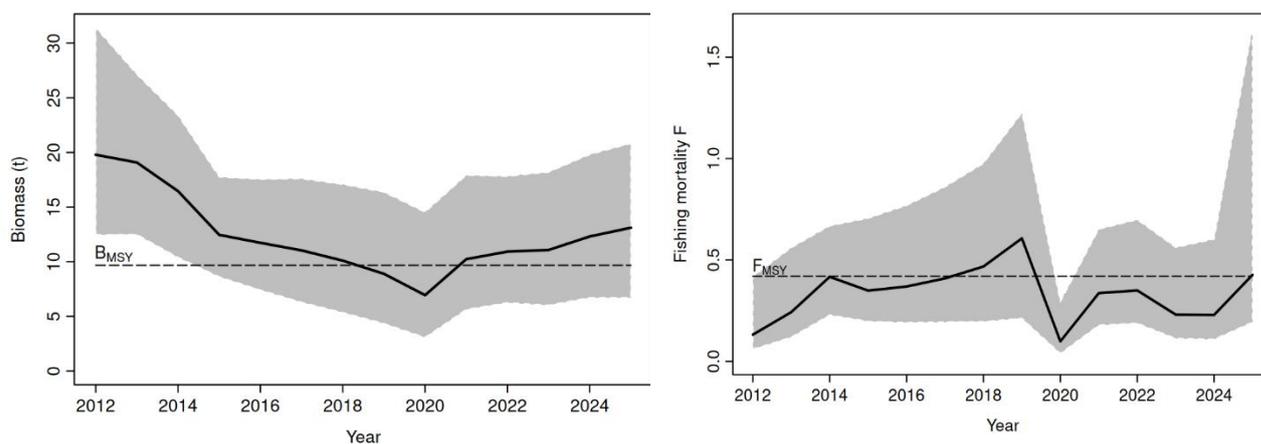


Рисунок 4 – Биомасса запаса (В) и целевой ориентир  $B_{MSY}$ , промысловая смертность и целевой ориентир  $F_{MSY}$  для раков в 2012–2025 гг.

В соответствии с полученными результатами на рисунке 4, в период 2012–2020 гг. отмечается постепенное сокращение биомассы запаса раков, с 2019 г. – ниже уровня целевого ориентира по биомассе запаса ( $B_{2019-2020}/B_{MSY} < 1$ ). В период 2012–2019 гг. и 2020–2022 гг. отмечался постепенный рост уровня промысловой смертности, которая превысила целевой уровень ориентира в 2018–2019 гг. С 2020 г. промысловая смертность была ниже целевого уровня  $F_{MSY}$ .

В период 2017–2018 гг. в результате административных ограничений ведения промысла статистические данные отсутствовали, тем не менее, промысел – осуществлялся. Формальный запрет ведения промысла в эти годы положительно не сказался на состоянии запаса. Постепенная стабилизация состояния биомассы запаса отмечена в 2021–2022 гг., была обусловлена в том числе резким сокращением объемов добычи раков в 2020 г. по административным причинам и сокращением продолжительности промыслового периода до 3 месяцев.

В 2025 г. биомасса запаса находилась выше целевого уровня ( $B_{2025}/B_{MSY} = 1,4$ ), а промысловая смертность на уровне целевого ориентира ( $F_{2025}/F_{MSY} = 1,0$ ). На основании полученных результатов текущее состояние популяции можно резюмировать как:

- Состояние промысла: на рациональном уровне без признаков переэксплуатации, тенденция на увеличение;
- Состояние запаса: выше целевого ориентира, стабилизация запаса в 2020–2025 гг.

Для аргументации применения выбранных правил регулирования промысла следует отметить негативное воздействие ННН-промысла на популяцию раков в р. Дон, включая водоемы поймы. Как уже рассматривалось ранее, в период 2017–2018 гг., официально, промысел раков – не осуществлялся. Однако это не привело к увеличению промыслового запаса в 2019–2021 гг., что косвенно свидетельствует о наличии ННН-промысла, который лишь в 2020 г. превышал объем легального (разрешенного) промысла не менее чем в 1,5 раза. Несмотря на малый

зафиксированный размер ННН-промысла в 2021 г. и 2022 г. данные также свидетельствуют, что в период закрытия официального промысла незаконный промысел продолжает существенно влиять на биомассу запаса раков. В 2024 г. зафиксирован рекордный объем ННН-промысла: общий объем незаконно добытых раков составил 0,2347 т, что почти в 6 раз выше, чем в 2021 г. В 2025 г. общий объем незаконно добытых раков составил 0,314 т, что на 29 % выше, чем в 2024 г.

Комбинированные результаты на схеме 4-зонального состояния биомассы запаса и промысла представлены на рисунке 5. 4-х зональная схема состояния запаса и промысла наглядно демонстрирует ранее рассмотренное изменение системы «запас-промысел»: переэксплуатация популяции официальным промыслом в 2018 г. и 2019 г. и состояние запаса относительно выше целевого уровня за весь период исследования, кроме 2019 г. и 2020 г.

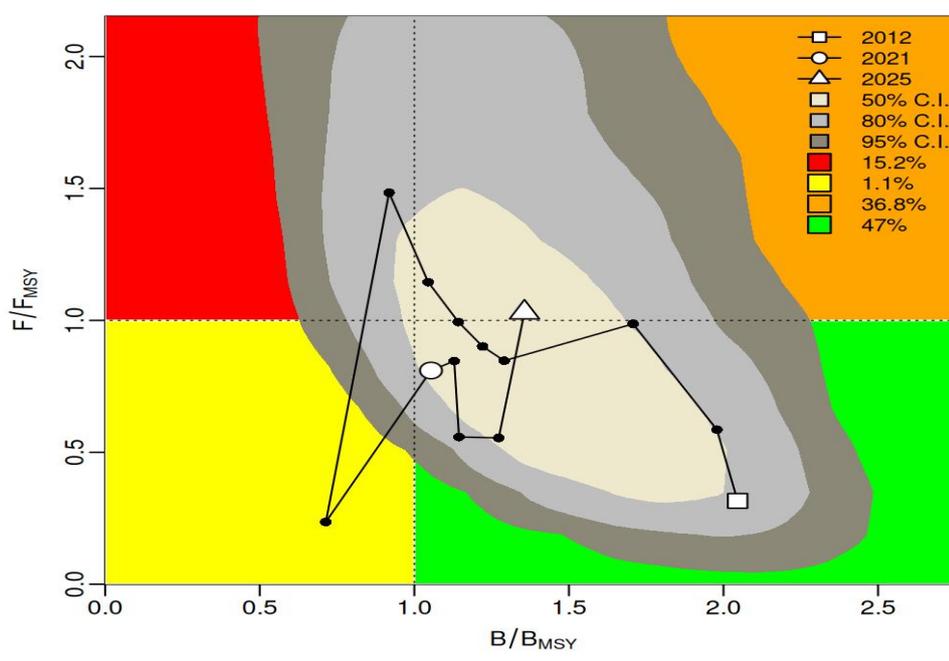


Рисунок 5 – Траектории оценок состояния запасов и промысла раков р. Дон, включая водоемы поймы (4-х зональное ПРП)

#### Прогнозирование состояния запаса

В соответствии с текущим состоянием запаса и промысла, рассмотренном в разделе «определение правил регулирования промысла», методическими рекомендациями к имплементации концепции MSY [Бабаян, Бобырев., Булгакова и др., 2018] был выполнен краткосрочный прогноз на 2026–2028 гг. с рассмотрением следующих сценариев:

- Сценарий MSY: сценарий максимально устойчивого вылова на уровне  $C = V_{\text{terminal}} * F_{\text{MSY}}$ ;
- Сценарий SQ (статус-кво): сценарий изъятия на уровне среднетрехлетней промысловой смертности,  $C = V_{\text{terminal}} * \text{AVG}(F_{2023-2025})$ ;

- Гипотетически вероятные сценарии эксплуатации на уровне выше и ниже на 15% от целевого уровня, MSY + 15% и MSY - 15% соответственно, ( $C = V_{\text{terminal}} * F_{\text{MSY}} * 0,85$ ;  $C = V_{\text{terminal}} * F_{\text{MSY}} * 1,15$ ).

Текстовые результаты моделирования краткосрочных прогнозных сценариев представлены в таблице 6, графические – на рисунке 6.

Таблица 6 – Сценарии краткосрочного прогноза ОДУ и запаса раков в р. Дон, включая водоемы поймы при различных параметрах управления промыслом на 2026–2028 гг.

Годы	Сценарий SQ (F = 0,30)		Сценарий MSY (F = 0,42)		Сценарий +15 % MSY (F = 0,48)		Сценарий -15 % MSY (F = 0,36)	
	Запас, т	ОДУ, т	Запас, т	ОДУ, т	Запас, т	ОДУ, т	Запас, т	ОДУ, т
2026	10,9	3,2	10,9	4,6	10,9	5,2	10,9	3,8
2027	11,6	3,4	10,2	4,3	9,5	4,6	10,9	3,9
2028	12,0	3,5	9,9	4,1	8,9	4,3	10,9	3,9

\* Сценарий, отмеченный зеленым фоном выбран как основной для реализации ПРП и концепции MSY.

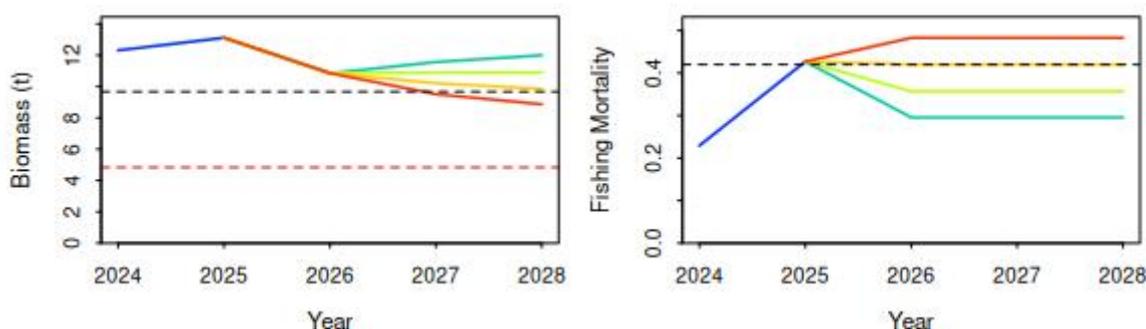


Рисунок 6 – Прогнозные сценарии состояния биомассы запаса (слева) и промысловой смертности (справа) относительно целевых ориентира (и граничного ориентира  $V_{\text{lim}}$  – красная пунктирная линия). Синяя кривая – ретроспективные оценки, бирюзовый цвет - сценарий SQ (статус кво), желтый цвет – сценарий MSY, салатовый цвет кривой - MSY -15 %, красный цвет кривой - сценарий MSY +15 %.

Полученные результаты краткосрочного прогноза (рисунок 6), указывают на возможность реализации любого из представленных сценариев в период 2027–2028 гг. Каждый из рассматриваемых сценариев не будет приводить к снижению биомассы запаса ниже уровня граничного ориентира в период 2027–2028 гг. При этом, промысловая смертность при всех сценариях, что обусловлено выбором этих сценариев, не будет значительно превышать целевой уровень (за исключением сценария MSY +15 %).

Тем не менее, учитывая требования концепции предосторожного подхода и состояние популяций раков, наличие роста ННН-промысла, негативно влияющего на популяцию раков, наиболее рациональным является

применение сценария MSY -15 %. При реализации такого сценария биомасса запаса в 2027 г. составит 10,9 т. В 2025 г. отмечалось ухудшение условий среды обитания (уменьшение водности) что подтверждает тенденции снижения запаса.

**Таким образом, при реализации сценария управления промысла на уровне MSY-15 % биомасса промыслового запаса раков (виды родов *Astacus*, *Pontastacus*) в р. Дон, включая водоемы поймы в 2027 г. составит 10,9 т.**

#### Обоснование рекомендуемого объема ОДУ

Рассмотренные краткосрочные сценарии управления запасом свидетельствуют о возможности установления ОДУ в 2027 г. на уровне от 3,4 т до 4,6 т запаса. С учетом ранее рассмотренных обстоятельств, для управления запасом выбран сценарий изъятия на уровне MSY-15 %, при котором ОДУ в 2027 г. составит 3,9 т. Такая величина ОДУ, незначительно ниже аналогичного показателя 2026 г. на 2,5 %, обусловлена снижением водности в бассейне р. Дон в 2025 г. по сравнению с 2024 г.

**Таким образом, ОДУ раков (виды родов *Astacus*, *Pontastacus*) для р. Дон, включая водоемы поймы на 2027 г. ОДУ составит 3,9 т.**

#### Анализ и диагностика полученных результатов

В генеральном представлении при моделировании достигнуто схождение по всем рассматриваемым параметрам продукционной модели согласно тесту Geweke, что позволяет рассматривать текущие результаты как приемлемые.

Диагностика репрезентативности выполненных оценок (таблица 3), свидетельствует о достаточно широких доверительных интервалах вероятностных оценок биомассы запаса и промысловой смертности в ретроспективном периоде моделирования. Истинные показатели биомассы запаса, в среднем, могут отклоняться от медианных оценок на 53 %, а для промысловой смертности – на 95 %. Максимальное отклонение доверительных интервалов от медианных оценок для биомассы запаса отмечено в 2020 г. и может составить до 83 %, для оценок промысловой смертности максимальное отклонение отмечено в 2025 г. и может привносить неточность в результаты до 170 %.

Диагностика стабильности оценок модели и ее прогностической силы выполнена при помощи ретроспективного теста и параметрического теста Мона, рисунок 7 [Mohn, 1999]. Тесты Мона свидетельствуют о том, что наибольшей неопределенности подвержены оценки промысловой смертности относительно целевого ориентира  $F/F_{MSY}$  (Mohn's rho = 0,42) - моделирование имеет признаки переоценки степени промысловой смертности. Тем не менее, оценки биомассы промыслового запаса (абсолютные и относительные) являются устойчивыми.

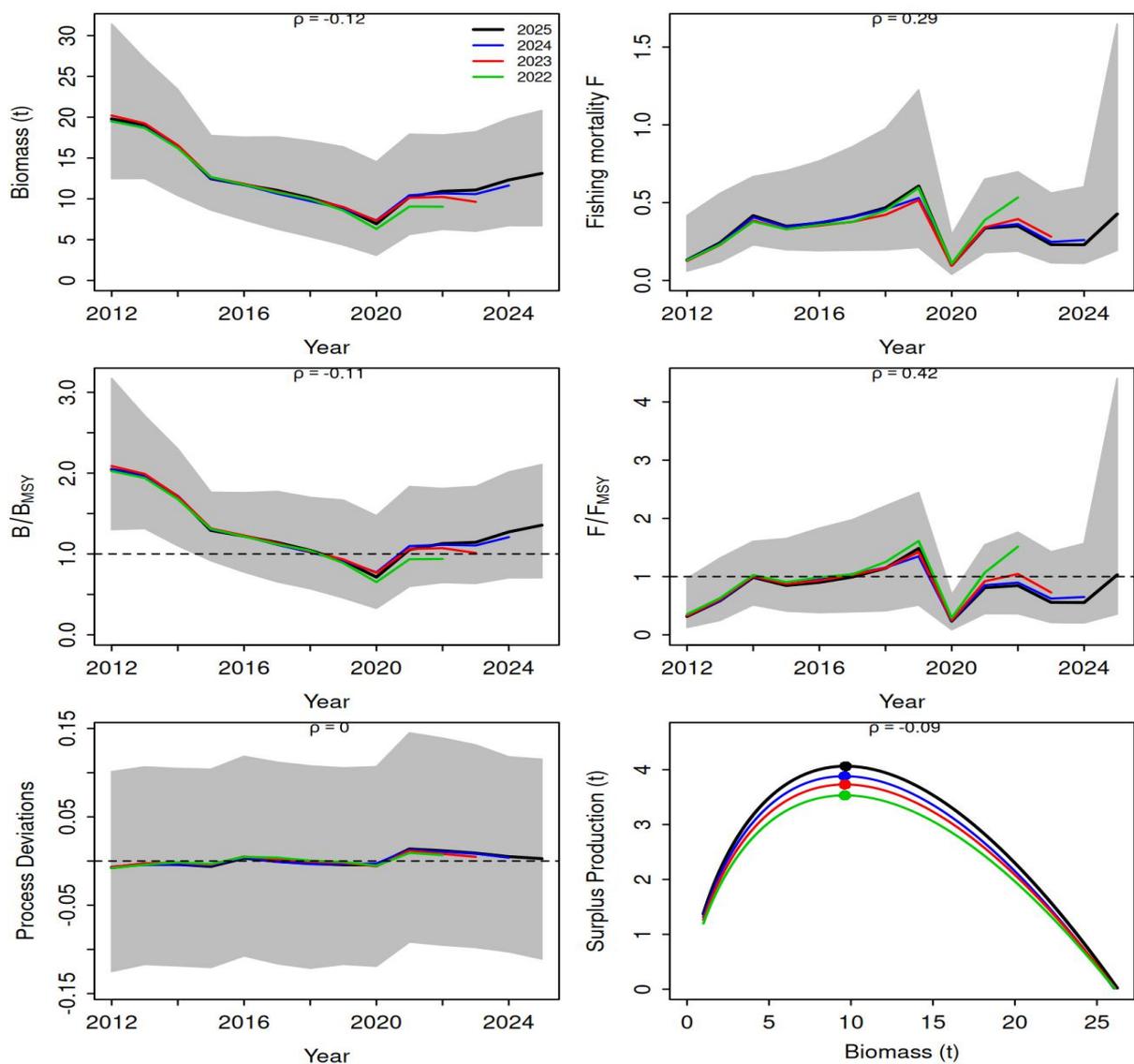


Рисунок 7 – Ретроспективный тест надежности модели с горизонтом 3 года. Слева – биомасса запаса, справа – промысловая смертность. Нижние 2 рисунка – ошибки процесса и построения продукционной кривой.

Диагностика невязок индекса улова-на-усилие от теоретических ожиданий модели представлена на рисунке 8. Диагностика невязок демонстрирует удовлетворительную надежность входного ряда данных в период 2013–2025 гг. Начиная с 2020 г. отмечаются значимые отклонения в показателях индекса улова-на-усилие от теоретических ожиданий моделирования. Рассматриваемый ряд невязок не имеет выраженного накопительного годового эффекта, стандарт распределения невязок не имеет значимых отклонений от нормального закона распределения случайных величин.

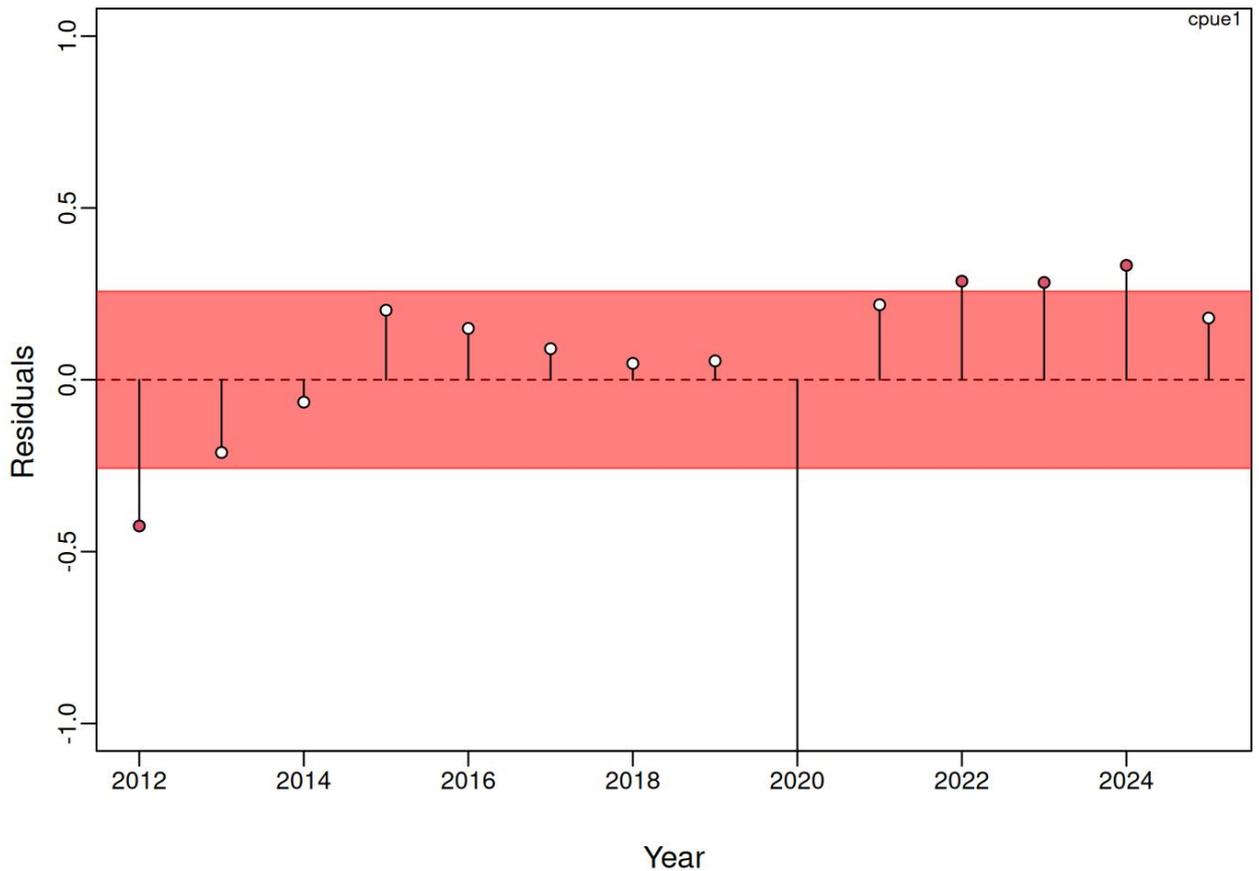


Рисунок 8 – Диагностика невязок индекса улова-на-усилие относительно теоретических оптимальных величин продукционного моделирования.

