

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

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель Азово-Черноморского филиала

ФГБНУ «ВНИРО» («АзНИИРХ»)

_____ Е.А. Кожурин

« ____ » _____ 2022 г.

«МАТЕРИАЛЫ ОБЩЕГО ДОПУСТИМОГО УЛОВА ВОДНЫХ БИОРЕСУРСОВ ВО
ВНУТРЕННИХ ВОДАХ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ, ЗА ИСКЛЮЧЕНИЕМ ВНУТРЕННИХ
МОРСКИХ ВОД, НА 2023 ГОД (С ОЦЕНКОЙ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ
СРЕДУ)»

Заместитель
руководителя филиала, канд. биол. наук

В.Н. Белоусов

Начальник центра водных
биологических ресурсов,
канд. биол. наук

В.А. Лужняк

Ростов-на-Дону, 2022

Наименование объекта	«Материалы общего допустимого улова водных биоресурсов во внутренних водах Ростовской области, за исключением внутренних морских вод, на 2023 год (с оценкой воздействия на окружающую среду)».
Нормативная база	Федеральный закон от 20 декабря 2004 года № 166-ФЗ «О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов» (далее – Закон о рыболовстве); Федеральный закон от 23 ноября 1995 года № 174-ФЗ «О государственной экологической экспертизе»; постановление Правительства Российской Федерации от 11 июня 2008 г. № 444 «О Федеральном агентстве по рыболовству»; постановление Правительства Российской Федерации от 24 декабря 2008 г. № 994 «Об утверждении Положения об осуществлении государственного мониторинга водных биологических ресурсов и применения его данных»; постановление Правительства Российской Федерации от 25 июня 2009 г. № 531 «Об определении и утверждении общего допустимого улова водных биологических ресурсов и его изменении»; приказ Федерального агентства по рыболовству от 6 февраля 2015 г. № 104 «О представлении материалов, обосновывающих общие допустимые уловы водных биологических ресурсов во внутренних водах Российской Федерации, в том числе во внутренних морских водах Российской Федерации, а также в территориальном море Российской Федерации, на континентальном шельфе Российской Федерации и в исключительной экономической зоне Российской Федерации, в Азовском и Каспийском морях, а также внесения в них изменений»; приказ Минприроды России от 1 декабря 2020 г. № 999 «Об утверждении требований к материалам оценки воздействия на окружающую среду», (зарегистрирован в Минюсте РФ 20 апреля 2021 г. № 63186); приказ Министерства сельского хозяйства РФ от 1 октября 2013 г. № 365 «Об утверждении перечня видов водных биологических ресурсов, в отношении которых устанавливается общий допустимый улов» (зарегистрирован в Минюсте РФ 7 ноября 2013 г. № 30328), с изменениями.
Разработчик	Азово-Черноморский филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии» («АзНИИРХ»).

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

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

Е.М. Саенко

Заведующий лабораторией
водных биологических ресурсов,
канд. биол. наук

В.А. Шляхов

Ведущий специалист группы математического
моделирования и прогноза

М.М. Пятинский

Специалист лаборатории биоресурсов
внутренних водных объектов

А.О. Марченко

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

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Введение	5
1. Материал и методы оценки состояния запасов раков и среды обитания во внутренних водоемах Ростовской области	6
2. Характеристика среды обитания раков (физико-географическая, природно-климатическая, гидрохимическая, токсикологическая, трофическая) в промысловых водоемах Ростовской области	9
3. Азово-Черноморский рыбохозяйственный бассейн. Внутренние водные объекты Ростовской области.	19
13129 – р. Дон, включая водоемы поймы	19
12870 – Бассейн р. Сал	31
4. Оценка воздействия промысла на окружающую среду (ОВОС)	43
5. Запасы и ОДУ водных биоресурсов во внутренних водах Ростовской области, за исключением внутренних морских вод, на 2023 год (таблица)	55
Список использованных источников	56

ВВЕДЕНИЕ

В Ростовской области основными водными объектами рыбохозяйственного значения, в которых пользователями традиционно осуществляется добыча (вылов) раков при осуществлении промышленного рыболовства, являются р. Дон, включая водоемы поймы, и бассейн р. Сал (пр. Сал, Кара-Сал, Джурак-Сал, Акшибай, Большая Куберле).

В 2021 г. в целях определения величины общего допустимого улова (ОДУ) раков во внутренних водоемах Ростовской области «АзНИИРХ» были проведены ресурсные исследования по оценке состояния популяций и запасов раков, условий их обитания и разработаны рекомендации рационального использования промысловых популяций.

На основе анализа и обобщения научных данных разработаны «Материалы общего допустимого улова водных биоресурсов во внутренних водах Ростовской области, за исключением внутренних морских вод, на 2023 год (с оценкой воздействия на окружающую среду)».

Положительное заключение Государственной экологической экспертизы, подтверждающее ОДУ, является основой для разработки приказа Минсельхоза России по утверждению рекомендованных объемов ОДУ водных биоресурсов. Указанный приказ является одним из основных нормативно-правовых документов, на основании которого утвержденные объемы ОДУ для каждого субъекта Российской Федерации могут быть предоставлены в пользование для осуществления промышленного рыболовства на один календарный год.

Реализация объекта государственной экологической экспертизы для водных биоресурсов внутренних водных объектов Ростовской области, таким образом, производится через обеспечение нормативно-правовой возможности юридическим лицам и индивидуальным предпринимателям Ростовской области (далее – пользователи) в 2023 г. вести традиционную хозяйственную деятельность – промышленное рыболовство (добычу (вылов) раков) в объемах, не превышающих обоснованную настоящими «Материалами» величину ОДУ. Указанная деятельность будет осуществляться во внутренних водах Ростовской области, за исключением внутренних морских вод, в соответствии с подразделом 4 (раки бассейна р. Сал и р. Дон, включая пойменные водоемы) раздела III Правил рыболовства для Азово-Черноморского рыбохозяйственного бассейна (Приказ Минсельхоза России от 09.01.2020 № 1 (ред. 28.07.2020) «Об утверждении правил рыболовства для Азово-Черноморского рыбохозяйственного бассейна») (далее Правила рыболовства).

1. 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 2021 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 октября-ноября 2021 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 6 станциях в бассейне р. Сал. Карты-схемы расположения учетных станций в районах проведения работ представлены в подразделах 3.1, 3.2.

В качестве учетных орудий лова использовались раколовки с размером (шагом) ячеи 16 мм. Обработаны материалы из уловов 239 раколовок – в бассейне р. Сал и 271 раколовок – в р. Дон, включая водоемы поймы. Проведен биологический анализ 540 разновозрастных особей раков в бассейне р. Сал и 440 – 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 2022 г. в р. Дон, включая водоемы поймы, использовался метод из рекомендованной группы методов DLM (для аналитической оценки запаса раков применен метод BSM). В бассейне р. Сал интерпретацию результатов стандартных учетных астакологических съемок проводили моделированием методом Combi 4.0 и 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, выбраны экстремальные (максимальные и минимальные) значения и рассчитаны отклонения от нормы.

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.).

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 (п,п'-ДДЕ, о,п-ДДЕ, п,п'-ДДД, о,п-ДДД, п,п'-ДДТ) [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 52.24.377-2008]; 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 рентгенфлуоресцентного 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. N 552 «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 углеводов в промысловых видах рыб проводилась люминисцентным методом [ФР.1.31.2013.15608]; стойких ХОП - по наиболее распространенным изомерам ГХЦГ (α -, γ -, β -) и метаболитам ДДТ (п,п'-ДДЕ, о,п-ДДЕ, п,п'-ДДД, о,п-ДДД, п,п'-ДДТ) [ФР.1.31.2008.04701] и 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». Безопасность уровней накопления токсикантов в гидробионтах, а также удельную активность цезия-137 и стронция-90 в мышцах рыб оценивали в соответствии с техническими регламентами [ТР ЕАЭС 040/2016 «О безопасности пищевой рыбной продукции»] и [ТР ТС 021/2011 "О безопасности пищевой продукции" (с изменениями 2019 г.)].

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 Джели, 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].

2. Характеристика среды обитания раков (физико-географическая, природно-климатическая, гидрохимическая, токсикологическая, трофическая) в промысловых водоемах Ростовской области

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 протекает 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 быстрое, в отдельные годы после снежных зим с большим подъёмом уровня воды.

Природно-климатическая характеристика.

В целом 2021 год характеризовался сравнительно теплой, но продолжительной зимой, достаточно увлажненными весенним и летним периодами, прохладной с осадками осенью. Среднегодовая температура воздуха превышала норму на 2,0 °С (Ростов-на-Дону) - 1,0 °С (Волгоград). Осадков в среднем за год по региону выпало от 114 до 832 мм (51-147 % нормы). В степной засушливой части бассейне Нижнего Дона лишь в отдельные периоды (май) суммы выпавших за месяц осадков достигали 127 % нормы.

