

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
*ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НАУЧНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ*

«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА И ОКЕАНОГРАФИИ» (ФГБНУ «ВНИРО»)
Азово-Черноморский филиал ФГБНУ «ВНИРО» («АзНИИРХ»)

**«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 2024 ГОД
(С ОЦЕНКОЙ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ)»**

ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Заместитель руководителя Азово-Черноморского
филиала ФГБНУ «ВНИРО» («АзНИИРХ»),
канд. биол. наук


В.Н. Белоусов
2023 г.

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Зав. лабораторией биоресурсов
внутренних водных объектов,
канд. биол. наук



Е.М. Саенко

Руководитель группы математического
моделирования и прогноза



М.М. Пятинский

Главный специалист лаборатории
биоресурсов внутренних водных
объектов



С.В. Котов

Начальник аналитического
испытательного центра, канд. биол. наук



Ю.В. Косенко

Зав. лабораторией гидрохимии,
канд. биол. наук



А.В. Трушков

Зав. лабораторией аналитического
контроля водных экосистем



И.В. Кораблина

Зав. лабораторией гидрологии,
канд. геогр. наук



С.В. Жукова

Содержание

1	Общие сведения о планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельности:	8
	1.1. Сведения о заказчике планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельности с указанием наименования юридического лица, юридического и (или) фактического адреса, телефона, адреса электронной почты (при наличии), факса (при наличии), фамилии, имени, отчества (при наличии) индивидуального предпринимателя, телефона и адреса электронной почты (при наличии) контактного лица.	8
	1.2. Наименование планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельности и планируемое место ее реализации	9
	1.3 Цель и необходимость реализации планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельности.	9
	1.4. Описание планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельности, включая альтернативные варианты достижения цели планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельности (технические и технологические решения, возможные альтернативы мест ее реализации, иные варианты реализации планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельности в пределах полномочий заказчика), а также возможность отказа от деятельности.	9
	1.5. Техническое задание	11
2	Описание возможных видов воздействия на окружающую среду планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельности по альтернативным вариантам	12
3	Описание окружающей среды, которая может быть затронута может быть затронут(а) планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельностью в результате ее реализации (физико-	12

географические, природно-климатические, геологические и гидрогеологические, гидрографические, почвенные условия, характеристика растительного и животного мира, качество окружающей среды, в том числе атмосферного воздуха, водных объектов, почв), включая социально-экономическую ситуацию района реализации планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельности.

- | | | |
|----|---|----|
| а) | материал и методы оценки состояния запасов раков и среды обитания во внутренних водоемах Ростовской области | 12 |
| б) | краткое описание окружающей среды раков, которая может быть затронута планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельностью в результате ее реализации. | 18 |
| в) | список видов водных биоресурсов в районах добычи (вылова), в отношении которых разработаны материалы ОДУ (материалы корректировки ОДУ). | 48 |
| г) | характеристика раков в водных объектах Ростовской области, в отношении которых разработаны материалы ОДУ | 48 |
| | Раки (виды родов <i>Astacus</i> , <i>Pontastacus</i>), р. Дон, включая водоемы поймы (13129) | 49 |
| | Раки (виды родов <i>Astacus</i> , <i>Pontastacus</i>), бассейн р. Сал (12870) | 65 |
| 4 | Оценка воздействия на окружающую среду (атмосферный воздух, поверхностные водные объекты, геологическую среду и подземные воды, почвы, растительный и животный мир, воздействие отходов производства и потребления на состояние окружающей среды, оценка физических факторов воздействия, описание возможных аварийных ситуаций и оценка воздействия на окружающую среду при аварийных ситуациях) планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельности по рассмотренным альтернативным вариантам ее реализации, в том | 81 |

- числе оценка достоверности прогнозируемых последствий планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельности
- 5 Меры по предотвращению и (или) уменьшению возможного негативного воздействия планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду, в том числе по охране атмосферного воздуха, водных объектов, по охране и рациональному использованию земельных ресурсов и почвенного покрова, в том числе мероприятия по рекультивации нарушенных или загрязненных земель и почвенного покрова; по обращению с отходами производства и потребления; по охране недр; по охране объектов растительного и животного мира и среды их обитания, включая объекты растительного и животного мира, занесенные в Красную книгу Российской Федерации и красные книги субъектов Российской Федерации; по минимизации возникновения возможных аварийных ситуаций и последствий их воздействия на окружающую среду 82
- 6 Предложения по мероприятиям производственного экологического контроля и мониторинга окружающей среды 89
- 7 Выявленные при проведении оценки воздействия на окружающую среду неопределенности в определении воздействий планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду, подготовка (при необходимости) предложений по проведению исследований последствий реализации планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельности, эффективности выбранных мер по предотвращению и (или) уменьшению воздействия, а также для проверки сделанных прогнозов (послепроектный анализ) 90
- 8 Обоснование выбора варианта реализации планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельности, исходя из 90

рассмотренных альтернатив, а также результатов проведенных исследований

- 9 Сведения о проведении общественных обсуждений, направленных на информирование граждан и юридических лиц о планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельности и ее возможном воздействии на окружающую среду, с целью обеспечения участия всех заинтересованных лиц (в том числе граждан, общественных организаций (объединений), представителей органов государственной власти, органов местного самоуправления), выявления общественных предпочтений и их учета в процессе проведения оценки воздействия на окружающую среду. 90
- 9.1. Сведения об органах государственной власти и (или) органах местного самоуправления, ответственных за информирование общественности, организацию и проведение общественных обсуждений. 91
- 9.2. Техническое задание 91
- 9.3 Сведения об уведомлении о проведении общественных обсуждений проекта Технического задания (в случае принятия заказчиком решения о подготовке проекта Технического задания) и (или) уведомлении о проведении общественных обсуждений предварительных материалов оценки воздействия на окружающую среду (или объекта экологической экспертизы, включая предварительные материалы оценки воздействия на окружающую среду) (далее - уведомление) и его размещении не позднее чем за 3 календарных дня до начала планируемого общественного обсуждения, исчисляемого с даты обеспечения доступности объекта общественных обсуждений для ознакомления общественности (см. «Материалы общественных обсуждений в составе ОВОС»).

9.4. Сведения о форме проведения общественных обсуждений, определенной органами местного самоуправления или органами государственной власти субъектов Российской Федерации.	93
10 Результаты оценки воздействия на окружающую среду, содержащие:	95
а) информацию о характере и масштабах воздействия на окружающую среду планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельности, альтернативах ее реализации, оценке экологических и связанных с ними социально-экономических и иных последствий этого воздействия	95
б) сведения о выявлении и учете (с обоснованиями учета или причин отклонения) общественных предпочтений при принятии заказчиком (исполнителем) решений, касающихся планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельности;	95
в) обоснование и решения заказчика по определению альтернативных вариантов реализации планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельности (в том числе по выбору технологий и (или) месту размещения объекта и (или) иные) или отказа от ее реализации согласно проведенной оценке воздействия на окружающую среду.	95
11 Резюме нетехнического характера	96
12 Запасы и ОДУ водных биоресурсов во внутренних водах Ростовской области, за исключением внутренних морских вод, на 2024 г.	99
Список использованных источников	100

1. Общие сведения о планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельности:

1.1. Сведения о заказчике планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельности с указанием наименования юридического лица, юридического и (или) фактического адреса, телефона, адреса электронной почты (при наличии), факса (при наличии), фамилии, имени, отчества (при наличии) индивидуального предпринимателя, телефона и адреса электронной почты (при наличии) контактного лица.

Заказчик – Федеральное агентство по рыболовству:

ОГРН 1087746846274, ИНН 7702679523; 107996, г. Москва, Рождественский бульвар, д. 12; Контактное лицо: Шилин Игорь Владимирович, тел. 8 (495) 6287700, факс: 8 (495) 9870554, 8 (495) 6281904, e-mail: harbour@fishcom.ru.

Представитель заказчика – Азово-Черноморское территориальное управление Росрыболовства:

ОГРН 1096164000019, ИНН 6164287579; 344002, г. Ростов-на-Дону, ул. Береговая, д. 21 в, тел.: +7(863)2001197, e-mail: uprav-ter@yandex.ru. Контактное лицо: Кизилова Анджела Васильевна, тел. +7 (863) 280-05-34, e-mail: oorr@rostov-fishcom.ru

Исполнитель – ФГБНУ «ВНИРО», 105187, г. Москва, проезд Окружной, 19, тел.: +7(499)2649387; ФГБНУ «ВНИРО» (Азово-Черноморский филиал), ОГРН 1157746053431, ИНН 7708245723; 344002, г. Ростов-на-Дону, ул. Береговая, д. 21 в. Контактное лицо: Белоусов Владимир Николаевич, тел. +7 (863)2624850, e-mail: azniirkh@vniro.ru.

Орган, ответственный за организацию общественных обсуждений –

Администрация муниципального образования Семикаракорского района: 346630, Ростовская область, г. Семикаракорск, пр. Арабского, 18, тел. +7(86356) 4-18-45, e-mail: ushsr@mail.ru Контактное лицо: Чеброва Юлия Игоревна, тел. +7(86356) 4-17-57, e-mail: ushsr@mail.ru

Администрация муниципального образования Заветинского района:
347430, Ростовская область, с. Заветное, ул. Ломоносова, 24, тел. +7(86378) 2-15-03, +7(86378) 2-14-00, e-mail: zavetnoe61@donland.ru Контактное лицо:
Лозовая Анна Владимировна, тел.+7(86378) 22-1-48 (доб. 226#), e-mail:
annalozovaia79@mail.ru

Форма общественного обсуждения – опрос.

1.2. Наименование планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельности и планируемое место ее реализации.

Обоснование объемов общего допустимого улова (далее – ОДУ) водных биологических ресурсов (в соответствии с документацией «Материалы общего допустимого улова водных биоресурсов во внутренних водах Ростовской области, за исключением внутренних морских вод, на 2024 год (с оценкой воздействия на окружающую среду)» (далее – Материалы ОДУ).

1.3. Цель и необходимость реализации планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельности.

Цель и место намечаемой деятельности – регулирование добычи (вылова) ВБР в соответствии с обоснованиями ОДУ во внутренних водах Российской Федерации (Федеральный закон от 20.12.2004 № 166-ФЗ (ред. от 02.07.2021) «О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов») (Азово-Черноморских рыбохозяйственный бассейн) с учетом экологических аспектов воздействия на окружающую среду (Азово-Черноморский рыбохозяйственный бассейн, во внутренних водах Российской Федерации, за исключением внутренних морских вод Российской Федерации, в границах Ростовской области).

1.4. Описание планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельности, включая альтернативные варианты достижения цели планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельности (технические и технологические решения, возможные альтернативы мест ее реализации, иные варианты реализации планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельности в пределах полномочий заказчика), а также возможность

отказа от 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 2024 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).

Альтернативные варианты не рассматривались ввиду особенностей определения общего допустимого улова водных биологических ресурсов, установленных ст. 21, 28, 42 Федерального закона от 20.12.2004 №166-ФЗ «О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов», постановлением Правительства Российской Федерации от 25.06.2009 №531 «Об определении и утверждении общего допустимого улова водных биологических ресурсов «Об определении и утверждении общего допустимого улова водных биологических ресурсов и его изменений».

В соответствии с ч. 12 ст. 1 Федерального закона от 20 декабря 2004 г. № 166-ФЗ «О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов» общий допустимый улов водных биологических ресурсов – научно обоснованная величина годовой добычи (вылова) водных биоресурсов конкретного вида в

определенных районах, установленная с учетом особенностей данного вида. При этом иные определения общего допустимого улова законодательством не предусмотрены.

В соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 25 июня 2009 г. № 531 «Об определении и утверждении общего допустимого улова и внесении в него изменений» Федеральное агентство по рыболовству совместно с подведомственной научной организацией ФГБНУ «ВНИРО» подготавливает материалы, обосновывающие общий допустимый улов (далее – материалы ОДУ) для субъектов Российской Федерации и ФГБНУ «ВНИРО», направляет их на государственную экологическую экспертизу.

В соответствии с вышеуказанными законодательными документами материалы ОДУ обосновывают исключительно величину годовой добычи (вылова) водных биологических ресурсов, выраженную в тоннах или в штуках. Обоснование иных величин применительно к рыболовству, как виду деятельности в материалах ОДУ законодательством не предусмотрено. При этом объектом государственной экологической экспертизы являются, по сути, основания и расчеты объемов изъятия видов водных биоресурсов из среды обитания и то, каким образом объемы изъятия повлияют на состояние вида водного биоресурса в районе обитания (единицы запаса).

Альтернативным вариантом научно обоснованного изъятия водных биоресурсов является полный запрет рыболовства, установленный Минсельхозом России в отношении конкретного вида водного биоресурса в конкретном районе. Однако в таком случае ОДУ вообще не разрабатывается.

Вместе с тем, уполномоченными государственными органами власти ежегодно общий допустимый улов водных биоресурсов должен быть установлен и распределен между пользователями.

В связи с указанным альтернативный (нулевой) вариант в материалах ОВОС применительно к материалам ОДУ считаем не соответствующим законодательству в области рыболовства.

1.5. Техническое задание не предусмотрено

2. Описание возможных видов воздействия на окружающую среду планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельности по альтернативным вариантам.

Намечаемая деятельность (обоснование ОДУ с целью регулирования добычи (вылова) водных биоресурсов) сама по себе не наносит ущерб окружающей среде. В свою очередь добыча (вылов) водных биоресурсов в объемах, не превышающих научно обоснованную величину ОДУ, при соблюдении Правил рыболовства не наносит ущерб популяциям, не препятствует нормальному воспроизводству и не оказывает негативное воздействие на окружающую среду и водные биологические ресурсы.

В то же время альтернативный («нулевой») вариант – не рассматривается, как не соответствующий законодательству в области рыболовства.

3. Описание окружающей среды, которая может быть затронута может быть затронут(а) планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельностью в результате ее реализации (физико-географические, природно-климатические, геологические и гидрогеологические, гидрографические, почвенные условия, характеристика растительного и животного мира, качество окружающей среды, в том числе атмосферного воздуха, водных объектов, почв), включая социально-экономическую ситуацию района реализации планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельности.

а) материал и методы оценки состояния запасов раков и среды обитания во внутренних водоемах Ростовской области

Район проведения работ: внутренние водные объекты Ростовской области – р. Дон, включая водоемы поймы, бассейн р. Сал.

Объем обработанного материала.

В 2022 г. исследования состояния, распределения, численности и биомассы популяций раков в промысловых водоемах Ростовской области (р. Дон, включая водоемы поймы и в бассейне р. Сал) проводили в течение

июля-ноября 2022 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 5 станциях в р. Дон и пойменных водоемах и на 11 станциях в бассейне р. Сал (рисунки 1, 2).

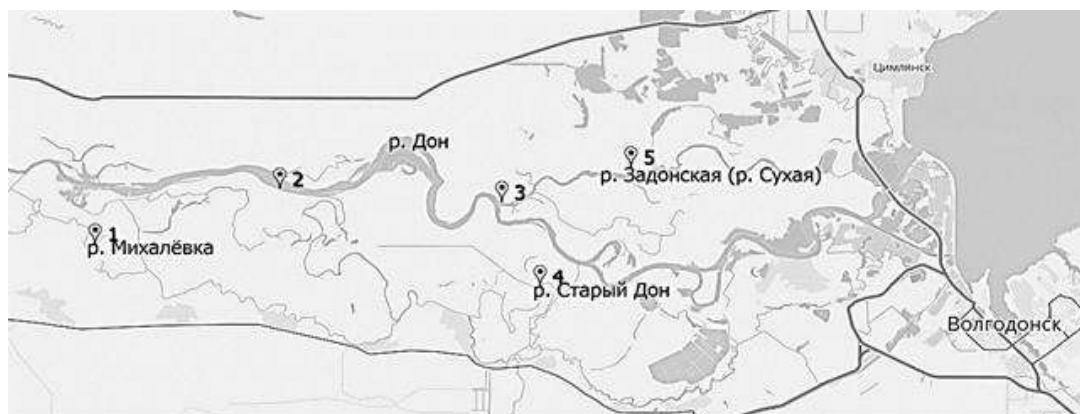


Рисунок 1 – Карта-схема расположения станций астакологических съемок в р. Дон, включая водоемы поймы в 2017–2022 гг.



Рисунок 2 – Карта-схема расположения станций астакологических съемок в бассейне р. Сал в 2012–2022 гг.

В качестве учетных орудий лова использовались раколовки с размером (шагом) ячеи 16 мм и сак донской конструкции (типа бимтрала). Обработаны материалы из уловов 254 раколовки и 21 траления саком в бассейне р. Сал и 125 раколовки – в р. Дон, включая водоемы поймы. Проведен биологический

анализ 1483 разновозрастных особей раков в бассейне р. Сал и 78 –в р. Дон и водоемах поймы.

Методы оценки запасов раков и среды их обитания.

В водоемах Азовского бассейна, в т. ч. Ростовской области, традиционно используется метод оценки текущего запаса раков по уловистости орудий лова и полезной площади водоемов, заселяемой раками – ракопродуктивной площади (метод прямого учета) [Бродский, 1981; Рекомендации ГосНИОРХ, 2002; Нефедов, 2004; Черкашина, 2007]. Ракопродуктивной является площадь водоема оптимальная по условиям для обитания раков всех возрастных групп. В Ростовской области – это участки водоемов или водотоков глубиной от 0,5 до 3,0 м с илисто-глинистыми или илисто-песчаными грунтами, умеренно заросшие подводной и надводной растительностью, слабопроточные.

Для аналитической оценки запаса раков и прогнозирования общего допустимого улова (ОДУ) на 2024 г. в р. Дон, включая водоемы поймы и бассейне р. Сал интерпретацию результатов стандартных учетных астакологических съемок проводили моделированием методом JABBA. [Winker H et al., 2018].

Сбор сведений о климатических и температурных особенностях годового периода во внутренних водных объектах выполнен с использованием данных мониторинговых исследований «АзНИИРХ» (постов мониторинга: Веселовский и Азово-Донского отделов), а также с использованием общедоступных данных интернет-ресурса: <http://www.pogodaiklimat.ru>, <https://pogoda.turtella.ru>, <http://www.donbv.ru>), «Бюллетеней» (№ 01-12/291-302) Северо-Кавказского управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (СК УГМС). Характеристика режима температуры воздуха составлена по данным метеорологических станций городов Ростов-на-Дону и Волгоград, в соответствии бассейновым принципом тяготения верховья р. Сал и водных объектов Нижнего Дона.

В работе использованы методы математико-статистической и графоаналитической обработки данных. В частности, по данным среднесуточных наблюдений вычислены среднемесячные значения.

При определении химических показателей состава воды были использованы методики, принятые и утвержденные в Аналитическом испытательном Центре, аккредитованном Госкомитетом РФ по стандартизации и метрологии (Аттестат аккредитации аналитической лаборатории (центра) № RA.RU.510217 от 09 февраля 2016 г.).

Уровень общей минерализации воды определялся гравиметрическим методом [РД 52.24.468-2019] с использованием аналитических весов 1 класса точности Pioneer PA 214.

Отбор проб воды и донных отложений для исследования содержания загрязняющих веществ в водной среде был проведен в весенне-летний период 2022 г. (27 мая – 09 июня). Было отобрано и проанализировано по 2 пробы воды и донных отложений р. Дон. Пробы отбирались на станциях, расположенных выше водозабора г. Ростов-на-Дону (0,5 км ниже устья пр. Аксай; 47°15'15"N 39°52'17"E) и в устье р. Темерник (47°18'2' N 39°44'27"E) (с.7). В работах были занято 4 сотрудника института. В бассейне р. Сал (пр. Сал, Джурак-Сал) отбор воды и донных отложений был проведен с 14 по 23 июля на 11 станциях. В работах были заняты 4 сотрудника института.

Оценка загрязнения воды и донных отложений нефтепродуктами проводилась комбинированным ИК-спектрофотометрическим и флуоресцентным методом по сумме углеводов, смол и асфальтенов [ФР.1.29.2012.12493; ФР.1.31.2005.01511]. Из стойких хлорорганических пестицидов (ХОП) в воде и донных отложениях проводилось определение наиболее распространенных изомеров ГХЦГ (α -, γ -, β -) и метаболитов ДДТ (n,n'-ДДЕ, o,n-ДДЕ, n,n'-ДДД, o,n-ДДД, n,n'-ДДТ) суммарно [ФР.1.31.2005.01513; ФР.1.31.2013.16637]. Загрязнение полихлорбифенилами (ПХБ) воды и донных отложений оценивалось по сумме индикаторных конгенов (изомеров), в число которых вошли: 2,4,4'-трихлорбифенил (ПХБ

28); 2,2',5,5'-тетрахлорбифенил (ПХБ 52); 2,2',4,5,5'-пентахлорбифенил (ПХБ 101); 2,3',4,4',5-пентахлорбифенил (ПХБ 118); 2,2',3,4,4',5'-гексахлорбифенил (ПХБ 138); 2,2',4,4',5,5'-гексахлорбифенил (ПХБ 153); 2,2',3,4,4',5,5'-гептахлорбифенил (ПХБ 180) [ФР.1.31.2021.38827]. В обоих случаях применялись газохроматографические методики анализа. Кислоторастворимые концентрации железа, марганца, цинка, хрома, свинца, кадмия и меди в воде определялись методом атомной абсорбции с электротермической атомизацией [ФР.1.31.2006.01514; РД 52.24.377-2021]; содержание общей растворенной ртути – методом атомной абсорбции «холодного пара» [РД 52.24.479-2008]. В донных отложениях оценивалось валовое содержание железа, марганца, цинка, хрома, никеля, меди, свинца и мышьяка методом рентгенфлюоресцентного анализа [ФР.1.31.2006.02634], кислоторастворимые формы кадмия – методом атомной абсорбции с электротермической атомизацией [ФР.1.31.2007.03104], общее содержание ртути – методом атомной абсорбции «холодного пара» [ФР.1.31.2019.35823]. Удельная объемная активность цезия-137 в донных отложениях оценивалась на радиологической установке МКС-01А «Мультирад». Количественная оценка загрязнения воды рыбохозяйственных водоёмов проводилась в соответствии с [Приказом Федерального Агентства по рыболовству от 13 декабря 2016 г. N552 «Об утверждении нормативов качества водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения» (с изменениями на 12 октября 2018 г.)].