Область, отмеченная красным цветом – статистически не значимые отклонения. Точки, отмеченные красным цветом – статистически значимые отклонения, привносящие неопределенность в результаты моделирования.

Сравнение диагностики полученных результатов свидетельствует об улучшении надежности и точности прогноза относительно предшествующих реализаций прогноза. Результаты выполненных диагностических тестов не свидетельствуют о наличии доказательств ненадежности результатов моделирования и прогноза. Диагностика результатов соответствует требованиям методических рекомендаций ВНИРО [Бабаян, Бобырев, Булгакова и др., 2018] и рекомендациям международного Совета по исследованию моря (ICES) [Carvalho et al, 2021].

## Раки (виды родов *Astacus*, *Pontastacus*)

### 12870 – бассейн р. Сал

#### Анализ доступного информационного обеспечения

В качестве доступного информационного обеспечения имеются материалы, собранные в ходе проведения учетных съемок в бассейне р. Сал в 2012–2025 гг., данные официальной промысловой статистики о вылове раков в 2012–2025 гг., о разрешенном количестве раколовок 2012–2025 гг. и объемах ННН-промысла в 2021–2025 гг., предоставленные Азово-Черноморским территориальным управлением Росрыболовства (АЧТУ). Информационное обеспечение прогноза соответствует II уровню [Приказ Росрыболовства от 06.02.2015 г. № 104].

В 2025 г. исследования состояния, распределения, численности и биомассы популяций раков в промысловых водоемах Ростовской области (бассейн р. Сал) проводили в течение мая-ноября. Собраны материалы по условиям обитания, биологии речного рака, пространственному распределению, половой и размерно-массовой структуре популяций, встречаемости заболеваний, наличию заморных явлений в водоемах. Проведен мониторинг промысла.

Исследования проводились на 11 станциях в бассейне р. Сал. Карта-схема расположения учетных станций представлена на рисунке 9.

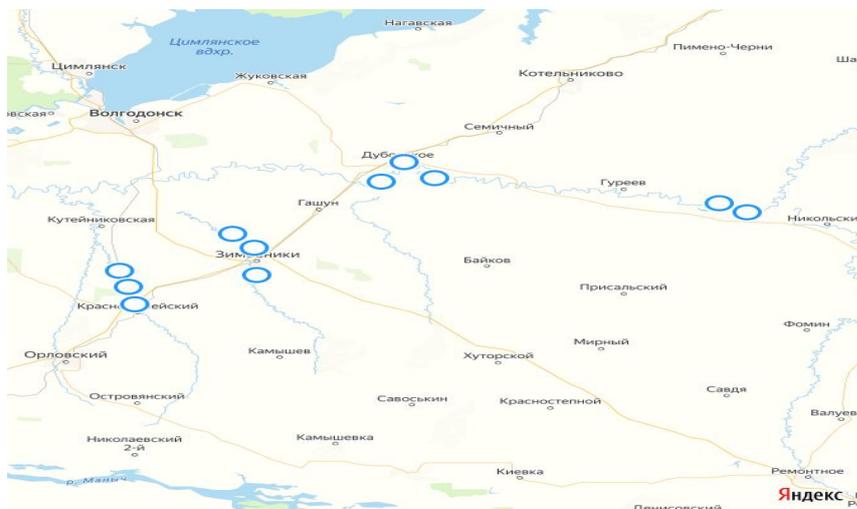


Рисунок 9 – Карта-схема расположения станций астакологических съемок в бассейне р. Сал в 2012–2025 гг.

В качестве орудий лова использовались раколовки с размером (шагом) ячеи 16 мм. Объем собранного и проанализированного материала в 2025 г. получен из уловов 355 раколовок. Биологический анализ заключался в учете размерно-массовых и половых характеристик особей, выполнен для 293 раков.

#### Обоснование выбора методов оценки запаса

В водоемах Ростовской области раки обитают повсеместно и представлены видом рода *Pontastacus* – *P. cubanicus*, в отношении которого

осуществляется промышленное рыболовство. Сбор материала проводили по сетке станций утвержденной Программой научно-исследовательских работ.

До 2020 г. промысловый запас раков в водных объектах Ростовской обл. определялся площадным методом по данным учетных астакологических съемок с применением раколов [Рекомендации по оценке возможности использования..., 2002], т.е. тех же орудий лова, которые используются в промысле. Площадной метод относится к эмпирическим методам. Главное его достоинство – получение независимых от промысла оценок запаса.

Исходя из наличия доступной информации (исторические ряды вылова и количества раколов в 2012–2025 гг.), запас раков в бассейн р. Сал с притоками формально соответствует II уровню информационной обеспеченности, предполагающий использование ограниченного аналитического оценивания посредством продукционных моделей. В 2026 г. при подготовке материалов к определению ОДУ на 2027 г. в качестве основного метода с учетом опыта составления прогноза в 2025 г. были применены динамические продукционные модели, реализованные в программных комплексах JABBA [Winker et.al., 2019].

В пользу выбора продукционных моделей свидетельствует наличие соответствующей исходной информации и положительного опыта работы специалистов филиала с вышеуказанным программным обеспечением, в том числе для обоснования ОДУ раков. Низкое качество входных данных по вылову и промысловым усилиям в бассейне р. Сал, наличие количественных оценок ННН-промысла только за 2021–2025 гг., а также короткие временные ряды создавали определенные трудности в реализации продукционных моделей, однако они не стали непреодолимым препятствием для их применения для обоснования на 2027 г. ОДУ раков.

В 2017–2018 гг. вылов раков в бассейне р. Сал не осуществлялся ввиду отсутствия промысловых участков. Особенностью комплекса JABBA является недопустимость пропусков во входных рядах данных по вылову и уловам на единицу усилия. Учитывая то, что пропуски данных в 2017–2018 гг. не были связаны с изменениями в состоянии исследуемого запаса раков, они были искусственно заполнены их экспертными оценками на основе интерполяции фактических данных в 2015–2016 г. и 2019–2020 гг. с сохранением наблюдаемой тенденции в 2016–2019 гг. Принципиальная допустимость подобной операции рассматривалась на Отраслевом методологическом семинаре по изучению современных методов оценки и рационального использования водных биологических ресурсов (7–11 октября 2019 г., г. Сочи).

Наличие промысловой статистики о величинах общего годового вылова и количества разрешенных орудий лова за период 2012–2025 г. позволяет отнести информационное обеспечение прогноза ко II-информационному уровню. Имеющийся ряд данных за 13 лет с учетом методических рекомендаций для материалов, обосновывающих ОДУ [Бабаян и др., 2018] может быть обработан при помощи продукционных моделей.

Тем не менее, имеющаяся высокая доля неопределенности в данных промысловой статистики и отсутствие непрерывных оценок объемов ННН-промысла требует априорной параметризации модели, с учетом выполненных ранее оценок запаса прямым учетом, а также включения в модель алгоритма корректировки объемов вылова в сторону увеличения для частичной компенсации влияния ННН-промысла.

На этапе предварительной диагностики различных методов продукционного моделирования реализации Combi 4.0 [Бабаян, Бобырев., Булгакова и др., 2018] и SPiCT [Pedersen, Berg, 2017] показали неудовлетворительную параметризацию моделей в виду невозможности обнаружения оптимумов параметров  $r$ ,  $K$ ,  $q$ . Низкая надежность оценивания параметров и их частичное смещение за интервалы оптимумов обуславливалось низкой репрезентативностью входных данных.

В связи с вышеизложенным, для оценки промыслового запаса и общего допустимого улова раков в р. Сал использовался программный комплекс JABBA [Mourato et.al., 2018; Winker et.al., 2019; Sant'Ana et.al., 2020]. В отличие от большинства других программных пакетов, программный комплекс JABBA позволяет выполнять априорную параметризацию модели и производить расширенную диагностику полученных результатов. Комплекс JABBA позволяет реализовать продукционные модели Шефера, Фокса и Пелла-Томлинсона и оценить параметры  $r$ ,  $K$ ,  $q$  продукционного уравнения.

#### Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла

Бассейн р. Сал является традиционным районом промысла раков. Промысловыми водоемами являются р. Сал с притоками (Джурак-Сал, Куберле, Кара-Сал, Акшибай).

Облавливаемая раколовками часть популяции, как правило, представлена 3 промысловыми группами и группой пополнения промыслового запаса. Промысловую часть популяции составляют раки длиной более 10 см. Среди них во всех промысловых водоемах доминируют особи длиной 10,1–12,0 см (условно принятые как I промысловая группа). Особей размером 12,1–14,0 см относят к II промысловой группе. Крупные раки (более 14 см) в последние годы в уловах малочисленны. Раки размером менее 10 см составляют группы пополнения промысловой части популяций. Так особи размером 9,1–10,0 см пополняют промысловые запасы в следующем за годом исследований году. Раки размером 7,1–9,0 см пополняют промысловые запасы через 2 года.

Размерная структура скоплений раков, зарегистрированная в учетных орудиях лова (рисунок 10), свидетельствует о наличии двух различных периодов состояния скоплений раков. В период 2020–2022 гг., основу структуры скоплений составляли особи непромысловых размеров, в интервалах длин менее 10 см. Средняя длина облавливаемых скоплений в данный период составляла 9,2–9,8 см. В 2023 г. модальный класс уловов был представлен первой промысловой группой со средней длиной 10,1 см. В

2024-2025 гг. модальный класс уловов был представлен особями непромысловых размеров со средней длиной 9,6-9,9 см.

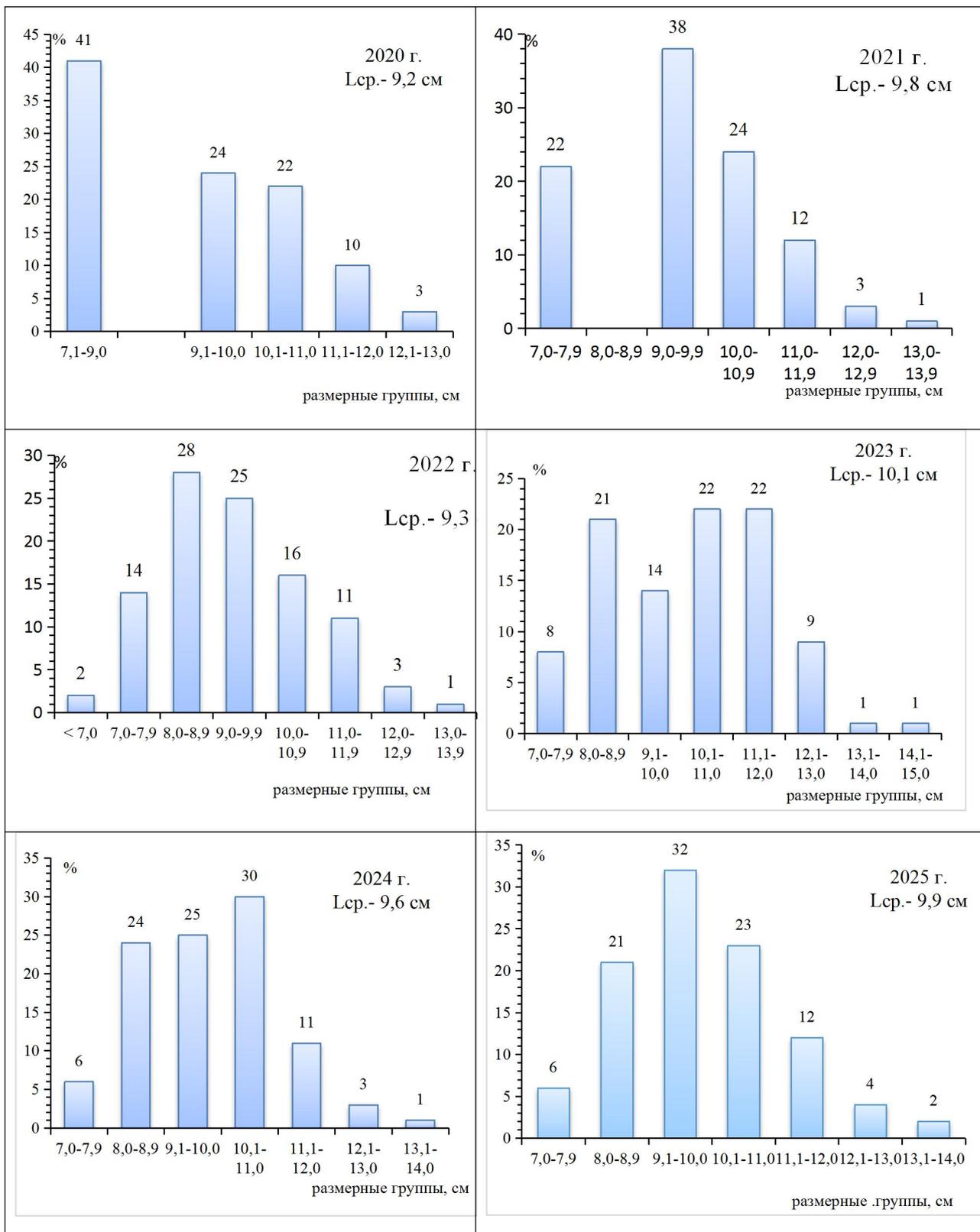


Рисунок 10 – Размерная структура популяции раков в бассейне р. Сал в 2020–2025 гг.

Оценку запасов раков в бассейне р. Сал выполнена аналогично р. Дон, включая водоемы поймы. До 2021 г. расчет промыслового запаса осуществляли методом прямого учета [Глушко, 2019]. В период 2021–2023 гг. оценку запасов раков выполнялась на основе трендового моделирования. Практика применения ППП «JABBA» с априорной параметризацией для оценки запасов раков в бассейне р. Сал впервые выполнена начиная с 2024 г. В результате выполненной апробации оценивание на основе ППП «JABBA» признано состоятельным и внедрено в практику подготовки материалов прогноза ОДУ. [Пятинский и др., 2023].

В соответствии с применяемыми методами оценки запаса показатели запаса в 2022–2024 гг. были значительно ниже предшествующих оценок (2012–2021 гг.). Это было обусловлено как ухудшением размерных характеристик запаса в предшествующие этому периоду годы 2021–2022 г. (рисунок 10), так и методическими особенностями применяемого подхода. При использовании трендовых моделей для прогноза запаса на 2022–2023 гг. выполнялась оценка мгновенной биомассы промыслового запаса на любой момент года. В предшествующий период (2012–2021 гг.) при оценке состояния запаса его биомасса оценивалась на начало года, до момента осуществления промысла. В соответствии с этими методическими особенностями, различия в оценках заключаются в моменте учета вступления особей группы пополнения в промысловый запас и момента осуществления промыслового изъятия.

На акватории бассейна р. Сал промысловым объектом являются только раки. Для промысла разрешено использовать раколовки стандартной конструкции, установленной для всех промысловых водоемов Ростовской области. Помимо промышленного лова раков осуществляется любительское рыболовство, которое не учитывается промысловой статистикой. Имеет место и ННН-промысел.

По данным официальной промысловой статистики АЧТУ, добыча раков в период 2012–2016 гг. в бассейне р. Сал варьировала на уровне 1,3–8,3 т. Освоение объемов ОДУ в разные годы составляло от 7,8 % до 62,0 %. В 2017–2018 гг. промысел не осуществлялся по ряду организационных причин. В 2019 г. вылов раков составил 1,6 т (освоение 14,5 %), в 2020 г. – 7,9 т, а освоено было 70,6 % объемов ОДУ, в 2021 г. – 64,4 %, в 2022 г. – 10,3 т, что составляет 83 % освоения от объемов ОДУ. В 2023 г. вылов снизился до 1,5 т, что составляет 19,7 % освоения ОДУ. В 2024 г. вылов увеличился до 8,7 т, что составляет 85,3 % освоения ОДУ. В 2025 г. вылов снизился до 2,0 т, что составляет 14,9 % освоения ОДУ (таблица 7). Формирование гидрологического режима бассейна р. Сал в современный период происходит под влиянием неблагоприятных климатических условий в виде сочетания нескольких факторов: повышение зимних температур воздуха, уменьшение количества твердых осадков, снижение снегозапаса, недостаточное увлажнение почвы, связанное с повышением температуры в летне-осенний период. Это способствует росту потерь весеннего стока и потерь на испарение, в комплексе определяющих дефицит водных ресурсов как в сезонном, так и в многолетнем

разреze [Джамалов и др., 2017].

Таблица 7 – Промысловый запас, ОДУ, вылов и освоение ОДУ раков в бассейне р. Сал в период 2012–2025 гг.

Год	Промысловый запас, т	ОДУ, т	Вылов, т	% освоения	Примечание
2012	71,8	16,6	1,3	7,8	
2013	68,1	16,1	7,6	47,4	
2014	62,7	15,4	2,5	16,2	
2015	57,8	14,3	8,3	58,3	
2016	55,8	13,1	8,1	62,0	
2017	52,7	12,8	-	-	промысел не проводили
2018	50,4	11,9	-	-	промысел не проводили
2019	46,5	11,1	1,6	14,5	
2020	44,9	11,2	7,9	70,6	
2021	22,5	7,3	4,7	64,4	
2022	27,5	12,4	10,3	83,0	
2023	17,5	7,6	1,5	19,7	
2024	28,4	10,2	8,7	85,3	
2025	42,4	13,4	2,0	14,9	

Представленный обзор промышленной статистики за прошедшие 13 лет свидетельствует о постепенном сокращении биомассы промышленного запаса раков в р. Сал на фоне постепенно возрастающих объемов официальной добычи в период 2014–2016 гг. с постепенным сокращением официальной добычи в 2019–2021 гг. относительно предшествующего периода, в 2023 г. вылов понизился до уровня 2019 г., в 2024 г. вылов увеличился до уровня 2015 г., в 2025 г. вылов снизился до 2 т. Следует заметить, что процент освоения квоты ОДУ за рассматриваемый период ни разу не превышал 85 %, а средняя доля освоения ОДУ составляла 45,3 %. Такая рыбохозяйственная статистика косвенно свидетельствует о том, что влияние официальных объемов добычи на запас не является главенствующим фактором и косвенно указывает на наличие высоких объемов ННН-промысла.

По данным, полученным при выполнении сотрудниками рыбоохраны АЧТУ правоохранительных мероприятий, в бассейне р. Сал в 2021 г. было изъято 1313 браконьерских орудий лова (раколовки и ловушки), что составило более 68,0 % от разрешенного количества раколовки Правилами рыболовства. Общий объем незаконно изъятых промышленных биоресурсов составил 0,13 т. В 2022 г. было изъято 613 неучтенных орудий лова (раколовки и ловушки), объем незаконно изъятых промышленных биоресурсов составил 0,14 т. В 2023 г. было изъято 2835 неучтенных орудий лова (раколовки и ловушки). Объем незаконно изъятых промышленных биоресурсов

составил 0,29 т. В 2024 г. было изъято 1365 неучтенных орудий лова (раколовки и ловушки). Объем незаконно изъятых промысловых биоресурсов составил 0,41 т., что больше более чем в 3 раза выше по сравнению с 2021 г. В 2025 г. было изъято 1034 неучтенных орудий лова (раколовки и ловушки). Объем незаконно изъятых промысловых биоресурсов составил 0,337 т., что меньше на 19,5 % по сравнению с 2024 г.

На основе ретроспективных данных об улове ( $C$ ) и улове на одну раколовку ( $CPUE$ ) была построена модель JABBA с применением расширенной априорной параметризации. В соответствии с работой Musick [Musick, 1999] и информацией о биологических параметрах раков и близкородственных видов широкопалого (*Astacus astacus*) и длиннопалого (*Pontastacus leptodactylus*) рака, диапазон поиска оптимума параметра популяционной пластичности определен на уровне  $r = [0,16; 0,5]$ . Диапазон поиска оптимума параметра емкости среды задан на уровне  $K = [84, 100]$  т на уровне ранее выполненных максимальных оценок биомассы запаса площадным методом в 2015–2019 гг., увеличенным на 1,5 и 1,8 верхней и нижней границы поиска соответственно [Глушко, 2019].

В качестве априорной точки состояния запаса в модели было определено состояние биомассы запаса, близкое к рациональному в 2015 г. ( $B/B_{MSY} = 1,1$ ,  $sd = 0,2$  в 2015 г.) исходя из результатов работы, указывающей на постепенное сокращение запаса в последующие годы [Глушко, 2019] и стабильный уровень запаса и годового вылова в 2015 г.