Средняя суточная температура воздуха Ростове-на Дону и Волгограде колебалась соответственно от -15,6 °С (февраль) до 31,4 °С (июль) и от -20,5 °С (февраль) до 32,7 °С (август) (таблицы 1, 2). Наибольшие положительные аномалии температуры воздуха в г. Ростове-на-Дону (3,2-3,5 °С) отмечались в январе и июле, а в г. Волгограде – в августе (4,6 °С). Апрель, сентябрь и октябрь в Ростове-на-Дону оказались близкими или на 0,6 °С ниже нормы. Подобная тенденция отмечалась и по данным метеостанции г. Волгограда, но отрицательная аномалия в декабре (не отмеченная в г. Ростов-на-Дону) здесь достигала 5,0 °С (таблица 2). Температурных рекордов по данным метеостанций городов Ростов-на Дону и Волгоград в 2021 г. не зарегистрировано. Экстремальные значения температур воздуха, наблюдаемые в 2021 г., ни в одном из случаев не превышали величин среднееголетних экстремумов.

Таблица 1 – Средние месячные, экстремальные и среднееголетние характеристики температуры воздуха, по данным метеостанции г. Ростова-на-Дону

Месяц	2021 г.			1971-2000 гг. («норма»)			2021 г.
	ср. мес.	макс.	мин.	ср.	абс. макс.	абс. мин.	отклон. от нормы
I	-0,9	5,4	-15,0	-4,1	15,0	-33,0	3,2
II	-2,0	8,3	-15,6	-3,2	20,0	-28,0	1,2
III	2,1	7,2	-7,0	1,8	27,0	-28	0,3
IV	10,1	15,7	3,6	10,7	34,0	-10,0	-0,6
V	18,1	23,7	8,7	16,6	36,0	-4,0	1,5
VI	21,9	28,8	15,5	21,2	38,0	0,0	0,7
VII	26,5	31,4	21,6	23,0	40,0	8,0	3,5
VIII	24,7	29,4	20,9	22,0	40,0	3,0	2,7
IX	15,7	23,3	9,1	16,3	38,0	-5,0	-0,6
X	9,3	13,5	2,0	9,4	32,0	-10,0	-0,1
XI	5,4	13,0	-2,3	-4,1	12,0	-31,0	9,5
XII	1,1	7,7	-11,4	-1,3	19,0	-29,0	2,4

Таблица 2 – Средние месячные, экстремальные и среднегодовые характеристики температуры воздуха, по данным метеостанции г. Волгоград

Месяц	2021 г.			1971-2000 гг. («норма»)			2021 г.
	ср. мес.	макс.	мин.	ср.	абс. макс.	абс. мин.	отклон. от нормы
I	-3,8	2,6	-19,2	-6,9	13,0	-35,0	3,1
II	-4,9	6,6	-20,5	-6,9	16,0	-34,0	2,0
III	-0,6	3,4	-12,6	-0,9	21,0	-27,0	0,3
IV	10,0	17,0	4,3	10,0	32,0	-15,0	-0,1
V	18,4	24,6	7,8	16,6	37,0	-4,0	1,8
VI	22,8	30,9	14,3	21,5	41,0	2,0	1,3
VII	27,2	32,0	23,3	23,6	42,0	7,0	3,6
VIII	26,7	32,7	19,3	22,1	43,0	5,0	4,6
IX	14,0	24,8	5,9	15,9	38,0	-4,0	-1,9
X	7,8	13,3	1,0	8,0	31,0	-11,0	-0,2
XI	3,0	10,8	-5,7	0,5	22,0	-28,0	2,5
XII	-2,3	5,4	-15,4	2,7	25,0	-25,0	-5,0

В течение января, февраля и вплоть до второй декады марта на водных объектах традиционно отмечался ледостав. К концу января толщина льда на реках бассейна Нижнего Дона достигала 10-34 см, к концу февраля возросла до 40 см, что позволяет говорить о промерзании мелководных участков на притоках р. Сал до дна. 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.

В бассейне р. Сал весеннее половодье началось во второй декаде марта (почти на 2 недели раньше среднегодовых сроков). Суточные подъемы уровней воды на р. Сал и его притоках составляли 10-35 см. В целом водность на Нижнем Дону в период весеннего половодья оценивалась на уровне ниже среднегодовой. Приток воды в Цимлянское водохранилище в апреле составлял всего 37 % от нормы. В апреле-мае на притоках Нижнего Дона установился меженный период, продолжающийся до конца 2021 г.

Ледовые образования в бассейне р. Сал начали формироваться в третьей декаде декабря после мощного затoka холодных воздушных масс.

Гидрохимическая характеристика.

На акватории Нижнего Дона в исследуемые сезоны года (весенне-раннелетний и осенний) показатель общей минерализации воды варьировал в диапазоне 592-1510 мг/дм³. Средний уровень общей минерализации воды в весенне-раннелетний период года составлял 1117 мг/дм³, в осенний – 824 мг/дм³. Стоит отметить солевое загрязнение воды, проявляющееся в увеличении общей минерализации. Данный фактор не является критическими для жизнедеятельности ВБР, но уровень общей минерализации воды в нижнем течении р. Дон в поздневесенний период 2021 г. не соответствовал питьевым нормам (СанПиН 2.1.4.1074-01).

В бассейне р. Сал в осенний период 2021 г. общая минерализация воды соответствовала сильносолончатым водам и составляла в среднем 5820 мг/дм³. Тип вод характеризовался как хлоридно-сульфатный (концентрация хлоридов 1578 мг/дм³, сульфатов 1844 мг/дм³).

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 исследуемом участке р. Дон в весенне-летний период 2021 г. отобрано и проанализировано по 2 пробы воды и донных отложений. 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).

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» (раздел 3 государственного задания ФГБНУ «ВНИРО» № 076-00002-21-00), не предусматривающей оформление актов отбора проб и выдачу протоколов количественного химического анализа.

В весенний и летний периоды в воде р. Дон устья выше водозабора г. Ростов-на-Дону (устье пр. Аксай) концентрация марганца превышала ПДК_{р/х} в 7,8 и 3 раза, соответственно. В весенний период отмечено превышение ПДК_{р/х} железа почти в 2 раза, меди – в 1,2 раза, летом – ртути в 2 раза. В донных отложениях в весенний период содержание свинца и мышьяка превысило среднемноголетние показатели в 6 и 2 раза, соответственно. 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.

В воде р. Дон в 0,5 км ниже устья р. Темерник обнаружено превышение ПДК_{р/х} нефтепродуктов в 2,8 (весной) и 1,8 раза (летом). В весенний период отмечено превышение ПДК_{р/х} марганца в 6,2 раза и меди – в 1,3 раза, летом – ртути – в 2 раза. В донных отложениях в весенний период содержание свинца превысило среднемноголетние показатели в 4,3 раза. В оба сезона содержание нефтепродуктов оказалось выше ориентировочного порогового уровня, выше которого возможны нарушения питания, поведения и других физиолого-биохимических функций гидробионтов, вплоть до летального исхода (1 г/кг), почти в 2 раза (весной) и более чем в 11 раз (летом). В составе нефтепродуктов, обнаруженных в воде и донных отложениях в повышенных концентрациях, преобладали стойкие к процессам деградации смолистые вещества, являющиеся признаком хронического нефтяного загрязнения. Данный порядок концентраций нефтепродуктов в воде и донных осадках на данном участке реки фиксируется практически постоянно и связан, очевидно, с выносом из

р. Темерник, уровень загрязнения которой нефтепродуктами значительно выше, чем р. Дон (согласно данным мониторинга Азово-Черноморского филиала ФГБНУ «ВНИРО»).

Из стойких ХОП в воде обеих станций идентифицирован метаболит препарата ДДТ 4,4-ДДЕ в следовых количествах, в донных осадках стойкие ХОП не найдены (<0,05 мкг/кг сухой массы). ПХБ в воде и донных отложениях не встречались. Удельная активность цезия-137 в донных отложениях не зафиксирована.

В течение 5-и последних лет проблеме нефтяного загрязнения Нижнего Дона уделяется особое внимание. Концентрации нефтепродуктов, превышающие ПДК_{р/х}, фиксируются в воде ежегодно. Если в период с 2017 г. по 2021 г. уровень загрязнения воды в среднем практически не изменился, то донных отложений - увеличился в 2,5 раза (таблица 3). Высоко вероятно, это связано со значительной антропогенной нагрузкой на обследованную акваторию.

Таблица 3. Загрязнение воды и донных отложений Нижнего Дона нефтепродуктами в период 2017–2021 гг.

Год	Вода, мг/л		Донные отложения, г/кг сухой массы	
	среднее	диапазон	среднее	диапазон
2017	0,06	0,03 - 0,15	1,10	<0,015 - 3,50
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
ПДК _{р/х}	0,05		-	

Превышение ПДК_{р/х} того или иного тяжелого металла отмечается в воде Нижнего Дона ежегодно. В 2021 г. зафиксировано увеличение содержания марганца в воде в среднем в 3,7 раза, железа - в 2,4 раза, свинца – в 1,7 раза по сравнению с данными 2017-2020 гг. (таблица 4).