Оценка уровней накопления нефтяных углеводородов в промысловых видах рыб проводилась люминисцентным методом [ФР.1.31.2013.15608]; стойких ХОП - по сумме наиболее распространенных изомеров ГХЦГ (α -, γ -, β -) и метаболитов ДДТ (n,n'-ДДЕ, o,n-ДДЕ, n,n'-ДДД, o,n-ДДД, n,n'-ДДТ) [ФР.1.31.2008.04701], ПХБ - по сумме индикаторных конгенов (изомеров), в число которых вошли: 2,4,4'трихлорбифенил (ПХБ 28); 2,2',5,5'-тетрахлорбифенил (ПХБ 52); 2,2',4,5,5'-пентахлорбифенил (ПХБ 101);

2,3',4,4',5-пентахлорбифенил (ПХБ 118); 2,2',3,4,4',5'-гексахлорбифенил (ПХБ 138); 2,2',4,4',5,5'-гексахлорбифенил (ПХБ 153); 2,2',3,4,4',5,5'-гептахлорбифенил (ПХБ 180) [ФР.1.31.2021.38827] методом высокоэффективной газовой хроматографии; мышьяка, свинца и кадмия - методом атомной абсорбции с электротермической атомизацией [ФР.1.31.2007.04014, ФР.1.31.2019.32870], общей растворенной ртути - методом атомной абсорбции «холодного пара» [ФР.1.31.2015.21649]. Оценка удельной активности цезия-137 и стронция-90 проводилась на установке спектрометрической МКС-01А «МУЛЬТИРАД» на гамма-спектрометре сцинтилляционном «МУЛЬТИРАД-гамма».

Для определения уровня развития естественной кормовой базы раков использовались общепринятые методы [Руководство по методам..., 1992]. Пробы зоопланктона на глубине больше 3 м отбирали средней сетью Джеди, на мелководье – сетью Апштейна, фильтруя через неё 50 л воды. Сгущенную пробу помещали в емкости. Пробу фиксировали 40 % формалином до концентрации 4 %. Обработка проб проводилась в лабораторных условиях.

Для отбора проб зообентоса использовали ковшовый дночерпатель Петерсена площадью захвата 0,025 м². Проба на каждой станции бралась в двух повторностях. Фиксация материала проводилась 75 % раствором этанола.

Обработка проб зообентоса проводилась в лабораторных условиях по стандартной методике. Идентификацию беспозвоночных по возможности проводили до вида (за исключением групп Oligochaeta и Chironomidae) по соответствующим определителям [Определитель..., 1968, Определитель..., 1969, Определитель..., 1972, Определитель..., 1994, Определитель..., 1995, Определитель..., 2004, Определитель..., 2016].

Для выполнения экспедиционных и лабораторных работ использовалось следующее оборудование.

При мониторинге промысла промысловых бригад информация о состоянии популяции раков была собрана из промысловых раколов, применяемых в водоемах Ростовской области.

Для анализа проб воды и донных отложений на содержание нефтепродуктов и ВБР для определения нефтяных углеводородов использовались концентратомер КН-3 («СибЭкоПрибор», Россия), УФ-спектрофотометр UV 2450 с программным обеспечением «UV Probe 2.10» («SHIMADZU», Япония) и спектрофлуорофотометр RF-5301 PC с программным обеспечением «Panorama Fluorescence 1.1») («SHIMADZU», Япония).

Для анализа проб воды, донных отложений и ВБР на содержание ХОП и ПХБ использовались газовые хроматографы с детекторами ЭЗД «Кристалл 2000М» с программным обеспечением «Хроматэк аналитик 2.2» (Россия, СКБ «Хроматэк») и «Кристаллюкс 4000М» (Россия, ООО НПФ "Метахром").

Для анализа проб воды, ВБР и кадмия в донных отложениях на содержание тяжелых металлов и мышьяка использовались атомно-абсорбционные спектрофотометры АА-860 («NIPPON JARRELL ASH», Япония) и МГА-915МД (НПО «ЛЮМЭКС», Россия).

Для определения концентрации ртути в воде, донных отложениях и ВБР использовался анализатор ртути РА-915М с приставкой РП-92 (Россия, ООО «Люмэкс-маркетинг»).

Для анализа проб донных отложений на содержание тяжелых металлов (кроме кадмия и ртути) использовался аппарат рентгеновский для спектрального анализа «Спектроскан-Макс JVM» (НПО «ООО СПЕКТРОСКАН», Россия).

Для определения радиологических показателей (цезий-137, стронций-90) в донных отложениях и ВБР использовалась установка спектрометрическая МКС-01А "Мультирад" в комплекте с блоками детектирования БДКС-63-01А, БДИБ-70-01А, БДКА-70-01А (Россия, ООО «НТЦ Амплитуда»).

Для оценки уровня общей минерализации воды использовались аналитические весы 1 класса точности Pioneer PA 214 (США, "ОНАUS Europe").

б) краткое описание окружающей среды раков, которая может быть затронута планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельностью в результате ее реализации.

Физико-географическая характеристика.

Ростовская область занимает площадь 100,9 тыс. км², 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 ветреность, холода зимой.

Протяженность русла р. Дон в пределах зоны ответственности Азово-Черноморского филиала ФГБНУ «ВНИРО» («АзНИИРХ») составляет 340 км, площадь водосбора – 167 тыс. км². 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 км². 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. км². Средний расход воды – 9 м³/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.

Природно-климатическая характеристика.

В целом 2022 г. характеризовался сравнительно теплой зимой, достаточно увлажненными весенним и летним периодами, прохладной с осадками осенью. Осадков в среднем за год по региону выпало от 4 до 84 мм (7-203 % нормы). В степной засушливой части бассейне Нижнего Дона в отдельные периоды (апрель) суммы выпавших за месяц осадков достигали 203 % нормы.

Средняя суточная температура воздуха в г. Ростов-на Дону и г. Волгоград колебалась соответственно от -0,9 °С (январь) до 26,5 °С (август) и от -3,5°С (январь) до 27,5 °С (август) (таблица 1).

Таблица 1 – Средние месячные характеристики температуры воздуха и воды, по данным метеостанции г. Ростов-на-Дону и г. Волгоград в 2022 г.

Месяц	Среднемесячная температура (г. Ростов-на-Дону)		Среднемесячная температура (г. Волгоград)
	воздух	вода	воздух
I	-0,9	0,7	-3,5
II	3,4	2,6	0,5
III	1,6	3,4	-0,7
IV	12,8	11,5	13,1
V	15,3	16,7	14,2
VI	23,5	23,2	23,7
VII	24,2	26,1	23,7
VIII	26,5	25,1	27,5
IX	17,0	19,6	15,7
X	11,4	15,0	9,8
XI	5,1	7,9	2,4
XII	0,2	0,8	-3,5

В конце января, начале февраля на водных объектах отмечался ледостав. Во времена оттепелей (первая декада января) мощность ледовых образований снижалась. Весеннее половодье в регионе формировалось в условиях отсутствия устойчивого снежного покрова и незначительного промерзания почвы.

Гидрохимическая характеристика.

На акватории Нижнего Дона с 2016 по 2022 г. гидрохимическая характеристика воды характеризовалась благоприятным кислородным режимом, не снижающимся ниже установленного ПДКр/х (6 мг/дм³). Средняя концентрация взвешенных в воде веществ (20 мг/дм³) соответствовала

среднемноголетнему уровню. Высоких концентраций взвешенных веществ во все периоды исследования, приводящих к нарушению процессов жизнедеятельности ВБР на акватории Нижнего Дона не отмечено.

Концентрации аммонийного и нитратного азота в воде не превышали ПДКр/х, были достаточны для развития фитопланктона и не оказывали неблагоприятного воздействия на ВБР. В осенние периоды года отмечалось наиболее высокое содержание в воде минеральных форм азота – в районе выпуска городской канализации г. Ростова-на-Дону и в рук. Мокрая Каланча.

Для нижнего течения р. Дон характерно постепенное повышение минерализации по мере перемещения его вод к устью. Основные причины нарастания минерализации вниз по течению реки – сток более минерализованных притоков (р. Северский Донец, р. Сал, р. Маныч), что формирует однородный среднемноголетний уровень при варьировании в диапазоне 379-816 мг/дм³. В рукавах дельты минерализация зависит от сгонно-нагонных колебаний. Стоит отметить солевое загрязнение воды, проявившееся в 2022 г. характеризуемое увеличением общей минерализации. Данный фактор не является критическим для жизнедеятельности ВБР, но уровень общей минерализации воды в нижнем течении р. Дон в поздневесенний период 2022 г. не соответствовал питьевым нормам (СанПиН 2.1.4.1074-01). Уровень общей жесткости, позволяет охарактеризовать воду на нижнем участке р. Дон как средней жесткости, что не является лимитирующим фактором для роста и развития раков.

Проведенные исследования (2011-2022 гг.) гидрохимического режима Нижнего Дона в рамках государственного задания Азово-Черноморским филиалом ФГБНУ ВНИРО включали в себя мониторинг участка водной акватории впадения русла р. Сал в р. Дон (таблица 2).

Таблица 2 – Гидрохимический режим акватории впадение русла р. Сал в р. Дон в период с 2012-2022 гг. (среднемноголетние значения концентраций).

Год	Растворенный кислород, мг/дм ³	Азот аммонийный, мг/дм ³	Азот нитратный, мг/дм ³	Взвешенные вещества, мг/дм ³	Общая минерализация, мг/дм ³	Общий азот, мг/дм ³	Общий фосфор, мг/дм ³
2012	-	0,037	0,215	-	-	1,10	0,156
2013	-	0,022	0,138	-	-	1,62	0,127
2014	-	0,018	0,137	-	-	1,46	0,134
2015	-	0,025	0,168	-	-	0,87	0,193
2016	-	0,053	0,135	-	-	0,80	0,167
2017	11,3	0,057	0,162	59	1102	1,52	0,091
2018	10,3	0,014	0,085	21	512	0,99	0,126
2019	8,9	0,063	0,153	11	848	0,78	0,134
2020	9,2	0,036	0,086	10	604	1,23	0,134
2021	10,7	0,050	0,066	6,6	484	1,42	0,142
2022	10,0	0,049	0,176	12	659	1,16	0,123

Из полученных результатов отмечена тенденция снижения азота нитратного (на 69 %), взвешенных веществ (на 88 %) и общей минерализации (на 56 %). В период снижения среднегодового объема стока р. Дон концентрация азота нитратного в воде снижается, ранее данная тенденция отмечалась рядом ученых [Косенко и др., 2018]. Уменьшение концентрации в воде взвешенных веществ обусловлено снижением скоростей течений, вследствие чего уменьшается взмученность донных осадков. Тенденция снижения общей минерализации благоприятна и характерна для исследуемой акватории и обоснована значительными колебаниями стонно-нагонных явлений [Прохорова, Косолапов, 2011].

В 2022 г. лабораторией гидрохимии аналитического испытательного центра было проведено комплексное гидрохимическое исследование р. Сал и ее притоков – р. Джурак- Сал, р. Кара-Сал, р. Большая Куберле, р. Акшибай.

В ходе исследования было выявлено, что характерной особенностью формирования химического состава воды в бассейне р. Сал являлось влияние сульфатных грунтовых вод, что и обуславливало повышенное содержание сульфатов в воде, составляющее в среднем 1155 мг/дм³. В большинстве

водотоков бассейна р. Сал преобладали воды сульфатно-натриевого класса, натрий+калиевой группы, I типа (таблица 3).

Таблица 3 – Ионно-солевой состав воды в бассейне р. Сал, 2022 г.

Створ исследований	Общая минерализация	Сульфаты	Хлориды	Кальций	Магний	Натрий+Калий	Тип воды (по О.А. Алекину)
	г/дм ³						
устье р. Сал	2,8	768	815	134	67	631	Хлоридно-натриевый класс, Натрий+Калиевая группа, I типа
х. Слободской	2,2	403	614	130	62	332	
р. Малая Куберле	8,4	2152	2577	499	374	1453	
р. Джурак- Сал	8,6	2133	2559	408	324	1635	
х. Топилин	1,6	360	240	114	43	300	Сульфатно-натриевый класс, Натрий+Калиевая группа, I типа
с. Большая Орловка	1,5	745	237	114	38	314	
пос. Новоберезовка	1,6	442	280	118	48	172	
ст. Андреевская	6,1	1768	1630	240	226	1227	
р. Кара-Сал	1,4	403	316	63	33	268	
р. Большая Куберле	5,2	1729	1087	302	181	862	
р. Акшибай	6,7	1806	1709	126	181	1519	
Среднее	4,2	1155	1097	204	143	843	

Уровень общей минерализации воды в бассейне р. Сал можно классифицировать в следующем порядке: от верховьев реки до ст. Андреевская воды характеризуются как сильносоленоватые (6-8 г/дм³); от пос. Новоберезовки до х. Топилина – слабосоленоватые (1,5-1,6 г/дм³), формирующиеся под влиянием поступающей пресной воды из Донского магистрального канала; устье – соленоватые воды (2,8 г/дм³). В притоках р. Сал минерализация воды увеличивалась пространственно в следующей

последовательности: слабосоленоватые (р. Кара-Сал, где в нижнем течении преобладает родниковое питание), соленоватые (р. Большая Куберле) и сильносоленоватые (р. Малая Куберле, р. Джурак-Сал и р. Акшибай).

Содержание растворенного кислорода в воде исследуемой акватории не снижалось ниже установленного ПДКр/х. Среднее насыщение воды кислородом в поверхностном горизонте р. Сал составляло 102 % при варьировании в широком диапазоне 70-130 %. В притоках р. Сал насыщение воды кислородом было значительно выше – в среднем 120 %, что свидетельствовало о высокой скорости фотосинтеза при «цветении» фитопланктона. Величина рН воды в р. Сал составляла в среднем 8,1 усл. ед. и варьировала от 7,77 до 8,34 усл. ед. в слабощелочном диапазоне (таблица 4).

Таблица 4 – Гидрохимические показатели воды в бассейне р. Сал, 2022 г.

Определяемые показатели	Размерность	р. Сал	Притоки р. Сал	ПДК р/х
Растворенный кислород	мг/дм ³	8,62 (6,05-12,46)	10,22 (7,92-12,88)	6
Насыщение воды кислородом	%	102 (70-130)	120 (91-130)	-
рН	усл. ед.	8,10 (7,77-8,34)	8,32 (8,07-8,51)	6,50-8,50
Азот аммонийный	мг/дм ³	0,068 (0,021-0,140)	0,040 (0,013-0,110)	0,4
Азот нитритный	мг/дм ³	0,0066 (0,0019-0,013)	0,0030 (0,0002-0,0078)	0,02
Азот нитратный	мг/дм ³	0,019 (0,006-0,039)	0,009 (0,004-0,014)	9
Фосфор фосфатный	мг/дм ³	0,078 (0,008-0,120)	0,088 (0,005-0,220)	0,2

Минеральный азот характеризовался в р. Сал следующими величинами: аммонийный азот – среднее значение 0,068 мг/дм³ при варьировании от 0,021

до 0,140 мг/дм³, нитритный азот –0,0066 мг/дм³ в диапазоне 0,0019-0,0130 мг/дм³, нитратный азот – 0,019 мг/дм³ при варьировании от 0,006 до 0,039 мг/дм³. Концентрации минерального азота на исследуемой акватории не превышали ПДКр/х. Содержание фосфатного фосфора в р. Сал составляло в среднем 0,078 мг/дм³ при варьировании по акватории в широком диапазоне от 0,008 до 0,120 мг/дм³. Высокие концентрации фосфатов (по фосфору) зафиксированы в нижнем течении р. Сал от устья до пос. Новоберезовка.

Таким образом, гидрохимический режим р. Сал и ее притоков определялся геологическими особенностями местности, гидрологическими факторами, влиянием грунтового питания, продукционно-деструкционными процессами и воздействием антропогенного фактора.

Токсикологическая характеристика.

Нижний Дон загрязняется сточными водами предприятий жилищно-коммунального, рыбного и сельского хозяйства, автомобильной, химической промышленности. Значительное воздействие на качество воды оказывает интенсивное судоходство и маломерный флот, а также неорганизованные стоки с сельхозугодий. 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 2022 г. отобрано и проанализировано по 26 проб воды и донных отложений. Пробы отбирались на станциях, расположенных от устья р. Северский Донец до устья гирла Мокрая Каланча.

Работы выполнялись в рамках государственной работы «Осуществление государственного мониторинга водных биологических ресурсов во внутренних водах, в территориальном море Российской Федерации, на континентальном шельфе Российской Федерации и в исключительной экономической зоне Российской Федерации, в Азовском и Каспийском морях» (часть II, раздел 5

государственного задания ФГБНУ «ВНИРО» №076-00007-22-00), не предусматривающей оформление актов отбора проб и выдачу протоколов количественного химического анализа.

В весенний период 2022 г. превышение ПДКр/х нефтепродуктов в воде Нижнего Дона зафиксировано в 1,2 раза в районе очистных сооружений г. Семикаракорск; в 1,4 раза – на нижнем бьефе Николаевского гидроузла и в районе х. Ведерников; в 2,6 раза – вблизи Гниловского железнодорожного моста; в 4,8 раза – вблизи г. Константиновск; в летний период - в 1,2 раза в рук. Мокрая Каланча. В пробах воды с превышением ПДКр/х доля биогенных углеводов составила около 15%, что указывает на антропогенный характер загрязнения реки нефтепродуктами. В донных отложениях содержание нефтепродуктов варьировало от <0,015 до 0,76 г/кг сухой массы с максимальным показателем весной в Колузаевском колене, летом - в 0,5 км ниже выпуска канализации г. Ростов-на-Дону. В донных осадках данных районов, а также на отметке «0-км» в составе нефтепродуктов преобладали стойкие к процессам деградации смолистые вещества, являющиеся признаком хронического нефтяного загрязнения.

В течение 5-и последних лет проблема нефтяного загрязнения Нижнего Дона продолжает оставаться актуальной. Концентрации нефтепродуктов, превышающие ПДКр/х, фиксируются в воде ежегодно. В период с 2018 г. по 2022 г. уровень загрязнения воды в среднем различался незначительно, содержание в донных отложениях в 2018-2021 гг. ежегодно возрастало, а в 2022 г. – отмечено резкое снижение (таблица 5). Однако, наметившаяся тенденция требует дальнейшего наблюдения.

Таблица 5 – Загрязнение воды и донных отложений Нижнего Дона нефтепродуктами в период 2018–2022 гг.

Год	Вода, мг/л		Донные отложения, г/кг сухой массы	
	среднее	диапазон	среднее	диапазон
2018	0,08	<0,02 - 0,14	1,21	<0,015 - 5,85

2019	0,05	<0,02 - 0,11	1,58	<0,015 - 15,7
2020	0,04	<0,02 – 0,12	1,54	<0,015 – 14,9
2021	0,07	0,02 – 0,14	3,44	0,23 – 11,24
2022	0,04	<0,02 - 0,24	0,17	<0,0,15-0,76
ПДК _{р/х}	0,05		-	

Из стойких ХОП в весенний период 2022 г. в 67 % проб вод обнаружены метаболиты препарата ДДТ 4,4'-ДДЕ и 4,4'-ДДД в невысокой суммарной концентрации (до 8,7 нг/л) и максимальным показателем (ниже ПДК_{р/х}) в устье р. Маныч. В летний период стойкие ХОП в воде обследованного участка р. Дон не найдены. В весенний период в донных осадках верхней части обследованного участка р. Дон от ст. Романовская до Кочетовского гидроузла стойкие ХОП не найдены (<0,2 мкг/кг), в нижней части – идентифицированы метаболиты препарата ДДТ 4,4'-ДДЕ и 4,4'-ДДД в суммарной концентрации до 11,1 мкг/кг с максимумом на отметке «0-км». Летом те же метаболиты обнаружены в донных осадках в районе г. Семикаракорск в низкой суммарной концентрации до 3,6 мкг/кг сухой массы. Изомеры ГХЦГ (α -, β -, γ -) во всех пробах воды и донных отложений р. Дон отсутствовали. Только в весенний период ПХБ идентифицированы в каждой второй пробе воды в сумме 7,3-26,0 нг/л. Превышение условной ПДК_{р/х} (10 нг/л) в 1,4-2,6 раза обнаружено в районе водозабора г. Семикаракорск, устья р. Маныч, ниже Гниловского железнодорожного моста, а также выше и ниже Кочетовского гидроузла (максимум). В донных отложениях ПХБ обнаружены в 2-х пробах: вблизи водозабора г. Семикаракорск (7,0 мкг/кг) и на отметке «0-км» (20,5 мкг/кг сухой массы). В составе ПХБ, обнаруженных в воде и донных отложениях, идентифицированы конгенеры пента- и гексахлорбифенилов, включая высоко токсичный диоксиноподобный 118-й конгенер.

Очевидно, что загрязнение воды и донных отложений Нижнего Дона нефтепродуктами, стойкими ХОП и ПХБ носит сезонный характер с весенним

максимумом. В многолетнем аспекте (2016-2022 гг.) загрязнение воды и донных отложений стойкими ХОП и ПХБ остается остаточным.