Для косвенного учета вклада НН-добычи в состояние популяции была применена априорная параметризация возможности уточнения (корректировки) статистики вылова моделью исходя из оптимальных теоретических соображений ее подгонки. Был задан параметр  $catch.cv = 1,3$ , что позволяло корректировать модели величину годового вылова в сторону увеличения до 50 % от уровня среднемноголетнего вылова);  $catch.error = under$  (вероятность наличия ошибок в рыбопромысловой статистике с систематической недооценкой).

В ходе процедуры выбора наилучшей реализации продукционной модели в комплексе JABBA были проверены модели Шефера, Фокса и Пелла-Томлинсона. Наилучшая статистическая диагностика была достигнута при реализации модели Фокса.

Результаты оценок биомассы запаса раков, промысловой смертности и их 95 % доверительных интервалов ( $CI_{95}$ ) представлены в таблице 8. Результаты оценки параметров продукционного уравнения и их 95 % доверительные интервалы представлены в таблице 9.

Таблица 8 – Результаты ретроспективных оценок биомассы запаса и промысловой смертности раков в бассейне р. Сал при помощи модели Фокса в комплексе JABBA в период 2012–2025 гг. (ретроспективная модель).

Год	$B$ (биомасса запаса, т)	$B.CI95$ (доверительный интервал $B$ , т)	$F$ (промысловая смертность)	$F.CI95$ (доверительный интервал оценок промысловой смертности)
2012	60,9	38,1-98,3	0,05	0,02-0,35
2013	66,1	42,4-93,6	0,46	0,13-0,78
2014	42,4	23,9-71,5	0,15	0,05-0,51
2015	47,2	32,4-67,0	0,27	0,15-0,64
2016	46,9	29,0-66,7	0,30	0,16-0,73
2017	44,7	24,7-65,8	0,36	0,18-0,83
2018	39,8	19,5-63,2	0,19	0,08-0,68
2019	43,8	22,2-69,4	0,07	0,03-0,32
2020	52,9	29,7-79,1	0,25	0,13-0,63
2021	50,0	27,4-76,0	0,17	0,08-0,53
2022	52,5	28,5-77,9	0,34	0,17-0,80
2023	44,2	20,3-71,4	0,07	0,03-0,34
2024	53,3	26,9-80,3	0,30	0,14-0,83
2025	47,3	17,4-75,2	0,10	0,04-0,78

Таблица 9 – Результаты оценки параметров продукционного уравнения Фокса в ППП «JABBA».

Параметр	Значение	Доверительный интервал, $p = 0,95$
$K$	92,6	85,0–100,8
$r$	0,40	0,26–0,63
$\psi$	0,67	0,43–1,06
$\sigma$	0,05	0,033–0,1

#### Определение биологических ориентиров

Для определения биологических ориентиров использовались результаты моделирования продукционной кривой и концепция MSY. Были рассчитаны следующие биологические ориентиры:

- MSY – уровень максимально устойчивого вылова,
- $B_{MSY}$  – биомасса, соответствующая максимальному устойчивому вылову,
- $F_{MSY}$  ( $H_{MSY}$ ) – уровень промысловой смертности, соответствующий максимально устойчивому вылову на продукционной кривой устойчивого вылова и границы их 95 % доверительные интервалы (таблица 10).

Таблица 10 – Биологические ориентиры концепции MSY для раков в бассейне р. Сал на основе оценок модели JABBA

Параметр	Оценка	Доверительный интервал, $p = 0,95$
$MSY$ , т	13,6	9,0–21,4
$B_{MSY}$ , т	34,1	31,3–37,1
$F_{MSY}$	0,40	0,26–0,63

В соответствии с выполненными оценками ориентиров концепции  $MSY$ , максимально продуктивное состояние популяции может быть достигнуто при биомассе промыслового запаса  $B_{tr} = B_{MSY} = 34,1$  т. В таком случае максимально устойчивый вылов должен составить  $MSY = 13,6$  т ( $MSY = B_{MSY} * F_{MSY} = 34,1 * 0,40 = 13,6$ ). В соответствии с концепцией  $MSY$ , граничный ориентир  $B_{lim} = 17,1$  т ( $B_{lim} = 0,5 * B_{tr} = 34,1 * 0,5 = 17,1$ ).

#### Обоснование правила регулирования промысла

На основании полученных оценок биомассы запаса и биологических ориентиров были построены графики, позволяющие наглядно интерпретировать полученные результаты и выбрать оптимальное правило регулирования промысла (ППП) с учетом концепции  $MSY$  (рисунок 11).

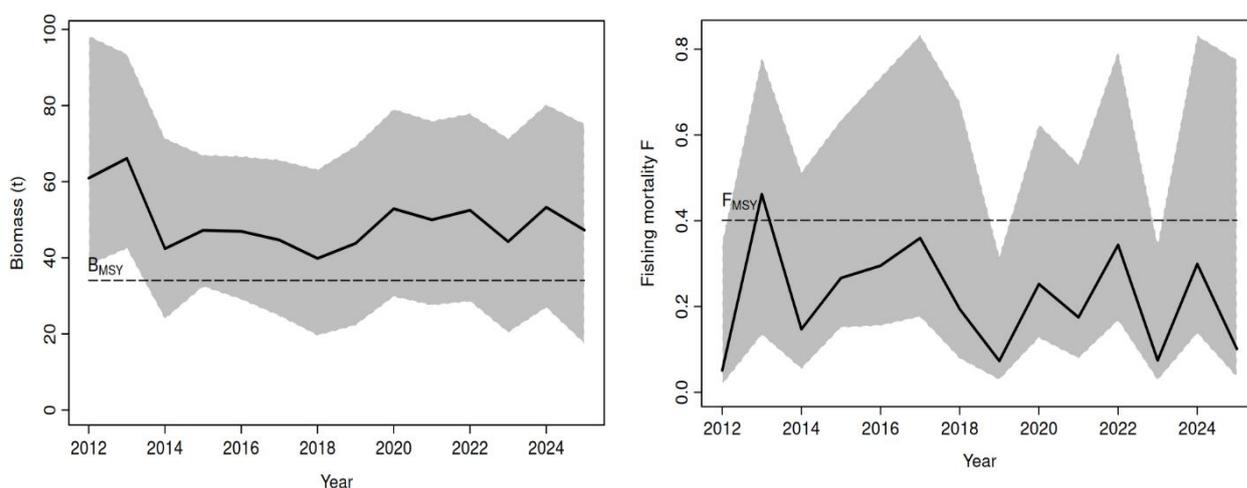


Рисунок 11 – Биомасса запаса ( $B$ ) и целевой ориентир  $B_{MSY}$ , промысловая смертность и целевой ориентир  $F_{MSY}$  для раков в 2012–2025 гг.

В соответствии с полученными результатами на рисунке 11, в период 2012–2018 гг. отмечается постепенное снижение биомассы запаса раков, тем не менее запас находился выше целевого уровня ( $B_{2012-2018}/B_{MSY} > 1$ ). В этот же период отмечены колебания уровня промысловой смертности, который незначительно превысил уровень целевого ориентира эксплуатации в 2013 г. ( $F_{2013}/F_{MSY} > 1$ ). Полученные результаты моделирования свидетельствуют о незначительном сокращении биомассы запаса в этот период не по причинам ведения официального промысла, что хорошо согласуется с ранее опубликованными работами [Глушко, 2019].

В период 2017–2018 гг. в результате административных ограничений ведения промысла статистические данные отсутствовали, тем не менее,

промысел – осуществлялся. Формальный запрет ведения промысла в эти годы незначительно, однако положительно сказался на состоянии запаса. Постепенная стабилизация состояния биомассы запаса отмечена в последующие годы 2020–2022 гг., была обусловлена в том числе сокращением объемов добычи раков в 2019 г.

В настоящее время, в 2025 г., биомасса запаса находится выше уровня целевого ориентира ( $B_{2025}/B_{MSY} = 1,4$ ), а промысловая смертность находится ниже уровня максимально устойчивого вылова ( $F_{2025}/F_{MSY} = 0,25$ ). На основании полученных результатов текущее состояние популяции можно резюмировать как:

- Состояние промысла: ниже уровня максимально устойчивого вылова, тенденция на снижение;
- Состояние запаса: выше целевого ориентира, с тенденцией к снижению.

Для аргументации применения выбранных правил регулирования промысла следует отметить негативное воздействие ННН-промысла на популяцию раков в р. Сал. Как уже рассматривалось ранее, в период 2017–2018 гг., официально, промысел раков – не осуществлялся. Однако это привело лишь к незначительному увеличению промыслового запаса в 2020–2022 гг., что косвенно свидетельствует о наличии ННН-промысла.

Комбинированные результаты на схеме 4-зонального состояния биомассы запаса и промысла представлены на рисунке 12. 4-х зональная схема состояния запаса и промысла наглядно демонстрирует ранее рассмотренное изменение системы «запас-промысел»: переэксплуатация популяции официальным промыслом в 2013 г. и благоприятное состояние запаса относительно целевого уровня за весь период исследования.

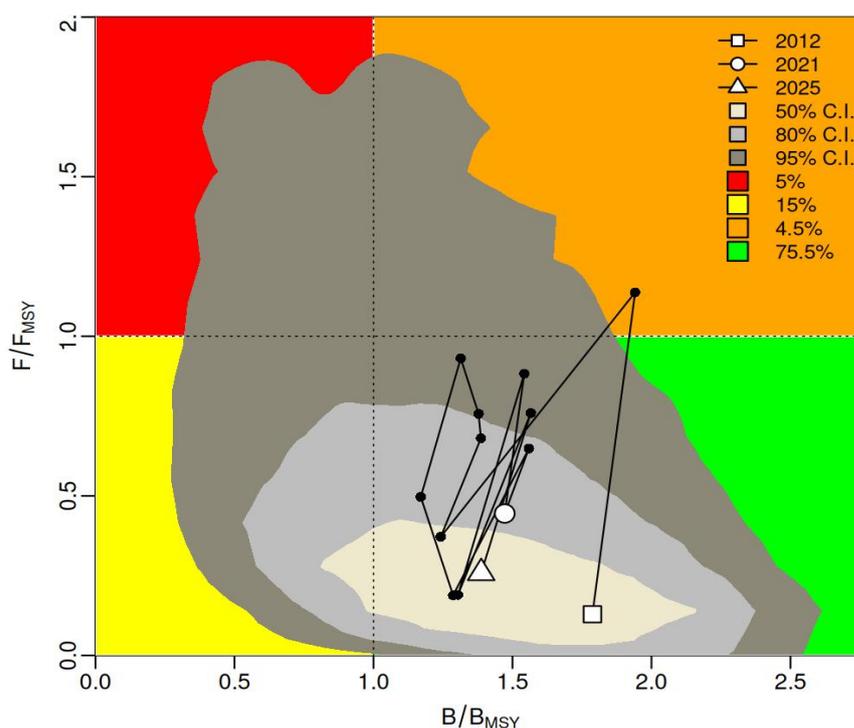


Рисунок 12 – Траектории оценок состояния запасов и промысла раков в бассейне р. Сал, включая водоемы поймы (4-х зональное ПРП)

### Прогнозирование состояния запаса

В соответствии с текущим состоянием запаса и промысла, рассмотренном в разделе «определение правил регулирования промысла», методическими рекомендациями к имплементации концепции MSY [Бабаян, Бобырев., Булгакова и др., 2018] был выполнен краткосрочный прогноз на 2026–2028 гг. с рассмотрением следующих сценариев:

- Сценарий MSY: сценарий максимально устойчивого вылова на уровне  $C = V_{\text{terminal}} * F_{\text{MSY}}$ ;
- Сценарий SQ (статус-кво): сценарий изъятия на уровне среднетрехлетней промысловой смертности,  $C = V_{\text{terminal}} * \text{AVG}(F_{2023-2025})$ ;
- Гипотетически вероятные сценарии эксплуатации на уровне выше и ниже на 15 % от целевого уровня, MSY + 15 % и MSY – 15 % соответственно, ( $C = V_{\text{terminal}} * F_{\text{MSY}} * 0,85$ ;  $C = V_{\text{terminal}} * F_{\text{MSY}} * 1,15$ ).

Текстовые результаты моделирования краткосрочных прогнозных сценариев представлены в таблице 11, графические – на рисунке 13.

Таблица 11 – Сценарии краткосрочного прогноза ОДУ и запаса раков в бассейне р. Сал при различных параметрах управления промыслом на 2026–2028 гг.

Год	Сценарий SQ (F = 0,16)		Сценарий MSY (F = 0,40)		Сценарий +15 % MSY (F = 0,46)		Сценарий – 15 % MSY (F = 0,34)	
	Запас, т	ОДУ, т	Запас, т	ОДУ,	Запас,	ОДУ,	Запас,	ОДУ, т
2026	53,3	8,4	53,3	21,4	53,3	24,6	53,3	18,2
2027	56,3	8,9	43,3	17,4	40,2	18,5	46,5	15,9
2028	58,3	9,2	38,9	15,6	34,9	16,1	43,3	14,8

\* Сценарий, отмеченный зеленым фоном выбран как основной для реализации ПРП и концепции MSY.

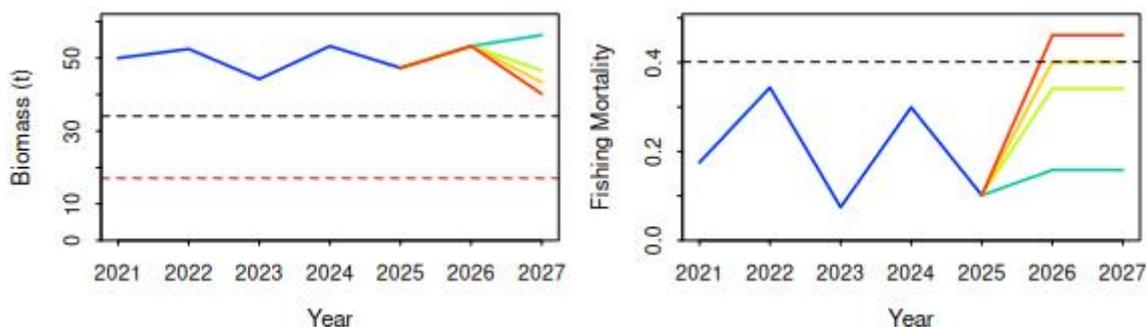


Рисунок 13 – Прогнозные сценарии состояния биомассы запаса (слева) и промысловой смертности (справа) относительно целевых ориентира (и граничного ориентира  $V_{lim}$  – красная пунктирная линия). Синяя кривая – ретроспективные оценки, бирюзовый цвет – сценарий SQ (статус кво), желтый цвет – сценарий MSY, салатовый цвет кривой – MSY -15%, красный цвет кривой - сценарий MSY +15 %.

Полученные результаты краткосрочного прогноза, рисунок 13, указывают на возможность реализации любого из представленных сценариев в период 2027–2028 гг. Каждый из рассматриваемых сценариев не будет приводить к снижению биомассы запаса ниже уровня граничного ориентира в период 2027–2028 гг. При этом, промысловая смертность при всех сценариях, что обусловлено выбором этих сценариев, не будет значительно превышать целевой уровень (за исключением сценария MSY +15 %).

Тем не менее, учитывая требования концепции предосторожного подхода и наличие ННН-промысла, негативно влияющего на популяцию раков наиболее рациональным является применение сценария MSY-15 %. При реализации такого сценария биомасса запаса в 2027 г. составит 46,5 т.

**Таким образом, при реализации сценария управления промысла на уровне MSY- 15 %, биомасса промыслового запаса раков (виды родов *Astacus*, *Pontastacus*) в бассейне р. Сал в 2027 г. составит 46,5 т.**

#### Обоснование рекомендуемого объема ОДУ

Рассмотренные краткосрочные сценарии управления запасом свидетельствуют о возможности установления ОДУ в 2027 г. на уровне от 8,9 т до 18,5 т. С учетом ранее рассмотренных обстоятельств, для управления запасом выбран сценарий MSY – 15 %, при котором ОДУ в 2027 г. может составить 15,9 т. Увеличение устанавливаемого ОДУ на 26 % относительно аналогичного показателя в 2026 г. не будет приводить к снижению биомассы запаса ниже уровня граничного и целевого ориентира в период 2027–2028 гг. и будет приводить к снижению уровня промысловой смертности.

**Таким образом, в 2027 г. ОДУ раков (виды родов *Astacus*, *Pontastacus*) в бассейне р. Сал составит 15,9 т.**

#### Анализ и диагностика полученных результатов

В генеральном представлении при моделировании достигнуто схождение по всем рассматриваемым параметрам продукционной модели согласно тесту Geweke, что позволяет рассматривать текущие результаты как приемлемые.

Диагностика репрезентативности выполненных оценок, таблица 8, свидетельствует о достаточно широких доверительных интервалах вероятностных оценок биомассы запаса и промысловой смертности в ретроспективном периоде моделирования. Истинные показатели биомассы запаса, в среднем, могут отклоняться от медианных оценок на 49 %, а для промысловой смертности – на 157 %. Максимальное отклонение доверительных интервалов от медианных оценок для биомассы запаса

отмечено в 2025 г. и может составить до 61 %, для оценок промысловой смертности максимальное отклонение отмечено в 2025 г и может приносить неточность в результаты до 365 %.

Диагностика стабильности оценок модели и ее прогностической силы выполнена при помощи ретроспективного теста и параметрического теста Мона, рисунок 14 [Mohn, 1999].

Тесты Мона свидетельствуют о том, что наибольшей неопределенности подвержены оценки промысловой смертности относительно целевого ориентира  $F/F_{MSY}$  (Mohn's  $\rho = 0,39$ ) - моделирование имеет признаки переоценки степени промысловой смертности. Тем не менее, оценки биомассы промыслового запаса (абсолютные и относительные) являются устойчивыми.

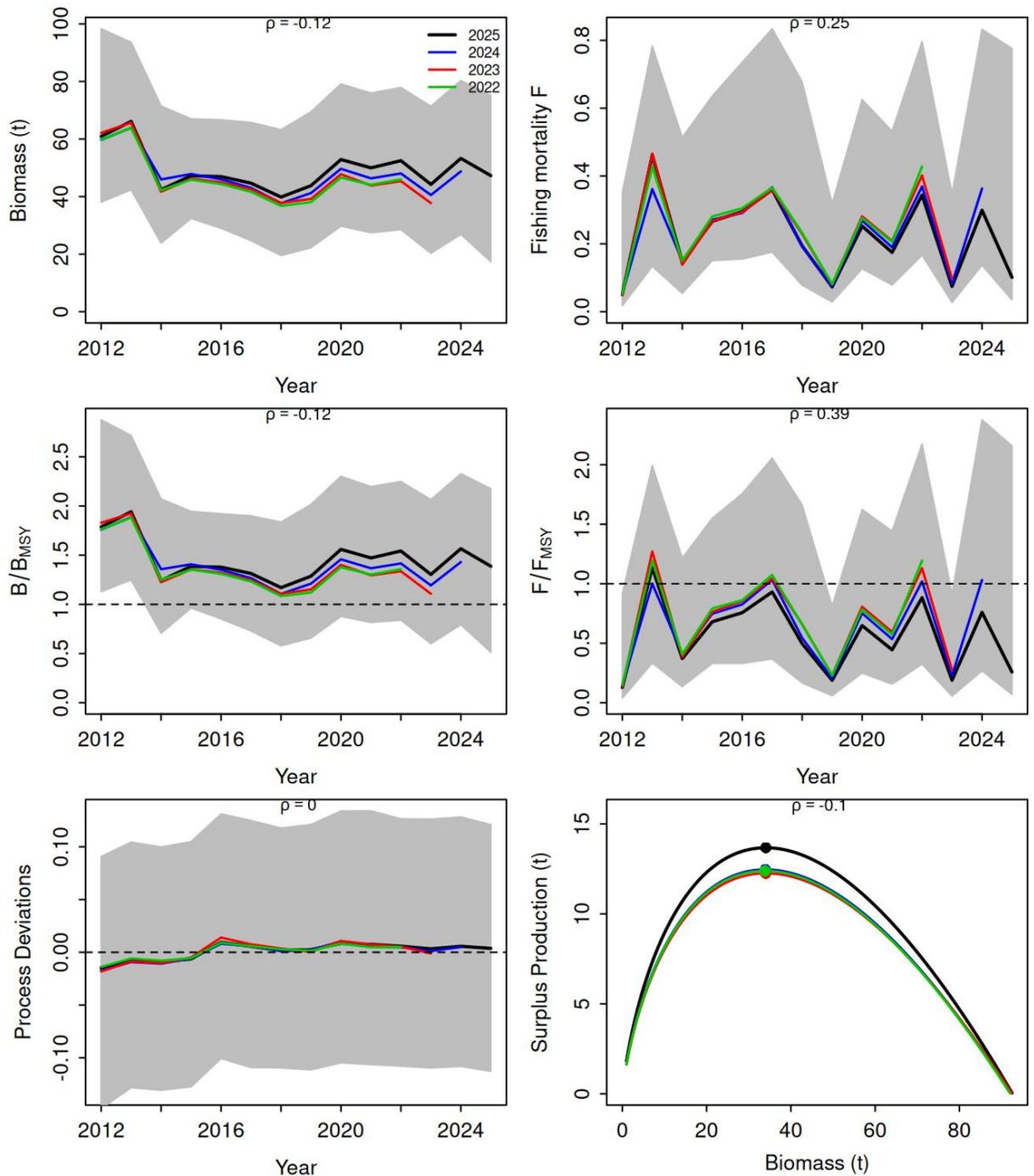


Рисунок 14 – Ретроспективный тест надежности модели с горизонтом 3 года. Слева – биомасса запаса, справа – промысловая смертность. Нижние 2 рисунка – ошибки процесса и построения производственной кривой.