Таблица 4. Средние концентрации тяжёлых металлов в воде Нижнего Дона в период 2017-2021 гг., мкг/л

Год	Fe	Mn	Zn	Cu	Pb	Cr	Cd	Ni	As	Hg
2017	27	6,9	2,9	<1,0	<0,40	<1,0	<0,10	3,2	<2,5	0,01
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
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 среднесуточных показателей для рыбохозяйственных водоемов Ростовской области. Отмечено увеличение концентрации мышьяка в среднем в 1,6 раза и снижение содержания хрома в 2,4 раза (таблица 5).

Таблица 5. Средние концентрации тяжёлых металлов в донных отложениях Нижнего Дона в период 2017-2021 гг., мг/кг сухой массы

Год	Fe	Mn	Zn	Cu	Pb	Cr	Cd	Hg	As	Ni
2017	18870	571	71	38	43	173	0,07	0,11	6,1	35
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

Год	Fe	Mn	Zn	Cu	Pb	Cr	Cd	Hg	As	Ni
2021	18206	386	70	27	31	54	0,10	0,02	10	24

В целом, обнаруженные в воде и донных отложениях обследованной акватории р. Дон в 2021 г. концентрации загрязняющих веществ не представляли существенной опасности для водных биологических ресурсов. По большинству наименований обнаруженные в 2021 г. концентрации токсикантов входят в диапазон многолетних наблюдений и не являются аномально высокими, согласно результатам 5-и последних лет наблюдений.

В 2021 г. Азово-Черноморским филиалом ФГБНУ «ВНИРО» проводились оценка уровней накопления ртути, мышьяка, свинца, кадмия, стойких ХОП (по 9 изомерам), суммы ПХБ (по 7 индикаторным конгенерам), радионуклидов (цезий-137, стронций-90) и нефтяных углеводородов в мышечной ткани карася и сазана на соответствие ТР ЕАЭС 040/2016 Техническому регламенту Евразийского экономического союза «О безопасности рыбы и рыбной продукции» и ТР ТС 021/2011 Техническому регламенту Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» (с изменениями на 8 августа 2019 г.). Согласно полученным результатам вся обследованная рыба пригодна в пищу по показателям загрязнения и радиационной безопасности.

В 2021 г. показатели загрязнения Нижнего Дона были приведены в соответствии с рыбохозяйственными требованиями. На этом основании и по сопоставлению полученных данных с результатами среднесезонных 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 воде р. Дон в разные сезоны 2021 г. обнаруживалось 5 (весна) и 8 (лето) наименований ДВ пестицидов из 20 исследованных. Весной наибольшие концентрации наблюдались у среднетоксичных имазетапира 19,63 мкг/дм³ (ПДК 40 мкг/дм³) и тебуконазола 8,36 мкг/дм³ (ПДК 100 мкг/дм³), наименьшая у ципросульфамида – 0,14 мкг/дм³. Суммарная концентрация обнаруженных веществ составила 46,71 мкг/дм³. Летом наивысшая концентрация наблюдалась у отсутствовавшего весной имидаклоприда – 15,48 мкг/дм³ (ПДК 1000 мкг/дм³). Суммарная концентрация составила 29,44 мкг/дм³, снизившись в полтора раза, по сравнению с весной (рисунок 1).

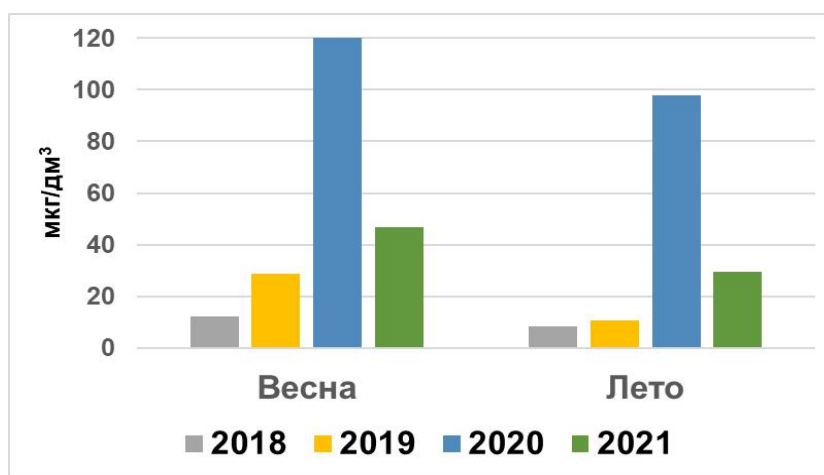


Рисунок 1. Суммарные концентрации исследованных ДВ пестицидов в воде р. Дон

Суммарная концентрация весной 2021 г. была почти в 3 раза ниже таковой в 2020 г., летом в 2 раза ниже, чем в 2020 г., однако все равно их уровень был выше среднесезонных значений в 2 раза. Суммарная токсичность весной была на уровне 0,4, летом поднялась до 0,76. Превышения ПДК отмечено не было, что позволяет считать водную среду относительно безопасной для взрослых гидробионтов, обитающих в р. Дон.

В донных отложениях р. Дон в течение сезонов 2021 г. обнаруживалось 10 наименований ДВ пестицидов весной и 6 – летом. Суммарная концентрация весной составила 13,82 мкг/кг, летом снизилась до 4,63 мкг/дм³, повторяя тенденцию предыдущих лет наблюдения, но с более высокими значениями (рисунок 2).

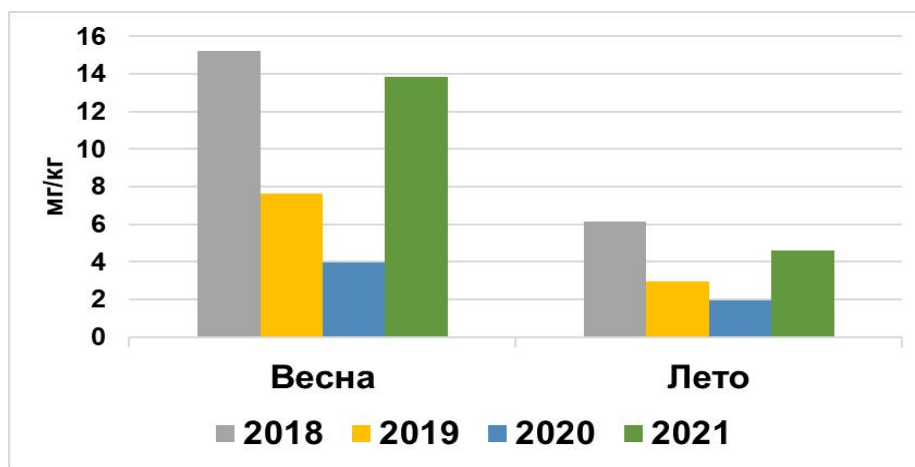


Рисунок 2. Суммарные концентрации исследованных ДВ пестицидов в донных отложениях р. Дон

В реках Дон и Сал в 2021 году были обнаружены ДВ пестицидов 12 наименований (полностью отсутствовали флубендиамид и хизалофоп-П-этил). Результаты исследований приведены в таблицах 6 и 7. В воде и донных отложениях обоих водоемов чаще всего встречались имидаклоприд, метрибузин, ципросульфамид и флумиоксазин. Остальные встречались достаточно редко, в основном в единичных случаях (дифлуфеникан, ипродион, фамоксадон), либо только в воде (метрибузин), либо только в донных (фенмедифам, этофумезат).

Таблица 6 – Содержание ДВ пестицидов в воде (в мкг/л) и донных отложениях (в мг/кг) реки Дон в 2021 г.

Наименование ДВ пестицида	Зимний период		Весенний период		Летний период		Осенний период	
	вода	донные отложения	вода	донные отложения	вода	донные отложения	вода	донные отложения
Имазетапир	1.362	-	-	0.451	-	0.112	-	-
Имидаклоприд	6.221	-	8.315	0.051	2.485	0.006	0.211	-
Метрибузин	0.018	-	2.415	1.049	2.013	0.907	0.965	0.103
Пенцикурон	-	-	0.076	-	0.052	-	-	-
Фенмедифам	-	-	-	0.070	-	0.044	-	-
Флумиоксазин	0.019	-	0.107	-	-	-	-	-
Ципросульфамид	0.066	-	2.706	0.018	1.350	0.009	0.227	-

Таблица 7 – Содержание ДВ пестицидов в воде (в мкг/л) и донных отложениях (в мг/кг) реки Сал.