В оба сезона наблюдений в воде отдельных участков р. Дон концентрация ртути оказалась значительной. В весенний период превышение ПДКр/х до 4-х раз отмечалось в районе ст. Багаевская, до 10-и раз – в районе х. Шмат; в летний период - до 2-х раз в 0,5 км ниже устья пр. Аксай и устья р. Темерник, до 9-и раз – ниже устья р. Сал. В оба сезона наблюдений повышенная концентрация ртути зафиксирована в гирле рук. Мокрая Каланча (до 3-х раз весной и до 18 (!) раз летом), в районе г. Семикаракорск (до 10-и раз весной и до 5-и раз летом), вблизи ст. Романовская (до 62 (!) раз весной и до 4-х раз летом). Острая токсичность ртути тесно связана с температурой окружающей среды прямой зависимостью и содержанием растворенного кислорода - обратной зависимостью: летом вероятность гибели ВБР увеличивается с ростом концентрации токсикантов в воде и падением содержания растворённого кислорода. Наиболее подвержена ртутной интоксикации гидробионты на стадии икры. LC50 ртути в остром эксперименте (24 час.) составляет в минимуме 84 мкг/дм³, в хроническом эксперименте (168 час.) – 4 мкг/дм³. Т.е. обнаруженная крайне высокая концентрация ртути (0,620 мкг/дм³) не является летальной для ВБР как при остром, так и при хроническом воздействии. Необходимо отметить, что в весенний период 2021 г. в воде р. Дон уже отмечалась крайне высокая концентрация ртути в районе г. Семикаракорск (1,4 мкг/л = 140 ПДКр/х.). Т.е. очевидно систематическое (возможно, сезонное) поступление опасного токсиканта в водоем, крайне негативно влияющего на среду обитания ВБР. Также в оба сезона наблюдений в воде р. Дон обнаружено превышение ПДКр/х меди: весной вблизи х. Шмат и ниже устья р. Сал 1,7 и 2,5 раза, соответственно, летом - в 2,2 раза в 0,5 км ниже устья р. Темерник. Кроме того, в весенний период зафиксировано превышение ПДКр/х марганца в 1,4 раза в районе ст. Багаевская и х. Шмат, в 1,5 раза – ниже Кочетовского гидроузла, более чем в 2 раза – в гирле рук. Мокрая Каланча. Единичный случай превышение ПДКр/х железа в 1,6 раза зафиксировано в гирле рук.

Мокрая Каланча. На данном участке реки случаи превышения ПДК_{р/х} тяжёлых металлов встречаются практически постоянно. Вероятная причина – сброс недоочищенных вод промышленного, хозяйственно-бытового и сельскохозяйственного назначения в р. Дон выше по течению от места отбора. Концентрации свинца, цинка, никеля и мышьяка были ниже соответствующих рыбохозяйственных нормативов в течение всего периода наблюдений. Хром и кадмий в воде обследованного участка р. Дон не найдены. Содержание контролируемых тяжёлых металлов и мышьяка в донных осадках находилось в границах среднемноголетних показателей для пресноводных рыбохозяйственных водоёмов Ростовской области. Невысокая удельная активность цезия-137 зарегистрирована в донных осадках выше Кочетовского гидроузла, на нижнем и верхнем бьефах Николаевского гидроузла, в 0,5 км ниже устья р. Темерник и в рук. Мокрая Каланча (3,6 Бк/кг).

Полученные в 2022 г. данные по содержанию тяжелых металлов и мышьяка в воде Нижнего Дона в целом соответствуют данным многолетних наблюдений. Исключение составляет только концентрация ртути: увеличение ее содержания по сравнению с периодом наблюдений 2018-2021 гг. составило в среднем 4 раза (таблица 6).

Таблица 6 – Средние концентрации тяжёлых металлов в воде Нижнего Дона в период 2018-2022 гг., мкг/л

Год	Fe	Mn	Zn	Cu	Pb	Cr	Cd	Ni	As	Hg
2018	44	9,8	2,1	1,2	<0,40	<1,0	<0,10	4,2	<2,5	<0,01
2019	25	6,2	3,3	1,3	<0,40	2,5	0,10	3,0	<2,5	<0,01
2020	82	26	7,9	1,9	0,53	1,4	0,10	2,4	2,8	0,02
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
ПДК _{р/х}	100	10	10	1,0	6	20	5	10	50	0,01

В течение 5-и последних лет наблюдений в донных отложениях Нижнего Дона содержание большинства тяжелых металлов находилось в границах

среднегодуальных показателей для рыбохозяйственных водоемов Ростовской области. В 2022 г. минимальные концентрации за 5-ти летний период наблюдений отмечены для железа, марганца, цинка, меди, свинца, никеля и мышьяка (таблица 7).

Таблица 7 – Средние концентрации тяжёлых металлов в донных отложениях Нижнего Дона в период 2018-2022 гг., мг/кг сухой массы

Год	Fe	Mn	Zn	Cu	Pb	Cr	Cd	Hg	As	Ni
2018	15772	242	62	30	16	195	0,08	0,12	5,3	34
2019	16178	517	63	31	16	88	0,11	0,13	6,4	20
2020	9753	365	48	11	10	63	0,09	0,01	7,9	17
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

В бассейне р. Сал концентрация нефтепродуктов в воде обследованных водных объектов находилась в диапазоне 0,03 – 0,19 мг/дм³. Превышение ПДК_{р/х} нефтепродуктов до 1,4 раза зафиксировано в воде р. Джурак-Сал, до 1,8 раз в р. Сал в створе в сл. Большая Орловка и в р. Акшибай, до 2,2 раз – в створе станицы Андреевская, до 2,4 раз – в р. Сал в районе х. Слободской, в 3,8 раза – в р. Малая Куберле. Доля биогенных углеводородов в общей сумме нефтепродуктов практически во всех пробах составила свыше 80 %, т.е. фактически доля антропогенных нефтепродуктов даже в пробах с повышенным содержанием нефтепродуктов составила около 20 %, и факт превышения ПДК_{р/х} является неоднозначным.

В донных отложениях р. Сал в районе станицы Андреевская концентрация нефтепродуктов превысила в 1,3 раза ориентировочный пороговый уровень (1 г/кг), выше которого возможны нарушения питания, поведения и других физиолого-биохимических функций гидробионтов, вплоть до летального исхода. В составе нефтепродуктов на данной точке забора в повышенной концентрации преобладали стойкие к процессам деградации

смолистые вещества, являющиеся признаком хронического нефтяного загрязнения. В донных отложениях р. Джурак-Сал и р. Сал в районе х. Слободской и пос. Новоберезовка нефтепродукты не найдены (<0,015 г/кг), на остальных обследованных станциях их содержание было низким (0,02-0,10 г/кг сухой массы) (таблица 8).

Таблица 8 – Концентрации нефтепродуктов в воде и донных отложениях бассейна р. Сал, июль 2022 г.

Место отбора	Вода, мг/дм ³	Донные отложения, г/кг сухой массы
устье р. Сал	0,04	0,02
р. Сал, х. Слободской	0,12	<0,015
р. Сал, сл. Большая Орловка	0,09	0,04
р. Сал, пос. Новоберезовка	0,04	<0,015
р. Сал, ст. Андреевская	0,11	1,31
р. Большая Куберле	0,03	0,10
р. Малая Куберле	0,19	0,04
р. Джурак-Сал	0,07	<0,015
р. Кара-Сал	0,03	0,05
р. Акшибай	0,09	0,03
<i>ПДК_{р/х}</i>	<i>0,05</i>	-

В воде стойкие ХОП обнаружены только в р. Большая Куберле в суммарной концентрации 3,5 нг/дм³, что ниже ПДК_{р/х} (10 нг/дм³). Из стойких ХОП идентифицированы метаболиты препарата ДДТ 4,4'-ДДЕ и 4,4'-ДДД, высокотоксичные изомеры препарата ГХЦГ и собственно препарат ДДТ не обнаружены. В донных отложениях бассейна р. Сал стойкие ХОП не найдены (<0,2 мкг/кг сухой массы).

В воде р. Акшибай обнаружено превышение ПДК_{р/х} железа в 1,3 раза, марганца – в 7,6 раз. В р. Сал в створе станицы Андреевская концентрация ртути превысила ПДК_{р/х} в 2 раза, марганца – в 1,6 раза. В р. Сал в районе х.

Слободской отмечено превышение ПДК_{р/х} меди в 1,2 раза. В воде устья р. Сал концентрация ртути превысила ПДК_{р/х} в 6 раз. Острая токсичность ртути тесно связана с температурой окружающей среды прямой зависимостью, а содержанием растворенного кислорода – обратной зависимостью: летом вероятность гибели водных биоресурсов увеличивается с ростом концентрации токсиканта в воде и падением содержания растворенного кислорода. Наиболее подвержены ртутной интоксикации гидробионты на стадии икры. LC₅₀ ртути в остром эксперименте (24 час) составляет минимум 84 мкг/дм³, в хроническом эксперименте (168 час) – 4 мкг/дм³. Таким образом, обнаруженная максимальная концентрация ртути (0,06 мкг/дм³) не является летальной для гидробионтов как при остром, так и при хроническом воздействии. Содержание цинка, свинца, никеля и мышьяка в воде бассейна р. Сал было низким, без превышения соответствующих рыбохозяйственных нормативов. Хром в воде не найден (<1,0 мкг/дм³) (таблица 9).

Таблица 9 – Концентрации тяжелых металлов и мышьяка (мкг/дм³) в воде бассейна р. Сал, июль 2022 г.

Место отбора	Fe	Mn	Zn	Cu	Pb	Cr	Cd	Ni	As	Hg
устье р. Сал	54	6,0	<2,5	<1,0	<0,4	<1,0	<0,10	2,4	<2,5	0,060
р. Сал, х. Слободской	38	9,0	<2,5	1,2	<0,4	<1,0	<0,10	<2,0	<2,5	<0,010
р. Сал, сл. Большая Орловка	16	3,4	<2,5	<1,0	0,6	<1,0	0,17	<2,0	<2,5	<0,010
р. Сал, пос. Новоберезовка	54	8,8	<2,5	<1,0	<0,4	<1,0	<0,10	2,9	<2,5	<0,010
р. Сал, ст. Андреевская	29	16	2,5	<1,0	0,6	<1,0	<0,10	2,2	<2,5	0,020
р. Большая Куберле	81	6,0	2,5	<1,0	0,6	<1,0	0,11	2,0	<2,5	<0,010
р. Малая Куберле	22	7,2	<2,5	<1,0	0,5	<1,0	0,21	<2,0	<2,5	<0,010
р. Джурак-Сал	29	3,9	<2,5	<1,0	<0,4	<1,0	<0,10	4,1	<2,5	<0,010
р. Кара-Сал	27	8,2	<2,5	<1,0	<0,4	<1,0	0,16	3,6	4,7	<0,010
р. Акшибай	130	76	2,7	<1,0	0,8	<1,0	<0,10	4,0	6,1	<0,010
<i>ПДК_{р/х}</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>

Содержание железа в донных осадках водосборного бассейна р. Сал находилось в диапазоне 2,5 – 32,2 г/кг, марганца – 114 – 707 мг/кг, цинка – 11 – 79 мг/кг, меди – <7,0 – 17 мг/кг, свинца – <1,0 – 8,0 мг/кг, хрома – 26 – 104 мг/кг, кадмия – <0,05 – 0,14 мг/кг, никеля – <8,0 – 54 мг/кг, мышьяка – <0,6 – 8,0 мг/кг. Наиболее высокие концентрации железа, марганца, цинка и никеля отмечены в донных осадках р. Большая Куберле, меди и кадмия – в створе станицы Андреевская, хрома – в р. Джурак-Сал. Концентрация ртути в донных осадках была крайне низкой и колебалась на уровне предела обнаружения (0,01 мг/кг сухой массы). Содержание контролируемых тяжелых металлов и мышьяка находилось в границах среднесезонных показателей для песчано-илистых донных осадков малых рек рыбохозяйственного значения (таблица 10).

Таблица 10 – Концентрации тяжелых металлов и мышьяка (мг/кг сухой массы) в донных отложениях бассейна р. Сал, июль 2022 г.

Место отбора	Fe	Mn	Zn	Cu	Pb	Cr	Cd	Hg	As	Ni
устье р. Сал	12827	715	26	<7,0	2,0	65	0,05	<0,01	6,0	19
р. Сал, х. Слободской	3607	262	19	<7,0	5,0	26	0,08	0,01	<0,6	<8,0
р. Сал, сл. Большая Орловка	2542	276	18	<7,0	<1,0	74	<0,05	<0,01	5,0	6,0
р. Сал, пос. Новоберезовка	3625	114	11	<7,0	<1,0	36	<0,05	<0,01	5,0	<8,0
р. Сал, ст. Андреевская	19192	461	50	17	1,0	96	0,14	0,01	5,0	32
р. Большая Куберле	32154	707	79	13	8,0	103	0,08	0,01	4,0	54
р. Малая Куберле	7108	318	20	<7,0	6,0	62	<0,05	<0,01	4,0	11
р. Джурак-Сал	19096	414	43	13	4,0	104	0,10	0,01	8,0	31
р. Кара-Сал	18267	464	38	10	1,0	93	0,12	<0,01	8,0	35
р. Акшибай	17893	511	38	7,0	8,0	89	<0,05	<0,01	4,0	31

В целом, обнаруженные в воде и донных отложениях обследованной акватории р. Дон и бассейна р. Сал в 2022 г. концентрации загрязняющих веществ не представляли существенной опасности для водных биологических ресурсов. По большинству наименований обнаруженные в 2022 г. концентрации токсикантов входят в диапазон многолетних наблюдений и не являются аномально высокими, согласно результатам 5-и последних лет

наблюдений. Исключение составила только повышенная концентрация ртути в воде в 2022 г.

В 2022 г. показатели загрязнения Нижнего Дона были приведены в соответствии с рыбохозяйственными требованиями. На этом основании и по сопоставлению полученных данных с результатами среднемноголетних исследований было дано положительное заключение по показателям загрязнения среды обитания на продукцию речного рака. Какие-либо специальные или дополнительные исследования по данному вопросу не проводились.

В весенний период максимальная средняя концентрация в воде реки Дон была отмечена у пенцикурона 7,77 мкг/л. Концентрации имидаклоприда и ипродиона имели близкие значения 5,21 и 5,62 мкг/л соответственно. В летний сезон концентрации загрязняющих веществ изменились незначительно. Наибольшая концентрация наблюдалась у имидаклоприда 6,24 мкг/л.

Максимальное количество действующих веществ (ДВ) пестицидов было отмечено в точке вблизи г. Семикаракорск 13 наименований. В прочих местах среднее количество 9. Наиболее часто встречались 2,4-Д кислота (100 % случаев), пенцикурон, клопиралид и ципросульфамид (по 82% случаев). Максимальная суммарная концентрация наблюдалась в районе г. Константиновск (42,45 мкг/дм³) и в месте впадения р. Маныч (40,98 мкг/дм³). Эти значения были обусловлены в основном присутствием малотоксичных ипродиона (ПДК =125 мкг/дм³) и пенцикурона (ПДК=50 мкг/дм³). Максимальная суммарная токсичность исследуемых ДВ составила 0,69 (район впадения р. Маныч), в других точках отбора эта величина составила от 0,05 (ст. Романовская) до 0,47 (ст. М. Каланча) со средним значением 0,34.

К летнему периоду 2022 г. произошло увеличение количества ДВ в воде до 17, а количество ДВ в донных отложениях до 13. Полностью отсутствовали во всех пробах дикамба, дифлуфеникан, имазаил, ипродион, тиаметоксам, фамоксадон, фенмедифам.

Максимальное количество ДВ пестицидов было отмечено в воде, отобранной в рукаве Мокрая Каланча 16 наименований, минимальное – в районе ст. Романовская – 6. В прочих местах среднее количество наименований было равно 12. Наиболее часто встречались имидаклоприд, флуфенацет, хизалофоп и этофумезат (100 % случаев). Имзетапир, флумиоксазин, ипродион и метрибузин встречались в 75 88 % случаев, тиаметоксам и флубендиамид – в 63 %. Максимальная суммарная концентрация наблюдалась в районе ст. Раздорской (46,80 мкг/л). Это значение было обусловлено в основном присутствием малотоксичного клопиралида (ПДК=60 мкг/л). Максимальная суммарная токсичность исследуемых ДВ составила 0,92 (район г. Константиновск), в других точках отбора эта величина составила от 0,44 (ст. Романовская) до 0,89 (г. Аксай) со средним значением 0,75.

Весной 2022 г. в донных отложениях р. Дон максимальная концентрация наблюдалась у пенцикурона 2,7 мг/кг. Концентрации прочих ДВ имели близкие значения. В летний сезон концентрация пенцикурона снизилась до 1,64 мг/кг, значения остальных ДВ были близки к пределу обнаружения. В донных отложениях максимальное количество ДВ было отмечено в р. Мокрая Каланча 10 наименований, минимальное вблизи х. Арпачин – 4. Максимальное значение концентрации было отмечено у пенцикурона – 13,1 мг/кг. Прочие значения находились на уровне среднемноголетних.

Анализ полученных данных показал, что спектр пестицидного загрязнения в водоемах меняется в целом незначительно и остается примерно одинаковым на всех станциях отбора. При этом случаев превышения ПДК_{рх} не наблюдалось, суммарная токсичность не превысила 1. В целом спектр пестицидного загрязнения во всех точках отбора менялся незначительно и оставался примерно одинаковым. Поэтому уровень пестицидного загрязнения можно оценить, как относительно безопасный для жизнедеятельности рыб. Результаты исследований приведены в таблицах 11 и 12.

Таблица 11 – Содержание ДВ пестицидов в воде (мкг/л) и донных отложениях (мг/кг) р. Дон весной 2022 г.

Наименование ДВ	Вода					Донные отложения			
	Частота встреч., %	Макс., мкг/л	Мин., мкг/л	Среднее, мкг/л	ПДК, мкг/л	Частота встреч., %	Макс., мг/кг	Мин., мг/кг	Среднее, мг/кг
2,4-Д кислота	100	1,73	0,05	0,50	100	36	10	0,01	5,00
Дикамба	-	-	-	-	50	-	-	-	-
Дифлуфеникан	-	-	-	-	100	-	-	-	-
Имазалил	-	-	-	-	10	-	-	-	-
Имазетапир	73	4,34	0,01	1,05	400	27	7,27	0,10	2,60
Имидаклоприд	73	11,48	1,11	5,21	1000	36	7,27	0,11	2,26
Ипродион	36	16,92	0,08	5,62	125	36	3,64	0,01	1,47
Клопиралид	82	10,50	0,56	3,62	60	36	8,18	0,06	2,41
Метрибузин	55	0,20	0,02	0,12	500	27	5,45	0,01	1,83
Пенцикурон	82	15,58	2,70	7,77	50	36	8,18	0,27	2,70
Тебуконазол	64	1,16	0,57	0,84	100	36	6,36	0,06	-
Тиаметоксам	-	-	-	-	1000	-	-	-	-
Фамоксадон	9	0,53	0,53	0,53	5	36	0,91	0,05	-
Фенмедифам	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-
Флубендиамид	45	3,54	0,02	1,51	100	27	4,55	0,15	1,68
Флумиоксазин	73	0,27	0,04	0,09	40	27	7,27	0,01	2,44

Таблица 12 – Содержание ДВ пестицидов в воде (мкг/л) и донных отложениях (мг/кг) р. Дон летом 2022 г.

Наименование ДВ	Вода					Донные отложения			
	Частота встреч., %	Макс., мкг/л	Мин., мкг/л	Среднее, мкг/л	ПДК, мкг/л	Частота встреч., %	Макс., мг/кг	Мин., мг/кг	Среднее, мг/кг
2,4-Д кислота	50	6,29	0,56	1,57	100	88	0,18	0,01	0,04
Дикамба	-	-	-	-	50	0	-	-	-
Дифлуфеникан	25	0,83	-	0,16	100	0	-	-	-
Имазалил	-	-	-	-	10	0	-	-	-
Имазетапир	88	6,73	-	2,65	400	88	1,15	0,01	0,43
Имидаклоприд	100	8,78	5,91	6,24	1000	50	0,31	0,03	0,07

Ипродион	75	2,00	-	0,93	125	25	0,01	0,01	-
Клопиралид	100	10,39	0,06	3,00	60	63	0,43	0,01	0,11
Метрибузин	75	9,53	-	1,80	500	63	0,45	0,08	0,12
Пенцикурон	38	0,75	-	0,17	50	38	13,10	0,01	1,64
Тебуконазол	38	2,75	0,30	0,68	100	38	1,17	0,02	0,15
Тиаметоксам	63	10,72	2,24	3,36	1000	13	0,04	0,04	-
Фамоксадон	38	1,03	-	0,24	5	13	0,02	0,02	-
Фенмедифам	-	-	-	-	0,1	25	0,01	0,01	-
Флубендиамид	63	0,25	-	0,12	100	38	0,04	0,02	0,01
Флумиоксазин	88	2,73	-	0,44	40	75	0,07	0,01	0,02
Флуфенацет	100	1,86	0,63	0,78	500	25	0,05	0,05	0,01
Хизалофоп-П-этил	100	6,83	0,03	1,96	10	38	0,02	0,01	0,01
Ципросульфамид	75	1,09	-	0,71	10	88	0,74	0,01	0,22
Этофумезат	100	4,00	0,99	2,20	7	50	2,30	0,16	0,47

Суммарно в воде реки Сал были обнаружены ДВ 15 наименований: 2,4-Д кислота, дифлуфеникан, имазетапир, имидаклоприд, ипродион, клопиралид, метрибузин, пенцикурон, тебуконазол, флубендиамид, флумиоксазин, флуфенацет, хизалофоп-П-этил, ципросульфамид, этофумезат. При этом только 2,4-Д кислота, имазетапир, имидаклоприд и ципросульфамид встречались в 100 % случаев, остальные ДВ встречались не более чем в 60 % случаев. 2,4-Д кислота (ПДК=100 мкг/дм³) явилась основным загрязнителем воды, поскольку её концентрация превышала концентрации остальных ДВ. При этом присутствия высокотоксичных фенмедифама (ПДК=0,1 мкг/дм³), фамоксадона (ПДК=5,0 мкг/л) и имазалила (ПДК=10,0 мкг/л), так же, как и случаев превышения ПДК ни на одной из станций отмечено не было. Наибольшая суммарная (81,57 мкг/л) и средняя (6,80 мг/кг) концентрации исследуемых ДВ наблюдались в месте впадения р. Акшибай. Наименьшие значения этих величин – в районе х. Топилин 5,36 и 1,07 мкг/л соответственно. Наибольшая концентрация среди всех ДВ была отмечена у малотоксичных 2,4-Д кислоты (36,38 мкг/л; ПДК=100 мкг/л) и имидаклоприда (28,01 мкг/л; ПДК=1000 мкг/л), концентрация остальных соединений не превысила 5,66 мкг/л у имазетапира (Акшибай), ПДК которого составляет 400 мкг/л. Суммарная токсичность при этом не достигла 1 ни на одной из станций.