Диагностика невязок индекса улова-на-усилие от теоретических ожиданий модели представлена на рисунке 15. Диагностика невязок демонстрирует удовлетворительную надежность входного ряда показателей улова-на-усилие в период за весь период тестирования, кроме небольшого отклонения в 2012 г. Рассматриваемый ряд невязок не имеет выраженного накопительного годового эффекта, стандарт распределения невязок не имеет

значимых отклонений от нормального закона распределения случайных величин.

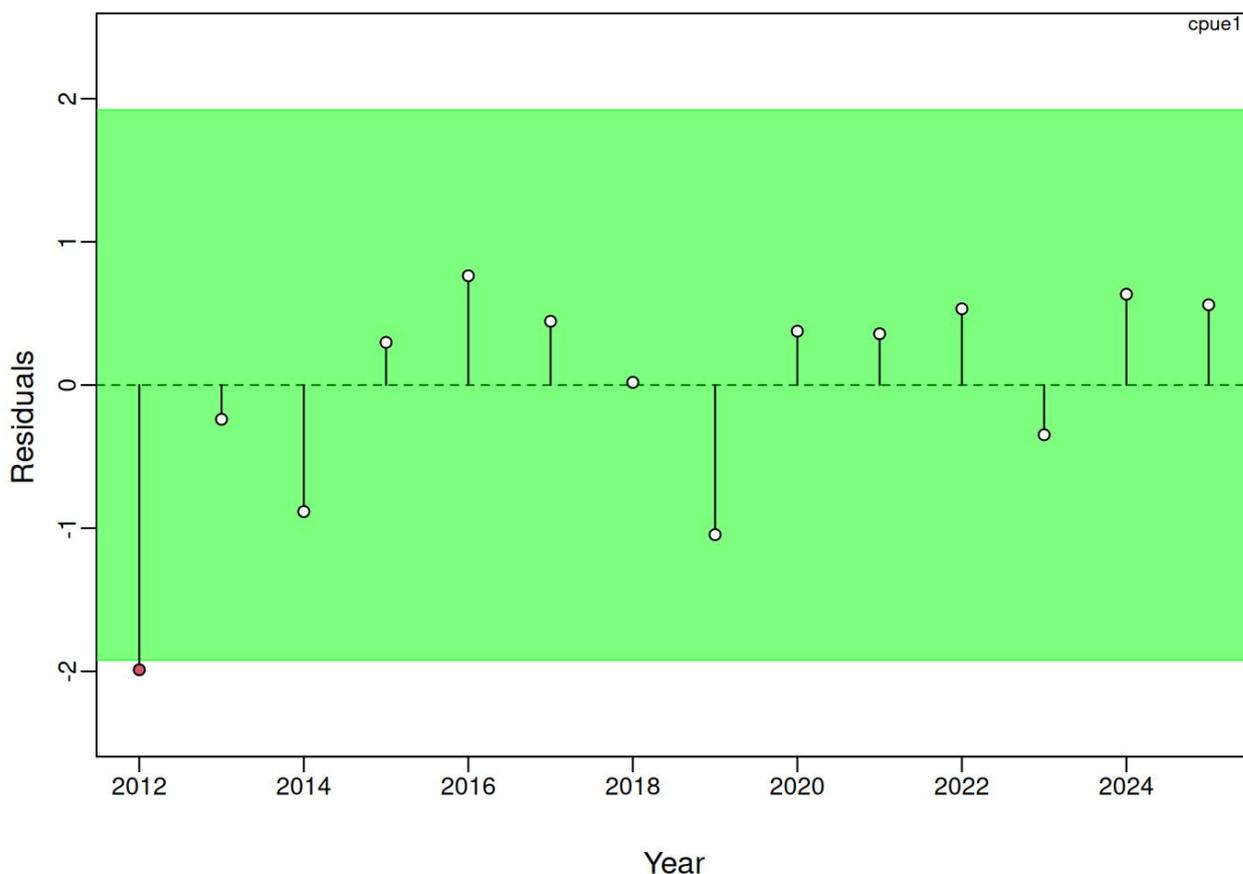


Рисунок 15 – Диагностика невязок индекса улова-на-усилие относительно теоретических оптимальных величин продукционного моделирования.

Область, отмеченная зеленым цветом – статистически не значимые отклонения. Точки, отмеченные красным цветом – статистически значимые отклонения, приносящие неопределенность в результаты моделирования.

Сравнение диагностики полученных результатов свидетельствует об улучшении надежности и точности прогноза относительно предшествующих реализаций прогноза. Результаты выполненных диагностических тестов не свидетельствуют о наличии доказательств ненадежности результатов моделирования и прогноза. Диагностика результатов соответствует требованиям методических рекомендаций ВНИРО [Бабаян, Бобырев, Булгакова и др., 2018] и рекомендациям международного Совета по исследованию моря (ICES) [Carvalho et al, 2021].

Анализ результатов по обоснованию ОДУ раков в водных объектах Ростовской области (р. Дон, включая водоемы поймы и бассейн р. Сал) позволяет сделать выводы о том, что предлагаемые объемы ОДУ раков позволят осуществлять устойчивое неистощимое рыболовство данных видов водных биоресурсов в районе добычи (вылова).

5.3. *Исследования по оценке воздействия на окружающую среду, включают:*

5.3.1. *Краткое описание района добычи (вылова) водных биологических ресурсов.*

Ростовская область занимает площадь 100,9 тыс. км<sup>2</sup>, протяженность ее с севера на юг почти 476 км и с запада на восток 456 км. Водная поверхность многочисленных рек и водохранилищ составляет 285 тыс. га.

Для территории Ростовской области характерен умеренно-континентальный и континентальный климат умеренного пояса. Зима обычно пасмурная, умеренно мягкая, малоснежная и ветреная. Лето ветреное, сухое и жаркое. Континентальные черты в климате Ростовской области усиливаются в направлении с северо-запада территории на юго-восток, что объясняется влиянием на западе бассейнов Черного и Азовского морей. С продвижением на восток возрастают засушливость, жара, усиливаются ветренность, холода зимой.

Протяженность русла р. Дон в пределах зоны ответственности Южного филиала ФГБНУ «ВНИРО» («Южный») составляет 340 км, площадь водосбора – 167 тыс. км<sup>2</sup>. На этом участке в р. Дон впадают три крупных притока – Северский Донец, Сал и Маныч. Современное русло реки пролегает в мощной толще аллювиальных отложений.

Р. Дон и большая часть ее притоков выработали относительно неглубокие, но широкие долины, заложенные в легко размываемых осадочных породах. В результате спрямления русла р. Дон и миграции русел по пойме образовались многочисленные протоки, затоны, ерики, озера и мочажины. Ширина поймы в нижнем течении колеблется от 15 до 26 км.

Р. Дон образует многорукавную дельту площадью около 340 км<sup>2</sup>. Водоносность отдельных рукавов и перераспределение воды между ними непостоянны и меняются в зависимости от сезона, а также в связи со сгонно-нагонными явлениями и дноуглублением, осуществляющимся в интересах судоходства и весьма существенно влияющим на изменение глубины, а также водообеспеченность отдельных рукавов.

Р. Дон является водотоком преимущественно со снеговым питанием (снеговое – 67 %, подземное – 30 %, дождевое – 3 %) [Воловик и др., 2008]. На долю дождевых паводков приходится в среднем 2-3 мм слоя стока с максимумом до 5-6 мм. Грунтовые воды обеспечивают водный сток в период летней и зимней межени. Реки левобережья Дона (Сал, Маныч) в значительной степени находятся под влиянием интенсивного водозабора на нужды орошения.

Основными ракопромысловыми в бассейне р. Сал являются реки Сал, Большая Куберле, Кара-Сал, Джурак-Сал и Акшибай. Река Сал протекает на юго-востоке Ростовской области. Русло реки извилистое, особенно в своем среднем и нижнем течении. Протяженность ее составляет порядка 800 км. Площадь бассейна – 21,3 тыс. км<sup>2</sup>. Средний расход воды – 9 м<sup>3</sup>/с.

Исток реки Сал находится на западных склонах возвышенности Ергени в Республике Калмыкия на границе с Ростовской областью. Верховья реки на

протяжении 180 км до впадения реки Кара-Сал известны под названием Джурак-Сал. Кара-Сал и Джурак-Сал имеют небольшую скорость течения, отдельные участки заболочены. В летний период в засушливые годы значительные участки рек Джурак-Сал, Кара-Сал, Акшибай пересыхают. Главные притоки р. Сал: правый – Кара-Сал, левые – Большой Гашун, Куберле и Большая Куберле. В среднем течении р. Сал имеет подпитку водой из Цимлянского водохранилища по Донскому магистральному каналу. Замерзает в середине декабря, ледостав неустойчивый, в редкие суровые зимы в верховьях перемерзает. Половодье в марте – апреле быстротечное, в отдельные годы после снежных зим с большим подъёмом уровня воды.

*5.3.2. Состояние окружающей среды, в том числе компонентов природной среды, природных, природно-антропогенных и антропогенных объектов.*

Природно-климатическая характеристика.

Формирование гидрологического режима водоемов Ростовской области в современный период происходит под влиянием неблагоприятных климатических условий в виде сочетания нескольких факторов: повышение зимних температур воздуха, уменьшение количества твердых осадков, снижение снегозапаса, недостаточное увлажнение почвы, связанное с повышением температуры в летне-осенний период. Это способствует росту потерь весеннего стока и потерь на испарение, в комплексе определяющих дефицит водных ресурсов как в сезонном, так и в многолетнем разрезе [Джамалов и др., 2017].

В целом 2025 год характеризовался сравнительно теплой зимой, достаточно засушливыми весенним и осенним периодами, жарким с осадками летом. Среднее количество осадков в среднем за год в г. Ростов-на-Дону выпало от 3 до 60 мм, в г. Волгоград от 12 до 49 мм. (таблица 12)

Средняя суточная температура воздуха в Ростове-на-Дону и Волгограде колебалась соответственно от -5,4 °С (февраль) до 27,0 °С (июль) и от -5,8°С (февраль) до 26,5 °С (июль) (таблица 13).

Таблица 12 – Средние месячные количества осадков по данным метеостанции г. Ростов-на-Дону и г. Волгоград в 2025 г., мм

Месяц	г. Ростов-на-Дону	г. Волгоград
I	24	17
II	36	22
III	12	26
IV	24	31

V	27	27
VI	33	27
VII	29	49
VIII	3	29
IX	12	12
X	60	35
XI	7	16
XII	37	21

Таблица 13 – Средние месячные характеристики температуры воздуха и воды, по данным метеостанции г. Ростов-на-Дону и г. Волгоград в 2025 г.

Месяц	г. Ростов-на-Дону, 2025 г.		г. Волгоград, 2025 г.
	ср. мес. темпера тура воздуха	ср. мес. температу ра воды	ср. мес. температура воздуха
I	1,9	3,0	0,3
II	-5,4	2,0	-5,8
III	6,8	4,4	5,9
IV	11,9	12,8	12,7
V	17,3	17,7	18,0
VI	21,4	22,7	21,4
VII	27,0	26,3	26,5
VIII	24,5	24,8	23,8
IX	17,8	19,6	17,7
X	11,2	12,8	10,4
XI	8,9	9,7	6,9
XII	0,3	5,0	-1,6

В феврале на водных объектах отмечался ледостав, местами неполный. Весеннее половодье в регионе формировалось в условиях отсутствия устойчивого снежного покрова и незначительного промерзания почвы.

Гидрохимическая характеристика.

Содержание *растворенного кислорода* в воде Нижнего Дона в раннелетний период 2025 г. не снижалось ниже рыбохозяйственного норматива 6,0 мг/дм<sup>3</sup> и изменялось в диапазоне величин 6,1-9,6 мг/дм<sup>3</sup> (таблица 14).

Таблица 14 - Гидрохимические показатели в воде Нижнего Дона в раннелетний период 2025 г.

Показатель, размерность	Район ст. Романовская	Выше Кочетовского гидроузла	Район г. Семикарка	Устье р. Сал	Устье р. Маныч	Устье пр. Аксай	Ниже Гниловского моста	Район х. Шмат	ПДК <sub>р/х</sub>
Растворенный кислород, мг/дм <sup>3</sup>	7,9	6,1	9,6	8,7	8,2	7,5	8,1	7,9	6,0 - лето
Насыщение воды кислородом, %	90	70	112	101	96	80	94	92	-
Аммонийный азот, мг/дм <sup>3</sup>	0,085	0,050	0,048	0,051	0,060	0,066	0,068	0,049	0,4
Нитратный азот, мг/дм <sup>3</sup>	0,029	0,202	0,102	0,044	0,037	0,020	0,021	0,048	9,0
Общая минерализация, мг/дм <sup>3</sup>	470	780	830	720	680	850	830	950	-
Взвешенные вещества, мг/дм <sup>3</sup>	<5,0	10	13	18	20	21	23	21	при содержании в межень 30 мг/дм <sup>3</sup> увеличение не более чем на 5%
Азот	0,85	0,99	0,75	0,67	0,78	1,16	1,13	1,01	-

общий, мг/дм <sup>3</sup>									
Фосфор общий, мг/дм <sup>3</sup>	0,038	0,059	0,115	0,074	0,064	0,126	0,115	0,088	-

Насыщение воды кислородом составило в среднем 93 % при варьировании от 70 до 112 % и зависело от обмена с атмосферой. Интенсивный фотосинтез фитопланктона отмечался на участке г. Семикаракорск - р. Сал, что связано с влиянием водного стока реки Северский Донец. Пониженное содержание насыщения воды кислородом 70 - 80 % формировалось в районах влияния гидротехнических сооружений Кочетовского гидроузла и в месте впадения реки Аксай при замедлении скорости течения.

Среднее содержание *взвешенного вещества* в воде составило 16 мг/дм<sup>3</sup> при варьировании от <5,0 до 23 мг/дм<sup>3</sup>. Характер распределения взвеси по течению реки свидетельствовал о нарастании количества взвешенного материала, поступающего с водами притоков в Нижнем Дону. Максимум количества взвеси фиксировался в створе городской канализации города Ростов-на-Дону.

Средняя величина *общей минерализации* составила 760 мг/дм<sup>3</sup> при варьировании в широком диапазоне от 470 до 950 мг/дм<sup>3</sup>. Минимальная величина минерализации <500 мг/дм<sup>3</sup> характерна для трансформированных вод, поступающих из Цимлянского водохранилища, в створе станицы Романовская. Повышение общей минерализации до 800 мг/дм<sup>3</sup> отмечено в районе влияния реки Северский Донец. При увеличении скорости течения реки до 0,9 м/с на участке рек Сал и Маныч величина общей минерализации снижалась до 700 мг/дм<sup>3</sup>. Близость Таганрогского залива с высокой соленостью воды обеспечивала повышение общей минерализации в русле реки Дон ниже по течению от устья протоки Аксай, включая дельту, достигая максимума у хутора Шмат.

Средняя концентрация аммонийного и нитратного азота составила 0,060 мг/дм<sup>3</sup> при варьировании в узком диапазоне (0,048-0,085 мг/дм<sup>3</sup>) и 0,063 мг/дм<sup>3</sup> при варьировании в широком диапазоне (0,020-0,202 мг/дм<sup>3</sup>) соответственно без превышения ПДК<sub>р/х</sub>.

Среднее содержание *общего азота* в воде Нижнего Дона составило 0,92 мг/дм<sup>3</sup> при варьировании по акватории от 0,67 до 1,16 мг/дм<sup>3</sup>. Рост концентрации общего азота >1,0 мг/дм<sup>3</sup> отмечался вниз по течению от устья реки Аксай с максимумом в районе городской канализации города Ростов-на-Дону, что свидетельствовало об увеличении органической составляющей в общем азоте >90 %.

Средняя концентрация *общего фосфора* в воде Нижнего Дона составила 0,085 мг/дм<sup>3</sup> при варьировании в широком диапазоне 0,038–0,126 мг/дм<sup>3</sup>. Увеличение содержания общего фосфора совпадало с общим азотом по течению реки Дон от устья протоки Аксай, где оно достигало

максимума. Увеличение содержания общего фосфора, сопровождающееся ростом доли его минеральной части обусловлено влиянием городской канализации города Ростов-на-Дону и Семикаракорск.

Величина отношения общего азота к общему фосфору, определяла степень эвтрофирования Нижнего Дона в раннелетний период 2025 г. Общая тенденция увеличения трофности Нижнего Дона направлена от Цимлянского водохранилища (23) к устью Дона (10). Верхние участки у станицы Романовской оценены как мезо-эвтрофные, ниже по течению (15–10) – эвтрофные. Наибольшее эвтрофирование вод Нижнего Дона зафиксировано у города Семикаракорск, за счет влияния городских очистных сооружений.

Таким образом, гидрохимический режим на акватории Нижнего Дона в раннелетний период 2025 г. характеризовался благоприятным кислородным режимом. Концентрации азота аммонийного и нитратного не превышали ПДК<sub>р/х</sub> и соответствовали предыдущим годам мониторинга. Концентрации общего азота и фосфора были благоприятны для жизнедеятельности водных биологических ресурсов.

На акватории бассейна р. Сал общая минерализация воды в весенний период 2025 года в среднем составляла 5899 мг/дм<sup>3</sup> варьируя по акватории в широком диапазоне 1712–12092 мг/дм<sup>3</sup>. Только в устье р. Кара-Сал показатель общей минерализации воды соответствовал слабосоленоватым водам, благоприятным для роста и нереста пресноводных видов ВБР. В районе устья р. Б. Куберле и ст. Андреевской показатель общего солесодержания воды составлял 4008 и 5232 мг/дм<sup>3</sup>, соответственно, что характерно для солоноватых вод и частично лимитировало жизнедеятельность некоторых видов рыб. При этом, сильносоленоватый тип вод, зафиксированный в точке р. Сал вблизи х. Озерский (6452 мг/дм<sup>3</sup>) и устье р. Джурак-Сал (12092 мг/дм<sup>3</sup>), был неблагоприятен для роста и нереста пресноводных видов рыб (таблица 15).

Таблица 15 – Общая минерализация воды в бассейне р. Сал, весна 2025 г., мг/дм<sup>3</sup>

Показатель	р. Сал, 4 км северо-восточнее х. Озерский	р. Б. Куберле	р. Кара-Сал, пос. Шебалин	р. Джурак-Сал, пос. Никольский	р. Сал, ст. Андреевская
Общая минерализация	6452	4008	1712	12092	5232

На акватории бассейна р. Сал общая минерализация воды в летний период варьировала по акватории в широком диапазоне 3220–13880 мг/дм<sup>3</sup>. В устье р. Кара-Сал и р. М. Куберле х. Раздорский показатель общей минерализации воды соответствовал солоноватым водам. На всех других точках забора зафиксирован сильносоленоватый тип вод (таблица 16).

Таблица 16 – Общая минерализация воды в бассейне р. Сал, лето 2025 г., мг/дм<sup>3</sup>

Показатель	р. М. Куберле, х. Раздорский	р. М. Куберле, пос. Зимовники	р. Кара-Сал, пос. Шебалин	р. Джурак-Сал, пос. Никольский	р. Сал, ст. Андреевская
Общая минерализация	4510	8900	3220	13880	7690

#### Токсикологическая характеристика.

На качество воды *Нижнего Дона* наиболее значительное влияние оказывают интенсивное судоходство и маломерный флот, сточные воды предприятий жилищно-коммунального, рыбного и сельского хозяйства, автомобильной, химической промышленности, а также неорганизованные стоки с сельхозугодий.

На исследуемом участке р. Дон в весенней и летний периоды 2025 г. отобрано и проанализировано по 16 проб воды и донных отложений. Пробы отбирались на станциях, расположенных на участке от ст. Романовской до дельты реки.

Исследования выполнялись в рамках государственной работы «Рыболовство в научно-исследовательских и контрольных целях», уникальный номер реестровой записи 720000Ф.99.1.БП49АА01000 (часть II, раздел 4 государственного задания ФГБНУ «ВНИРО» №076-00005-25-00), не предусматривающей оформление актов отбора проб и выдачу протоколов количественного химического анализа.

В течение всего периода наблюдений концентрации нефтепродуктов в воде были низкими (<0,02–00,05 мг/дм<sup>3</sup>). В донных отложениях наблюдались участки с повышенным содержанием нефтепродуктов: весной в районе г. Семикаракорск (2,56 г/кг), летом в районе х. Шмат (1,65 г/кг) и лоцманского поста (3,27 г/кг). В данных пробах преобладали стойкие к процессам деградации смолистые вещества, являющиеся признаком хронического нефтяного загрязнения. Длительное воздействие повышенных концентраций нефтепродуктов на донные биоценозы может негативно сказаться на их нормальном функционировании и привести к проблемам с питанием донных видов рыб. Повышенные концентрации нефтепродуктов в донных отложениях Нижнего Дона отмечались локально, на большей части обследованной акватории содержание было низким до умеренного (<0,02–0,86 г/кг). В целом, в течение 5-и последних лет наблюдений уровень загрязнения нефтепродуктами воды в среднем сохраняется невысоким. В донных отложениях практически ежегодно встречаются участки с повышенным содержанием нефтепродуктов, что сказывается на более вариативных средних величинах (рисунок 16).