Наименование ДВ пестицида	Зимний период		Весенний период		Летний период		Осенний период	
	вода	донные отложения	вода	донные отложения	вода	донные отложения	вода	донные отложения
Имазетапир	0.952	-	0.813	0.317	0.505	0.080	-	-
Имидаклоприд	3.130	-	6.036	0.191	5.190	0.145	3.310	0.080

Метрибузин	-	-	-	2.187	-	1.980	-	0.020
Фенмедифам	-	-	0.099	0.015	-	0.008	-	-
Ципросульфамид	0.008	-	0.410	0.117	-	0.012	0.009	-
Этофумезат	-	-	-	-	0.122	-	-	0.009

Суммарные концентрации ДВ пестицидов в реках Дон и Сал (рисунок 3) приблизительно повторяют значения и тенденцию в р. Маныч. Однако если в р. Дон эти величины приблизительно совпадают, то в р. Сал они значительно ниже.

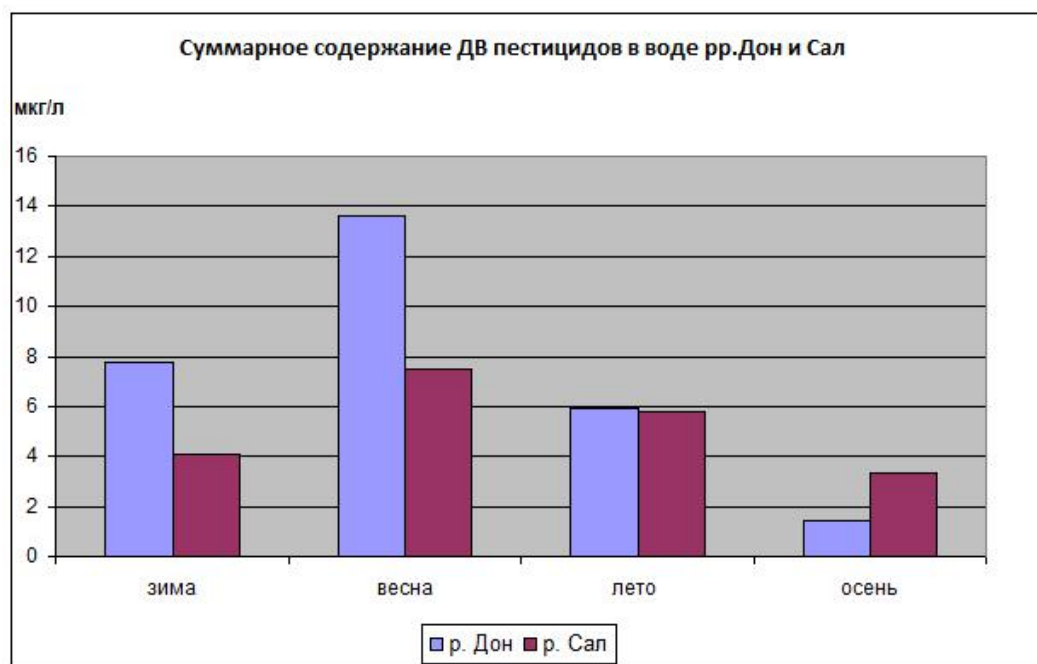


Рисунок 3 – Суммарное содержание ДВ пестицидов в воде рек Дон и Сал.

Суммарная токсичность обнаруженных ДВ в течение года достигла всего лишь 0.38 в весенний сезон, и в целом была ниже, чем в водохранилищах Манычского каскада.

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, клубнекамыша. 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 ракопромысловых водоемов не является критической для продуцирования популяций раков, хотя и сокращает площадь промысловых угодий.

В 2020-2021 гг. были проведены исследования по оценке кормовой базы водных биоресурсов в пресноводных водоемах Ростовской области.

В 2020 году, в весенний период, в составе зоопланктона зарегистрировано 50 видов. Количественные показатели зоопланктонного сообщества в среднем составляли 13926 экз./м³

и 66,7 мг/м³. Максимальные значения количественных показателей отмечены в районе станции Романовской. На большинстве станций биомасса зоопланктона была ниже 50 мг/м³. Основной биомассообразующей группой зоопланктонного сообщества являлись веслоногие ракообразные (73 %), среди которых доминировали *Eurytemora affinis* и *Calanipeda aquaedulcis*. В июле средние значения численности и биомассы зоопланктона составили 8839 экз./м³ и 56,1 мг/м³. К августу отмечено их увеличение соответственно до 12019 экз./м³ и 125,8 мг/м³. Основу биомассы формировали веслоногие ракообразные (82 %), среди которых доминировали *Eurytemora affinis* и *Heteroscope caspia*.

В августе 2021 года, в составе зоопланктона зарегистрировано 45 таксонов. Отмечено их увеличение соответственно до 40095 экз./м³ и 349,8 мг/м³. Основу биомассы формировали ветвистоусые ракообразные, доля которых в общей биомассе составляла 59,2 %, веслоногие ракообразные составляли 26,2 %.

В мае 2020 года бентофауна была представлена 38 таксонами. Численность зообентоса в среднем составляла 22132 экз./м², биомасса 771,0 г/м². В донном биоценозе доминировали двустворчатые моллюски, которые формировали 97 % биомассы и 36 % численности от общего бентоса. По численности также были значимы малощетинковые черви (33 %) и ракообразные (27 %). На долю кормового бентоса приходилось 53 % общего. В июле основу численности зообентоса формировали ракообразные (40 %) и двустворчатые моллюски (30 %), большая часть биомассы (96 %) была представлена моллюсками. Средние показатели численности и биомассы составили 7741 экз./м² и 351,98 г/м². На долю кормового зообентоса приходилось 35 % общей биомассы сообщества. В августе продолжали доминировать двустворчатые моллюски (31 % численности и 91 % биомассы) и ракообразные (53 % численности). Средние показатели макрозообентоса составляли 31692 экз./м² и 1571,67 г/м². Доля кормовой фракции составляла 29 %.

В августе 2021 года бентофауна р. Дон была представлена 28 таксонами. Численность макрозообентоса в среднем составляла 2875 экз./м², биомасса – 72,3 г/м². По численности доминировали малощетинковые черви (63 %). По биомассе преобладали двустворчатые моллюски (93 %), представленные преимущественно видом *Dreissena polymorpha*. Биомасса кормового зообентоса составила 3,27 г/м².

Показатели количественного развития зоопланктона в бассейне р. Сал в течение вегетационного периода варьировали в пределах: биомасса – 1,1-1,3 г/м³, численность – 120-160 тыс. экз./м³. Зоопланктонные сообщества в бассейне р. Сал в основном формировались за счет веслоногих раков.

Донные сообщества водоемов бассейна р. Сал представлены в основном олигохетами, хирономидами, ракообразными и моллюсками.

Среднесезонные показатели биомассы «мягкого» зообентоса в бассейне р. Сал составляли 4,8-6,3 г/м². На долю олигохет приходилось в среднем 53-60 %. Хирономиды и составляли 25-35 % общей биомассы «мягкого» бентоса. Преобладающими группами в сообществах хирономид были *Procladius*, *Tanitarsus*. Среди ракообразных в зоне заплеска водоемов встречались бокоплавы, биомасса которых, как правило, не превышала 1,0 г/м². Малакофауна в бассейне р. Сал была представлена дрейссеной, перловицей. Суммарная биомасса моллюсков не превышала 350 г/м².

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 %).

Таким образом, во всех обследованных водоемах количественные показатели развития зоопланктона и зообентоса в течение вегетационного периода 2021 г. обеспечивали достаточную кормовую базу для роста и нагула раков всех возрастов.

3. Азово-Черноморский рыбохозяйственный бассейн Внутренние водные объекты Ростовской области

13129 – р. Дон, включая водоемы поймы

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

Исполнители – зав. лабораторией, к.б.н. Е.М. Саенко, зав. лабораторией, к.б.н. В.А. Шляхов, рук. группы М.М. Пятинский, специалист А.О. Марченко
(Азово-Черноморский филиал ФГБНУ «ВНИРО» («АзНИИРХ»))

Куратор – зав. отделом к.б.н. О.А. Мазникова (ФГБНУ «ВНИРО»)

Анализ доступного информационного обеспечения

В прогнозе использованы материалы, собранные в ходе проведения учетных съемок в р. Дон включая водоемы поймы в 2007-2021 гг., данные официальной промысловой статистики о вылове раков в 2012-2021 гг., о разрешенном количестве раколовов 2007-2021 гг. и объемах ННН-промысла в 2021 г., предоставленные Азово-Черноморским территориальным управлением Росрыболовства (АЧТУ)

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

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. Сбор материала проводили по сетке станций утвержденной Программой научно-исследовательских работ (рисунок 4).



Рисунок 4 – Карта-схема расположения станций астакологических съемок в р. Дон, включая водоемы поймы в 2007-2021 гг.

В качестве орудий лова использовались раколовки с размером (шагом) ячеи 16 мм. Объем собранного и проанализированного материала в 2021 г. получен из уловов 271 раколовки. Биологический анализ заключался в учете размерно-массовых и половых характеристик особей, выполнен для 440 раков.