В донных отложениях р. Сал были обнаружены ДВ 14 наименований: 2,4-Д кислота, имазалил, имазетапир, имидаклоприд, ипродион, клопиралид, метрибузин, тебуконазол, флумиоксазин, флуфенацет, хизалофоп-П-этил, ципросульфамид, этофумезат. При этом только 2,4-Д кислота, клопиралид и имазетапир встречались в 100% случаев. Встречаемость имидаклоприда, ипродиона и хизалофоп-П-этила достигла 80%, остальных ДВ не более 60%. Наибольшая суммарная (5,98 мг/кг) и средняя (0,30 мг/кг) концентрации исследуемых ДВ наблюдались в месте впадения р. Большая Куберле. Наименьшие значения этих величин – в районе р. Кара-Сал – 0,05 и 0,97 соответственно. Наибольшая концентрация среди всех ДВ была отмечена у малотоксичного флуфенацета 2,91 мг/л, встретившегося только в месте впадения р. Большая Куберле.

В пробе воды, отобранной вблизи р. Большая Куберле было найдено 8 ДВ пестицидов, наибольшая концентрация наблюдалась у 2,4-Д кислоты – 26,20 мкг/л. Концентрация клопиралида – 9,00 мкг/л была наивысшей из всех станций. Среднее содержание ДВ составило 5,57 мкг/л, а суммарное – 44,55 мкг/л. В донных отложениях было найдено 9 ДВ. Наибольшая концентрация наблюдалась у флуфенацета – 2,91 мг/кг, среднее содержание ДВ составило 0,3 мг/кг, а суммарное – 5,98 мг/кг. При этом концентрации флуфенацета, имазетапира и хизалофоп-П-этила, а также средняя и суммарная величины были наивысшими среди всех станций.

В пробе воды, отобранной в р. Малая Куберле было найдено 8 ДВ пестицидов, наибольшая концентрация наблюдалась у имидаклоприда – 17,86 мкг/л. Среднее содержание ДВ составило 5,49 мкг/л, а суммарное – 43,93 мкг/л. Концентрация пенцикурона – 2,01 мкг/л была наивысшей среди всех станций. В донных отложениях было найдено 9 ДВ. Наибольшая концентрация в донных отложениях обнаружена у этофумезата – 0,85 мг/кг и 2,4 Д кислоты – 0,75 мг/кг. Этофумезат на других станциях не встречался, а концентрация 2,4 Д кислоты была наивысшей из всех станций.

В пробе воды, отобранной в р. Акшибай было найдено 12 ДВ пестицидов, наибольшая концентрация была у 2,4 Д кислоты – 36,38 мкг/л и имидаклоприда – 28,01 мкг/л. Эти величины, а также средняя (6,80 мкг/л) и суммарная (81,57 мкг/л) концентрации оказались максимальными из всех станций. Также был отмечен единичный случай обнаружения флуфенацета (1,78 мкг/л). В пробе донных отложений было найдено 8 ДВ. Максимальное значение было обнаружено у имазетапира – 0,48 мг/кг. Среднее значение концентраций составило 0,06 мг/кг, а суммарное – 1,12 мг/кг.

В пробе воды, отобранной в р. Кара–Сал было найдено 8 ДВ пестицидов, наибольшая концентрация была у имидаклоприда – 14,88 мкг/л. Среднее содержание ДВ составило 3,34 мкг/л, а суммарное – 36,70 мкг/л. Дифлуфеникан, этофумезат и тебуконазол были обнаружены только на этой станции с концентрациями 10,61 мкг/л, 2,40 мкг/л и 0,59 мкг/л соответственно. В пробе донных отложений были обнаружены 7 ДВ пестицидов. Средняя концентрация составила 0,05 мг/кг, а суммарная – 0,97 мг/кг. Также был отмечен единичный случай обнаружения имазалила (0,11 мг/кг).

Общий уровень пестицидного загрязнения в р. Дон в районе впадения р. Сал оказался ниже, чем в р. Сал (кроме х. Топилин). В пробе воды были обнаружены ДВ 9 наименований. Наибольшая концентрация наблюдалась у клопиралида – 4,64 мкг/л и имидаклоприда – 3,86 мкг/л, суммарная концентрация была равна 11,35 мкг/л, а средняя – 1,26 мкг/л. при этом превышение ПДК отмечено не было. В пробе донных отложений наивысшая концентрация наблюдалась у дифлуфеникана – 0,31 мг/кг, при этом средняя концентрация была равна 0,03 мг/кг, а суммарная концентрация – 0,64 мг/кг. Эти значения оказались ниже, чем на всех станциях отбора в реке Сал. Результаты исследований приведены в таблицах 13 и 14.

Таблица 13 – Содержание ДВ пестицидов воде (в мкг/л) р. Сал в 2022 г.

Наименование ДВ	Место отбора пробы					ПДК мкг/л
	р. Большая	р. Малая	р. Акшибай	р. Кара–Сал	р. Сал	

	Куберле	Куберле			х. Топилин	Семикаракорск	
2,4–Д кислота	26,20	14,82	36,38	0,79	4,14	1,73	100,0
Дифлуфеникан	–	–	–	10,61	–	–	100,0
Имазетапир	1,16	2,98	5,66	4,12	0,08	0,04	400,0
Имидаклоприд	5,34	17,86	28,01	14,88	0,33	3,86	1000,0
Ипродион	–	0,57	0,73	0,77	–	0,08	125,0
Клопиралид	9,00	–	0,69	–	0,69	4,64	60,0
Метрибузин	0,05	0,21	0,14	1,41	–	0,13	500,0
Пенцикурон	2,01	6,10	1,60	–	–	–	50,0
Тебуконазол	–	–	–	0,59	–	–	100,0
Флубендиамид	–	–	3,88	–	–	–	100,0
Флумиоксазин	0,09	0,76	0,68	0,02	0,09	–	40,0
Флуфенацет	–	–	1,78	–	–	0,33	500,0
Хизалофоп–П–этил	0,08	–	0,13	0,12	–	0,19	10,0
Ципросульфамид	0,62	0,63	1,90	1,00	0,04	0,27	10,0
Этофумезат	–	–	–	2,40	–	–	7,0

Таблица 14 – Содержание ДВ пестицидов донных отложениях (в мг/кг) р. Сал в 2022 г.

Наименование ДВ	Точка отбора					
	р. Акшибай	р. Большая Куберле	р. Кара–Сал	р. Малая Куберле	р. Сал	
					х. Топилин	Семикаракорск
2,4–Д кислота	0,31	0,11	0,30	0,75	0,06	–
Дифлуфеникан						0,31
Имазалил	–	–	0,11	–	–	–
Имазетапир	0,48	0,81	0,17	0,46	0,10	0,24
Имидаклоприд	0,08	0,08	–	0,05	0,29	0,04
Ипродион	0,11	0,65	0,04	0,06	–	–
Клопиралид	0,02	0,03	0,07	0,01	0,14	0,04
Метрибузин	0,02	–	0,15	–	–	0,01
Тебуконазол	0,06	0,04	–	0,10	0,13	–
Флумиоксазин	–	0,04	–	–	–	–
Флуфенацет	–	2,91	–	–	0,15	–
Хизалофоп–П–этил	0,03	1,30	–	0,03	0,08	–
Ципросульфамид	–	0,02	0,12	0,02	0,26	–
Этофумезат	–	–	–	0,85	–	–

Таким образом, спектр пестицидного загрязнения на всех исследованных станциях менялся в целом незначительно. Уровень пестицидного загрязнения при этом оставался довольно низким, превышения ПДК не наблюдалось, что позволяет считать его относительно безопасным для жизнедеятельности рыб.

Трофическая характеристика.

Относительно высокая степень зарастания промысловых водоемов высшей водной растительностью определяется климатическими условиями Ростовской области, большой площадью мелководной зоны, отсутствием резких колебаний уровня воды в течение года, поступлением в водоем с сельскохозяйственных угодий значительного количества биогенных элементов. При обследовании водоёмов определено, что заросли макрофитов распределяются на 6-70 % их площади. Сообщества макрофитов Манычских водохранилищ составляют заросли воздушно-водных растений: тростника обыкновенного, рогоза узколистного, клубнекамышя. Погруженная мягкая растительность представлена в основном рдестами, валлиснерией, роголистником, рупией. В пойменных водоемах р. Дон и бассейне р. Сал доминируют тростник, рогоз, рдесты и роголистник. Значительная зарастаемость отдельных участков рыбопромысловых водоемов не является критической для продуцирования популяций раков, хотя и сокращает площадь промысловых угодий.

В составе фитопланктона р. Дон в весенний- раннелетний период 2022 г. отмечено 22 вида водорослей и цианобактерий. Около 45 % от общего числа видов приходилось на диатомовые водоросли, 36 % и 14 % – на зеленые водоросли и цианобактерии соответственно. Остальные отделы водорослей (эвгленовые, динофитовые и др.) были представлены небольшим числом таксонов.

Численность фитопланктона варьировала от 115 до 3150 млн. кл./м³ и в среднем составляла 656 млн. кл./м³. Биомасса изменялась в пределах 86,9-4670,2 мг/м³ при среднем значении 821,8 мг/м³. Основу альгоценоза (50 %

общей численности и 77 % общей биомассы) формировали диатомовые водоросли. Среди видов доминантов в этой группе отмечены *Aulacoseira granulata*, *Detonula subtilissima*, *Fragilaria acus* и представители рода *Stephanodiscus*.

В летний период обнаружено 72 вида фитопланктона из 7 систематических групп. Более 40 % от общего числа видов приходилось на зеленые водоросли, 27 % и 16 % – на цианобактерий и диатомовые водоросли соответственно.

Численность фитопланктона находилась в диапазоне от 990 до 8320 млн. кл./м³, а в среднем составляла 2413 млн. кл./м³. На большинстве станций доминировали зеленые водоросли *Scenedesmus quadricauda*, *Coelastrum microporum*. Биомасса варьировала от 631,1 до 2510,2 мг/м³ и в среднем составляла 1570,4 мг/м³. На 63 % станций основной вклад в общую биомассу вносили представители цианобактерий, такие как *Snowella lacustris*, *Microcystis aeruginosa*. На оставшихся станциях доминировали представители диатомей, зеленых и эвгленовых водорослей.

В осенний период альгоценоз р. Дон был представлен 56 видами из 7 систематических групп. Более 80 % всех видов приходилось на зеленые, диатомовые водоросли и цианобактерии.

Численность изменялась от 186 до 5265 млн. кл./м³ при среднем значении 2601 млн. кл./м³. Биомасса варьировала от 114,4 до 1554,0 мг/м³ и в среднем составляла 876,3 мг/м³. Основу альгоценоза (50 % общей численности и 33 % общей биомассы) формировали зеленые водоросли. Доминантом являлась водоросль *Vinuclearia lauterbornii*.

Зоопланктон. В весенне-раннелетний период 2022 г. наибольшее разнообразие среди организмов зоопланктона отмечалось среди коловраток – 15 таксонов. Количественные показатели зоопланктона значительно варьировали по станциям. Численность зоопланктона изменялась от 5222 до 17324 экз./м³, биомасса – от 10,8 до 85,4 мг/м³. Средние значения составляли 9787 экз./м³ и 36,9 мг/м³ соответственно. По количественным характеристикам

доминировали виды родов *Brachionus* и *Eurynemora*, а также планктонные стадии двухстворчатых моллюсков.

В летне-осенний период зоопланктон был представлен 35 видами, среди которых по числу видов преобладали коловратки (15 видов) и веслоногие ракообразные (11 видов).

Средние значения численности и биомассы зоопланктонного сообщества вод нижнего Дона составляли 10540 экз./м³ и 46,4 мг/м³ соответственно. Основу биомассы зоопланктона формировали ветвистоусые (37 %) и веслоногие ракообразные (48 %). Численность зоопланктеров изменялась от 680 до 48652 экз./м³, биомасса – от 3,8 до 194,0 мг/м³. Низкие значения численности и биомассы зоопланктона отмечены в верховьях в устье р. Маныч и в устье р. Аксай. Максимальные количественные показатели зоопланктона наблюдались в районе станицы Романовской.

В роли доминантов среди коловраток отмечены *Brachionus amphiceros*, среди ветвистоусых ракообразных – *Bosmina longirostris* и *Chydorus sphaericus*, среди веслоногих ракообразных – *Eurytemora affinis* и *Calanipeda aquaedulcis*. В целом качественный состав и показатели обилия зоопланктона весной и в начале лета соответствовали среднемноголетним значениям.

Макрозообентос р. Дон был представлен 22 таксонами из 6 основных групп организмов: малощетинковые черви, многощетинковые черви, брюхоногие моллюски, двустворчатые моллюски, ракообразные и насекомые. По видовому разнообразию доминировали ракообразные и двустворчатые моллюски, в каждой из групп было отмечено по 6 таксонов.

Численность макрозообентоса варьировала по районам от 361 экз./м² до 11069 экз./м², в среднем составляла 4789 экз./м². Биомасса изменялась от 0,59 г/м² до 830,65 г/м², в среднем составляла 378,85 г/м². По численности доминировали ракообразные и олигохеты, формируя 44 % и 38 % общей численности соответственно. Основу биомассы составляли двустворчатые моллюски (79 % общей биомассы). Максимальные значения численности были характерны для г. Аксай, где основу формировали олигохеты и ракообразные, а

максимальные значения биомассы были отмечены в дельте р. Дон вследствие скоплений двустворчатых моллюсков.

Биомасса кормовой фракции зообентоса составила 17,75 г/м², при этом наименьшее значение отмечено в районе г. Семикаракорска (0,01 г/м²), а наибольшее – в районе правого берега Аксяя (168,26 г/м²).

Общая и кормовая биомассы увеличились в несколько раз по сравнению с предыдущим годом, преимущественно за счет крупных скоплений представителей вида *Dreissena polymorpha* и *Dreissena bugensis*.

В зоопланктонном сообществе р. Сал в 2022 г. определено 26 таксонов зоопланктона, относящихся к четырём основным систематическим группам: коловратки 7 – таксонов, веслоногие ракообразные – 7 таксонов, ветвистоусые ракообразные – 6 таксонов, временные планктеры – 6 таксонов. Численность зоопланктона изменялась от 4752 до 34852 экз./м³, в среднем составляя – 13457 экз./м³, биомасса – от 6,254 до 95,839 мг/м³, в среднем составляя – 34,947 мг/м³. Основу численности составляли виды, относящиеся к коловраткам (*Brachionus angularis*, *Brachionus quadridentatus*, *Filinia longiseta*), основной вклад в биомассу вносили веслоногие ракообразные (*Eurytemora velox*, *Mesocyclops leuckarti leuckarti*, *Metacyclops gracilis gracilis*).

В реке Большая Куберле обнаружено 8 таксонов зоопланктона: веслоногие ракообразные – 3 таксона, меропланктон – 3 таксона, коловратки – 2 таксона. Численность зоопланктона составляла 1256 экз./м³, биомасса 3,559 мг/м³. Доминирующим видом, как по численности, так и по биомассе являлся *Brachionus calyciflorus calyciflorus*.

В р. Малая Куберле обнаружено 7 таксонов зоопланктона: временные планктеры – 3 таксона, веслоногие ракообразные – 2 таксона, ветвистоусые ракообразные – 1 таксон, коловратки 1 – таксон. Численность зоопланктона составила 3326 экз./м³, биомасса 7,428 мг/м³. Доминирующим видом, как по численности, так и по биомассе являлся *Eurytemora velox* (таблица 15).

Таблица 15 – Численность (экз./м³) зоопланктона водных объектов бассейна р. Сал в июле 2022 г.

Группа	р. Сал	р. Большая Куберле	р. Малая Куберле	р. Джурак-Сал	р. Кара-Сал	р. Акшибай
Коловратки	9 005	1 085	502	23 190	9 646	442
Копеподы	2894	111	2 552	48 500	15 473	26 646
Кладоцеры	88	0	171	201	3 054	0
Меропланктон	1472	60	100	0	10	131
Всего	13459	1 256	3 326	71 891	28 184	27 219

В р. Джурак-Сал определено 10 таксонов зоопланктона, относящихся к трем систематическим группам: коловратки – 4 таксона, веслоногие ракообразные – 4 таксона, ветвистоусые ракообразные – 2 таксона. Численность зоопланктона составляла 71891 экз./м³, биомасса – 332,368 мг/м³. Основу численности и биомассы составляли представители вида *Calanipeda aquaedulcis*.

В р. Кара-Сал определено 14 таксонов зоопланктона, относящихся к четырем систематическим группам: коловратки – 5 таксонов, веслоногие ракообразные – 4 таксона, ветвистоусые ракообразные – 4 таксона, меропланктон – 1 таксон. Численность зоопланктона составляла 28184 экз./м³, биомасса – 80,624 мг/м³. Основу численности и биомассы составляли представители семейства *Cyclopidae*.

В р. Акшибай обнаружено 7 таксонов зоопланктона: временные планктеры – 3 таксона, копеподы – 2 таксона, веслоногие ракообразные – 2 таксона. Численность зоопланктона составила 27219 экз./м³, биомасса 200,809 мг/м³. Доминирующим видом, как по численности, так и по биомассе являлся *Microcyclops varicans varicans* (таблица 16).

Таблица 16 – Биомасса (экз./м³) зоопланктона водных объектов бассейна р. Сал в июле 2022 г.

Группа	р. Сал	р. Большая	р. Малая	р. Джурак-	р. Кара-	р.
--------	--------	------------	----------	------------	----------	----

		Куберле	Куберле	Сал	Сал	Акшибай
Коловратки	4,116	2,144	0,201	9,822	8,924	0,173
Копеподы	23,324	0,778	2,647	316,994	57,151	198,441
Кладоцеры	14,798	0,000	2,135	5,552	14,539	0,000
Меропланктон	0,997	0,637	2,446	0,000	0,010	2,194
Всего	34,947	3,559	7,428	332,368	80,624	200,809

В бентосном сообществе в середине июля р. Сал было определено 10 таксонов бентосных организмов, относящихся к 5 основным группам: брюхоногие моллюски, двустворчатые моллюски, насекомые и ракообразные. Остаточная численность бентосных организмов изменялась от 347 до 3694 экз./м², в среднем составляя 2183 экз./м², биомасса – от 0,04 до 1580,3 мг/м², в среднем составляя 337 мг/м². Основу численности составляли виды, относящиеся к двустворчатым моллюскам (*Dreissena polymorpha Pallas*, 1771, *Viviparus viviparus Linnaeus*, 1758), малощетинковым червям (*Chironomidae* (larv.) n/det) и ракообразным (*Dikerogammarus haemobaphes* Eichwald, 1841, *Gammaridae* sp.). Наибольшее видовое разнообразие, численность и биомасса были отмечены в р. Сал.

Уровни суммарного остаточного зоопланктона и бентоса в водоемах в июле свидетельствовали с высокой выедаемости зоопланктонных донных сообществ раками всех возрастных групп.

Половозрелые раки питаются смешанной (животной и растительной пищей) с преобладанием того или иного компонента в зависимости от наличия кормовых организмов, возраста и физиологического состояния животных. Спектр питания раков меняется с возрастом. Молодь 1-2 см питается в основном животной пищей (75 % массы пищевого комка), среди которой преобладали хирономиды, дафнии, остракоды, и только 25 % составляет нитчатка. В рационе молоди длиной 2-4 см доминируют бокоплавы (75%), насекомые (16 %) и моллюски (8,6 %). Крупные особи потребляли в основном рыбные остатки (62 %), которые начинали появляться в желудках молоди

длиной 3 см, и моллюсков (16 %). Оптимальная кормовая база для питания молоди речного рака составляет в естественных водоемах 0,3 г/м³ (биомасса зоопланктона), и 965 мг/м² (бентос). Пищевой спектр молоди как в прудах, так и в реках меняется по мере роста. В рационе преобладает животная пища (80 % массы пищевого комка). После перехода к самостоятельному образу жизни сеголетки питаются дафниями (59 %) и хирономидами (25 %). По мере роста доля дафний в рационе сокращается до 5 %, а в пище двухлеток исчезает вообще. Молодь всех размерных групп потребляет хирономид, причем в пище сеголеток доля уменьшается с 25 до 5 % и снова возрастает у двухлеток до 24 %. Достигнув длины 2 см, сеголетки начинают питаться другими насекомыми (18-45 %), в частности личинками ручейников, поденок, веснянок, стрекоз и других (21-27 %).

Полученные данные свидетельствуют, что во всех обследованных водоемах бассейна р. Сал и р. Дон, включая водоемы поймы количественные показатели развития трофических ресурсов в 2022 г. обеспечивали достаточную кормовую базу для роста и нагула раков всех возрастов. Условия среды обитания являлись благоприятными для жизнедеятельности раков в водных объектах Ростовской области.