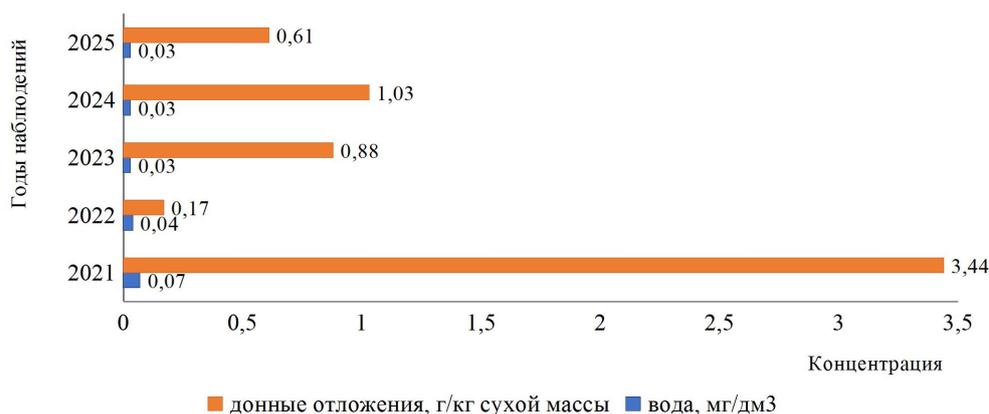


Рисунок 16 – Среднее содержание нефтепродуктов в воде и донных отложениях Нижнего Дона, 2021–2025 гг.

В оба сезона наблюдений АСПАВ в воде, стойкие ХОП и ПХБ в воде и донных отложениях Нижнего Дона в значимых концентрациях не обнаружены, что соответствует данным наблюдений 2021–2024 гг.

В оба сезона наблюдений в воде Нижнего Дона обнаружены участки с повышенным содержанием тяжёлых металлов. Концентрация железа превышала ПДК<sub>р/х</sub> в 1,2–3,3 раза и марганца - в 1,7–6,8 раза с максимальными показателями в районе г. Семикаракорск; меди - в 2,5–3,3 раза с максимумом выше Кочетовского гидроузла; цинка - почти в 5 раз в районе х. Шмат. Более высокие концентрации металлов зафиксированы в весенний период. Повышенные концентрации железа и марганца, как правило, обуславливаются естественными процессами в водоеме. С учётом сезона возможно их повышенное поступление с прилегающих водосборных территорий с паводковыми и дождевыми водами. Железо, марганец, цинк и медь – эссенциальные элементы, и для оценки их возможного негативного влияния на физиологический статус водных биологических ресурсов, помимо оценки концентрации, необходимо учитывать гидрохимический режим водоема, особенно рН и концентрацию кислорода. Также возможно связать повышенные концентрации данных элементов с поступлением от сельскохозяйственной деятельности на прибрежных территориях, т. к. ведущая роль в формировании микроэлементного состава поверхностного, внутрипочвенного и грунтового стока, в конечном счете поступающего в реку, принадлежит средствам химизации и отходам животноводства. Не исключено поступление на водосборные территории металлов, связанное с локальным (в т.ч. региональным) переносом от промышленно-урбанизированных зон. В этой ситуации следует отметить, что на фоне практического отсутствия других токсичных веществ, перечень тяжелых металлов, фиксируемых в воде Нижнего Дона в повышенных концентрациях, обычно включает нетоксичные для водных биологических ресурсов элементы. Напротив, недостаточное содержание/отсутствие железа в организме рыб может привести к различным биологическим аномалиям; марганец и медь участвуют в процессах роста, развития и репродукции. Концентрации цинка, свинца, хрома и мышьяка в воде Нижнего Дона в

2025 г. не превысили соответствующих рыбохозяйственных нормативов; кадмий, никель и ртуть в значимых концентрациях не найдены. В целом, в 2025 г. содержание железа, марганца, свинца, хрома и мышьяка в воде Нижнего Дона находилось в пределах среднемноголетних показателей (2021–2024), несколько более высоким оказалось содержание цинка (выше ~ в 1,7 раза) и меди (выше ~ в 1,5 раза) (таблица 17, рисунок 17).

Таблица 17- Средние концентрации тяжёлых металлов в воде Нижнего Дона в период 2021–2025 гг., мкг/дм<sup>3</sup>

Год	Fe	Mn	Zn	Cu	Pb	Cr	Cd	Ni	As	Hg
2021	105	45	3,7	1,1	0,75	<1,0	<0,10	2,4	<2,5	0,02
2022	33	6,4	3,5	1,2	0,59	<1,0	<0,10	2,1	<2,5	0,06
2023	59	9,8	2,9	1,6	<0,40	1,2	<0,10	2,0	2,5	0,01
2024	109	42	4,7	1,3	0,47	1,0	<0,10	2,6	<2,5	0,01
2025	107	26	6,4	2,0	0,56	1,1	<0,10	<2,0	2,5	<0,01
<i>ПДК<sub>р/х</sub></i>	<i>100</i>	<i>10</i>	<i>10</i>	<i>1,0</i>	<i>6</i>	<i>20</i>	<i>5</i>	<i>10</i>	<i>50</i>	<i>0,01</i>

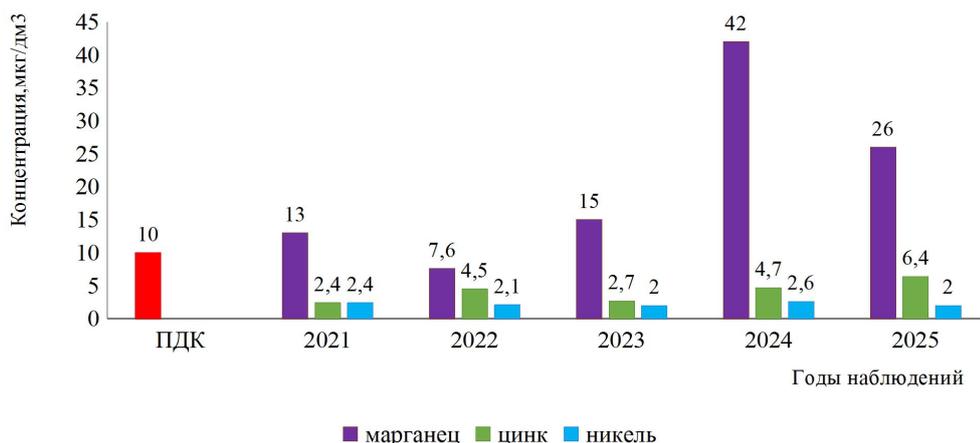


Рисунок 17 – Среднее содержание марганца, цинка и никеля в воде Нижнего Дона, 2021–2025 гг.

В 2025 г. концентрации мышьяка и большинства контролируемых тяжёлых металлов (кроме марганца и кадмия) в донных отложениях были невысокими и находились в границах среднемноголетних показателей (2021–2024) для нижнего течения р. Дон. Повышенное содержание марганца отмечалось в оба сезона наблюдений в районе г. Семикаракорск и х. Шмат, летом также в устье пр. Аксай (~ 2–2,3 раза выше среднего содержания). Также в весенний период в районе г. Семикаракорск и летом в районе х. Шмат отмечено повышенное содержание кадмия (~ 2–3,3 раза выше среднего содержания). Повышенное содержание марганца в донных осадках обусловлено, очевидно, естественными процессами в водоёме (аналогично

водной толще), но происхождение кадмия, высоко вероятно, антропогенное (результат хозяйственной деятельности; х. Шмат расположен на левом берегу Дона в 20 км северо-восточнее г. Азова). В целом в 2025 г. (по отношению к периоду наблюдений 2021–2024 гг.) содержание марганца возросло ~ 1,3 раза, цинка ~ в 1,8 раза (таблица 18).

Таблица 18 – Средние концентрации тяжёлых металлов в донных отложениях Нижнего Дона в период 2021–2025 гг., мг/кг сухой массы

Год	Fe	Mn	Zn	Cu	Pb	Cr	Cd	Hg	As	Ni
2021	18206	386	70	27	31	54	0,10	0,02	10	24
2022	9166	240	30	9,2	3,0	54	0,09	0,10	3,8	13
2023	16639	509	55	15	10	78	0,11	0,01	5,2	22
2024	13930	463	66	25	2,1	75	0,22	0,03	5,1	10
2025	11543	819	97	18	8,1	68	0,18	0,02	6,6	19

В целом, обнаруженные в воде и донных отложениях обследованной акватории р. Дон в 2025 г. концентрации загрязняющих веществ не представляли существенной опасности для водных биологических ресурсов, т. к. по большинству наименований они входят в диапазон данных среднемноголетних (2021–2024) наблюдений.

В 2025 г. Азово-Черноморским филиалом ГНЦ ФГБНУ «ВНИРО» проводились оценка уровней накопления токсичных элементов, пестицидов, ПХБ и радионуклидов в мышцах промысловых видов рыб Нижнего Дона на соответствие ТР ТС 021/2011 Техническому регламенту Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» (с изменениями на 22 апреля 2024 г.). Были обследованы: Черноморско-Азовская проходная сельдь, рыбец, жерех, лещ. ПХБ и пестициды в мышцах обследованных водных биологических ресурсов в значимой концентрации не найдены. Из нормируемых токсичных элементов в мышцах рыб обнаружены ртуть, свинец, кадмий и мышьяк в концентрациях, ниже допустимых. Удельная активность цезия-137 в мышцах рыб не зафиксирована, стронция-90 – находилась значительно ниже норматива. Согласно полученным результатам вся обследованная рыба пригодна в пищу по показателям загрязнения и радиационной безопасности.

В 2025 г. показатели загрязнения Нижнего Дона были приведены в соответствии с рыбохозяйственными требованиями. На этом основании и по сопоставлению полученных данных с результатами среднемноголетних исследований дано положительное заключение по показателям загрязнения среды обитания на продукцию речного рака. Какие-либо специальные или дополнительные исследования по данному вопросу не проводились.

В *р. Сал* в 2025 г. обследование с целью определения уровня загрязнения приоритетными токсикантами воды и донных отложений проводилось в весенний и летний периоды. Исследования выполнялись в рамках государственной работы «Рыболовство в научно-исследовательских и

контрольных целях" Уникальный номер реестровой записи 720000Ф.99.1.БП50АА01000 (часть II, раздел 3 государственного задания ФГБНУ «ВНИРО» №076-00005-25-00), не предусматривающей оформление актов отбора проб и выдачу протоколов количественного химического анализа.

В оба сезона наблюдений в воде водосборной акватории р. Сал концентрации нефтепродуктов превысили ПДК<sub>р/х</sub> в 1,2-1,8 раза с максимумом в летний период в р. Малая Куберле у х. Раздорский. В донных отложениях встречались локальные участки с повышенным содержанием нефтепродуктов; наиболее высокая концентрация (7,13 г/кг) наблюдалась летом в р. Малая Куберле у х. Раздорский. Дополнительные исследования показали, что в донных осадках с повышенным содержанием нефтепродуктов содержание смолистых компонентов составило от 23 до 40%, что свидетельствует в пользу хронического нефтяного загрязнения. **В мелкодисперсных донных отложениях обследованных рек одной из причин причиной повышенных концентраций нефтепродуктов, возможно, является их большая сорбционная поверхность и способность к удержанию сорбированных веществ. При этом в определённых гидролого-гидрохимических условиях (взмучивание, изменение значения pH, минерализации и др.) сорбированные донными отложениями нефтепродукты могут переходить в водную среду, вызывая её вторичное загрязнение.** В целом, концентрации нефтепродуктов, обнаруженные в воде и донных отложениях водосборной площади бассейна р. Сал в 2025 г., в среднем не превысили данных наблюдений 2021–2024 гг. (рисунок 18).



Рисунок 18 — Среднее содержание нефтепродуктов в воде и донных отложениях бассейна р. Сал, 2021–2025 гг.

Стойкие ХОП обнаружены только в весенний период в донных осадках в следовых количествах (~0,2 мкг/кг). ПХБ в воде и донных отложениях в значимой концентрации не найдены.

В оба сезона наблюдений в воде водосборной акватории р. Сал концентрации марганца превысили ПДК<sub>р/х</sub> в 1,8–22 раза с максимумом в

весенний период в р. Большая Куберле. Повышенные концентрации марганца связаны, вероятно, с естественными факторами, обусловленными присутствием значительных объемов органического вещества в водоеме (высокая степень зарастаемости, наличие значительного количества отмерших макрофитов и т. д.). В летний период зафиксировано превышение ПДК<sub>р/х</sub> железа в 1,7–4 раза (с максимумом в р. Малая Куберле у х. Раздорский) и меди в 1,2–2,5 раза (с максимумом в р. Малая Куберле у пос. Зимовники и в р. Кара-Сал у пос. Шебалин). Стойкие ХОП, ПХБ, хром и ртуть в значимых концентрациях в воде обследованных акваторий не найдены; мышьяк, цинк, свинец, никель и кадмий находились в концентрациях, не превышающих ПДК<sub>р/х</sub>. В оба сезона наблюдений в донных осадках также отмечались участки с повышенным содержанием марганца; наиболее высокая концентрация (~ 2 г/кг) зафиксирована весной собственно в р. Сал, 4 км северо-восточнее х. Озерский. Содержание мышьяка, железа, цинка, хрома, меди, свинца, никеля, кадмия и ртути соответствовали данным наблюдений 2021–2024 гг. В целом, среднее содержание большинства тяжелых металлов в воде и донных отложениях сохранилось в границах наблюдений 2021–2024 гг. (за исключением марганца). В 2025 г. его средняя концентрация как в воде, так и в донных осадках оказалась наиболее высокой за последние 5 лет (рисунок 19, 20).

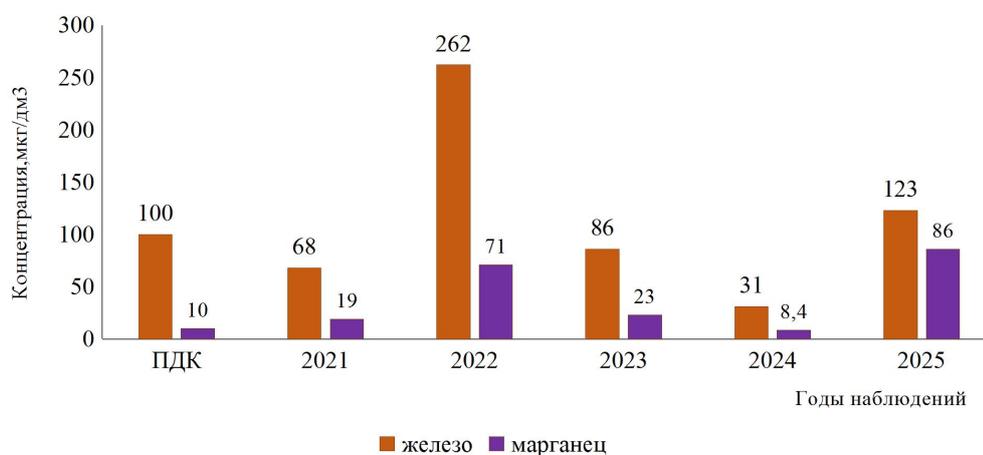


Рисунок 19 – Средняя концентрация железа и марганца в воде бассейна р. Сал, 2021–2025 гг.

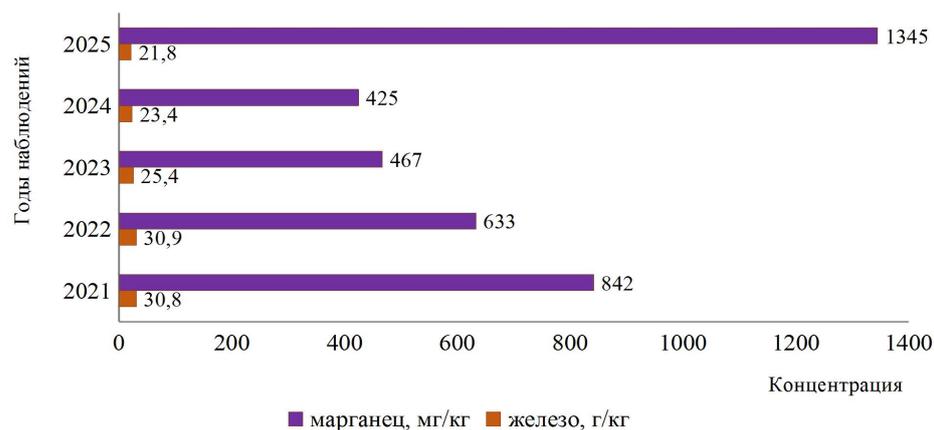


Рисунок 20 – Среднее содержание железа и марганца в донных отложениях р. Сал, 2021–2025 гг.

Таким образом, обнаруженные в воде и донных отложениях обследованной акватории р. Сал в 2025 г. концентрации загрязняющих веществ в целом не представляли существенной опасности для водных биологических ресурсов, т. к. по большинству наименований они входят в диапазон среднемноголетних (2021–2024) данных.

В 2025 г. показатели загрязнения р. Сал приведены в соответствии с рыбохозяйственными требованиями. На этом основании и по сопоставлению полученных данных с результатами среднемноголетних исследований дано положительное заключение по показателям загрязнения среды обитания на продукцию речного рака. Какие-либо специальные или дополнительные исследования по данному вопросу не проводились.

Пестицидное загрязнение донных отложений нижнего течения р. Дон изучалось от места впадения реки в Таганрогский залив до окрестностей г. Семикаракорск: хут. Донской (станция 1), рук. Мокрая Каланча (станция 2), х. Шмат (станция 3), г. Аксай (станция 4), ст. Манычская (станция 5), ст. Багаевская (станция 6), ст. Раздорская (станция 7), г. Семикаракорск (станция 8).

Среди исследуемых ДВ наиболее часто встречались в донных отложениях: 2,4-Д кислота, ципросульфамид, йодсульфурон (таблица 10). Зависимости по качественному или количественному составу пестицидного загрязнения между географически близкими или удаленными станциями обнаружено не было. Можно предположить, что состав загрязнения определяется целым рядом факторов: состав донных отложений, рельеф берега, близость/удаленность сельскохозяйственных полей под культурами, скорость течения на исследуемом участке и пр. Специально зависимость содержания пестицидов в донных отложениях от перечисленных факторов не изучалась.

По сумме обнаруженных ДВ наиболее загрязнены были акватории в районе протоки Мокрая Каланча и г. Семикаракорск. Наименьшее

пестицидное загрязнение отмечено в районе г. Аксай. Анализ пестицидного загрязнения донных отложений Нижнего Дона в весенний период 2025 г. с многолетними данными не выявил отклонений текущего года от среднемноголетних показателей.

Исследование остаточных количеств пестицидов показало, что в пробах донных отложений из Нижнего Дона в весенний период 2025 г. присутствовали 2,4 к-та — 2,316 мкг/л станция 7, Дифлуфеникан – 2,99 мкг/л станция 2 и 4,82 мкг/л станция 5. Наибольшие значения обнаружены у йодсульфурана на станции 4–22,88 мкг/л (таблица 19).

Таблица 19 – Содержание ДВ пестицидов в донных отложениях Нижнего Дона в весенний период 2025 г., мг/кг

Наименование ДВ	Станция № 2	Станция № 3	Станция № 4	Станция № 5	Станция № 6	Станция № 7	Станция № 8
2,4 к-та	0,44	0,70	<ПО	<ПО	<ПО	2,316	0,39
Дикамба	<ПО	0,05	0,494	0,19	0,04	<ПО	<ПО
Дифлуфеникан	2,99	<ПО	0,52	4,82	<ПО	<ПО	0,79
Имазетапир	<ПО						
Имидаклоприд	<ПО	0,15	0,442	<ПО	2,51	<ПО	<ПО
Йодсульфуран	2,25	<ПО	22,88	<ПО	3,62	<ПО	1,24
Ипродион	0,39	<ПО	0,11	0,12	0,62	<ПО	0,35
Карбендазим	0,08	2,08	0,21	0,32	<ПО	0,16	<ПО
Клопиралид	<ПО	0,18	<ПО	<ПО	1,06	<ПО	0,18
Метрибузин	<ПО	<ПО	1,41	<ПО	<ПО	<ПО	0,01
Пенцикурон	<ПО	<ПО	<ПО	8,17	<ПО	<ПО	1,18
Тебуконазол	<ПО	<ПО	0,63	<ПО	<ПО	0,003	<ПО
Тиаметоксам	<ПО	<ПО	0,05	<ПО	<ПО	<ПО	<ПО
Фамоксадон	<ПО	<ПО	<ПО	<ПО	0,34	<ПО	<ПО
Фенмедифам	0,45	<ПО	6,18	0,85	<ПО	<ПО	0,49
Флумиоксазин	<ПО	<ПО	<ПО	1,77	0,53	<ПО	<ПО
Флуфенацет	<ПО	<ПО	0,38	<ПО	<ПО	<ПО	<ПО
Хизалофоп	1,066	<ПО	0,17	0,32	<ПО	<ПО	0,204
Ципросульфамид	<ПО	<ПО	<ПО	0,06	<ПО	<ПО	<ПО
Этофумесат	<ПО	<ПО	0,19	<ПО	<ПО	<ПО	0,004

Исследование остаточных количеств пестицидов показало, что в пробах воды из Нижнего Дона в весенний период 2025 г присутствовали 2,4 к-та — 2,316 мкг/л станция 7, Дифлуфеникан - 2,99 мкг/л станция 2 и 2,17 мкг/л станция 5. Наибольшие значения обнаружены у Имидаклоприда на станции 4 - 22,88 мкг/л, и у имазетапира на станции 5 -14,56 мкг/л. Суммарная относительная токсичность ДВ пестицидов в воде Нижнего Дона в весенний период 2025 г была от 0,38 на станции 6 до 0,81 на станции 8. (таблица 20).