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.

Применение структурированных, когортных моделей для кубанского рака, использующих возрастную или размерно-массовую структуру популяцию, является невозможным по следующим причинам:

1. У кубанского рака отсутствуют ткани, позволяющие идентифицировать их возраст;
2. Отсутствуют выполненные или опубликованные работы, позволяющие связать темпы размерно-массового роста с вектором времени (отсутствие размерно-возрастного ключа по длине или массе, модели роста и др.).
3. Отсутствуют выполненные или опубликованные работы аналитической оценки динамических параметров популяции: темпов созревания в зависимости от длины или возраста (для разделения популяции на нерестовую часть и пополнение), темпов естественной смертности по когортам и др.

Несмотря на наличие данных по вылову и промысловым усилиям, информационное обеспечение для раков в р. Дон также не может быть отнесено к II уровню информационной обеспеченности, предполагающей использование ограниченного аналитического оценивания посредством продукционных моделей. В данном конкретном случае применение продукционных моделей оказалось невозможным - ряд информации об улове на единицу промыслового усилия представлен за 8 лет и не является непрерывным. Предварительный анализ, хотя и показал отрицательную корреляцию между рядами уловов и уловов на одну раколовку, в ходе предварительной параметризации продукционных моделей посредством программного комплекса Combi 4.0 выяснилось, что параметры r , K и q выходят на границы заданного по умолчанию диапазона значений для всех продукционных моделей (Шефера, Фокса и Пелла-Томлинсона). В ходе параметризации других продукционных моделей - JABBA, SPiCT, были получены экстремально высокие результаты теста Мона и оценок параметров r/K продукционной модели, что свидетельствовало о крайне низкой надежности подгонки модели и о низком качестве входных данных. Это было расценено как препятствие для полноценной реализации продукционных моделей из-за неудовлетворительного качества и полноты данных о промысловом усилии.

Согласно рекомендациям Межинститутской рабочей группы по методологии оценки сырьевой базы отечественного рыболовства для практического применения, при подготовке материалов, обосновывающих ОДУ [Бабаян В.К., Бобырев А.Е., Булгакова Т.И. 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.

В связи с вышеизложенным, для оценки промыслового запаса и общего допустимого улова раков в р. Дон, включая водоемы поймы, использовался метод из рекомендованной группы методов DLM. Для аналитической оценки запаса раков применен метод BSM (Bayesian Schaefer model) [Froese et al., 2017], как и при обосновании ОДУ в 2020-2021 гг. Данный метод является модификацией метода CMSY с применением частичного индекса промысловых усилий для определения параметров модели – r , K , q и равновесных значений MSY. В данной модификации метода поиск оптимума пары r - K выполняется при помощи итераций Марковских цепей Монте-Карло (MCMC) на семплере Гиббса. В конечном итоге модель BSM позволяет оценить биомассу запаса (B), уровень промысловой смертности (F), биологические ориентиры управления в концепции MSY. Метод прошел апробацию на данных 128 реальных и полностью изученных единицах запаса, в результате чего полученные оценки в 89 % случаях соответствовали результатам более сложных аналитических методов [Froese et al., 2017].

Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла

Популяции раков в естественных 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 естественных популяциях в последние годы в уловах малочисленны. Раки размером менее 10 см составляют группы пополнения промысловых популяций. Так особи размером 9,1-10,0 см пополняют промысловые запасы в следующем за годом исследований году. Раки размером 7,1-9,0 см пополняют промысловые запасы через 2 года.

По данным учетной съемки 2016 г. облавливаемая часть популяция раков была представлена 6 размерными группами (среднее значение 10,9 см) (рисунок 5). Масса раков варьировала от 7,0 г до 95,0 г (среднее значение 40,6 г). Основу популяции составляли раки длиной 10,1-12,0 см (58 %). Модальная группа 10,1-11,0 см – 30 %. Уловы на 78 % были представлены особями промыслового размера. Группы пополнения промыслового запаса (7,1-9,0 и 9,1-10,0 см) в последующие годы составили по 11 % каждая.

В 2017 г. в учетных орудиях лова популяция раков была представлена 6 размерными группами (среднее значение 11,1 см), масса раков – от 17,0 г до 92,0 г (среднее значение 43,1 г). Основу популяции составляли раки длиной 10,1-12,0 см (59 %). Модальная группа 11,1-12,0 см – 30 %. Доля раков промыслового размера составила 82 % общей численности уловленных особей. Группы пополнения промыслового запаса (7,1-9,0 и 9,1-10,0 см) в последующие годы составили 7 и 11 %.

По результатам исследований 2018 г. уловы раков состояли из 6 размерных групп (среднее значение 11,1 см), массой 15,0-71,0 г (среднее значение 42,8 г). Основу популяции составляли раки длиной 10,1-12,0 см (60 %). Модальная группа 10,1-11,0 см – 31 %. Уловы на 75 % были представлены особями промыслового размера. Группы пополнения промыслового запаса (7,1-9,0 и 9,1-10,0 см) в последующие годы составили 11 и 14 %.

В 2019 г. в учетных орудиях лова раки были представлены 7 размерными группами (среднее значение 11,2 см), массой 6,0-93,0 г (среднее значение 44,0 г). Наиболее многочисленными были размерные группы 10,1-11,0 см (26 % общей численности уловов) и группа 12,1-13,0 см (24 %). Впервые за исследуемый период в уловах была отмечена размерная группа >14,0 см (4 %). Уловы на 79 % были представлены особями промыслового размера. Группы пополнения промыслового запаса (7,1-9,0 и 9,1-10,0 см) в последующие годы были 9 и 12 %, соответственно.

В 2020 г. по сравнению с 2016-2019 гг. уловы были представлены 5 размерными группами (рисунок 5) (среднее значение 11,8 см), массой 19,0-91,0 г (среднее значение 53,2 г.). Основу популяции продолжали составлять раки длиной 11,1-13,0 см (64 %). Доля раков модальной группы (11,1-12,0 см) увеличилась до 41 % обследованных особей. Доля раков промыслового размера выросла до 95 % общей численности. Группа пополнения промыслового запаса в последующие годы (7,1-9,0 см) в уловах не была отмечена, а раки длиной 9,1-10,0 см, которые пополняют промысловую группу в 2021 г. составили 5 %.

В 2021 г. уловы были представлены 8 размерными группами (рисунок 5) (среднее значение 9,6 см), массой 2,0-135,0 г (среднее значение 31,0 г.). Основу популяции составляли раки длиной 7,0-9,9 см (51 %). Доля раков модальной группы (10,0-10,9 см) уменьшилась до 16 % обследованных особей, по сравнению с 2020 г. Доля раков промыслового размера снизилась до 43 % общей численности. Группа пополнения промыслового запаса в

последующие годы (7,1-9,0 см) была отмечена в уловах и составила – 37 %, а раки длиной 9,0-9,9 см, которые пополняют промысловую группу в 2022 г. составили 14 %.