в) список видов водных биоресурсов в районах добычи (вылова), в отношении которых разработаны материалы ОДУ (материалы корректировки ОДУ).

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), в перечень видов ВБР, в отношении которых устанавливается ОДУ в промысловых районах Ростовской области входит 1 вид – раки (виды родов *Astacus*, *Pontastacus*).

В Ростовской области основными водными объектами рыбохозяйственного значения, в которых пользователями традиционно осуществляется добыча (вылов) раков в рамках разработки ОДУ при

осуществлении промышленного рыболовства являются – р. Дон, включая водоемы поймы и бассейн р. Сал. Общее количество единиц запаса – 2 единицы.

г) характеристика раков в водных объектах Ростовской области, в отношении которых разработаны материалы ОДУ:

краткая информация о виде (видах) водных биоресурсов, включая ретроспективу состояния популяции данного вида (видов) и ретроспективу его (их) добычи (вылова);

краткое описание ресурсных исследований и иных источников информации, которые являются основой для разработки материалов ОДУ (материалов корректировки ОДУ) в отношении этого вида (видов) водных биоресурсов с указанием результатов таких исследований;

общее описание состояния видов водных биоресурсов в районе добычи (вылова) на конец года, предшествующего году разработки и направления материалов ОДУ (материалов корректировки ОДУ) на государственную экологическую экспертизу;

количественные показатели ОДУ водных биоресурсов на предстоящий год или количественные показатели изменений в ранее установленный ОДУ, а также расчеты и (или) качественные аргументированные оценки, обосновывающие указанные показатели;

Сделаны выводы о том, что предлагаемый ОДУ позволит осуществлять устойчивое неистощимое рыболовство данного вида (видов) водных биоресурсов в районе добычи (вылова).

**Раки (виды родов *Astacus*, *Pontastacus*),
р. Дон, включая водоемы поймы (13129)**

Обоснование выбора методов оценки запаса

В водоемах Ростовской области раки обитают повсеместно и представлены видом рода *Pontastacus* – *P. subanicus*, в отношении которого осуществляется промышленный лов. 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 2012–2022 гг. позволяет отнести информационное обеспечение прогноза ко II-информационному уровню. Имеющийся ряд данных за 10 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 рыбохозяйственной статистики и отсутствие непрерывных оценок объемов ННН-добычи 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 производственного моделирования реализации Combi [Бабаян, Бобырев, Булгакова и др., 2018] и SPiCT [Pedersan, 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. Дон, включая водоемы поймы, использовался программный комплекс JABBA [Mourato et.al., 2018; Winker et.al., 2018; 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 (коэффициент мгновенного популяционного роста), K (параметр максимальной емкости среды), q (связующий параметр уравнения) производственного уравнения.

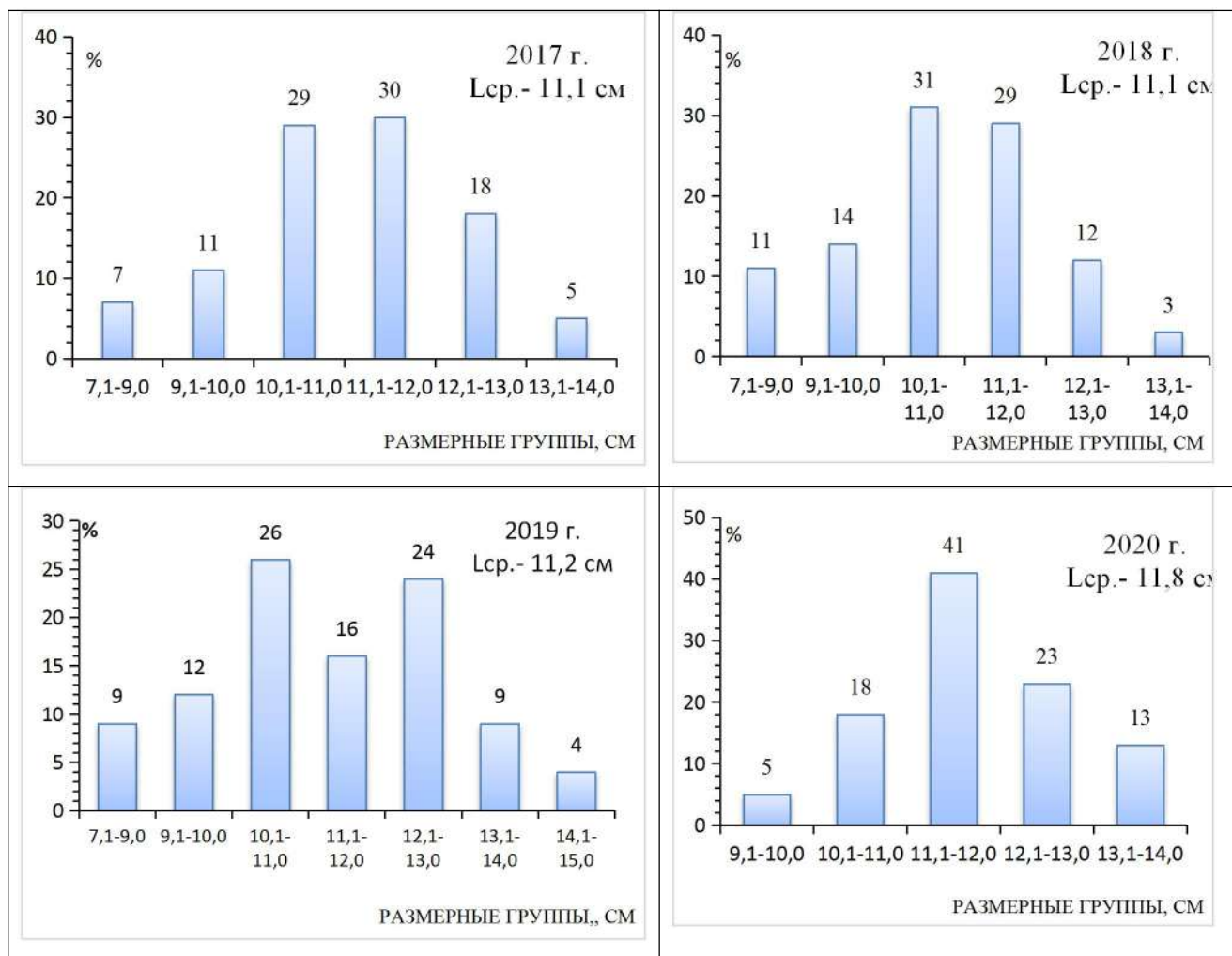
Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла

Популяции раков в водоемах, как правило, включают 9–13 размерных групп. Облавливаемая часть популяции, традиционными для Ростовской области орудиями лова (раколовки), как правило, представлена в основном из 6 групп [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 популяциях в последние годы в уловах малочисленны. Группа пополнения (9,1–10,0 см) пополняют промысловые запасы в следующем за годом исследований году, а раки размером 7,1–9,0 см – в последующие 2 года.

Размерная структура скоплений раков, зарегистрированная в учетных орудиях лова, рисунок 3, свидетельствует о наличии двух различных периодов состояния скоплений раков. В период 2017–2020 гг. модальный класс уловов был представлен первой промысловой группой с интервалом длин 10,1–11,0 и 11,1–12 см. Средняя длина в данный период изменялась незначительно и составляла от 11,1 до 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.

Такие изменения качественных характеристик параметров популяции могут свидетельствовать о протекании 2-х различных процессов: высокоурожайного пополнения промыслового стада в 2021–2022 гг. или последовательного коллапса структуры популяции в сторону мелкоразмерных

особей. Сделать однозначное заключение о истинной природе данного процесса в рамках анализа качественных характеристик скоплений раков – невозможно. Тем не менее, отмеченный высокий уровень объемов ННН-промысла и отсутствие значимых улучшений в состоянии среды обитания раков в период 2021–2022 гг. свидетельствует в пользу неблагоприятного сценария элиминации крупноразмерной части скоплений раков.



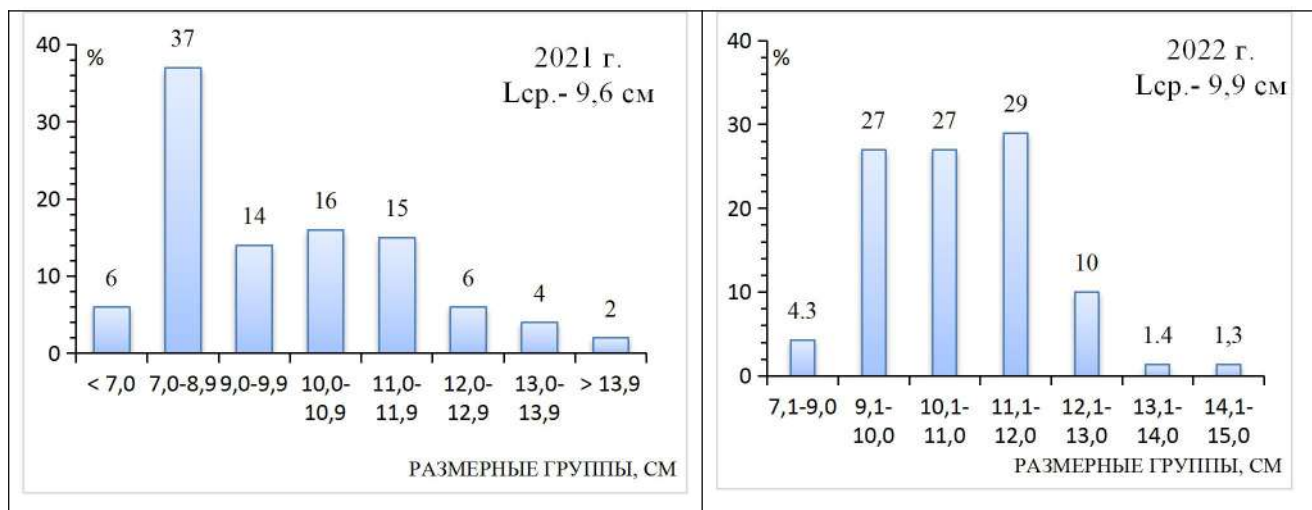


Рисунок 3 – Размерная структура скоплений раков в р. Дон, включая водоемы поймы, в 2017-2022 гг.

Многолетние данные объемов ОДУ, фактического вылова и % освоения ОДУ представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Промысловый запас, ОДУ, фактический вылов и доля освоения ОДУ раков в р. Дон, включая водоемы поймы в период 2007–2022 гг.

Год	Промысловый запас, т	ОДУ, т	Вылов, т	% освоения
2007	4,3	1,0	1,0	100,0
2008	4,4	1,0	0,7	70,0
2009	5,6	1,4	1,3	92,9
2010	7,0	2,1	1,5	71,4
2011	4,8	1,4	1,1	78,6
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

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

По данным официальной рыбопромысловой статистики АЧТУ, таблица 14, добыча раков в период 2007–2022 гг., варьировала в пределах 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 составило 82,6 % ОДУ. В 2022 г. показатели промысла, как и в 2021 г. так же были высокими, общий годовой вылов составил 2,7 т. (95 % от ОДУ).

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 промысловых биоресурсов составил 0,04 т. В 2022 г. было изъято 12 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. Рыбопромысловая статистика, используемая в качестве входных данных для моделирования на JABBA представлена в таблице 18.

Таблица 18 – Многолетняя статистика вылова раков в р. Дон, включая водоемы поймы в период 2012–2022 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

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 (C) и улове на одну раколовку (CPUE) была построена модель JABBA с применением расширенной априорной параметризации. В соответствии с таблицей 17 [Musick, 1999] и информацией о биологических параметрах раков и близкородственных видов широкопалого (*Astacus astacus*) и длиннопалого (*A. leptodactylus*) рака, диапазон поиска оптимума параметра мгновенного популяционного роста определен на уровне $r = [0,16; 0,5]$. Диапазон поиска оптимума параметра емкости среды задан на уровне $K = [22, 30]$ т, соответствующий уровню 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. Был задан параметр $catch.cv = 0,7$, что позволяло корректировать модели величину годового вылова в сторону увеличения на уровень до 2 т (до 90 % от уровня среднемноголетнего вылова).

В ходе процедуры выбора наилучшей реализации производственной модели в комплексе JABBA были проверены модели Шефера, Фокса и Пелла-Томлинсона. Наилучшая статистическая диагностика была достигнута при реализации модели Фокса: DIC: -50,1, SDNR = 0,92.

Результаты оценок биомассы запаса раков, промысловой смертности их 95 % доверительных интервалов (CI95) даны в таблице 19.

Таблица 19 – Результаты ретроспективных оценок биомассы запаса и промысловой смертности раков в р. Дон, включая водоемы поймы, при помощи модели Фокса в комплексе JABBA в период 2012–2022 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)
2012	19,6	12,6 - 30,8	0,07	0,05 - 0,11
2013	18,7	12,7 - 26,9	0,13	0,09 - 0,2
2014	16,1	11,1 - 22,9	0,23	0,16 - 0,33
2015	12,4	8,7 - 17,5	0,23	0,16 - 0,33
2016	11,2	7,0 - 16,5	0,23	0,16 - 0,37
2017	10,2	6,0 - 15,7	0,24	0,16 - 0,41
2018	9,1	4,7 - 14,8	0,26	0,16 - 0,5
2019	7,9	3,7 - 14,5	0,28	0,15 - 0,59
2020	6,1	2,8 - 13,2	0,07	0,03 - 0,15
2021	8,5	4,4 - 16,2	0,29	0,15 - 0,56
2022	8,0	3,3 - 15,8	0,34	0,17 - 0,81

Результаты оценки параметров производственного уравнения и их 95 % доверительные интервалы представлены в таблице 20.

Таблица 20 – Результаты оценки параметров производственного уравнения Фокса в комплексе JABBA

Параметр	Значение	Доверительный интервал, p = 0,95
K	26,0	22,5 – 30,2
r	0,33	0,23 - 0,51
psi	0,76	0,51 - 1,17
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 21).

Таблица 21 – Биологические ориентиры концепции MSY для раков в р. Дон, включая водоемы поймы, на основе оценок модели BSM

Параметр	Оценка	Доверительный интервал, p = 0,95
MSY, т	3,17	2,18 - 4,78
B_{MSY} , т	9,56	8,27 - 11,13
F_{MSY}	0,33	0,22 - 0,50

В соответствии с выполненными оценками ориентиров концепции MSY, максимально продуктивное состояние популяции может быть достигнуто при биомассе промыслового запаса $B_{tr} = B_{MSY} = 9,56$ т. В таком случае максимально устойчивый вылов должен составить $MSY = 3,17$ т ($MSY = B_{MSY} * F_{MSY} = 9,56 * 0,33 = 3,17$). В соответствии с концепцией MSY, граничный ориентир $B_{lim} = 4,78$ т ($B_{lim} = 0,5 * B_{tr} = 9,56 * 0,5 = 4,78$).

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 (ПП) с учетом концепции MSY (рисунок 4).

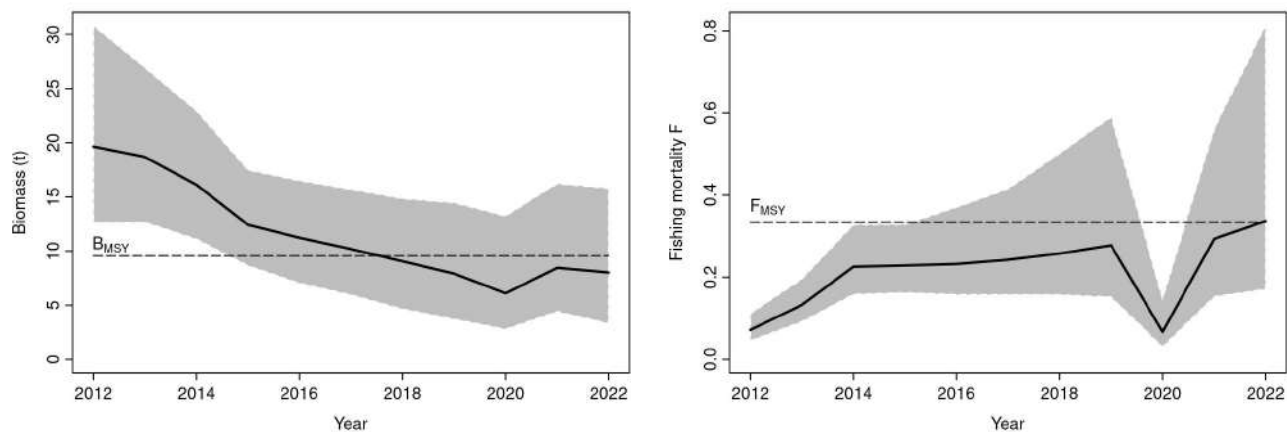


Рисунок 4 – Биомасса запаса (В) и целевой ориентир V_{MSY} , промысловая смертность (F) и целевой ориентир F_{MSY} для раков в 2012–2022 гг.

В соответствии с полученными результатами на рисунке 4, в период 2012 – 2020 гг. отмечается постепенное сокращение биомассы запаса раков, с 2018 г – ниже уровня целевого ориентира по биомассе запаса ($V_{2018-2020}/V_{MSY} < 1$). В этот же период, 2012 – 2018 гг., отмечался постепенный рост уровня промысловой смертности, которая не имела признаков переэксплуатации ($F_{2012-2018}/F_{MSY} < 1$). Полученные результаты моделирования свидетельствуют о сокращении биомассы запаса в этот период не по причинам ведения легального 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 положительно не сказался на состоянии запаса. Постепенная стабилизация состояния биомассы запаса отмечена в 2021–2022 гг., которая была обусловлена в том числе резким сокращением объемов добычи раков в 2020 г.

по административным причинам сокращения промыслового периода до 3 месяцев.

В настоящее время, в 2022 г., биомасса запаса находится на уровне незначительно ниже целевого ($B_{2022}/B_{MSY} = 0,84$, $B_{2022}/B_{lim} = 1,67$), а промысловая смертность вышла на целевой уровень максимально устойчивого вылова ($F_{2022}/F_{MSY} = 1,01$). На основании полученных результатов текущее состояние популяции можно резюмировать как:

- состояние промысла: на рациональном уровне без признаков переэксплуатации, тенденция на увеличение;
- состояние запаса: в буферной зоне между целевым и граничным ориентиром, стабилизация запаса в 2021–2022 гг.

Для аргументации применения выбранных правил регулирования промысла следует отметить негативное воздействие ННН-промысла на популяцию раков в р. Дон. 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. Учитывая высокий уровень ННН-промысла в последние годы, при прогнозировании ОДУ не следует прибегать к сценариям интенсификации промысловой нагрузки на популяцию, учитывая то, что текущий уровень промысловой смертности в 2022 г. итак вышел на целевые показатели ($F_{2022}/F_{MSY} = 1,01$).

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»: постепенное смещение из состояния

«недоэксплуатация» и «запас выше целевого уровня» в буферное состояние запаса (между целевым и граничным ориентирами) и эксплуатацию на целевом уровне.

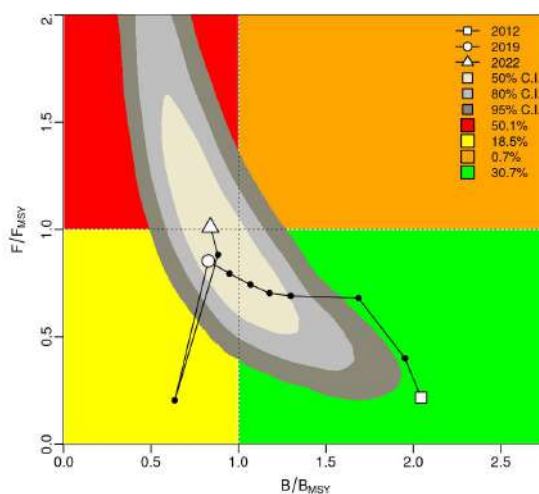


Рисунок 5 – Траектории оценок состояния запасов и промысла раков р. Дон, включая водоемы поймы (4-х зональное ПРП)

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 2024–2025 гг. с рассмотрением следующих сценариев:

- сценарий MSY: сценарий максимально устойчивого вылова на уровне $C_{t+1} = B_t * F_{MSY}$;

- сценарий SQ (статус-кво): сценарий изъятия на уровне среднетрехлетней промысловой смертности, $C_{t+1} = B_t * AVG(F_{2020-2022})$;

- гипотетически вероятные сценарии эксплуатации на уровне выше и ниже на 15 % от целевого уровня, $MSY + 15\%$ и $MSY - 15\%$ соответственно, $(C_{t+1} = B_t * F_{MSY} * 0,85; C_{t+1} = B_t * F_{MSY} * 1,15)$;

- сценарий предосторожного подхода (PREC): сценарий изъятия на щадящем уровне в условиях неблагоприятного состояния запаса ниже целевого

ориентира (Бабаян и др., 2000), при котором промысловая смертность составит $F_{prec} = (B_t - B_{lim}) / (B_{MSY} - B_{lim}) * F_{MSY}$, $C_{t+1} = F_{prec} * B_t$.

Так как сценарии «статус-кво» и «предосторожного подхода» задают практически одинаковый уровень управляющего параметра промысловой смертности ($F_{prec} = 0,22$, $F_{sq} = 0,23$) они были объединены в один сценарий – SQ. Текстовые результаты моделирования краткосрочных прогнозных сценариев представлены в таблице 22, графические - на рисунке 6.

Таблица 22 – Сценарии краткосрочного прогноза ОДУ и запаса раков в р. Дон, включая водоемы поймы при различных параметрах управления промыслом на 2023–2025 гг.