Таблица 20 – Содержание ДВ пестицидов в воде Нижнего Дона в весенний период 2025г., мкг/л

Наименование ДВ	Станция № 1	Станция № 2	Станция № 3	Станция № 4	Станция № 5	Станция № 6	Станция № 7	Станция № 8	ПДКр/х, мкг/л
-----------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	---------------

2,4 к-та	<ПО	0,44	0,70	<ПО	<ПО	<ПО	2,316	0,39	100
Дикамба	<ПО	<ПО	0,05	0,494	<ПО	0,11	<ПО	<ПО	50
Дифлуфеникан	0,52	2,99	<ПО	0,52	2,17	0,34	<ПО	0,79	100
Имазетапир	22,88	<ПО	0,15	0,442	14,56	0,45	<ПО	<ПО	400
Имидаклоприд	0,21	2,25	<ПО	22,88	<ПО	<ПО	<ПО	1,24	1000
Ипродион	0,11	0,39	<ПО	0,11	<ПО	<ПО	<ПО	0,35	125
Йодсульфурон	<ПО	0,08	2,08	0,21	<ПО	0,42	0,16	<ПО	100
Карбендазим	1,41	<ПО	0,18	<ПО	10,39	0,34	<ПО	0,18	50
Клопиралид	<ПО	<ПО	<ПО	1,41	7,45	0,23	<ПО	0,01	50
Метрибузин	0,63	<ПО	<ПО	<ПО	3,27	<ПО	<ПО	1,18	500
Пенцикурон	0,05	<ПО	<ПО	0,63	0,31	<ПО	0,003	<ПО	10
Тебуконазол	<ПО	<ПО	<ПО	0,05	<ПО	<ПО	<ПО	<ПО	100
Тиаметоксам	0,62	<ПО	<ПО	<ПО	0,03	<ПО	<ПО	<ПО	1000
Фамоксадон	0,38	0,45	<ПО	6,18	2,06	<ПО	<ПО	0,49	5
Флуфенацет	0,17	<ПО	<ПО	<ПО	1,13	0,03	<ПО	<ПО	500
Флубендиамид	<ПО	<ПО	<ПО	0,38	<ПО	<ПО	<ПО	<ПО	100
Флумиоксазин	0,19	1,066	<ПО	0,17	0,20	0,06	<ПО	0,204	40
Ципросульфамид	0,86	0,2109	0,59	8,57	0,32	<ПО	0,092	<ПО	10
Хизалофоп-П-этил	0,34	<ПО	<ПО	0,19	0,28	0,35	<ПО	0,004	10
Этофумезат	<ПО	<ПО	<ПО	0,35	<ПО	<ПО	<ПО	<ПО	7
Собщ — суммарная относительная токсичность	0,72	0,54	0,71	0,66	0,52	0,38	0,69	0,81	

Содержание ДВ пестицидов в донных отложениях Нижнего Дона в летний период 2025 г. было представлено веществами Ципросульфамид 12,27 мг/кг станция 1, Пенцикурон 9,92 мг/кг станция 2 и станция 4 — 7,40 мг/кг, Метрибузин на станции 1 — 9,54 мг/кг, Йодсульфурон 9,78 мг/кг станция 1 и 14,59 мг/кг станция 2, Имазетапир — 12,16 мг/кг станция 1 и станция 4 - 9,25. мг/кг (таблица 21).

Таблица 21 – Содержание ДВ пестицидов в донных отложениях Нижнего Дона в летний период 2025 г., мг/кг

Наименование ДВ	Станция № 1	Станция № 2	Станция № 3	Станция № 4	Станция № 5	Станция № 6	Станция № 7	Станция № 8
2,4 к-та	<ПО	0,49	<ПО	0,20	<ПО	<ПО	1,68	0,70

Дикамба	1,60	0,27	<ПО	1,07	<ПО	<ПО	<ПО	0,29
Дифлufenикан	0,43	<ПО	<ПО	<ПО	<ПО	<ПО	0,66	0,92
Имазетапир	12,16	<ПО	<ПО	9,25	<ПО	0,63	0,55	0,76
Имидаклоприд	<ПО	<ПО	0,37	<ПО	<ПО	<ПО	1,87	0,30
Йодсульфурон	9,78	14,59	0,28	2,20	1,067	0,83	<ПО	<ПО
Ипродион	1,56	0,04	0,09	<ПО	<ПО	0,13	<ПО	<ПО
Карбендазим	<ПО	1,95	<ПО	<ПО	<ПО	<ПО	<ПО	<ПО
Клопиралид	<ПО	<ПО	0,16	<ПО	<ПО	<ПО	<ПО	0,80
Метрибузин	9,54	<ПО	0,11	<ПО	<ПО	2,19	0,45	<ПО
Пенцикурон	<ПО	9,92	<ПО	7,40	<ПО	<ПО	<ПО	<ПО
Тебуконазол	<ПО	<ПО	<ПО	0,06	<ПО	<ПО	<ПО	0,18
Тиаметоксам	<ПО	<ПО	<ПО	<ПО	<ПО	<ПО	1,52	0,08
Фамоксадон	<ПО	<ПО	<ПО	<ПО	<ПО	<ПО	<ПО	<ПО
Фенмедифам	0,35	<ПО	<ПО	<ПО	<ПО	<ПО	0,42	<ПО
Флумиоксазин	1,28	<ПО	<ПО	<ПО	<ПО	<ПО	<ПО	0,70
Флуфенацет	<ПО	<ПО	<ПО	<ПО	<ПО	<ПО	0,11	0,29
Хизалофоп	1,29	0,21	<ПО	0,37	<ПО	<ПО	<ПО	0,92
Ципросульфамид	12,27	3,92	0,25	<ПО	<ПО	0,40	0,04	0,76
Этофумезат	0,41	0,09	<ПО	<ПО	<ПО	0,11	0,31	0,30

Суммарная относительная токсичность ДВ пестицидов в воде Нижнего Дона в летний период 2025 г обозначена величинами 0,31 на станции 1 и 2 до 0,77 станция 3. (таблица 22).

Таблица 22 – Содержание ДВ пестицидов в воде Нижнего Дона в летний период 2025 г., мкг/л

Наименование ДВ	Станция № 1	Станция № 2	Станция № 3	Станция № 4	Станция № 5	Станция № 6	Станция № 7	Станция № 8	ПДКр/х, мкг/л
2,4 к-та	21,48	0,49	0,17	14,43	<ПО	<ПО	0,19	11,31	100
Дикамба	<ПО	0,27	1,73	2,07	<ПО	<ПО	1,8	2,37	50
Дифлufenикан	<ПО	<ПО	<ПО	<ПО	0,52	3,09	<ПО	<ПО	100
Имазетапир	15,72	<ПО	3,56	4,68	<ПО	9,31	3,93	4,99	400
Имидаклоприд	22,34	<ПО	13,82	5,81	22,88	3,72	11,02	5,08	1000
Йодсульфурон	<ПО	14,59	<ПО	<ПО	0,21	5,56	<ПО	<ПО	100
Ипродион	<ПО	0,04	0,17	0,09	0,11	2,89	0,21	0,13	125
Карбендазим	<ПО	<ПО	<ПО	<ПО	<ПО	3,91	<ПО	<ПО	50
Клопиралид	6,94	1,95	<ПО	1,53	1,41	<ПО	<ПО	1,87	50
Метрибузин	1,59	<ПО	500						
Пенцикурон	<ПО	9,92	15,32	27,37	0,63	0,73	9,33	20,11	10
Тебуконазол	0,54	<ПО	0,04	<ПО	0,05	0,15	0,09	<ПО	100
Тиаметоксам	0,01	<ПО	<ПО	<ПО	<ПО	0,38	<ПО	<ПО	1000
Фамоксадон	0,44	<ПО	<ПО	<ПО	0,62	<ПО	<ПО	<ПО	5
Фенмедифам	0,17	<ПО	<ПО	<ПО	0,38	4,36	<ПО	<ПО	60
Флумиоксазин	1,29	<ПО	<ПО	<ПО	0,17	1,17	<ПО	<ПО	40
Флуфенацет	0,26	<ПО	0,04	0,54	<ПО	0,83	0,04	0,53	500
Хизалофоп	0,62	0,21	0,08	0,91	0,19	<ПО	0,08	0,88	10
Ципросульфамид	0,46	3,92	5,04	<ПО	0,86	<ПО	4,94	<ПО	10
Этофумезат	<ПО	0,09	0,29	0,18	0,34	3,09	0,31	0,21	7

Собщ — суммарная относительная токсичность	0,31	0,31	0,77	0,60	0,38	0,342	0,76	0,6	
--	------	------	------	------	------	-------	------	-----	--

Таким образом, полученные результаты позволяют сделать вывод о всесезонном присутствии остаточных количеств действующих веществ в воде водоемов. Пестициды представляют опасность токсического воздействия на кормовую базу гидробионтов, рыб на ранней стадии онтогенеза, а также возможного изменения основных показателей состава и качества воды, что в свою очередь негативно скажется на гидробиоценозе рыбохозяйственных водоемов.

Исследование на определение пестицидов в донных отложениях бассейна р. Сал проводилось на пяти станциях: г. Семикаракорск (станция 1), х. Страхов (станция 2), сл. Б. Орловка (станция 3), пгт. Саловский (станция 4), пгт. Зимовники (станция 5).

Установлено, что остаточные количества ДВ обнаруживались на всех станциях; качественный и количественный состав ДВ на разных участках русла реки был различен (таблица 23).

Условно наиболее чистым можно считать участок реки в районе пгт. Саловск; на остальных участках в донных отложениях было выявлено по 8-9 ДВ. Наиболее загрязнены были донные отложения в районе пгт. Зимовники. Содержание ДВ в донных отложениях по абсолютным значениям было сопоставимо с загрязнением в предыдущие годы наблюдений.

Наиболее часто обнаруживались следующие вещества: Ипродион, Иодсульфурон, Флуфенацет и Хизалофоп-П-этил. Данные ДВ обнаруживались в 80% станций. Вещества: Имазалил, Имзетапир, Карбендазим, Клопиралид, Пенцикурон, Тебуконазол, Тиаметоксам, Фамоксадон, Фенмедифам, Флубендиамид и Ципросульфамид обнаруживались в 30% станций.

По отдельным наименованиям ДВ наибольшие количества выявлены в донных отложениях для Карбендазима (5,21 мг/кг).

Изучение пестицидного загрязнения экосистемы бассейна р. Сал в весенний период показало, что остаточные количества ДВ обнаруживались на всех станциях; качественный состав ДВ на разных участках русла реки был различен (таблица 23). Условно наиболее чистым можно считать участок реки в районе станции 2 (х. Страхов); на остальных участках в донных отложениях было выявлено по 9-11 ДВ. Наиболее загрязнены были донные отложения в районе станции 1 (г. Семикаракорск), станции 5 (пгт. Зимовники).

Таблица 23 – Содержание ДВ пестицидов в донных отложениях в бассейне р. Сал, весна 2025 г., мг/кг на сухую массу

Наименование ДВ	Станция 1	Станция 2	Станция 3	Станция 4	Станция 5
Дикамба	0,61	2,98	0,91	0,7	<ПО
Дифлуфеникан	<ПО	<ПО	0,29	0,05	<ПО
Имазалил	<ПО	<ПО	1,08	<ПО	<ПО
Имазетапир	1,88	<ПО	<ПО	<ПО	<ПО
Имидаклоприд	<ПО	<ПО	0,71	<ПО	1,83
Ипродион	0,61	0,07	0,29	1,88	0,52
Йодсульфурон	0,49	<ПО	0,33	0,71	0,01
Карбендазим	5,21	<ПО	<ПО	<ПО	<ПО
Клопиралид	2,01	<ПО	<ПО	<ПО	<ПО
Метрибузин	0,35	0,21	0,19	0,97	1,14
Пенцикурон	<ПО	<ПО	1,92	<ПО	<ПО
Тебуконазол	<ПО	<ПО	<ПО	1,01	<ПО
Тиаметоксам	<ПО	<ПО	<ПО	0,09	<ПО
Фамоксадон	<ПО	<ПО	<ПО	<ПО	0,94
Фенмедифам	<ПО	<ПО	<ПО	0,33	<ПО
Флубендиамид	<ПО	<ПО	0,14	<ПО	0,04
Флумиоксазин	0,08	<ПО	<ПО	<ПО	0,06
Флуфенацет	2,95	<ПО	0,33	0,59	0,99
Хизалофоп-П-этил	0,19	<ПО	1,719	0,713	0,545
Ципросульфамид	1,84	1,77	<ПО	<ПО	0,98

В пробах воды в весенний период наиболее часто обнаруживались следующие вещества: Метрибузин, Ципросульфамид, Фамоксадон всех станциях - 100% Дифлуфеникан, Имидаклоприд - 90% станций. Вещества: Имазетапир, Карбендазим, Клопиралид, Пенцикурон, Тебуконазол, Тиаметоксам, Фамоксадон, Фенмедифам, Флубендиамид и Ципросульфамид обнаруживались в 20% станций (таблица 24).

Суммарная относительная токсичность  $c_{общ}$  проб воды бассейне р. Сал представлена величинами от 0,33 до 0,76 в весенний период.

**Таблица 24** – Содержание ДВ пестицидов в воде бассейна р. Сал, весна 2025 г., мкг/л

Наименование ДВ	Станция 1	Станция 2	Станция 3	Станция 4	Станция 5	ПДКр/х
2,4-Д кислота	0,09	<ПО	<ПО	0,41	<ПО	100
Дикамба	<ПО	<ПО	<ПО	<ПО	<ПО	50
Дифлуфеникан	<ПО	<ПО	0,89	0,56	<ПО	100
Имазалил	<ПО	<ПО	<ПО	<ПО	<ПО	400
Имазетапир	<ПО	1,156	<ПО	7,63	37,31	1000
Имидаклоприд	<ПО	2,51	8,13	1,48	10,80	125
Ипродион	<ПО	<ПО	<ПО	<ПО	<ПО	100
Йодсульфурон	<ПО	0,8224	<ПО	<ПО	<ПО	50
Карбендазим	<ПО	0,3331	<ПО	0,84	1,57	50
Клопиралид	0,6288	0,3171	<ПО	1,89	5,84	500
Метрибузин	0,5137	0,3412	1,223	7,84	11,36	10
Пенцикурон	<ПО	<ПО	<ПО	<ПО	<ПО	100

Тебуконазол	0,1147	<ПО	<ПО	<ПО	<ПО	1000
Тиаметоксам	<ПО	0,0028	<ПО	<ПО	<ПО	5
Фамоксадон	9,207	4,62	8,779	6,36	0,43	100
Фенмедифам	<ПО	<ПО	<ПО	0,58	0,21	40
Флумиоксазин	0,4021	0,61	0,34	0,76	0,43	500
Ципросульфамид	3,536	5,5	4,52	0,59	0,91	10
Хизалофоп-П-этил	<ПО	<ПО	0,13	6,11	23,09	10
Этофумезат	0,05493	0,16	0,3211	0,58	0,72	7
Собщ суммарная относительная токсичность	— 0,76	— 0,49	— 0,33	— 0,58	— 0,73	—

Содержание ДВ в донных отложениях по абсолютным значениям было сопоставимо с загрязнением в предыдущие годы наблюдений.

*р. Сал, летний период 2025 г.*

Изучение пестицидного загрязнения экосистемы бассейна р. Сал в летний период показало, что остаточные количества ДВ обнаруживались на всех станциях; качественный состав ДВ на разных участках русла реки был различен (таблица 25). Условно наиболее чистым можно считать участок реки в районе станции 4 (пгт. Саловский); на остальных участках в донных отложениях было выявлено по 9-11 ДВ. Наиболее загрязнены были донные отложения в районе станции 3 (сл. Б. Орловка).

По отдельным наименованиям ДВ наибольшие количества выявлены для Имзетапира (10,26 мг/кг) станция 3 и Ипродиона (44,70 мг/кг).

Таблица 25 – Содержание ДВ пестицидов в донных отложениях бассейна р. Сал в летний период 2025 г., мг/кг на сухую массу

Наименование ДВ	Станция 1	Станция 2	Станция 3	Станция 4	Станция 5
2,4-Д кислота	2,07	<ПО	3,48	0,01	0,01
Дикамба	<ПО	<ПО	0,88	<ПО	00,01
Дифлуфеникан	<ПО	<ПО	<ПО	<ПО	<ПО
Имидаклоприд	6,28	0,85	10,83	<ПО	0,19
Имзетапир	7,13	1,99	10,26	1,44	1,77
Ипродион	7,12	3,34	9,72	0,30	44,70
Йодсульфурон	<ПО	<ПО	0,08	<ПО	<ПО
Карбендазим	<ПО	<ПО	<ПО	<ПО	<ПО
Клопиралид	<ПО	<ПО	<ПО	<ПО	0,34
Метрибузин	<ПО	1,18	7,82	0,52	1,79
Пенцикурон	10,34	<ПО	<ПО	<ПО	<ПО
Тебуконазол	<ПО	<ПО	0,47	<ПО	<ПО
Фамоксадон	<ПО	<ПО	<ПО	<ПО	<ПО
Фенмедифам	<ПО	<ПО	<ПО	<ПО	<ПО
Флубендиамид	<ПО	<ПО	0,67	<ПО	<ПО
Флумиоксазин	0,34	0,15	1,06	0,05	0,05
Флуфенацет	1,36	<ПО	0,56	<ПО	0,63

Хизалофоп	<ПО	0,17	0,52	<ПО	0,32
Ципросульфамид	4,98	0,30	6,24	<ПО	<ПО
Этофумезат	2,07	<ПО	1,50	<ПО	<ПО

Суммарная относительная токсичность ДВ пестицидов в воде р. Сал в летний период 2025 г обозначена величинами 0,39 на станции 2 до 0,91 станция 4. (таблица 26)

Таблица 26 – Содержание ДВ пестицидов в воде бассейна р. Сал в летний период 2025 г., мкг/л

Наименование ДВ	Станция 1	Станция 2	Станция 3	Станция 4	Станция 5	ПДК <sub>р/х</sub> , мкг/л
2,4-Д кислота	<ПО	<ПО	0,09	<ПО	<ПО	100
Дикамба	0,44	<ПО	<ПО	<ПО	<ПО	50
Дифлуфеникан	0,70	0,65	2,09	0,67	<ПО	100
Имидаклоприд	<ПО	<ПО	<ПО	<ПО	1,16	400
Имазетапир	17,07	6,24	2,96	0,40	2,51	1000
Ипродион	<ПО	<ПО	<ПО	<ПО	0,82	125
Йодсульфурон	<ПО	0,02	<ПО	0,03	0,33	100
Карбендазим	<ПО	<ПО	<ПО	<ПО	<ПО	50
Клопиралид	1,98	0,48	0,63	<ПО	0,32	50
Метрибузин	1,19	0,71	0,51	<ПО	0,34	500
Пенцикурон	<ПО	<ПО	<ПО	<ПО	<ПО	10
Тебуконазол	<ПО	<ПО	0,11	<ПО	<ПО	100
Фамоксадон	<ПО	<ПО	<ПО	<ПО	<ПО	1000
Фенмедифам	1,06	0,74	0,92	3,55	<ПО	5
Флубендиамид	<ПО	<ПО	<ПО	<ПО	<ПО	100
Флумиоксазин	0,33	0,21	0,49	0,31	0,52	40
Флуфенацет	<ПО	<ПО	<ПО	<ПО	<ПО	500
Хизалофоп	0,28	0,07	<ПО	0,11	<ПО	10
Ципросульфамид	3,71	2,11	3,54	1,74	5,50	10
Этофумезат	<ПО	<ПО	0,05	<ПО	0,16	7
<i>Собиц</i> суммарная относительная токсичность	0,69	0,39	0,59	0,91	0,62	

Полученные данные свидетельствуют о постоянном присутствии загрязняющих веществ в виде остаточных количеств ДВ пестицидов как в

воде, так и в донных отложениях. Качественный и количественный состав претерпевает некоторые незначительные изменения, однако водные гидробионты, особенно кормовые объекты и рыбы на ювенильных стадиях развития находятся в постоянной зоне риска. Токсичная среда может вызывать гибель водных биологических ресурсов, а также в зависимости от коэффициента распределения н-октанол/вода ( $K_{ow}$ ) ДВ пестицидов возрастает опасность их накопления в органах и тканях гидробионтов, и передача по трофической цепи. Пестициды водорастворимые менее опасны, чем жирорастворимые.