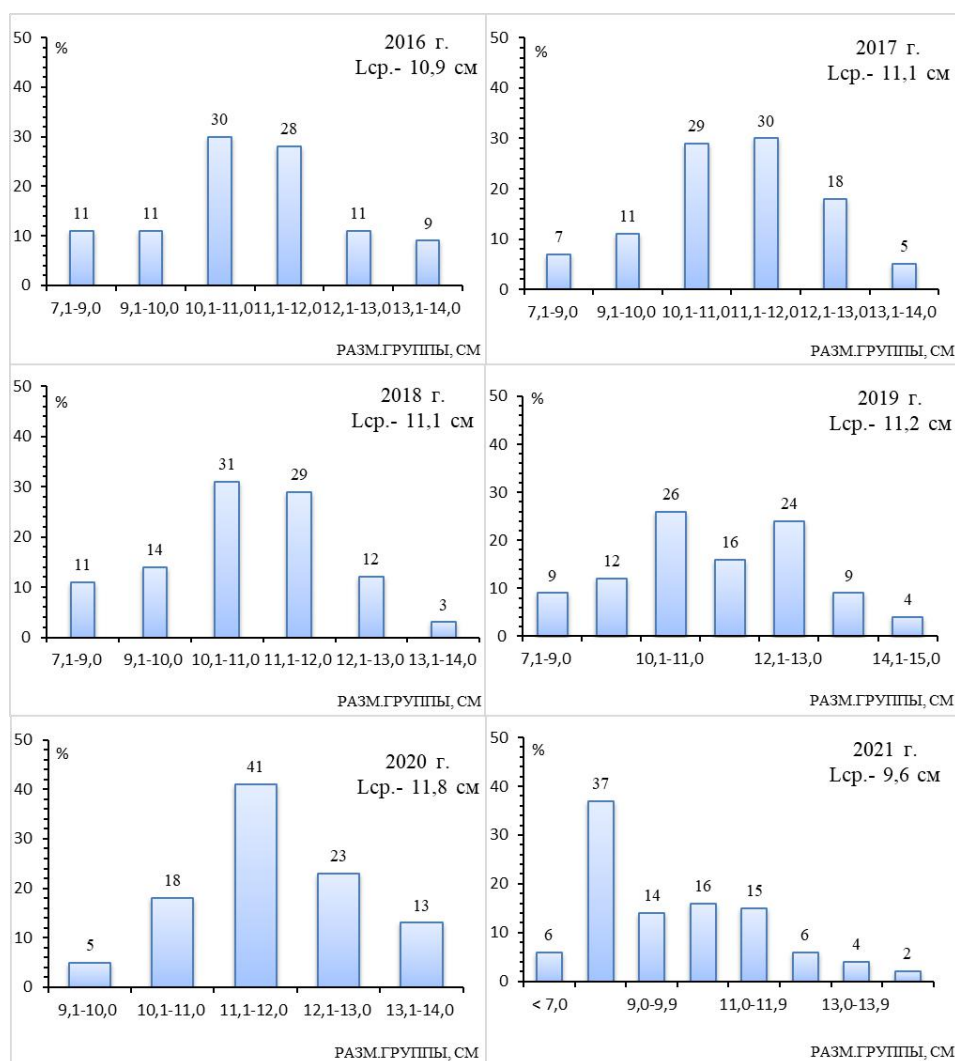


Рисунок 5 – Размерная структура популяции раков в р. Дон, включая водоемы поймы, в 2016-2021 гг.

В 2007-2020 гг. наблюдался постепенный рост промыслового запаса с 4,3 т до 15,6 т в 2020 г., в 2021 г. запас снизился до 8,8 т (таблица 8). Величина ОДУ была на уровне 1,0-3,9 т, составляя 20-25 % промыслового запаса.

Таблица 8 – Промысловый запас по данным учетных съемок, ОДУ, фактический вылов и доля освоения ОДУ раков в р. Дон, включая водоемы поймы в период 2007-2021 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
* – в 2017-2018 гг. промысел не производился по административным причинам				

В водоемах Ростовской области промысел раков осуществляется раколовками. По Правилам рыболовства для Азово-Черноморского рыбохозяйственного бассейна [Правила рыболовства, Приказ Минсельхоза России от 09.01.2020 г. № 1] для раколовки размер ячеи установлен 16 мм и более, длина не более 100 см, высота и ширина для многоугольных – 80 см, диаметр для цилиндрических и конических – 80 см. Промысел в р. Дон и водоемах поймы осуществляется с 15 июня по 31 декабря. Количество раколовки на 1 т раков не должно превышать 160 единиц (Правила рыболовства, пп. 18.3). Использование других орудий лова для добычи (вылова) раков повсеместно в Азово-Черноморском рыбохозяйственном бассейне запрещено.

Согласно Правилам рыболовства, на акватории р. Дон, включая водоемы поймы от Цимлянского гидроузла до Аксайского моста, в рамках промышленного рыболовства разрешенным промыслом является только добыча раков. Добыча других видов водных биоресурсов запрещена. Вылов раков проводится при осуществлении промышленного и любительского рыболовства. Любительский лов не учитывается рыбопромысловой статистикой.

По данным официальной рыбопромысловой статистики АЧТУ добыча раков в период 2007-2020 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.

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.

Рыбопромысловая статистика вылова раков в р. Дон, включая водоемы поймы, указывает на постепенное наращивание величины вылова, начиная с 1 т в 2007 г. до 2,2 т в 2019 г. и резкое снижение величины вылова в 2020 г. до 0,41 т и 0,247 кг на 1 единицу промыслового усилия соответственно, с последующим увеличением величины вылова в 2021 г. до 2,479 т и 1,836 кг. Рыбопромысловая статистика, используемая в качестве входных данных для модели BSM, представлена в таблице 9.

Таблица 9 – Многолетняя рыбопромысловая статистика вылова раков в р. Дон, включая водоемы поймы в период 2007-2021 гг.

Год	CPUE – улов на 1 раколовку, кг.	E – кол-во раколовки, шт.	Улов C, кг
2007	-	-	1000
2008	-	-	710
2009	-	-	1263
2010	-	-	1500

2011	-	-	1093
2012	1,875	752,0	1410
2013	2,221	1116,0	2479
2014	2,222	1636,0	3636
2015	2,222	1278,0	2840
2016	2,002	1302,0	2606
2017*	1,755	1406,7	2469
2018*	1,543	1511,3	2333
2019	1,359	1616,0	2196
2020	0,247	1658,0	410
2021	1,836	1350,0	2479
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 BSM, в которой для определения стартовых параметров использовался критерий популяционной гибкости. В соответствии с таблицей 10 [Musick, 1999] и информацией о биологических параметрах раков и близкородственных видов широкопалого (*Astacus astacus*) и длиннопалого (*A. leptodactylus*) рака, его «популяционная гибкость» оценивается между средней и низкой. По литературным данным, у длиннопалого рака из северной (Европейской) части региона Мраморного моря $k = 0,405 \text{ M} = 0,578$ [Deval et al., 2007]. Для определения стартовых параметров r/K пары использовался диапазон средней популяционной гибкости (параметризация модели BSM, resilience = “medium”).

Модель BSM была построена при помощи программной среды R и опубликованного авторами кода (пакет «datalimited2»), который был доработан для получения более расширенной диагностики модели – ретроспективного анализа, теста стабильности Мона и стартовой параметризации модели.

Таблица 10 – Соотношение биологических показателей водных биологических ресурсов различной продуктивности*

Продуктивность запаса	Высокая	Средняя	Низкая	Очень низкая
Коэффициент популяционного роста (r), год ⁻¹	> 0,5	0,16–0,50	0,05–0,15	< 0,05
Скорость линейного роста (k , параметр уравнения Бергаланффи), год ⁻¹	> 0,3	0,16–0,30	0,05–0,15	< 0,05
Плодовитость, год ⁻¹	> 10000	100–1000	10–100	< 10
Возраст полового созревания, лет	< 1	2–4	5–10	> 10
Продолжительность жизни, лет	1–3	4–10	11–30	> 30
Примечание * – Полужирным шрифтом выделен диапазон варьирования показателей, в которые попадают их значения для раков или популяций родственных ему видов (широкопалого и длиннопалого раков)				

Результаты оценок биомассы запаса раков, промысловой смертности их 95 % доверительных интервалов (CI95) (таблица 11). В качестве основных параметров продукционной модели Шефера были получены следующие оценки коэффициента мгновенного популяционного роста и емкости среды: $r = 0,491$ [0,303 – 0,794], $K = 15,227$ [10,686 – 21,699] т.

Таблица 11 – Результаты ретроспективных оценок биомассы запаса и промысловой смертности раков в р. Дон, включая водоемы поймы при помощи модели BSM в период 2007-2021 гг.

Год	B (биомасса запаса, т)	$B.CI95$ (доверительный интервал B , т)	F (промысловая смертность)	$F.CI95$ (доверительный интервал оценок промысловой смертности)
2007	6,11	4 - 9	0,164	0,116 - 0,227
2008	6,91	5 - 10	0,103	0,073 - 0,143
2009	7,91	6 - 11	0,160	0,115 - 0,222
2010	8,78	6 - 12	0,171	0,124 - 0,238
2011	9,41	7 - 13	0,116	0,087 - 0,159
2012	9,85	7 - 13	0,143	0,11 - 0,193
2013	10,21	8 - 13	0,243	0,191 - 0,326
2014	10,19	8 - 13	0,357	0,287 - 0,469
2015	9,31	7 - 11	0,305	0,248 - 0,388
2016	8,04	6 - 10	0,324	0,259 - 0,405
2017	6,79	5 - 9	0,363	0,278 - 0,45
2018	5,92	5 - 8	0,394	0,282 - 0,49
2019	5,15	4 - 8	0,426	0,278 - 0,542
2020	4,41	3 - 8	0,093	0,053 - 0,125
2021	4,34	3 - 8	0,572	0,294 - 0,893

Определение биологических ориентиров

Для определения биологических ориентиров использовалась концепция MSY насколько это возможно в рамках модели BSM. Были рассчитаны следующие биологические ориентиры:

- MSY - уровень максимально устойчивого вылова
 - B_{MSY} , - биомасса, соответствующая максимальному устойчивому вылову
 - F_{MSY} - уровень промысловой смертности, соответствующий максимально устойчивому вылову на продукционной кривой устойчивого вылова
- и границы их 95 % доверительные интервалы (таблица 12).