Год	Сценарий SQ (F = 0,23)		Сценарий MSY (F = 0,33)		Сценарий +15 % MSY (F = 0,38)		Сценарий -15 % MSY (F = 0,28)	
	запас, т	ОДУ, т	запас, т	ОДУ, т	запас, т	ОДУ, т	запас, т	ОДУ, т
2023	6,3	1,5	6,3	2,1	6,3	2,4	6,3	1,8
2024	7,8	1,8	7,2	2,4	6,8	2,6	7,5	2,1
2025	9,1	2,1	7,8	2,6	7,2	2,8	8,4	2,4

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

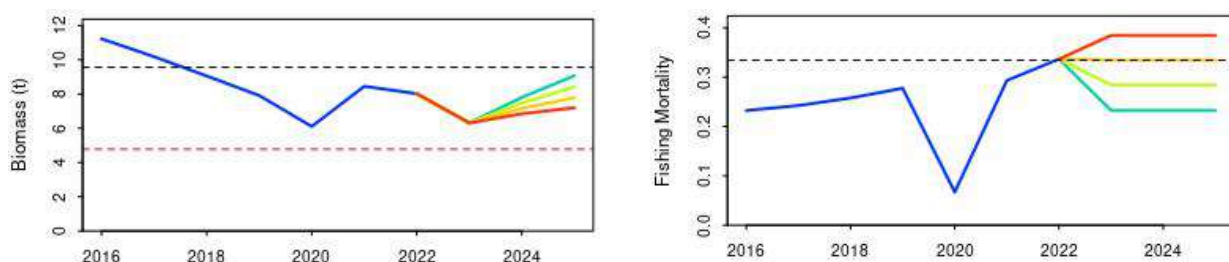


Рисунок 6 – Прогнозные сценарии состояния биомассы запаса (слева) и промысловой смертности (справа) относительно целевых ориентира (и граничного ориентира B_{lim} – красная пунктирная линия). Синяя кривая - ретроспективные оценки, бирюзовый цвет - сценарий SQ (статус кво), желтый

цвет - сценарий MSY, салатный цвет кривой - MSY -15 %, красный цвет кривой - сценарий MSY +15 %.

Полученные результаты краткосрочного прогноза, рисунок 6, указывают на возможность реализации любого из них в период 2024–2025 гг. Каждый из рассматриваемых сценариев управления будет приводить к постепенному увеличению биомассы запаса в период 2024–2025 гг. и не будет приводить к ее снижению ниже уровня граничного ориентира. 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 ННН-промысла, негативно влияющего на популяцию раков, наиболее рациональным является применение сценария SQ (он же сценарий предосторожного подхода). При реализации такого сценария биомасса запаса в 2024 г. составит 7,8 т.

Таким образом, при реализации сценария управления промысла на уровне SQ (статус кво), биомасса запаса раков (виды родов *Astacus*, *Pontastacus*) в р. Дон в 2024 г. составит 7,8 т.

Обоснование рекомендуемого объема ОДУ

Рассмотренные краткосрочные сценарии управления запасом свидетельствуют о возможности установления ОДУ в 2024 г. на уровне от 1,8 т до 2,6 т. С учетом ранее рассмотренных обстоятельств, для управления запасом выбран сценарий изъятия на уровне предосторожного подхода к управлению промысловой смертностью, соответствующий уровню средней за трехлетний период промысловой смертности, при котором ОДУ в 2024 г. составит 1,8 т.

Таким образом, ОДУ раков (виды родов *Astacus*, *Pontastacus*) для р. Дон, включая водоемы поймы на 2024 г. ОДУ составит 1,8 т.

Анализ и диагностика полученных результатов

В генеральном представлении при моделировании достигнуто схождение по всем рассматриваемым параметрам продукционной модели, что позволяет рассматривать текущие результаты как приемлемые. Выполнен тест сходимости Geweke, который позволил получить следующие оценки вероятностей достоверности нулевой гипотезы (H_0 - схождение модели, альтернативная гипотеза - схождение не достигнуто): $p\text{-value}(K) = 0,97$, $p\text{-value}(r) = 0,87$, $p\text{-value}(q) = 0,07$ (условием отклонения нулевой гипотезы является $p\text{-value} < 0,05$). Наименьшей надежностью обладали оценки параметра q продукционного уравнения, по причине того, что данный параметр используется в качестве «весов» для согласования r/K пары.

Диагностика репрезентативности выполненных оценок, рисунок 4, таблица 16, свидетельствует о умеренно 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 42 %, а для промысловой смертности - на 39 %. Максимальное отклонение доверительных интервалов от медианных оценок для биомассы запаса отмечено в 2022 г. и может составить до 58 %, для оценок промысловой смертности максимальное отклонение отмечено в 2020 г. и может привносить неточность в результаты до 53 %.

Диагностика стабильности оценок модели и ее прогностической силы выполнена при помощи ретроспективного теста и параметрического теста Мона, рисунок 7 [Mohn, 1999].

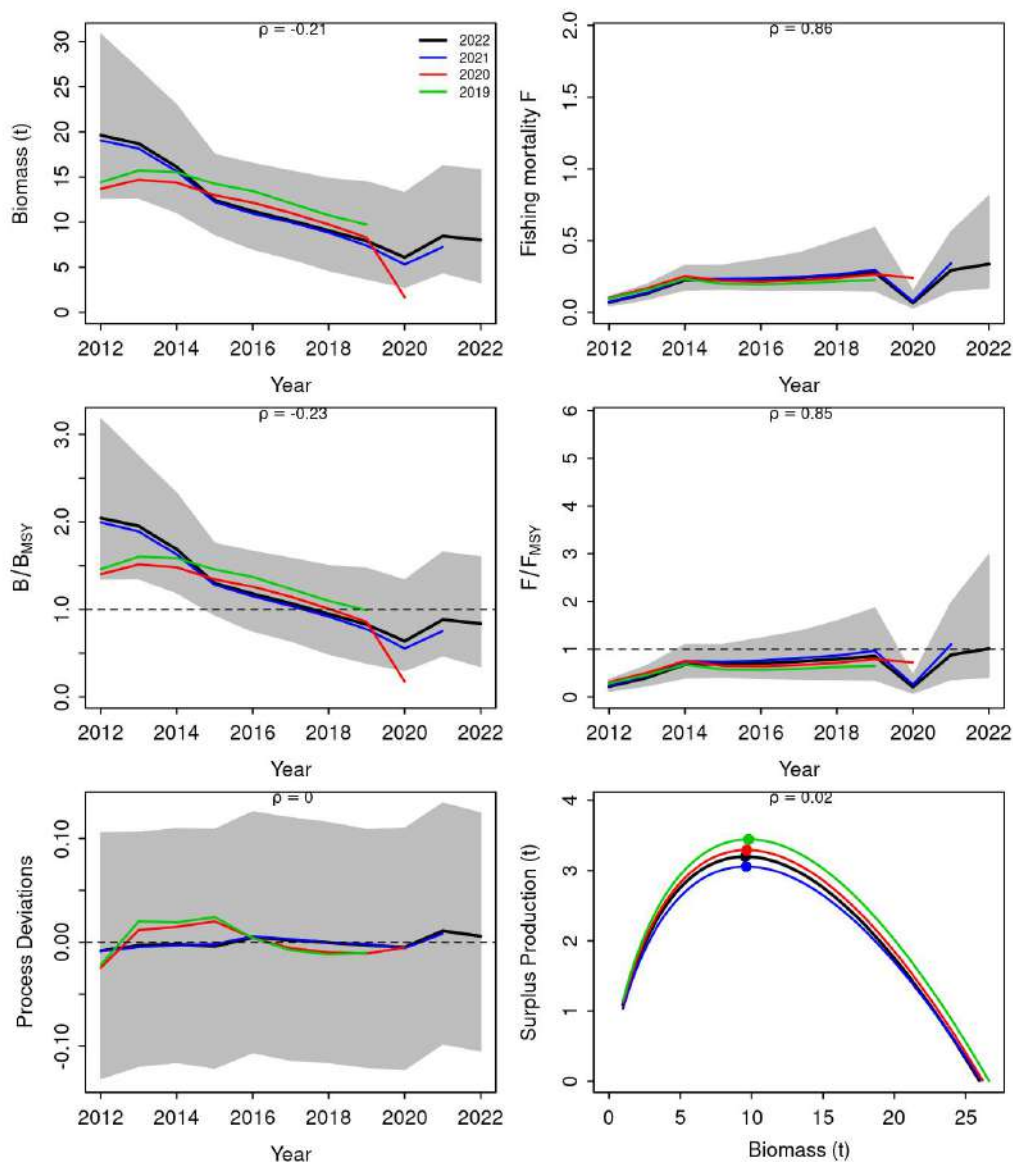


Рисунок 7 - Ретроспективный тест надежности модели с горизонтом 3 года. Слева - биомасса запаса, справа - промысловая смертность. Нижние 2 рисунка - ошибки процесса и построения продукционной кривой.

Результаты ретроспективного теста указывают на удовлетворительную надежность оценок и прогностическую силу величин биомассы запаса (значительно не отклоняется от рекомендованного интервала ρ [-0,22; +0,3]) и на наличие отклонений в величинах оценок промысловой смертности (выходят за рамки рекомендованного интервала ρ [-0,22; +0,3]). Отклонения за рамки рекомендованного интервала могут свидетельствовать о некоторой переоценке

величины промышленной смертности в прогнозный период, что в свою очередь может привести к незначительному занижению объемов ОДУ.

Диагностика невязок индекса улова-на-усилие от теоретических ожиданий модели представлена на рисунке 8. Диагностика невязок демонстрирует удовлетворительную надежность входного ряда данных в период 2012–2022 гг. Начиная с 2020 г. отмечаются отклонения в величинах 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.

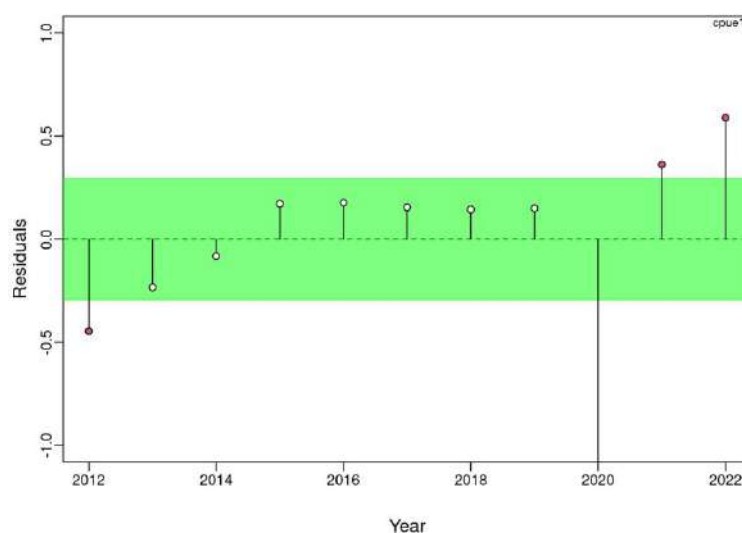


Рисунок 8 – Диагностика невязок индекса CPUE относительно теоретических оптимальных величин продукционного моделирования. Область, отмеченная зеленым цветом - статистически не значимые отклонения. Точки, отмеченные красным цветом - статистически значимые отклонения, приводящие к неопределенности в результаты 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 F., Winker H., Courtney D., Kapur M., 2021].

Раки (виды родов *Astacus*, *Pontastacus*), бассейн р. Сал (12870)

Обоснование выбора методов оценки запаса

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

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

Исходя из наличия доступной информации (исторические ряды вылова и количества раколовок в 2012–2022 гг.), запас раков в бассейн р. Сал с притоками формально имеет II уровень информационной обеспеченности, предполагающий использование ограниченного аналитического оценивания посредством продукционных моделей. В 2023 г. при подготовке материалов к определению ОДУ на 2024 г. в качестве основного метода с учетом опыта составления прогноза в 2022 г. были применены динамические продукционные модели, реализованные в программном комплексе JABBA [Winker et.al., 2018].

В пользу выбора продукционных моделей свидетельствует наличие соответствующей исходной информации и положительного опыта работы специалистов «АзНИИРХ» 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 численных данных по ННН-промыслу только за 2021 и 2022 гг., а также короткие ряды создавали

определенные трудности в реализации продукционных моделей, но они не стали непреодолимым препятствием для их применения для обоснования ОДУ раков. на 2024 г.

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.

Наличие рыбохозяйственной статистики о величинах общего годового вылова и количества разрешенных орудий лова за период 2012–2022 г. позволяет отнести информационное обеспечение прогноза ко II-информационному уровню. Имеющийся ряд данных за 10 лет с учетом методических рекомендаций для материалов, обосновывающих ОДУ [Бабаян, Бобырев, Булгакова и др., 2018] может быть обработан при помощи продукционных моделей.

Тем не менее, имеющаяся высокая доля неопределенности в данных рыбохозяйственной статистики и отсутствие непрерывных оценок объемов ННН-добычи 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 [Бабаян, Бобырев, Булгакова и др., 2018] и SPiCT [Pedersan, 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., 2018; 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 (коэффициент мгновенного популяционного роста), K (параметр максимальной емкости среды), q (связующий параметр уравнения) продукционного уравнения.

Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла

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

Размерная структура скоплений раков, зарегистрированная в учетных орудиях лова, рисунок 9, свидетельствует о наличии двух различных периодов состояния скоплений раков. В период 2017–2019 гг. модальный класс уловов был представлен первой промысловой группой с интервалом длин 10,1–11,0 и 11,1–12 см. Средняя длина в данный период изменялась незначительно и составляла от 10,9 до 11,3 см. В последующий 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.

Такие изменения качественных характеристик параметров популяции могут свидетельствовать о протекании 2-х различных процессов: высокоурожайного пополнения промыслового стада в 2020–2022 гг. или последовательного коллапса структуры популяции в сторону мелкоразмерных особей. Сделать однозначное заключение о истинной природе данного

процесса в рамках анализа качественных характеристик скоплений раков – невозможно.

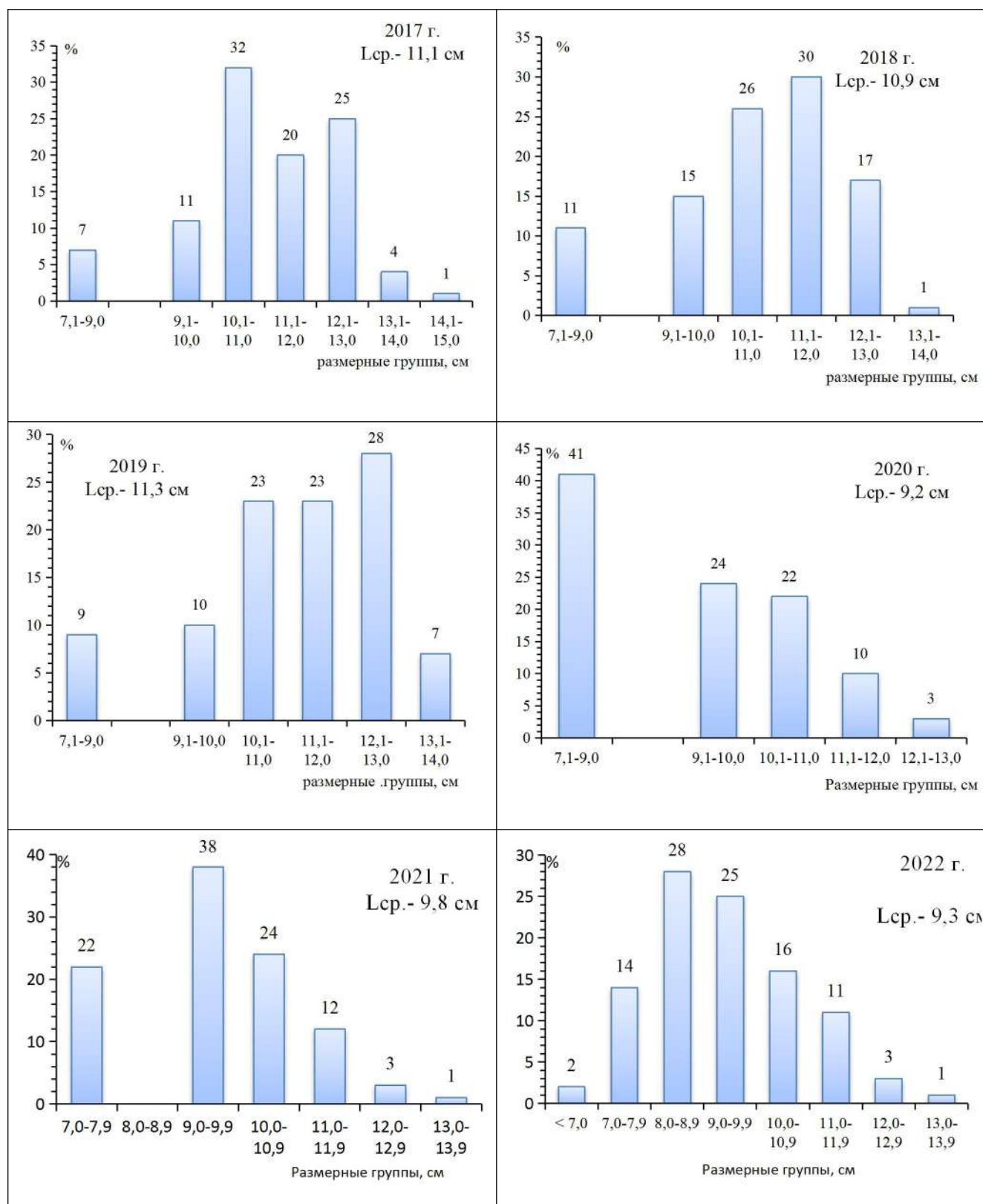


Рисунок 9 – Размерная структура скоплений раков в бассейне р. Сал в 2017–2022 гг.

По данным стандартных учетных астакологических съемок в водоемах бассейна в последние 10 лет происходило последовательное уменьшение величины запаса с 71,8 т (2012 г.) до 27,5 т (2022 г.) При сокращении промыслового запаса в исследуемый период более чем 2 раза величина ОДУ снизилась с 16,6 т (2012 г.) до 12,4 т в 2022 г. Освоение ОДУ было на уровне 7,8 – 83,0 % (таблица 23).

Таблица 23 – Промысловый запас, ОДУ, вылов и процент освоения ОДУ раков в бассейне р. Сал в период 2012 – 2022 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	47,2	
2014	62,7	15,4	2,5	16,2	
2015	57,8	14,3	8,3	58,0	
2016	55,8	13,1	8,1	62,0	
2017	52,7	12,8	-	-	промысел не производили
2018	50,4	11,9	-	-	промысел не производили
2019	46,5	11,1	1,6	14,4	
2020	44,9	11,2	7,9	70,5	
2021	22,5	7,3	4,7	64,4	
2022	27,5	12,4	10,3	83,0	

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 рыбопромысловой статистикой. Имеет место и ННН-промысел.

По данным официальной промышленной 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 % от объемов ОДУ. В период 2012–2016 гг. наблюдалось сокращение биомассы промышленного запаса раков в р. Сал и рост объемов вылова. В последующие годы (2019–2021). Следует заметить, что процент освоения квоты ОДУ за рассматриваемый период ни разу не превышал 83 %. Такая промышленная 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 раколовков Правилами рыболовства [Приказ Минсельхоза России от 09.01.2020 № 1 «Об утверждении правил рыболовства для Азово-Черноморского рыбохозяйственного бассейна»]. Общий объем незаконно изъятых промысловых биоресурсов составил 0,13 т. В 2022 г. было изъято 515 неучтенных орудий лова (раколовки и ловушки), объем незаконно изъятых промысловых биоресурсов составил 0,13 т.

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 таблицей 9 [Musick, 1999] и информацией о биологических параметрах раков и близкородственных видов широкопалого (*Astacus astacus*) и длиннопалого (*A. leptodactylus*) рака, диапазон поиска оптимума параметра мгновенного популяционного роста 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 ННН-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 на уровень до 3,6 т (до 50 % от уровня среднегодовалого вылова). 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: DIC: -51,3, SDNR = 1,1. Результаты оценок биомассы запаса раков, промысловой смертности их 95 % доверительных интервалов (CI95) представлены (таблица 24).

Таблица 24 – Результаты ретроспективных оценок биомассы запаса и промысловой смертности раков в бассейне р. Сал при помощи модели Фокса в комплексе JABBA в период 2012 – 2022 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	59,9	37,3 - 97,8	0,02	0,01 - 0,03
2013	63,3	39,8 - 93,1	0,12	0,08 - 0,19
2014	42,8	23,8 - 70,2	0,06	0,03 - 0,10
2015	46,1	31,7 - 65,7	0,18	0,13 - 0,26

2016	44,2	28,0 - 64,5	0,18	0,13 - 0,29
2017	41,0	23,0 - 61,9	0,22	0,14 - 0,39
2018	35,5	16,3 - 58,6	0,10	0,06 - 0,23
2019	38,0	18,0 - 63,2	0,04	0,02 - 0,08
2020	46,1	24,3 - 72,3	0,17	0,11 - 0,33
2021	43,1	18,7 - 68,9	0,11	0,07 - 0,25
2022	44,6	16,8 - 70,3	0,23	0,15 - 0,61

Результаты оценки параметров продукционного уравнения и их 95 % доверительные интервалы представлены в таблице 25.

Таблица 25 – Результаты оценки параметров продукционного уравнения Фокса в комплексе JABBA

Параметр	Значение	Доверительный интервал, $p = 0,95$
K	92,3	84,7 - 100,4
r	0,36	0,23 - 0,56
psi	0,66	0,41 - 1,05
sigma	0,05	0,034 - 0,098

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 26).