#### Трофическая характеристика.

В мае в составе фитопланктона р. Дон обнаружено 65 таксонов водорослей, относящихся к восьми основным группам: Chlorophyta (зеленые) – 24, Bacillariophyta (диатомовые) – 18, Cyanobacteria (цианобактерии) – 13, Dinoflagellata (динофлагелляты) – 3, Euglenophyceae (эвгленовые) – 3, Ochrophyta (охрофитовые), Cryptophyta (криптофитовые) и Conjugatophyceae (конъюгаты) по 1.

Численность изменялась от 1150,0 до 3860,0 млн кл./м<sup>3</sup>, в среднем составляя 2258,8 млн кл./м<sup>3</sup>. Основу численности создавали зеленые водоросли, среди которых выделялись следующие виды: *Scenedesmus quadricauda*, *Oocystis borgei* и *Mucidosphaerium pulchellum*. Биомасса фитопланктона колебалась в пределах 739,8 – 3581,5 мг/м<sup>3</sup>, составляя в среднем 1940,1 мг/м<sup>3</sup>. Основу биомассы формировали диатомовые и зеленые водоросли, составляя до 70 % от общей биомассы. Доминировали такие виды как *Cyclotella meneghiniana* и *Chlamydomonas globosa*.

Структура альгоценоза приведена в таблице 27.

Таблица 27 – Численность (N) и биомасса (B) фитопланктона Нижнего Дона в весенний период 2025 г.

Группы	N, млн кл./м <sup>3</sup>	N, %	B, мг/ м <sup>3</sup>	B, %
Cyanobacteria	363,8	16	290,9	15
Ochrophyta	17,5	1	6,7	<1
Bacillariophyta	323,8	14	765,7	39
Dinoflagellata	18,8	1	235,0	12
Euglenophyceae	21,3	1	38,8	2
Chlorophyta	1507,5	67	595,0	31
Cryptophyta	2,5	<1	6,6	<1
Conjugatophyceae	3,8	<1	1,4	<1
Всего	2259,0	100	1940,1	100
Количество таксонов	109			

В сентябре состав фитопланктона р. Дон. включал 88 таксонов водорослей, относящихся к девяти основным группам: Bacillariophyta (диатомовые) – 32, Chlorophyta (зеленые) – 29, Cyanobacteria (цианобактерии) – 15, Euglenophyceae (эвгленовые) – 8, Dinoflagellata (динофлагелляты) – 2, Conjugatophyceae (конъюгаты) и Cryptophyta (криптофитовые) по 1.

Численность изменялась от 1750,0 до 5340,0 млн кл./м<sup>3</sup>, в среднем составляя 3341,0 млн кл./м<sup>3</sup>. Основу численности создавали цианобактерии, составляя 63 % от общей численности. Биомасса фитопланктона колебалась в пределах 1844,17 – 42272,8 мг/м<sup>3</sup>, составляя в среднем 18903,0 мг/м<sup>3</sup>. Основу биомассы формировали цианобактерии – 89 % от общей биомассы. Основной вклад в количественные характеристики вносили *Microcystis aeruginosa* и *Planktothrix agardhii*.

Структура альгоценоза приведена в таблице 28.

Таблица 28 – Численность (N) и биомасса (B) фитопланктона Нижнего Дона

Группы	N, млн кл./м <sup>3</sup>	N, %	B, мг/ м <sup>3</sup>	B, %
Cyanobacteria	2116,7	63	16873,7	89
Bacillariophyta	306,7	9	1740,1	9
Dinoflagellata	2,5	<1	33,8	<1
Euglenophyceae	29,2	1	97,8	1
Chlorophyta	882,5	26	154,7	1
Cryptophyta	1,7	<1	2,4	<1
Conjugatophyceae	1,7	<1	0,5	<1
Всего	3341,0	100	18903,0	100
Количество таксонов	109			

в осенний период 2025 г.

Весной зоопланктонное сообщество Нижнего Дона было представлено 33 таксонами, относящимися к 4 группам: коловратки – 10 таксонов, веслоногие ракообразные – 11 таксонов, ветвистоусые ракообразные – 7 таксонов, меропланктон – 5 таксонов. Среди коловраток доминировали виды *Brachionus calyciflorus spinosus* и *Asplanchna priodonta*, ветвистоусых ракообразных - *Bosmina longirostris*, веслоногих ракообразных – солоноводные виды *Calanipeda aquaedulcis* и *Eurytemora affinis*. Временные планктеры развивались слабо, наиболее многочисленны были личинки двустворчатых моллюсков.

Весной на исследуемом участке р. Дон количественные показатели зоопланктона изменялись в диапазоне: численность – от 1470 до 39025 экз./м<sup>3</sup>, биомасса – от 7,6 до 711,9 мг/м<sup>3</sup>. Основу численности и биомассы

зоопланктона по всему исследованному участку формировали веслоногие ракообразные, составляющие 46 и 47 %, соответственно. Средние значения численности зоопланктона по району работ составили 20474 экз./м<sup>3</sup>, а и биомассы - 255,5 мг/м<sup>3</sup>. Самые низкие значения численности и биомассы зоопланктона наблюдались вблизи станицы Романовской. Максимальные значения биомассы отмечены на станции ниже Кочетовского гидроузла.

Структурные и количественные показатели зоопланктонного сообщества нижнего Дона представлены в таблице 29.

Таблица 29 – Численность (N) и биомасса (B) зоопланктона нижнего Дона в весенний период 2025 г.

Группа	N, экз./м <sup>3</sup>	N, %	B, мг/м <sup>3</sup>	B, %
Коловратки	7042	34	90,9	36
Веслоногие Ракообразные	9495	46	120,2	47
Ветвистоусые ракообразные	3163	16	41,5	16
Меропланктон	774	4	2,9	1
Всего	20474	100	255,5	100
Число таксонов	33			

Осенью текущего года на исследуемом участке р. Дон наблюдались невысокие количественные показатели зоопланктона, составляющие в среднем по численности 93985 экз./м<sup>3</sup> и по биомассе 116,1 мг/м<sup>3</sup>. В верховьях Дона численность и биомасса зоопланктона составляли 7583 экз./м<sup>3</sup> и 94,2 мг/м<sup>3</sup>, в дельте – 11200 экз./м<sup>3</sup> и 139,2 мг/м<sup>3</sup>, соответственно. Основу биомассы зоопланктона по всему исследованному руслу реки формировали веслоногие и ветвистоусые ракообразные, составляющие от общей биомассы 43 % и 51 %, соответственно. Количественные показатели зоопланктона значительно колебались по станциям. Так, численность зоопланктеров изменялась от 1590 до 32240 экз./м<sup>3</sup>, биомасса – от 11,7 до 404,8 мг/м<sup>3</sup>. Самые низкие значения численности и биомассы зоопланктона наблюдались в дельте у левого берега хутора Шмат и Лоцпост. Максимальные значения биомассы отмечены в дельте на правом берегу станции в районе Лоцпост за счет интенсивного развития *Bosmina longirostris*, которая в группе Cladocera по биомассе составляла 96%.

Структурные и количественные показатели зоопланктонного сообщества нижнего Дона представлены в таблице 30.

Таблица 30 – Численность (N) и биомасса (B) зоопланктона нижнего Дона в осенний период 2025 г.

Группа	N, экз./м <sup>3</sup>	N, %	B, мг/м <sup>3</sup>	B, %
Коловратки	1917	20	3,1	3
Ветвистоусые	3330	36	59,8	51
Веслоногие	3571	38	50,2	43
Меропланктон	567	6	3,0	3
Всего	9385	100	116,1	100
Число видов	36			

*Макрозообентос* в весенний период формировали 17 таксонов из 7 основных групп беспозвоночных. Ракообразных отмечено 6 таксонов, двустворчатых моллюсков и насекомых – по 3 таксона, многощетинковых червей – 2 таксона, брюхоногих моллюсков, малощетинковых и круглых червей – по 1 таксону.

Численность макрозообентоса варьировала от 625 экз./м<sup>2</sup> до 35528 экз./м<sup>2</sup>, биомасса – от 0,6 г/м<sup>2</sup> до 9964,8 г/м<sup>2</sup>. Максимальные показатели обилия были зарегистрированы в районе устья р. Аксай, где были отмечены смешанные поселения дрейссен – аборигенной *Dreissena polymorpha* и вселенца *Dreissena bugensis*. Также в консорциях этих моллюсков высокой численности достигали ракообразные рода *Chelicorophium*.

В среднем по району работ численность донных беспозвоночных составляла 5988 экз./м<sup>2</sup>, биомасса – 1252,9 г/м<sup>2</sup>. Основу численности и биомассы формировали двустворчатые моллюски (таблица 31).

Таблица 31 – Численность (N) и биомасса (B) зообентоса Нижнего Дона в весенний период 2025 г.

Группа	N, экз./м <sup>3</sup>	N, %	B, г/м <sup>2</sup>	B, %
Круглые черви	425	7,1	0,2	<0,1
Малощетинковые черви	1026	17,1	2,2	0,2
Многощетинковые черви	28	0,5	0,4	<0,1
Брюхоногие моллюски	104	1,7	3,7	0,3
Двустворчатые моллюски	2401	40,1	1226,3	97,9
Ракообразные	1908	31,9	19,0	1,5
Насекомые	95	1,6	1,1	0,1
Всего	5988	100,0	1252,9	100,0
Кормовой бентос	4710	78,7	127,3	10,2
Число таксонов	17			

Кормовая биомасса составляла 10,2 % общей биомассы сообщества, её основу формировали мелкие особи *D. polymorpha*, скопления которых наблюдали в районе устья р. Аксай.

Донное сообщество в осенний период составляли 25 таксонов из 9 систематических групп. Ракообразных было зафиксировано 7 таксонов, насекомых – 5 таксонов, двустворчатых моллюсков – 4 таксона, многощетинковых червей – 3 таксона, брюхоногих моллюсков – 2 таксона, гидрозой, турбеллярий, малощетинковых и круглых червей по 1 таксону.

Численность бентосных беспозвоночных варьировала от 653 до 114722 экз./м<sup>2</sup>. Биомасса изменялась в пределах 1,2–9696,3 г/м<sup>2</sup>. Наибольшие значения численности и биомассы были зафиксированы в районе устья р. Сал, где было отмечены крупные друзы двустворчатых моллюсков *Dreissena polymorpha*. Здесь также отмечалось значительное развитие ракообразных и малощетинковых червей.

Средняя численность донных организмов составляла 19723 экз./м<sup>2</sup>, а биомассы – 1056,8 г/м<sup>2</sup>. По численности доминировали ракообразные, основу биомассы формировали двустворчатые моллюски (таблица 32).

Таблица 32 – Численность (N) и биомасса (B) зообентоса Нижнего Дона в осенний период 2025 г.

Группа	N, экз./м <sup>3</sup>	N, %	B, г/м <sup>2</sup>	B, %
Гидрозои	778	3,9	<0,1	<0,1
Турбеллярии	2	<0,1	<0,1	<0,1
Круглые черви	123	0,6	<0,1	<0,1
Малощетинковые черви	2654	13,5	1,3	0,1
Многощетинковые черви	71	0,4	0,7	0,1
Брюхоногие моллюски	126	0,6	43,6	4,1
Двустворчатые моллюски	3405	17,3	971,6	91,9
Ракообразные	12353	62,6	38,8	3,7
Насекомые	213	1,1	0,8	0,1
Всего	19723	100,0	1056,8	100,0
Кормовой бентос	17344	87,9	104,9	9,9
Число таксонов	25			

Кормовая биомасса составляла 9,9 % общей биомассы сообщества, её основу формировали мелкие особи *D. polymorpha*, скопления которых наблюдали в районе устья р. Сал и в районе устья р. Маныч.

Таким образом, в текущем году гидробиологическое сообщество Нижнего Дона соответствует предшествующим годам. Для фитопланктона прослеживались характерные доминантные комплексы для весеннего периода. В зоопланктонном сообществе наблюдался богатый видовой состав, в весенний период отмечено преобладание в биомассе зоопланктона молодёжи веслоногих ракообразных, а в сентябре биомассы для ветвистоусых и веслоногих ракообразных были равнозначны. Среди бентофауны на протяжении всего года основной вклад в биомассу вносили двустворчатые моллюски.

#### Река Сал

В составе зоопланктона отмечено 25 таксонов беспозвоночных: веслоногие ракообразные – 6 таксонов, ветвистоусые ракообразные – 6 таксонов, коловратки – 9 таксонов, временные планктеры – 4 таксона.

Веслоногие ракообразные были представлены видами отрядов Calanoida и Cyclopoida, преобладала солоноватоводная *Calanipeda aquaedulcis*. Ветвистоусые ракообразные развивались слабо, наиболее часто встречался вид *Chydorus ovalis*. Среди коловраток доминировал вид *Keratella quadrata*. Временные планктеры были немногочисленны, были отмечены личинки нематод и хирономид.

Количественные показатели зоопланктона изменялись в диапазоне: численность – от 18670 до 263300 экз./м<sup>3</sup>, биомасса – от 38,9 до 837,9 мг/м<sup>3</sup>.

Средние значения численности и биомассы зоопланктона по району работ составили 102238 экз./м<sup>3</sup> и 458,4 мг/м<sup>3</sup>. По численности доминировали веслоногие ракообразные, доля которых составляла 50 %. Основную биомассу составляли коловратки (39 %) (таблица 33).

Таблица 33 – Количественные показатели зоопланктона реки Сал в летний период 2025 г.

Группа	Численность		Биомасса	
	экз./м <sup>3</sup>	%	мг/м <sup>3</sup>	%
Коловратки	47048	46	180,7	39
Веслоногие ракообразные	50840	50	147,1	32
Ветвистоусые ракообразные	4204	4	123,4	27
Меропланктон	146	<0,01	7,2	2
Всего	102238	100	458,4	100
Число таксонов	25			

Донная фауна реки Сал в 2025 г. была сформирована пятью основными группами беспозвоночных: малощетинковыми и многощетинковыми червями, двустворчатыми моллюсками, ракообразными и насекомыми. Всего отмечено 14 таксонов донных беспозвоночных.

Численность макрозообентоса по району работ варьировала в диапазоне 290–1390 экз./м<sup>2</sup>, максимальная отмечена в районе пос. Раздорский, где высокую плотность обеспечивали малощетинковые черви и насекомые (суммарно 96 % общей численности). Биомасса изменялась от 0,43 до 90,33 г/м<sup>2</sup>. Высокие показатели донного сообщества за счет двустворчатых моллюсков *Dreissena polymorpha* и *Unio pictorum*.

В среднем по району работ численность зообентоса составляла 749 экз./м<sup>2</sup>, биомасса – 18,75 г/м<sup>2</sup>. Основу численности практически в равной степени формировали малощетинковые черви и личинки насекомых. По биомассе доминировали моллюски (таблица 34).

Таблица 34 – Количественные показатели бентофауны р. Сал в летний период 2025 г.

Группа	Численность		Биомасса	
	экз./м <sup>2</sup>	%	г/м <sup>2</sup>	%
Малощетинковые черви	345	46,1	0,22	1,2
Многощетинковые черви	27	3,6	0,08	0,4
Двустворчатые моллюски	4	0,5	17,69	94,3
Ракообразные	33	4,4	0,11	0,6
Насекомые	340	45,4	0,65	3,5
Общий бентос	749	100,0	18,75	100,0
Кормовой бентос	745	99,5	1,06	5,6
Количество таксонов	14			

За счет преобладания по биомассе крупных моллюсков, не являющихся пищевыми объектами для рыб, на долю кормовой фракции бентоса приходилось 6 % общей биомассы. В абсолютном выражении биомасса кормовой фракции составляла 1,06 г/м<sup>2</sup>. Таким образом, исследования, проведенные в 2025 г. в реке Сал, показали, что планктонные и донные биоценозы имеют типичный для летнего периода состав гидробионтов. В зоопланктоне лидирующее положение занимают веслоногие ракообразные, а также ракообразные. Бентос характеризовался низкими значениями кормовой биомассы.

5.3.3. Наличие территорий и (или) акваторий или зон с ограниченным режимом природопользования и иной хозяйственной деятельности, устанавливаемых в соответствии с законодательством Российской Федерации, в том числе особо охраняемых природных территорий и их

*охранных зон.*

На территории Ростовской области располагаются ООПТ федерального значения государственный природный биосферный заповедник «Ростовский», государственный природный заказник «Цимлянский» и регионального значения природный парк «Донской», государственные природные заказники «Горненский» и «Левобережный». Границы представлены на рисунке 21.



Рисунок 21 – Карта-схема расположения ООПТ и промышленных районов на территории Ростовской области

(1,2 – природный парк регионального значения «Донской», государственные природные заказники: 3 – «Левобережный», 4 – «Горненский», 5 – государственный природный заказник федерального значения «Цимлянский», 6 – государственный природный биосферный заповедник федерального значения «Ростовский», промышленные районы: 7 – р. Дон, включая водоемы поймы, 8 – бассейн р. Сал)

Государственный природный биосферный заповедник федерального значения «Ростовский» расположен в юго-восточной части Ростовской области и состоит из 4 обособленных участков (Островной, Стариковский, Краснопартизанский, Цаган-Хаг), находящихся в Орловском и Ремонтненском районах. Общая площадь заповедника составляет 9,532 тыс. га. Охранная зона заповедника площадью 74,350 тыс. га была создана постановлением Главы Администрации Ростовской области от 04.11.2000 № 417.

Текущий статус ООПТ: Действующий

Категория ООПТ: государственный природный заповедник

Профиль: биосферный

Дата создания: 27.12.1995

Государственный природный заказник федерального значения «Цимлянский» расположен в Цимлянском районе в урочище «Кучугуры» и в

прибрежной зоне Цимлянского водохранилища в 40 км к северо-востоку от г. Волгодонска и в 14–15 км к востоку от станицы Новочимлянской. Полуостров с трех сторон ограничен Цимлянским водохранилищем и с одной - границей с Волгоградской областью. Граница с севера и востока проходит от р. Цимлы по границе между Ростовской и Волгоградской областями до Цимлянского водохранилища; с юга и запада – от границы между отмеченными областями по побережью водохранилища, включая километровую зону воды, до устья р. Цимлы. Общая площадь заповедника составляет 44,998 тыс. га. Был создан в 1983 г. В 1996 г. ему придан федеральный статус. Приказом Минприроды РФ от 08.07.2010 № 240 «Об утверждении Положения о государственном природном заказнике федерального значения «Цимлянский» утвержден режим особой охраны территории заказника.

Текущий статус ООПТ: Действующий

Категория ООПТ: государственный природный заказник

Профиль: биологический

Дата создания: 20.09.1983

Природный парк Донской регионального значения расположен на территориях Азовского, Цимлянского, Мясниковского и Неклиновского районов Ростовской области. Природный парк образован постановлением Администрации Ростовской области от 08.09.2005 № 120, статус природного памятника Донской подтвержден Постановлением правительства Ростовской области от 11.05.2016 № 337. Парк состоит из участков: «Дельта Дона» (площадь 27 047,75 гектаров на территориях Азовского, Мясниковского и Неклиновского районов) и «Островной» (13 907,38 гектаров на территории Цимлянского району около города Волгодонска).

Текущий статус ООПТ: Действующий

Категория ООПТ: природный парк

Профиль: комплексный

Дата создания: 08.09.2005

Государственный природный заказник регионального значения «Горненский» расположен в Красносулинском районе Ростовской области вблизи г. Шахты. Заказник состоит из 5 кластерных участков общей площадью 8,629 тыс. га.

Текущий статус ООПТ: Действующий

Категория ООПТ: государственный природный заказник

Профиль: биологический, ботанический, зоологический

Дата создания: 27.11.2014

Государственный природный заказник областного значения «Левобережный» расположен на территории Азовского района, городов Ростов-на-Дону и Батайск. Его территория состоит из 3 кластерных участков общей площадью 1,136 га. Заказник образован в соответствии с постановлением Правительства Ростовской области от 31.12.2015 № 227. Заказник состоит из трех кластеров общей площадью 1,136 тыс. га. Заказник является особо охраняемой природной территорией регионального значения,

имеет комплексный (ландшафтный) профиль и предназначен для сохранения и восстановления природных ландшафтов левобережной поймы реки Дон.

Текущий статус ООПТ: Действующий

Категория ООПТ: государственный природный заказник

Значение ООПТ: Региональное

Профиль: комплексный, ландшафтный

Дата создания: 31.12.2015

ООПТ в границах водных объектов промысла и их водоохранных зонах отсутствуют. Рыболовные участки располагаются на удалении от ООПТ не менее 50-60 км. Водоохранная зона составляет 200 м. Все водоемы, где проводится промысел раков, относятся к высшей категории.

Планируемая деятельность фактически не связана с выбросами загрязняющих веществ в атмосферу, акустическим и вибрационным воздействием. При промысле не используются радиационные, ионизирующие и электромагнитные источники излучения. Намечаемая деятельность не связана с забором воды и сбросом производственных и бытовых жидких отходов (сточных вод) в природные водоемы.