Таблица 12 – Биологические ориентиры концепции MSY для раков в р. Дон, включая водоемы поймы, на основе оценок модели BSM

Параметр	Оценка	Нижняя граница	Верхняя граница
MSY, т	1,869	1,510	2,314
B_{MSY} , т	7,614	5,343	10,849
F_{MSY}	0,245	0,152	0,397

В соответствии с выполненными оценками ориентиров концепции MSY, максимально продуктивное состояние популяции может быть достигнуто при биомассе промыслового запаса $B_{tr} = B_{MSY} = 7,6$ т. В таком случае максимально устойчивый вылов должен составить $MSY = 1,86$ т ($MSY = B_{MSY} * F_{MSY} = 7,6 * 0,245 = 1,86$). Текущее состояние запаса находится ниже целевого уровня максимально продуктивного состояния, а промысловая эксплуатация превышает целевой уровень.

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 (рисунки 6 и 7).

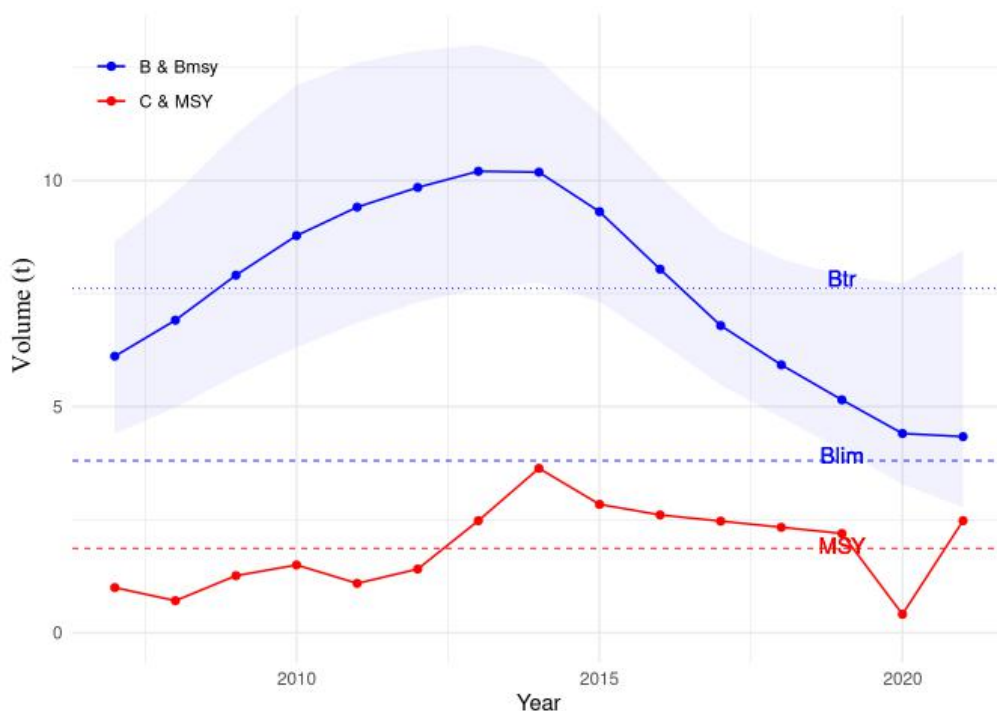


Рисунок 6 – Биомасса запаса (B), вылов (C) и целевые ориентиры MSY, $B_{tr} = B_{MSY}$ для раков в 2007-2021 гг.

В соответствии с полученными результатами на рисунке 7, в настоящее время наблюдается сокращение биомассы запаса ($B/B_{MSY} < 1$) на фоне роста промысловой смертности ($F/F_{MSY} > 1$). В 2021 г. биомасса запаса снизилась почти вдвое. В 2021 г. наблюдается тенденция уменьшения средней длины раков с 10,9 см (в 2016 г.) до 9,6 см (в 2021 г.), что приведет к снижению доли особей промыслового размера. В последующие 2 года (2023-2024) можно ожидать ее увеличения за счет большой доли мелких раков в группах пополнения (7,0-8,9 см и 9,0-9,9 см).

В результате административных ограничений ведения промысла в 2017-2018 гг. статистические данные промысла отсутствовали; в 2020 г. промысел осуществлялся лишь в последние месяцы года (3,5 месяца). По данным Азово-Черноморского территориального управления Росрыболовства в 2021 г., изъятие раков составило – 82,6 %. Также отсутствие добычи раков в период 2017-2018 гг. 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 в 1,5 раза. Несмотря на малый зафиксированный размер ННН-промысла в 2021 г. данные также свидетельствуют, что в период закрытия официального промысла незаконный промысел продолжает существенно влиять на биомассу запаса раков.

Результаты моделирования биомассы раков в период с 2007 по 2014 гг. дают однонаправленную с оценками по учетным съемкам тенденцию ее изменения (рост), а с 2015 по 2020 гг. модельные уловы имеют четко выраженный отрицательный тренд, в отличие от слабого положительного тренда по съемкам. Но если соотнести оценки текущего запаса в 2021 г. с оценками запаса в 2015 г., то по моделированию получим около 0,5, а по съемкам 0,8. То есть, нет критических разночтений в оценках текущего состояния запаса раков р. Дон по моделированию на BSM и по астакологическим съемкам.

С учетом полученной неполноты промысловой статистики, негативного воздействия уменьшения водности р. Дон на запасы рака, результаты моделирования на BSM следует интерпретировать следующим образом:

- Состояние промысла: переэксплуатация, с тенденцией к увеличению промысловой смертности (степени изъятия), которая в 2021 г. более чем вдвое превысила свой биологический целевой ориентир (но не превысила граничный ориентир B_{lim} , рисунок 7), став максимальной за весь период наблюдений;
- Состояние запаса: сокращающийся запас, с 2017 г. по настоящее время, находящийся в буферной зоне между целевым и граничным ориентиром.

На рисунке 7 показана динамика отношения биомассы запаса и промысловой смертности к своим биологическим ориентирам, а на рисунке 8 – 4-х зональное ПРП.

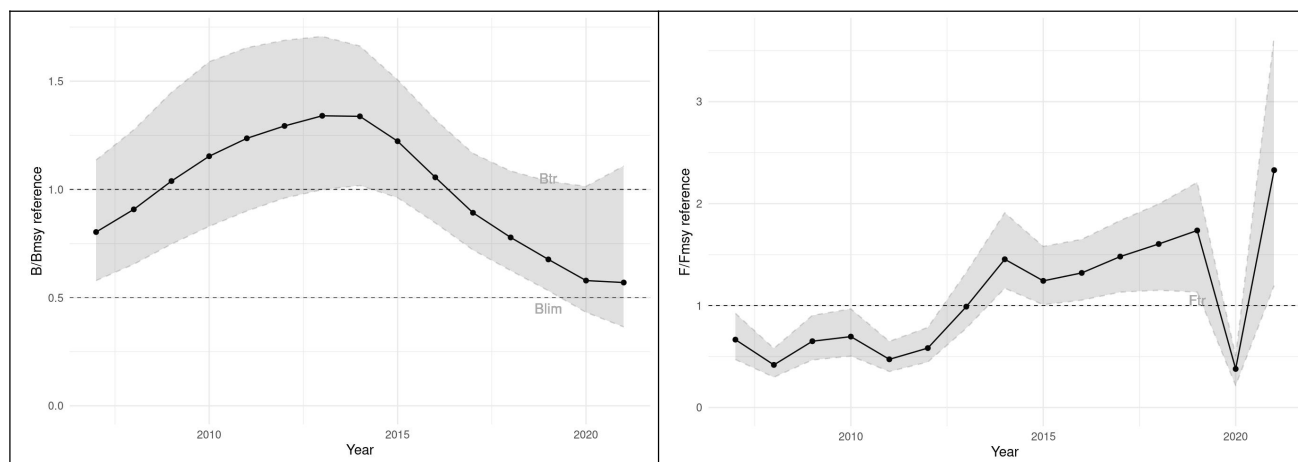


Рисунок 7 – Состояние запаса в 2007-2021 гг. относительно биологических ориентиров – (слева по биомассе B/B_{MSY} , справа по промысловой смертности F/F_{MSY})

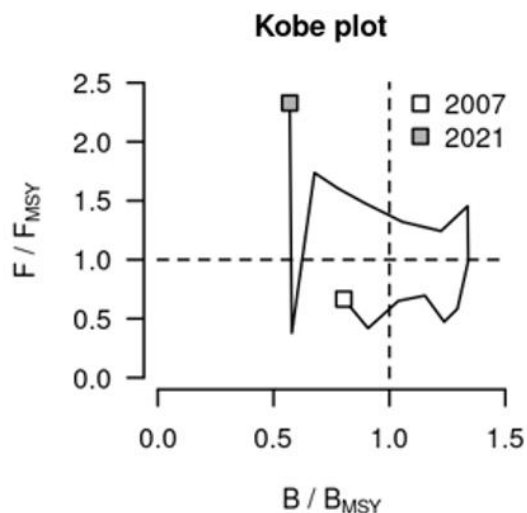


Рисунок 8 – Траектории оценок состояния запасов и промысла раков р. Дон, включая водоемы поймы (4-х зональное ПРП)

Прогнозирование состояния запаса

Трендовый метод BSM в своем классическом виде не позволяет выполнить полноценный прогноз состояния запаса, но если задавать значения вылова в прогнозном горизонте для найденных при оптимизации BSM параметров г/К модели Шефера, то можно получить представление о поведении биомассы и промысловой убыли относительно биологических ориентиров (из таблицы 5). В 2022 г. такой расчет биомассы запаса и промысловой смертности для 2023-2024 гг. на программном обеспечении модели BSM был произведен по трем сценариям: 1) **sc.msy** с выловом в размере MSY, 2) **sc.msy.rel** с выловом в размере $B_{2021} \times F_{MSY}$ и 3) **sc.previous** с постепенным снижением квоты ОДУ в соответствии с предложенной в 2020 г. стратегией управления (таблица 13).