Таблица 26 – Биологические ориентиры концепции MSY для раков в бассейне р. Сал, на основе оценок модели BSM

Параметр	Оценка	Доверительный интервал, $p = 0,95$
MSY, т	12,3	7,8 - 18,9
B_{MSY} , т	34,0	31,2 - 37,0
F_{MSY}	0,36	0,23 - 0,56

В соответствии с выполненными оценками ориентиров концепции MSY, максимально продуктивное состояние популяции может быть достигнуто при биомассе промыслового запаса $B_{tr} = B_{MSY} = 34,0$ т. В таком случае максимально устойчивый вылов должен составить $MSY = 12,3$ т ($MSY = B_{MSY} * F_{MSY} = 34,0 * 0,36 = 12,3$). В соответствии с концепцией MSY, граничный ориентир $B_{lim} = 17,0$ т ($B_{lim} = 0,5 * B_{tr} = 34,0 * 0,5 = 17,0$).

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 10).

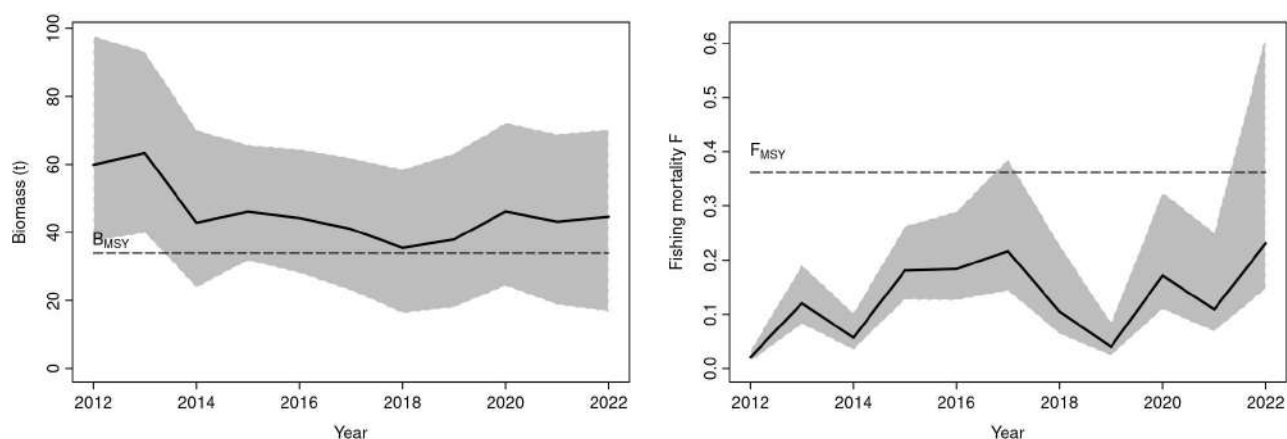


Рисунок 10 – Биомасса запаса (B) и целевой ориентир B_{MSY} , промысловая смертность и целевой ориентир F_{MSY} для раков в 2012–2022 гг.

В соответствии с полученными результатами на рисунке 10, в период 2012 – 2018 гг. отмечается постепенное сокращение биомассы запаса раков, тем не менее запас находился выше или на целевом уровне ($B_{2018-2020}/B_{MSY} > 1$). В этот же период отмечен постепенный рост уровня промысловой смертности, который не превышал уровня целевого ориентира эксплуатации ($F_{2012-2018}/F_{MSY} < 1$). 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 резким сокращением объемов добычи раков в 2019 г.

В настоящее время, в 2022 г., биомасса запаса находится на уровне выше целевого ($B_{2022}/B_{MSY} = 1,3$), а промысловая смертность все еще находится на уровне ниже уровня максимально устойчивого вылова ($F_{2022}/F_{MSY} = 0,65$). На основании полученных результатов текущее состояние популяции можно резюмировать как:

- Состояние промысла: недоэксплуатация, ниже уровня максимально устойчивого вылова, тенденция на увеличение;
- Состояние запаса: выше уровня целевого ориентира, стабилизация запаса в 2020–2022 гг.

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 промышленного запаса в 2020–2022 гг., что косвенно свидетельствует о наличии ННН-промысла.

Учитывая высокий уровень ННН-промысла в последние годы при прогнозировании ОДУ не следует прибегать к сценариям усиленной интенсификации промышленной нагрузки на популяцию, учитывая то, что текущий уровень промышленной смертности в 2022 г. стремился к целевому ориентиру и имел тенденцию к росту последние 3 года ($F_{2022}/F_{MSY} = 0,65$).

Комбинированные результаты на схеме 4-зонального состояния биомассы запаса и промысла представлены на рисунке 11. 4-х зональная схема состояния запаса и промысла наглядно демонстрирует ранее рассмотренное изменение системы «запас-промысел»: систематическая недоэксплуатация популяции официальным промыслом и благоприятное состояние запаса относительно целевого уровня.

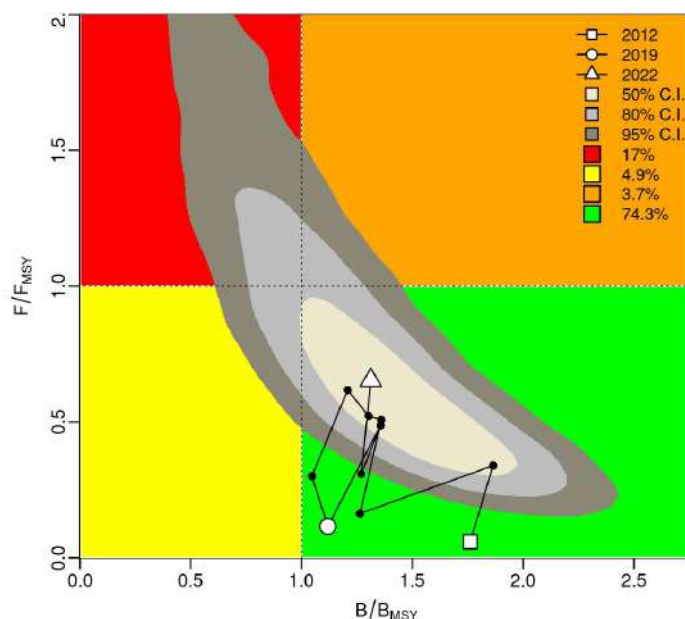


Рисунок 11 – Траектории оценок состояния запасов и промысла раков в бассейне р. Сал (4-х зональное ПРП)

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 В.К, Бобырев А.Е., Булгакова Т.И. и др., 2018] был выполнен краткосрочный прогноз на 2024–2025 гг. с рассмотрением следующих сценариев:

- Сценарий MSY: сценарий максимально устойчивого вылова на уровне $C_{t+1} = B_t * F_{MSY}$;

- Сценарий SQ (статус-кво): сценарий изъятия на уровне среднетрехлетней промысловой смертности, $C_{t+1} = B_t * AVG(F_{2020-2022})$;

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

Текстовые результаты моделирования краткосрочных прогнозных сценариев представлены в таблице 27, графические - на рисунке 12.

Таблица 27 – Сценарии краткосрочного прогноза ОДУ и запаса раков в бассейне р. Сал при различных параметрах управления промыслом на 2023–2025 гг.

Год	Сценарий SQ (F = 0,17)		Сценарий MSY (F = 0,36)		Сценарий +15% MSY (F = 0,41)		Сценарий -15% MSY (F = 0,30)	
	Запас, т	ОДУ, т	Запас, т	ОДУ, т	Запас, т	ОДУ, т	Запас, т	ОДУ, т
2023	26,9	4,6	26,9	9,7	26,9	11,2	26,9	8,3
2024	33,6	5,7	28,4	10,2	26,9	11,2	29,8	9,2
2025	39,0	6,6	29,2	10,6	26,7	11,1	31,9	9,8

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

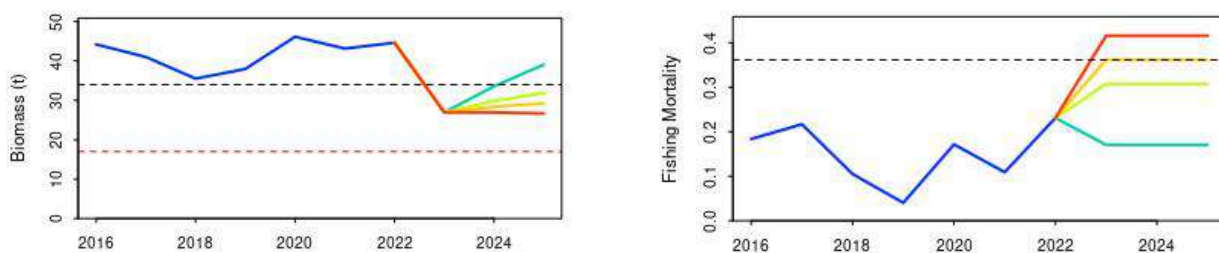


Рисунок 12 – Прогнозные сценарии состояния биомассы запаса (слева) и промысловой смертности (справа) относительно целевых ориентира (и граничного ориентира V_{lim} – красная пунктирная линия). Синяя кривая - ретроспективные оценки, бирюзовый цвет - сценарий SQ (статус кво), желтый цвет - сценарий MSY, салатовый цвет кривой - MSY -15%, красный цвет кривой - сценарий MSY +15%.

Полученные результаты краткосрочного прогноза, рисунок 10, указывают на возможность реализации любого из представленных сценариев в период 2024–2025 гг. Каждый из рассматриваемых сценариев управления будет приводить к постепенному увеличению биомассы запаса в период 2024–2025 гг. и не будет приводить к ее снижению ниже уровня граничного ориентира. 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 максимально устойчивого вылова и состояние ННН-промысла, негативно влияющего на популяцию раков, наиболее рациональным является применение сценария MSY. При реализации такого сценария биомасса запаса в 2024 г. составит 28,4 т.

Таким образом, промысловый запас раков (виды родов *Astacus*, *Pontastacus*) в бассейне р. Сал в 2024 г. составит 28,4 т.

Обоснование рекомендуемого объема ОДУ

Рассмотренные краткосрочные сценарии управления запасом свидетельствуют о возможности установления ОДУ в 2024 г. на уровне от 5,7 т

до 11,2 т. С учетом ранее рассмотренных обстоятельств, для управления запасом выбран сценарий максимально устойчивого вылова MSY, при котором ОДУ в 2024 г. может составить 10,2 т.

Таким образом, в 2024 г. ОДУ раков (виды родов *Astacus*, *Pontastacus*) в бассейне р. Сал составит 10,2 т.

Анализ и диагностика полученных результатов

В генеральном представлении при моделировании достигнуто схождение по всем рассматриваемым параметрам продукционной модели, что позволяет рассматривать текущие результаты как приемлемые. Выполнен тест сходимости Geweke, который позволил получить следующие оценки вероятностей достоверности нулевой гипотезы (H_0 - схождение модели, альтернативная гипотеза - схождение не достигнуто): $p\text{-value}(K) = 0,32$, $p\text{-value}(r) = 0,16$, $p\text{-value}(q) = 0,38$ (условием отклонения нулевой гипотезы является $p\text{-value} < 0,05$).

Диагностика репрезентативности выполненных оценок, рисунок 10, таблица 23, свидетельствует о умеренных 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 46 %, а для промысловой смертности - на 36 %. Максимальное отклонение доверительных интервалов от медианных оценок для биомассы запаса отмечено в 2022 г. и может составить до 63 %, для оценок промысловой смертности максимальное отклонение отмечено в 2019 г. и может привносить неточность в результаты до 39 %.

Диагностика стабильности оценок модели и ее прогностической силы выполнена при помощи ретроспективного теста и параметрического теста Мона, рисунок 13 [Mohn, 1999]. Результаты ретроспективного теста указывают на удовлетворительную надежность оценок и прогностическую силу как величин биомассы запаса, так и промысловой смертности (значительно не отклоняется от рекомендованного интервала p [-0,22; +0,3]).

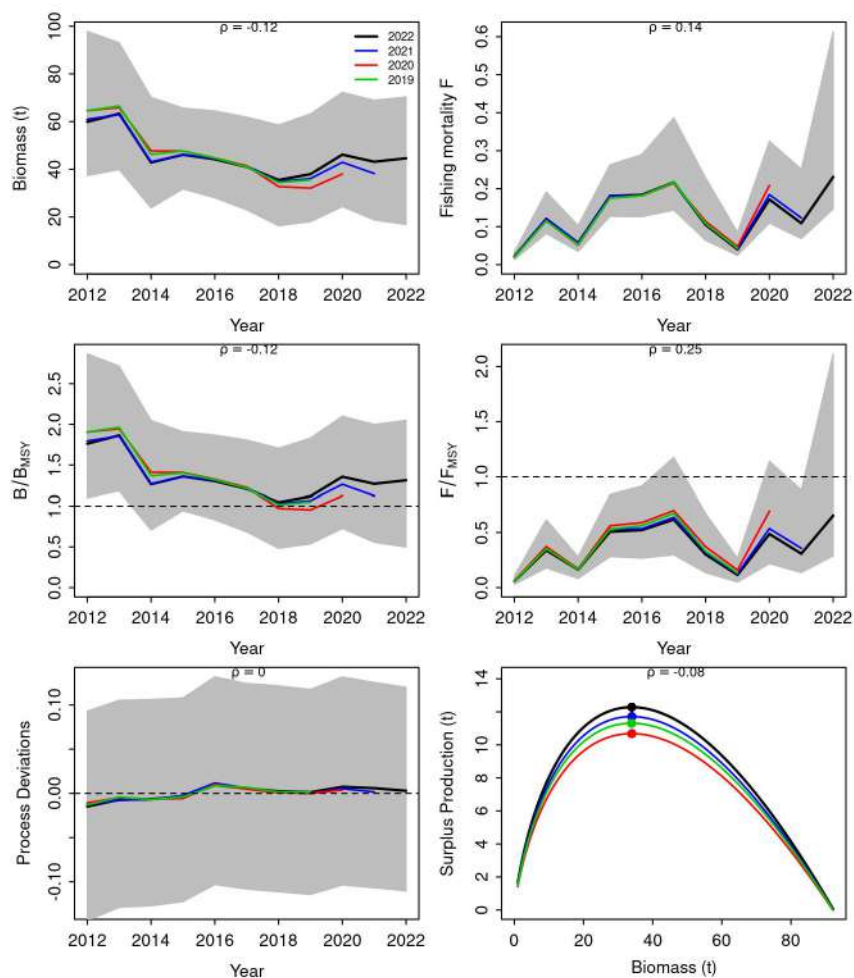


Рисунок 13 - Ретроспективный тест надежности модели с горизонтом 3 года. Слева - биомасса запаса, справа - промысловая смертность. Нижние 2 рисунка - ошибки процесса и построения продукционной кривой.

Диагностика невязок индекса улова-на-усилие от теоретических ожиданий модели представлена на рисунке 14. Диагностика невязок демонстрирует удовлетворительную надежность входного ряда данных в период за весь период тестирования. Рассматриваемый ряд невязок не имеет выраженного накопительного годового эффекта, стандарт распределения невязок не имеет значимых отклонений от нормального закона распределения случайных величин.

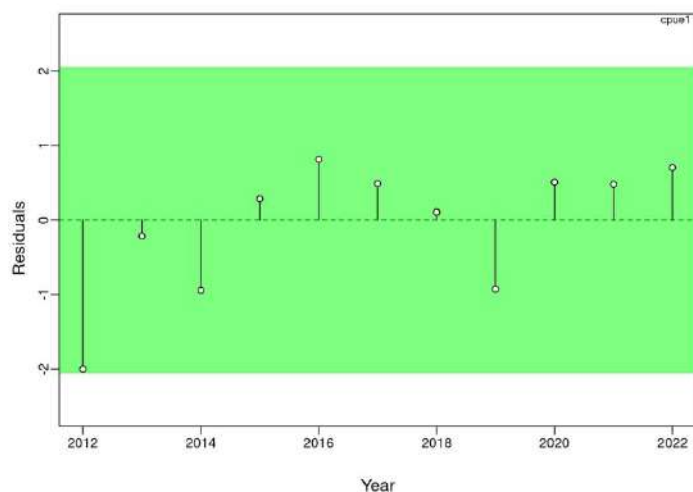


Рисунок 14 – Диагностика невязок индекса улова-на-усилие относительно теоретических оптимальных величин продукционного моделирования. Область, отмеченная зеленым цветом - статистически не значимые отклонения. Точки, отмеченные красным цветом - статистически значимые отклонения, приводящие неопределенность в результаты моделирования.

Сравнение диагностики полученных результатов свидетельствует об улучшении надежности и точности прогноза относительно предшествующих реализаций прогноза на модели BSM и Combi. 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 F., Winker H., Courtney D., Kapur M., 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).

4. Оценка воздействия на окружающую среду (атмосферный воздух, поверхностные водные объекты, геологическую среду и подземные воды, почвы, растительный и животный мир, воздействие отходов производства и потребления на состояние окружающей среды, оценка физических факторов воздействия, описание возможных аварийных ситуаций и оценка воздействия на окружающую среду при аварийных ситуациях) планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельности по рассмотренным альтернативным вариантам ее реализации, в том числе оценка достоверности прогнозируемых последствий планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельности.

Намечаемая деятельность (обоснование ОДУ) непосредственное воздействие на объекты окружающей среды (атмосферный воздух, поверхностные водные объекты, геологическую среду и подземные воды, почвы, растительный и животный мир, за исключением единиц запаса водных биоресурсов) не оказывает. В свою очередь добыча (вылов) водных биоресурсов в рекомендованных объемах ОДУ, указанных в Материалах ОДУ не нанесет ущерба водным биоресурсам и окружающей среде.

При подготовке материалов, обосновывающих ОДУ альтернативные варианты, в том числе «нулевой вариант» (отказ от деятельности), не рассматривались. Возможные виды воздействия на окружающую среду деятельности (в том числе по альтернативным вариантам) отсутствуют.

Для всех рассматриваемых видов ВБР основной мерой регулирования промысла долгие годы является биологически обоснованная величина — общий допустимый улов. Предполагается, что вылов в пределах ОДУ не препятствует расширенному воспроизводству, способствует поддержанию продукционных свойств запаса на высоком уровне и таким образом не наносит вред популяциям.

Оценка текущего и перспективного состояния запасов ВБР, обоснование ОДУ выполняется в строгом соответствии с приказом Росрыболовства от 06.02.2015 г. № 104 на основе концепции «предосторожного» подхода.

Согласно рекомендациям Межинститутской рабочей группы по

методологии оценки сырьевой базы отечественного рыболовства для практического применения, при подготовке материалов, обосновывающих ОДУ [Бабаян, Бобырев, Булгакова и др., 2018], для III информационного уровня рекомендуется использовать индикаторные, трендовые и (или) любые другие индикаторные методы оценки запаса. Традиционный площадной метод прямого учета [Майский, 1939] формально соответствует требованиям методических рекомендаций и приказа № 104, однако он является мало репрезентативным и не подходит для должного обоснования мер регулирования.

Информационное обеспечение прогнозов запаса раков в р. Дон, включая водоемы поймы и бассейне р. Сал относится к II уровню информационной обеспеченности, предполагающий использование ограниченного аналитического оценивания посредством продукционных моделей. На 2024 г. в качестве основного метода были применены динамические продукционные модели, реализованные в программном комплексе JABBA [Бабаян, Бобырев, Булгакова и др., 2018; Winker et.al., 2019].

Выбор программного комплекса JABBA выполнен в соответствии с наилучшими международными практиками [Mourato et.al., 2018; Winker et.al., 2019; Sant'Ana et.al., 2020], высокой степенью надежности и качества получаемых результатов. В отличие от большинства других программных пакетов, программный комплекс JABBA позволяет выполнять априорную параметризацию модели и производить расширенную диагностику полученных результатов. Окончательный выбор метода оценки запаса и ОДУ раков сделан в пользу моделирования на продукционных моделях с интерпретацией его результатов с учетом стандартных астакологических съемок.

Считаем, что при вылове ВБР в пределах рекомендованного ОДУ, неукоснительном соблюдении Правил рыболовства, промысел не будет оказывать негативное воздействие на их ресурсы и окружающую среду, в частности.

5. Меры по предотвращению и (или) уменьшению возможного негативного воздействия планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной

деятельности на окружающую среду, в том числе по охране атмосферного воздуха, водных объектов, по охране и рациональному использованию земельных ресурсов и почвенного покрова, в том числе мероприятия по рекультивации нарушенных или загрязненных земель и почвенного покрова; по обращению с отходами производства и потребления; по охране недр; по охране объектов растительного и животного мира и среды их обитания, включая объекты растительного и животного мира, занесенные в Красную книгу Российской Федерации и красные книги субъектов Российской Федерации; по минимизации возникновения возможных аварийных ситуаций и последствий их воздействия на окружающую среду.

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) Азово-Черноморским филиалом ФГБНУ «ВНИРО» («АзНИИРХ») проводится мониторинг состояния донных отложений на Нижнем Дону весной и летом (18 и 8 станций, соответственно).

Состав донных отложений указанных акваторий различен. В среднем, доля песка составляет около 36 %, песка с примесью ила - около 18 %, ила с примесью песка - около 29 % и ила - около 17 %. Степень сорбции ЗВ зависит от гранулометрического состава и существенно различается. В отсутствие утвержденных нормативов ПДК для донных отложений рыбохозяйственных водоемов сравнение показателей проводится по отношению к среднемноголетним величинам (с учётом состава донных осадков).

В 2022 г. на Нижнем Дону на всех станциях наблюдения содержание нефтепродуктов в донных отложениях низкое: <0,015-0,76 г/кг сухой массы. В составе нефтепродуктов преобладали стойкие к процессам деградации смолистые вещества, являющиеся признаком хронического нефтяного загрязнения. Суммарные концентрации стойких ХОП и ПХБ крайне низкие, удельная активность цезия-137 - минимальная. Загрязнение донных отложений тяжелыми металлами и мышьяком в целом соответствует среднемноголетним показателям.

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. Разрешенными 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 раколовки 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 водоохранных 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 водоохранных 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.

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.

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 15.



Рисунок 15 – 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 Новоцимлянской. 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. Предложения по мероприятиям производственного экологического контроля и мониторинга окружающей среды.