***6. Возможные прямые, косвенные и иные (экологические и связанные с ними социальные и экономические) воздействия планируемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду с учетом альтернатив и их оценку, включая оценку возможного трансграничного воздействия в соответствии с международными договорами Российской Федерации в области охраны окружающей среды.***

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) не оказывает. В свою очередь добыча (вылов) водных биоресурсов в рекомендованных объемах ОДУ, указанных в соответствующих разделах Материалов ОДУ 2027, 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.

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

Для предотвращения негативного воздействия промысла раков на воспроизводство раков и сохранение водных биоресурсов Правилами рыболовства для Азово-Черноморского рыбохозяйственного бассейна установлен запрет промысла раков в преднерестовый и нерестовый периоды и вылов самок раков, вынашивающих икру и личинок (п. 35.1). Изъятие раков из раколовков проводится непосредственно на месте лова. Действующими Правилами запрещается при осуществлении добычи (вылова)

раков производить добычу (вылов), приемку, выгрузку, обработку, транспортировку и хранение водных биоресурсов, имеющих в свежем виде длину меньше 9 см тела от линии, соединяющей середину глаз, до окончания хвостовых пластин (промысловый размер). В выставленные в водоем раколовки могут заходить помимо промысловых раков особи непромыслового размера и молодь рыб. Для минимизации возможного негативного воздействия на водные биоресурсы в пп. 19.3, 37.1, 37.2. действующих Правил раки непромысловых размеров и случайно попавшая в раколовки рыба должны выпускаться в водоем в месте отлова с наименьшими повреждениями.

Для сохранения водных биоресурсов осуществляются программы по мониторингу состояния промысловых биоресурсов в водных объектах при проведении промысла раков.

Программа мониторинга включает анализ уловов раков промысловыми бригадами, включающий численность, биомассу раков в уловах, промысловое усилие, размерно-массовый состав облавливаемой части популяции раков в течение промыслового периода, анализ статистических данных Азово-Черноморского территориального управления Росрыболовства по вылову и процент освоения квот вылова.

Проведенные исследования показали, что ежегодный вылов раков, осуществляемый пользователями на рыбохозяйственных водоемах в прогнозируемых объемах, не оказывает негативного воздействия на воспроизводительную способность популяций раков и не подрывает их промысловые запасы. Поэтому комплекс специальных мероприятий по рациональному использованию и охране водных биоресурсов не требуется. Экологические ограничения при осуществлении добычи раков связаны в основном с соблюдением Положений Водного кодекса РФ – Режима водоохранной зоны природных водоемов.

При соблюдении пользователями требований Водного кодекса РФ, Правил рыболовства и должном контроле промысла деятельность по добыче (вылову) раков во внутренних водоемах Ростовской области не окажет негативного воздействия на окружающую среду.

#### ***8. Определение мероприятий, предотвращающих и (или) уменьшающих негативные воздействия на окружающую среду, оценку их эффективности и возможности реализации.***

В представленных на рассмотрение материалах приводятся научно-обоснованные величины ОДУ водных биологических ресурсов.

Промышленный вылов раков в водоемах Ростовской области традиционно осуществляется раколовками.

По Правилам рыболовства для Азово-Черноморского рыбохозяйственного бассейна промышленный вылов раков в водоемах Ростовской области разрешен раколовками с размером (шагом) ячеи 16 мм и более, наличием не более 2 входов и размером 1 раколовки не более: длина - 100 см, высота и ширина для многоугольных – 80 см, диаметр для

цилиндрических и конических – 80 см, Количество раколовки на 1 т раков не должно превышать величину, указанную в Правилах (пп. 18.3, 36.3). Использование других орудий лова для добычи (вылова) раков повсеместно запрещено.

Выбор данного орудия лова обусловлен тем, что из всех существующих орудий лова раков раколовки имеют облегченный каркас с небольшой площадью опоры и, следовательно, не оказывают значительного давления на грунт водоема и механического воздействия на донные биоценозы. Используемые сетематериалы изготовлены из химически нейтральных материалов, которые не могут оказать негативного воздействия на поверхностные воды и водные объекты.

Многолетний анализ хода промысла и состояния экосистемы не выявил негативного воздействия на окружающую среду промыслового водоема.

В рамках оценки воздействия промысла на окружающую среду (ОВОС) Южным филиалом ГНЦ ФГБНУ «ВНИРО» («Южный») проводится мониторинг состояния донных отложений на Нижнем Дону весной и летом (по 8 станций) и Салу весной (5 станций).

В отсутствие утвержденных нормативов ПДК для донных отложений рыбохозяйственных водоемов сравнение показателей проводится по отношению к среднемноголетним величинам (с учётом состава донных осадков).

В 2025 г. на *Нижнем Дону* в донных отложениях, отобранных весной в районе г. Семикаракорск, содержание нефтепродуктов составило 2,56 г/кг, что выше ориентировочной величины (1 г/кг), по достижении которой возможно ухудшение среды обитания донных биоценозов и донных видов рыб. Дополнительные исследования показали, что в данной пробе содержатся нефтепродукты как биогенного, так и антропогенного происхождения примерно в равных долях, и при наличии хронического загрязнения также присутствуют следы недавнего («свежего») поступления в водоём. Летом в донных отложениях в районе х. Шмат и в районе лоцманского поста содержание нефтепродуктов также оказалось повышенным (1,65 и 3,27 г/кг, соответственно). Дополнительные исследования показали присутствие трансформированных смолистых компонентов в общей массе нефтепродуктов (32-37%), что указывает на хронический характер загрязнения. В донных осадках остальных станций в течение всего периода наблюдений содержание нефтепродуктов менялось от крайне низкого до умеренного (<0.015-0,86 г/кг). ПХБ и стойкие ХОП в донных осадках Нижнего Дона значимых концентрациях не обнаружены. Концентрации мышьяка и большинства контролируемых тяжёлых металлов (кроме марганца и кадмия) были невысокими и находились в границах среднемноголетних показателей (2020-2024) для нижнего течения р. Дон (с учётом гранулометрического состава грунта). Весной концентрации марганца и кадмия в донных отложениях в районе г. Семикаракорск превысили среднемноголетние показатели ~ в 2 раза, марганца также в районе х. Шмат - в 2,3 раза. Летом в донных осадках устья пр. Аксай

содержание марганца превысило среднемноголетние показатели ~ в 2 раза, в районе х. Шмат - кадмия ~ в 3,3 раза. Повышенное содержание марганца в донных осадках обусловлено, очевидно, естественными процессами в водоёме (аналогично водной толще), но происхождение кадмия, высоко вероятно, антропогенное (результат хозяйственной деятельности).

В бассейне р. Сал в 2025 г. в весенний период в донных отложениях р. Большая Куберле, р. Кара-Сал и р. Сал вблизи ст. Андреевская содержание нефтепродуктов было повышенным. Ориентировочная величина (1 г/кг), по достижении которой нефтепродукты начинают оказывать негативное воздействие на донные биоценозы, оказалась превышена до 3,4 раза с наибольшим значением в р. Сал вблизи ст. Андреевская. В донных отложениях процессы биохимического окисления нефтепродуктов протекают медленнее, чем в водной среде, что также может приводить к изменению структуры бентоценоза и снижению видового разнообразия. Дополнительные исследования показали присутствие в данных пробах смолистых компонентов на уровне ~ 30%, что характерно для хронического антропогенного загрязнения. Летом повышенное содержание нефтепродуктов отмечалось в донных отложениях р. Малая Куберле у х. Раздорский, р. Джурак-Сал у пос. Никольский и р. Сал у ст. Андреевская. Ориентировочная величина (1 г/кг) оказалась превышенной в 1,8-7,1 раза с максимальным показателем в р. Малая Куберле у ст. Раздорская. Дополнительные исследования показали, что в донных осадках из р. Малая Куберле у ст. Раздорская присутствуют ярко люминесцирующие компоненты, содержание смолистых веществ невелико (~16%), что более характерно для недавнего («свежего») нефтяного загрязнения. В донных отложениях р. Джурак-Сал у пос. Никольский и р. Сал у ст. Андреевская - напротив, содержание смолистых компонентов составило от 23 до 40%, что свидетельствует в пользу хронического нефтяного загрязнения. **В мелкодисперсных донных отложениях обследованных рек одной из причин причиной повышенных концентраций нефтепродуктов, возможно, является их большая сорбционная поверхность и способность к удержанию сорбированных веществ. При этом в определённых гидролого-гидрохимических условиях (взмучивание, изменение значения рН, минерализации и др.) сорбированные донными отложениями нефтепродукты могут переходить в водную среду, вызывая её вторичное загрязнение.** Концентрация стойких ХОП в донных отложениях в обследованных водоёмах колебалась на уровне предела обнаружения использованной методики анализа (0,2 мкг/кг); ПХБ в значимой концентрации не найдены (<2,8 мкг/кг). Содержание большинства тяжелых металлов и мышьяка соответствовало среднемноголетним (2021–2024) показателям (с учётом гранулометрического состава грунта). Исключением оказался марганец, содержание которого в весенний период превысило среднемноголетние показатели ~ на 30% (кроме донных отложений в р. Сал вблизи ст. Андреевская); в летний период - более чем в 2 раза в р. Малая Куберле у пос. Зимовники.

Для предотвращения негативного воздействия промысла раков на воспроизводство раков Правилами рыболовства установлен запрет промысла раков в преднерестовый и нерестовый периоды и вылов самок раков, вынашивающих икру и личинок (п. 35.1).

Разрешенный период лова раков в р. Дон, включая водоемы поймы и бассейне р. Сал с 15 июня по 31 декабря. Разрешенным орудиями лова во всех водных объектах рыбохозяйственного значения Ростовской области являются раколовки, не оказывающие негативного воздействия на водную среду (поверхностные воды) водоемов (п. 35.2 б).

Изъятие раков из раколовок проводится непосредственно на месте лова. Действующими Правилами запрещается при осуществлении добычи (вылова) раков производить добычу (вылов), приемку, выгрузку, обработку, транспортировку и хранение водных биоресурсов, имеющих в свежем виде длину меньше 9 см тела от линии, соединяющей середину глаз, до окончания хвостовых пластин (промысловый размер).

В выставленные в водоем раколовки могут заходить помимо промысловых раков особи непромыслового размера и молодь рыб. Для минимизации возможного негативного воздействия на водные биоресурсы в пп. 19.3, 37.1, 37.2 действующих Правил раки непромысловых размеров и случайно попавшая в раколовки рыба должны выпускаться в водоем в месте отлова с наименьшими повреждениями. Контроль соблюдения пользователями всех требований Правил осуществляется Федеральным агентством по рыболовству (его территориальными органами). При соблюдении пользователями требований Правил рыболовства и должном контроле промысла деятельность по добыче (вылову) раков во внутренних водоемах Ростовской области не окажет негативного воздействия на окружающую среду.

В соответствии с ч.1 ст. 18 Федерального закона от 20.12.2004 № 166-ФЗ «О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов» рыболовный участок представляет собой водный объект или его часть. Таким образом, согласно действующему федеральному законодательству, рыболовные участки (термин «РПУ» или «Рыбопромысловый участок» исключены из законодательства) не содержат части, которые попадают в границы прибрежных защитных полос (ПЗП) и водоохраных зон (ВОЗ) водных объектов.

На водных объектах рыбохозяйственного значения Ростовской области рыболовные участки для промысла раков расположены на акватории водоемов. В границы действующих РПУ территория прибрежных защитных полос (ПЗП) и водоохраных зон (ВОЗ) водных объектов не входит. Однако для ПЗП и ВОЗ, расположенных вблизи РПУ, действуют все ограничения и мероприятия по их выполнению: проживание сотрудников в водоохранной зоне не должно быть предусмотрено, подъезд и стоянка автотранспорта в водоохранной зоне должна проводиться только по существующим твердым покрытиям, устройство сооружений и каких-либо покрытий не должно быть предусмотрено.

В границах водных объектов промысла ООПТ и их охранные зоны, части, водно-болотных угодий международного значения, зоны с особыми условиями использования территорий отсутствуют. Рыболовные участки располагаются на удалении от ООПТ не менее 50-60 км. Водоохранная зона составляет 200 м. Все водоемы, где проводится промысел раков, относятся к высшей категории.

Ширина водоохранной зоны рек или ручьев устанавливается от их истока для рек или ручьев протяженностью:

- 1) до десяти километров – в размере пятидесяти метров;
- 2) от десяти до пятидесяти километров – в размере ста метров;
- 3) от пятидесяти километров и более – в размере двухсот метров.

Ширина прибрежной защитной полосы устанавливается в зависимости от уклона берега водного объекта и составляет тридцать метров для обратного или нулевого уклона, сорок метров для уклона до трех градусов и пятьдесят метров для уклона три и более градуса (ст. 65 Водного Кодекса РФ).

Раколовки относятся к пассивным орудиям лова. Установка их осуществляется с гребных и моторных лодок в местах наибольшего скопления раков в водоемах. В штатном безаварийном режиме работы моторные лодки не должны загрязнять поверхностные воды нефтепродуктами. Для предотвращения негативного воздействия заправка лодочных моторов в водоохранной зоне не должна проводиться. Заправка переносных бочков должна осуществляться на территории АЗС. При проведении промысла забор воды и сброс стоков запрещен. При соблюдении промысловиками требований комплекса природоохранных мер по экологическому состоянию водных объектов воздействие промысла не окажет негативного воздействия на водную среду (поверхностные воды) промысловых водоемов Ростовской области.

***9. 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.

***10. 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.***

Альтернативный («нулевой») вариант не рассматривается, как не соответствующий законодательству в области рыболовства.

***11. Предложения по мероприятиям производственного экологического контроля, мониторинга.***

Производственный экологический контроль и мониторинг окружающей среды изъятия водных биоресурсов (раки) в объемах ОДУ осуществляется каждым пользователем круглосуточно.

Программа мониторинга промысла включает анализ уловов раков промысловыми бригадами, включающий численность, биомассу раков в уловах, промысловое усилие, размерно-массовый состав облавливаемой части популяции раков в течение промыслового периода, анализ статистических данных Азово-Черноморского территориального управления Росрыболовства по вылову и процент освоения квот вылова.

Проведенные исследования показали, что ежегодный вылов раков, осуществляемый пользователями на рыбохозяйственных водоемах в прогнозируемых объемах, не оказывает негативного воздействия на воспроизводительную способность популяций раков и не подрывает их промысловые запасы. Негативное воздействие промысла на основные компоненты окружающей среды (земельно-почвенные, геологические, гидролого-гидрохимические и атмосферный воздух) отсутствуют. Поэтому комплекс специальных мероприятий по рациональному использованию и охране водных биоресурсов не требуется. Экологические ограничения при осуществлении добычи раков связаны в основном с соблюдением Положений Водного кодекса РФ – Режима водоохранной зоны природных водоемов.

При соблюдении пользователями требований Водного кодекса РФ, Правил рыболовства и должном контроле промысла деятельность по добыче (вылову) раков во внутренних водоемах Ростовской области не окажет негативного воздействия на окружающую среду.

***12. Неопределенности в определении воздействий планируемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду, рекомендации по проведению исследований последствий реализации, планируемой хозяйственной и иной деятельности, эффективность выбранных мер по предотвращению и (или) уменьшению негативного воздействия, а также проверка сделанных прогнозов (послепроектного анализа) реализации планируемой хозяйственной и иной деятельности.***

При проведении оценки воздействия на окружающую среду неопределенности в определении воздействий планируемой деятельности на окружающую среду не выявлены.

#### **Список использованных источников**

1. Бабаян В. К., Бобырев А.Е., Булгакова Т.И. и др. Методические рекомендации по оценке запасов приоритетных видов водных биологических ресурсов. М.: Изд-во ВНИРО. 2018. 312 с.
2. Глушко Е.Ю. Состояние популяций, запасов и промысла раков в водоемах Ростовской области в период 2012-2018 гг. // Водные биоресурсы и среда обитания, 2019. Т. 2. № 3. С. 68-74.

3. Глушко Е.Ю., Глотова И.А. Речные раки в водоемах Ростовской области. Биология, условия обитания, состояние популяций// Матер. Междунар. Науч. Конф. «Вопросы сохранения биоразнообразия водных объектов». Ростов н/Д: АзНИИРХ, 2015. С. 71-75.
4. Джамалов Р.Г., Киреева М.Б., Косолапов А.Е., Фролова Н.Л. Водные ресурсы бассейна Дона и их экологическое состояние. – М.: ГЕОС, 2017. – 205 с.
5. Майский В.Н. К методике учета рыбных запасов в Азовском море. Рыбное хозяйство, 1939, № 3, с. 33-34.
6. Постановление Правительства Российской Федерации от 25 июня 2009 №531 «Об определении и утверждении общего допустимого улова водных биологических ресурсов и его изменении» [Электронный ресурс]. – URL: <https://consultant.ru>.
7. Постановление Правительства Российской Федерации от 28 ноября 2024 №1644 «О порядке проведения оценки воздействия на окружающую среду» [Электронный ресурс]. – URL: <https://consultant.ru>.
8. 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»
9. Приказ Минсельхоза России от 08.09.2021 г. № 618 «Об утверждении перечня видов водных биологических ресурсов, в отношении которых устанавливается общий допустимый улов», зарегистрированным Минюстом России 15.10.2021 г. (регистрационный № 65432)
10. Приказ Минсельхоза России от 09.01.2020 № 1 «Об утверждении правил рыболовства для Азово-Черноморского рыбохозяйственного бассейна» (зарегистрирован 12.03. 2020 №57719). [Электронный ресурс]. - URL: <https://docs.cntd.ru>.
11. Пятинский М. М., Мазникова О. А. Методы оценки запасов раков в водоемах нижнего течения р. Дон // Тезисы Междунар. науч.-практической Конф. «Современные методы оценки и рационального использования водных биологических ресурсов». М: ВНИРО, 2023. С.114-116.
12. Рекомендации по оценке возможности использования водоемов для промысла и разведения речных раков // ГосНИОРХ, СПб, 2002, 31 с.
13. Черкашина Н.Я. Динамика популяций раков родов *Pontastacus* и *Caspiastacus* (Crustacea, Decapoda, Astacidae) и пути их увеличения. М.: Нацрыбресурс. 2002. 256 с.
14. Федеральный закон от 20.12.2004 №166-ФЗ «О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов» [Электронный ресурс]. - URL: <https://docs.cntd.ru>.

15. Carvalho F., Winker H., Courtney D., Kapur M., et al. A cookbook for using model diagnostics in integrated stock assessments // Fisheries Research. 2021. Vol. 240. P. 105959.
16. Mohn R. The retrospective problem in sequential population analysis: An investigation using cod fishery and simulated data // ICES Journal of Marine Science. -1999. - Vol. 56. -Issue 4. -PP. 473–488.
17. Mourato B. Winker L., Carvalho F., Ortiz M. Stock Assessment of Atlantic blue marlin (*Makaira nigricans*) using a Bayesian State-Space Surplus Production Model JABBA //Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT. – 2018. – Vol. 75. – Issue 5. – P. 1003-1025.  
Link: [https://www.iccat.int/Documents/CVSP/CV075\\_2018/n\\_5/CV075051003.pdf](https://www.iccat.int/Documents/CVSP/CV075_2018/n_5/CV075051003.pdf)
18. Musick J. A. Criteria to define extinction risk in marine fishes: the American Fisheries Society initiative // Fisheries. – 1999. – Vol. 24. – Issue 12. – P. 6-14.
19. Sant’Ana R., Mourato B., Kimoto A., Walter J., Winker H.. Atlantic Yellowfin tuna stock assessment: An Implementation of a Bayesian State-Space Surplus Production Model using JABBA //Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT. – 2020. – Vol. 76. – Issue 6. – P. 699-724.  
Link: [https://www.researchgate.net/profile/Bruno-Mourato/publication/339723561\\_ATLANTIC\\_YELLOWFIN\\_TUNA\\_STOCK\\_ASSESSMENT\\_AN\\_IMPLEMENTATION\\_OF\\_BAYESIAN\\_STATE-SPACE\\_SURPLUS\\_PRODUCTION\\_MODEL\\_USING\\_JABBA/links/5e612515458515163551c94f/ATLANTIC-YELLOWFIN-TUNA-STOCK-ASSESSMENT-AN-IMPLEMENTATION-OF-BAYESIAN-STATE-SPACE-SURPLUS-PRODUCTION-MODEL-USING-JABBA.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Bruno-Mourato/publication/339723561_ATLANTIC_YELLOWFIN_TUNA_STOCK_ASSESSMENT_AN_IMPLEMENTATION_OF_BAYESIAN_STATE-SPACE_SURPLUS_PRODUCTION_MODEL_USING_JABBA/links/5e612515458515163551c94f/ATLANTIC-YELLOWFIN-TUNA-STOCK-ASSESSMENT-AN-IMPLEMENTATION-OF-BAYESIAN-STATE-SPACE-SURPLUS-PRODUCTION-MODEL-USING-JABBA.pdf)
20. Winker H., Carvalho F., Kapur M. JABBA: Just Another Bayesian Biomass Assessment // Fisheries research. 2018. Vol 204. P. 275-288.
21. Winker H. et al. Bayesian State-space surplus production model JABBA assessment of Atlantic Bigeye tuna (*Thunnus obesus*) Stock //Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT. – 2019. – Vol. 75. – Issue 7. – P. 2129-2168.