Учитывая локальный характер планируемой деятельности, а также минимальное отрицательное воздействие на окружающую среду, разработка дополнительных мероприятий по производственному экологическому контролю и мониторингу окружающей среды не требуется.

7. Выявленные при проведении оценки воздействия на окружающую среду неопределенности в определении воздействий планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду, подготовка (при необходимости) предложений по проведению исследований последствий реализации планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельности, эффективности выбранных мер по предотвращению и (или) уменьшению воздействия, а также для проверки сделанных прогнозов (послепроектный анализ).

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

8. Обоснование выбора варианта реализации планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельности, исходя из рассмотренных альтернатив, а также результатов проведенных исследований.

Заказчиком выбран вариант реализации намечаемой деятельности обоснование установление величины ОДУ в соответствии с научными рекомендациями, указанными в Материалах ОДУ в целях обеспечения прав пользователей водных биоресурсов и регулирования рыболовства.

Альтернативные варианты достижения цели намечаемой деятельности, не рассматривались.

9. Сведения о проведении общественных обсуждений, направленных на информирование граждан и юридических лиц о планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельности и ее возможном воздействии на окружающую среду, с целью обеспечения участия всех заинтересованных лиц (в том числе граждан, общественных организаций (объединений), представителей органов государственной власти, органов местного самоуправления), выявления общественных предпочтений и их учета в процессе проведения оценки воздействия на окружающую среду.

9.1. Сведения об органах государственной власти и (или) органах местного самоуправления, ответственных за информирование общественности, организацию и проведение общественных обсуждений.

Орган, ответственный за организацию общественных обсуждений – Администрация муниципального образования Семикаракорского района: 346630, Ростовская область, г. Семикаракорск, пр. Арабского, 18, тел. +7(86356) 4-18-45, e-mail: ushsr@mail.ru. Контактное лицо: Чеброва Юлия Игоревна, тел. +7(86356) 4-17-57, e-mail: ushsr@mail.ru.

Администрация муниципального образования Заветинского района: 347430, Ростовская область, с. Заветное, ул. Ломоносова, 24, тел. +7(86378) 2-15-03, +7(86378) 2-14-00, e-mail: zavetnoeb1@donland.ru. Контактное лицо: Лозовая Анна Владимировна, тел.+7(86378) 22-1-48 (доб. 226#), e-mail: annalozovaia79@mail.ru.

9.2. Техническое задание не предусмотрено.

9.3 Сведения об уведомлении о проведении общественных обсуждений проекта Технического задания (в случае принятия заказчиком решения о подготовке проекта Технического задания) и (или) уведомлении о проведении общественных обсуждений предварительных материалов оценки воздействия на окружающую среду (или объекта экологической экспертизы, включая

предварительные материалы оценки воздействия на окружающую среду) (далее - уведомление) и его размещении не позднее чем за 3 календарных дня до начала планируемого общественного обсуждения, исчисляемого с даты обеспечения доступности объекта общественных обсуждений для ознакомления общественности (см. «Материалы общественных обсуждений в составе ОВОС»).

Информирование общественности реализовано через публикации на официальных сайтах:

а) на муниципальном уровне – на официальных сайтах муниципальных образований Ростовской области:

– 09.03.2023 г. на сайте Администрации Волгодонского района

<https://volgodonr.donland.ru/presscenter/news/162102/>

– 16.03.2023 г. на сайте Администрации Аксайского района

<https://aksayland.ru/city/information/37410/>

– 16.03.2023 г. на сайте Администрации Семикаракорского района

<https://sem.donland.ru/presscenter/news/163421/>

– 14.03.2023 г. на сайте Администрации Цимлянского района

<https://cimlyanskiyrayon.ru/otdely-administratsii/stranitsa-otdela-selskogo-khozyajstva/ekologicheskaya-sluzhba/17522-uvedomlenie-4>

– 15.03.2023 г. на сайте Администрации Ремонтненского района

<https://remadmin.donland.ru/presscenter/news/162891/>

– 13.03.2023 г. на сайте Администрации Мартыновского района

<https://mart.donland.ru/presscenter/news/162353/>

– 14.03.2023 г. на сайте Администрации Зимовниковского района

<https://zimovniki.donland.ru/presscenter/news/162566/>

– 13.03.2023 г. на сайте Администрации Дубовского района

<https://dubovskoe.donland.ru/presscenter/news/162189/>

– 15.03.2023 г. на сайте Администрации Константиновского района

<https://konstadmin.ru/sreda/9842.html>

б) на региональном уровне:

– на сайте Межрегионального управления Росприроднадзора по Ростовской области и Республике Калмыкия:

17.03.2023 г. учетный номер заявки МО-16-03-2023-19,

<https://rpn.gov.ru/public/1603202312413619/>

21.03.2023 г. учетный номер заявки МО-20-03-2023-26,

<https://rpn.gov.ru/public/2003202315024426/>

– на сайте Министерства природных ресурсов и экологии Ростовской области 13.03.2023 г. <https://xn--d1ahaoghbejbc5k.xn--p1ai/activity/23596/>

в) на федеральном уровне:

– 17.03.2023 г. на официальном сайте Федеральной службы по надзору в сфере природопользования, учетный номер заявки МО-16-03-2023-19,

<https://rpn.gov.ru/public/1603202312413619/>

– 21.03.2023 г. на официальном сайте Федеральной службы по надзору в сфере природопользования, учетный номер заявки МО-20-03-2023-26,

<https://rpn.gov.ru/public/2003202315024426/>

г) на официальном сайте заказчика

– 23.03.2022 г. Азово-Черноморском территориальном управлении Росрыболовства,

на официальном сайте исполнителя

– 23.03.2023 г. Азово-Черноморском филиале ФГБНУ «ВНИРО».

9.4. Сведения о форме проведения общественных обсуждений, определенной органами местного самоуправления или органами государственной власти субъектов Российской Федерации.

Форма общественного обсуждения – письменный опрос. Форма представления замечаний – письменная.

а) Опрос проводится в муниципальном образовании Семикаракорского района по согласованию с заинтересованными муниципальными образованиями Ростовской области.

С указанной документацией Материалы ОДУ можно ознакомиться в сети

интернет на сайте ФГБНУ «ВНИРО» (Азово-Черноморский филиал) <http://azniirkh.vniro.ru/>, с момента доступности документации Материалы ОДУ – с 24 марта по 22 апреля.

Опросный лист для заполнения можно скопировать с сайта ФГБНУ «ВНИРО» (Азово-Черноморский филиал) <http://azniirkh.vniro.ru/> и с сайта администрации муниципального образования Семикаракорского района <https://sem.donland.ru/>.

Заполненный и подписанный опросный лист можно направить в письменной форме с момента доступности документации Материалы ОДУ – 24 марта 2023 г. по 22 апреля 2023 г. в Администрацию муниципального образования Семикаракорского района: 346630, Ростовская область, г. Семикаракорск, пр. Арабского, 18 тел. +7(86356) 4-18-45, e-mail: ushsr@mail.ru, по адресу: 344002, г. Ростов-на-Дону, ул. Береговая, 21 в или на электронный адрес: azniirkh@vniro.ru.

Замечания и предложения по экологическим аспектам намечаемой деятельности можно направить в письменной форме с момента доступности документации Материалы ОДУ – 24 марта 2023 г. по 3 мая, в Администрацию муниципального образования Семикаракорского района: 346630, Ростовская область, г. Семикаракорск, пр. Арабского, 18, тел. +7(86356) 4-18-45, e-mail: ushsr@mail.ru, а также по адресу: ФГБНУ «ВНИРО» (Азово-Черноморский филиал), 344002, г. Ростов-на-Дону, ул. Береговая, 21 в или в формате электронной копии на электронный адрес ФГБНУ «ВНИРО» (Азово-Черноморский филиал): azniirkh@vniro.ru.

б) Опрос проводится в муниципальном образовании Заветинского района Ростовской области.

С указанной документацией Материалы ОДУ можно ознакомиться в сети интернет на сайте ФГБНУ «ВНИРО» (Азово-Черноморский филиал) <http://azniirkh.vniro.ru/>, с момента доступности документации Материалы ОДУ – с 27 марта по 25 апреля.

Опросный лист для заполнения можно скопировать с сайта ФГБНУ

«ВНИРО» (Азово-Черноморский филиал) <http://azniirkh.vniro.ru/> и с сайта администрации муниципального образования Заветинского района <http://zavetnoe.donland.ru>.

Заполненный и подписанный опросный лист можно направить в письменной форме с момента доступности документации Материалы ОДУ – 27 марта 2023 г. по 25 апреля 2023 г. в Администрацию муниципального образования Заветинского района: 347430, Ростовская область, с. Заветное, ул. Ломоносова, 24, тел. +7(86378) 2-15-03, +7(86378) 2-14-00, e-mail: zavetnoe61@donland.ru, по адресу: 344002, г. Ростов-на-Дону, ул. Береговая, 21 в или на электронный адрес: azniirkh@vniro.ru.

Замечания и предложения по экологическим аспектам намечаемой деятельности можно направить в письменной форме с момента доступности документации Материалы ОДУ – 27 марта 2023 г. по 6 мая в Администрацию муниципального образования Заветинского района: 347430, Ростовская область, с. Заветное, ул. Ломоносова, 24, тел. +7(86378) 2-15-03, +7(86378) 2-14-00, e-mail: zavetnoe61@donland.ru, а также по адресу: ФГБНУ «ВНИРО» (Азово-Черноморский филиал), 344002, г. Ростов-на-Дону, ул. Береговая, 21 в или в формате электронной копии на электронный адрес ФГБНУ «ВНИРО» (Азово-Черноморский филиал): azniirkh@vniro.ru.

10. Результаты оценки воздействия на окружающую среду, содержащие:

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

Намечаемая деятельность (обоснование ОДУ) непосредственное воздействие на объекты окружающей среды (атмосферный воздух, на морскую водную среду, геологическую среду и др.) не оказывает. В свою очередь добыча (вылов) водных биоресурсов в рекомендованных объемах ОДУ, указанных в документации «Материалы 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 2024 год (с оценкой воздействия на окружающую среду)» не нанесет ущерба водным биоресурсам и окружающей среде.

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

Информация будет раскрыта по результатам обсуждений.

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

С учетом того, что «нулевой» вариант - отказ от намечаемой деятельности не рассматривается, как несоответствующий законодательству в области рыболовства, выбран вариант разработки материалов ОДУ на 2024 год для целей регулирования рыболовства.

11. Резюме нетехнического характера

Представленные материалы ОВОС являются документом, обобщающим результаты исследований по оценке воздействия намечаемой деятельности (научное обоснование общего объема водных биологических ресурсов) в Азово-Черноморском рыбохозяйственном бассейне.

Основной мерой регулирования промысла является биологически обоснованная величина – общий допустимый улов (ОДУ).

Оценка текущего и перспективного состояния запасов ВБР, обоснование ОДУ выполняется в строгом соответствии с приказом Росрыболовства от 06.02.2015 г. № 104 на основе концепции «предосторожного» подхода.

Применяемые методы позволяют выполнить полноценный прогноз состояния запаса, представление о поведении биомассы и промысловой убыли относительно биологических ориентиров, рассчитать сценарии изменения биомассы запаса и промысловой смертности для 2024-2025 гг. и выбрать оптимальный сценарий прогнозирования ОДУ для предотвращения негативного воздействия промысла на состояние промысловой части и воспроизводительную способность популяций (более полное обоснование и описание результатов моделирования биомассы раков и прогнозирование ОДУ раков на 2024 г. представлено в разделе 3 «Азово-Черноморский рыбохозяйственный бассейн. Внутренние водные объекты Ростовской области»).

При вылове раков в пределах рекомендованного ОДУ, неукоснительном соблюдении Правил рыболовства, промысел не будет оказывать негативное воздействие на воспроизводительную способность популяций промысловых биоресурсов и не подорвет их запасов. В целом будет способствовать поддержанию продукционных свойств запаса на высоком уровне и таким образом не наносит вред популяциям.

Таким образом, по результатам выполненных оценок предлагаемый ОДУ позволит осуществлять устойчивое неистощимое рыболовство раков в промысловых водоемах Ростовской области (р. Дон, включая водоемы поймы и бассейне р. Сал).

Меры по сохранению водных биоресурсов.

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

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 – Режимы 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. Запасы и ОДУ водных биоресурсов во внутренних водах Ростовской области, за исключением внутренних морских вод, на 2024 г.

Таблица 28 – Величина запасов и ОДУ раков (виды родов *Astacus*, *Pontastacus*) в р Дон, включая водоемы поймы и бассейне р. Сал на 2024 г.

Водоем	Промысловый запас, т	ОДУ, т
р. Дон, включая водные объекты поймы	7,8	1,8
Бассейн р. Сал	28,4	10,2
Всего	36,2	14,4

Список использованных источников

1. Бабаян В. К., Бобырев А.Е., Михайлов А.И., Шереметьев А.Д. Программный комплекс Combi 4.0. // Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ. 2017. RU 2017660724
2. Бродский С.Я. Высшие раки. Фауна Украины // Киев: Наукова думка, 1981, Т 26 – Вып. 3, 210 с.
3. Воловик С.П., Корпакова И.Г., Лавренова Е.А., Темердашев З.А. Экосистема Азовского моря: режим, продуктивность, проблемы управления, часть I. Режим и продуктивность в период до зарегулирования стока рек// Краснодар, 2008, С. 63-69.
4. 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.
5. 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
6. Косенко Ю.В., Баскакова Т.Е., Картамышева Т.Б. Роль стока реки Дон в формировании продуктивности Таганрогского залива // Водные биоресурсы и среда обитания, 2018. Т. 1. № 3-4. С. 32-39.
7. Майский В.Н. К методике учета рыбных запасов в Азовском море. Рыбное хозяйство, 1939, № 3, с. 33-34.
8. Массовая концентрация ртути в водах. Методика выполнения измерений методом атомной абсорбции в холодном паре. – Ростов н/Д.: Росгидромет, ГУ ГХИ, 2005. – 28 с. РД 52.24.479-2008
9. Массовая концентрация полихлорированных бифенилов (по сумме индикаторных конгенов) в элементах водных (пресных и морских) экосистем (вода, донные отложения, гидробионты), питьевых и очищенных сточных водах, почвах. Методика измерения методом

- газожидкостной хроматографии / Ростов-на-Дону: ФГБИ «ГХИ». 2020. 32 с. ФР.1.31.2021.38827
10. Методика выполнения измерений массовой доли нефтяных углеводородов в пробах гидробионтов пресных и морских водных объектов люминесцентным методом. Ростов-на-Дону: Вираж, 2013. 14 с. ФР.1.31.2013.15608
 11. Методика выполнения измерений массовой доли пестицидов в почвах и донных отложениях пресных и морских водных объектов МИ методом газожидкостной хроматографии. – Ростов-на-Дону: ФГУП «АзНИИРХ», 2013. – 13 с. ФР.1.31.2013.16637
 12. Методика выполнения измерений массовой доли ртути в пробах гидробионтов методом беспламенной атомной абсорбции. Ростов-на-Дону: Вираж, 2014. 14 с. ФР.1.31.2015.21649
 13. Методика выполнения измерений массовой концентрации нефтепродуктов в пробах природных (пресных и морских) и очищенных сточных и питьевых вод. – Ростов-на-Дону: ФГУП «АзНИИРХ», 2005. – 13 с. ФР.1.31.2005.01511
 14. Методика выполнения измерений массовых долей алюминия, бария, ванадия, железа, кобальта, магния, марганца, меди, мышьяка, никеля, свинца, стронция, титана, хрома, цинка и серы общей методом рентгенофлуоресцентного анализа. – Ростов-на-Дону: Вираж, 2006. – 14 с. ФР.1.31.2006.02634
 15. Методика выполнения измерений массовых долей железа, марганца, мышьяка, никеля и хрома в пробах гидробионтов методом атомной абсорбции с электротермической атомизацией. Ростов-на-Дону: ФГУП «АзНИИРХ», 2018. 16 с. ФР.1.31.2019.32870
 16. Методика выполнения измерений массовых долей кадмия, меди, свинца и цинка в пробах гидробионтов методом атомной абсорбции с электротермической атомизацией. Ростов-на-Дону: Вираж, 2007. 14 с. ФР.1.31.2007.04014

17. Методика выполнения измерений массовых долей хлорорганических пестицидов в пробах биологического материала пресных и морских водных объектов методом газожидкостной хроматографии. Ростов-на-Дону: Вираж, 2008. 13 с. ФР.1.31.2008.04701
18. Методика выполнения измерений массовых концентраций алюминия, бериллия, ванадия, железа, кадмия, кобальта, марганца, меди, молибдена, никеля, свинца, серебра, хрома и цинка в водах методом атомной адсорбции с электротермической атомизацией. – Ростов н/Д.: Росгидромет, ГУ ГХИ, 2021. – 28 с. РД 52.24.377-2021
19. Методика выполнения измерений массовых концентраций алюминия, железа, кадмия, кобальта, марганца, меди, мышьяка, никеля, свинца, серебра, стронция, сурьмы, таллия, хрома и цинка в пробах природных (пресных и морских) и очищенных сточных вод методом атомной адсорбции с электрометрической атомизацией. – Ростов-на-Дону: Вираж, 2006. – 18 с. ФР.1.31.2006.01514
20. Методика выполнения измерений массовых концентраций пестицидов в пробах природных (пресных и морских вод). – Ростов-на-Дону: ФГУП «АзНИИРХ», 2005. – 14 с. ФР.1.31.2005.01513
21. Методика измерений массовой доли нефтепродуктов в пробах почв и донных отложений пресных, и морских водных объектов люминесцентным методом. – Ростов-на-Дону: ФГУП «АзНИИРХ», 2012. – 18 с. ФР.1.29.2012.12493
22. Методика измерений массовой доли общей ртути в почвах и донных отложениях морских и пресноводных объектов методом атомной абсорбции в «холодном паре» / Ростов-на-Дону: ФБУ «Ростовский ЦСМ». 2019. 16 с. ФР.1.31.2019.35823.
23. Методики выполнения измерений массовых долей кадмия и ртути в почвах и донных отложениях пресноводных и морских водоёмов. – Ростов-на-Дону: Вираж, 2007. – 11 с. ФР.1.31.2007.03104

24. Нефедов В.Н. Длиннопалый рак (*Astacus leptodactylus*) в водоемах Волгоградской области. Биология, промысел и вопросы культивирования // Волгоград, 2004, 179 с.
25. Определитель фауны Черного и Азовского морей / Под общ. рук. Ф. Д. Мордухай-Болтовского. – Киев, 1968. – Т. 1: Простейшие, губки, кишечнополостные, черви, щупальцевые. – 437 с.
26. Определитель фауны Черного и Азовского морей / Под общ. рук. Ф. Д. Мордухай-Болтовского. – Киев, 1969. – Т. 2: Ракообразные. – 536 с.
27. Определитель фауны Черного и Азовского морей / Под общ. рук. Ф. Д. Мордухай-Болтовского. – Киев, 1972. – Т. 3: Членистоногие (кроме ракообразных), моллюски, иглокожие, щетинкочелюстные, хордовые. – 340 с.
28. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий / Под ред. С.Я. Цалолихина. – СПб., 1994. – Т.1: Низшие беспозвоночные. – 394 с.
29. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий / Под ред. С.Я. Цалолихина. – СПб., 1995. – Т.5: Ракообразные. – 627 с.
30. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий / Под ред. С.Я. Цалолихина. – СПб., 2004. – Т.6: Моллюски, Полихеты, Немертины. – 528 с.
31. Определитель зоопланктона и зообентоса пресных вод Европейской России / Под ред. В.Р. Алексеева и С.Я. Цалолихина. – М.; СПб.: Т-во научных изданий КМК, 2016. – Т. 2: Зообентос. – 457 с.
32. Приказ Минсельхоза России от 09.01.2020 № 1 «Об утверждении правил рыболовства для Азово-Черноморского рыбохозяйственного бассейна» (зарегистрирован 12.03. 2020 №57719).
33. Приказ Федерального Агентства по рыболовству от 13 декабря 2016 г. N552 «Об утверждении нормативов качества водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно

- допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения» (с изменениями на 12 октября 2018 г.) Прохоров Н.Б., Косолапов А.Е. Проект нормативов допустимого воздействия на объекты бассейна реки Дон (Российская часть). Федеральное агентство водных ресурсов РФ Екатеринбург, 2011. 364 с.
34. Рекомендации по оценке возможности использования водоемов для промысла и разведения речных раков // ГосНИОРХ, СПб, 2002, 31 с.
 35. РД 54.24.468-2019 Массовая концентрация взвешенных веществ и сухого остатка в водах. Методика измерений гравиметрическим методом. Ростов-на-Дону: Росгидромет, ФГБУ «ГХИ», 2019. 24 с.
 36. Руководство по гидробиологическому мониторингу пресноводных экосистем / Под ред. В.А. Абакумова. – СПб.: Гидрометеиздат, 1992. – 319 с.
 37. Черкашина Н.Я. Сборник инструкций по культивированию раков и динамике их популяций (инструкция по культивированию раков; инструкция по сбору материала, обработке его и построению прогноза динамики популяций раков) Ростов-на-Дону: «Медиа-полис», 2007. – 118 с.
 38. 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.
 39. 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.
 40. 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

41. 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.
42. Pedersen M. W., Berg C. W. A stochastic surplus production model in continuous time // Fish and Fisheries. 2017. Vol. 18. Issue 2. P. 226-243.
43. 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

44. Winker H., Carvalho F., Kapur M. JABBA: Just Another Bayesian Biomass Assessment // Fisheries research. 2018. Vol 204. P. 275-288.
45. 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.
46. [Электронный ресурс] – URL: <http://www.pogodaiklimat.ru>, <https://pogoda.turtella.ru>, <http://www.donbv.ru> «Бюллетеней» (№ 01-12/291-302)
- 47.