Таблица 13 – Прогнозные сценарии при задаваемом вылове раков в р. Дон, включая водоемы поймы, в 2023-2024 гг., т

Year	sc.msy	sc.msy.rel	sc.previous
2022	1,56	1,56	1,56
2023	1,87	1,06	2,53
2024	1,87	1,06	2,24

Полученные результаты (рисунки 9-10) показывают неприемлемость установления ОДУ на 2023 г. по 3-му сценарию (2,53 т), поскольку при нем биомасса запаса упадет ниже своего граничного ориентира B_{lim} между 2022 и 2023 годами, а промысловая убыль от биомассы превысит 50 % уровень.

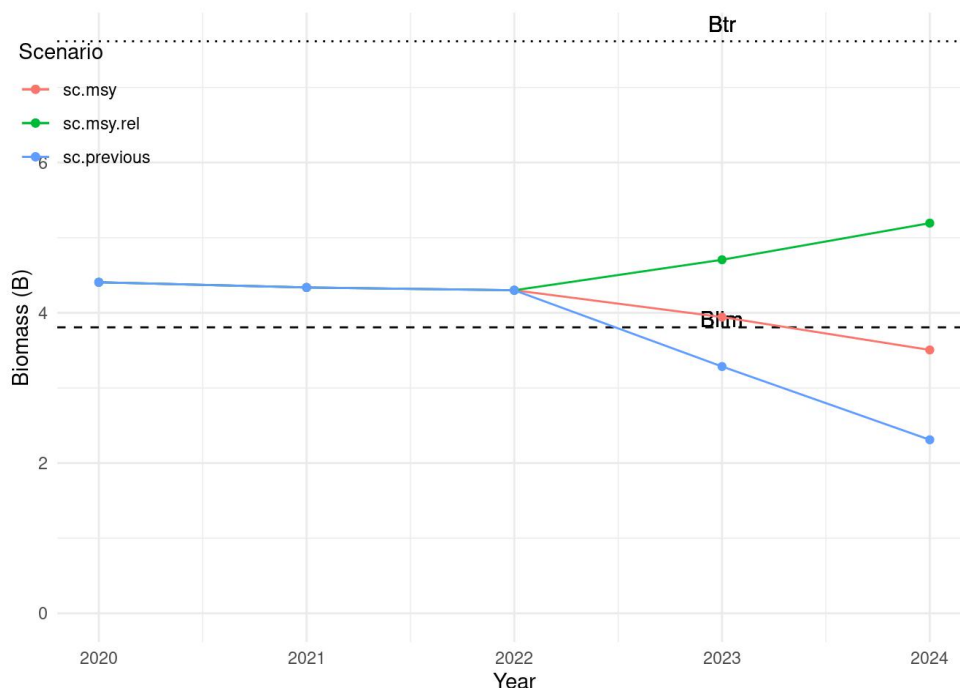


Рисунок 9 – BSM, прогноз биомассы запаса раков р. Дон, включая водоемы поймы, на 2023-2024 гг. относительно целевого и граничного ориентиров управления (горизонтальные пунктирные линии)

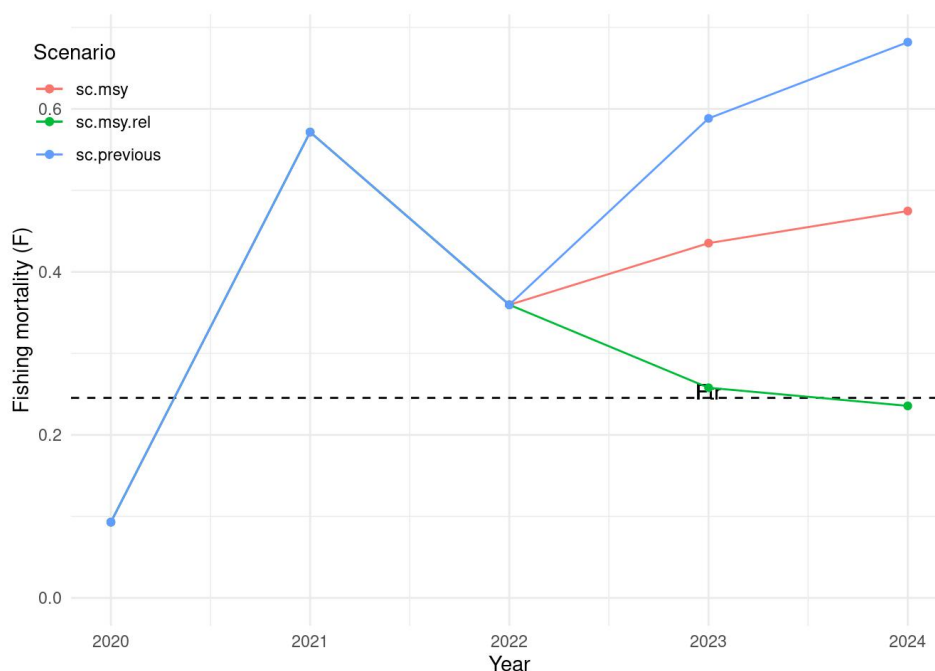


Рисунок 10 – BSM, прогноз промысловой смертности запаса раков р. Дон, включая водоемы поймы, на 2023-2024 гг. относительно своего ориентира управления (горизонтальная пунктирная линия)

По 1-му сценарию также прогнозируется продолжение снижения биомассы запаса, которая в 2023 г. не станет ниже биологического ориентира V_{lim} . Принятие 2-го сценария теоретически обеспечивает рост биомассы запаса и снижение промысловой смертности.

Выполненные оценки запаса моделью BSM в 2022 г., как и в два предшествующих года, существенно недоучитывают фактический запас раков из-за высокого уровня ННН-промысла, объемы которого не были учтены в модели по причине отсутствия оценок ННН за весь период моделирования.

Обоснование рекомендуемого объема ОДУ

Ранее, в рамках концепции MSY и полученных индикаторных сведениях о состоянии популяции была принята стратегия постепенного, пропорционального снижения ОДУ до вычисленного в 2020 г. $MSY = 1,92$ т: $ОДУ_{2023} = 2,53$ т; $ОДУ_{2024} = 2,24$ т; $ОДУ_{2025} = 1,92$ т. В 2022 г. на данных 2007-2021 гг. величина MSY уточнена со снижением (1,87 т), а моделирование состояния запаса на 2023-2024 гг. показало неприемлемость постепенного снижения ОДУ в соответствии с предложенной в 2020 г. стратегией управления по сценарию «3) **sc.previous**» (см. выше подраздел «Прогнозирование состояния запаса»).

Если исходить из цели обеспечения возможности восстановления запаса раков р. Дон до уровня максимальной продуктивности B_{MSY} , то следовало бы принять сценарий «2) **sc.msy.rel**». Однако при этом сценарии ОДУ 2023 г. в р. Дон и водоемах поймы резко уменьшится и составит лишь 40 % от квоты 2022 г. и 43 % от фактического вылова в 2021 г., что создаст предпосылки для перемещения части легального вылова в неучтенный и не даст ожидаемого эффекта в обеспечении условий для восстановления запаса.

В то же время, модель BSM показывает переэксплуатацию запаса в 2014-2019 гг. и 2021 г., которая подтверждается данными астакологической съемки и увеличением доли молоди раков в 2021 г. Очевидно, что промысловую нагрузку на запас раков р. Дон следует снижать как за счет усиления борьбы с ННН-промыслом, так и за счет разумного уменьшения ОДУ.

Такому снижению ОДУ отвечает установление его объема в 2023 г. в соответствии с 1-м сценарием – в размере уточненного ОДУ = 1,87 т от запаса 4,0 т (см. таблицу 13).

Анализ и диагностика полученных результатов

Для диагностики стабильности оценок модели BSM был выполнен ретроспективный анализ, на базе параметрического теста Mohn rho (рисунок 11) [Mohn, 1999]. Результаты параметрического теста стабильности ретроспективы моделирования в 2022 г. запаса раков р. Дон следующие:

$$\rho_B = 0,08$$

$$\rho_F = 0,717$$

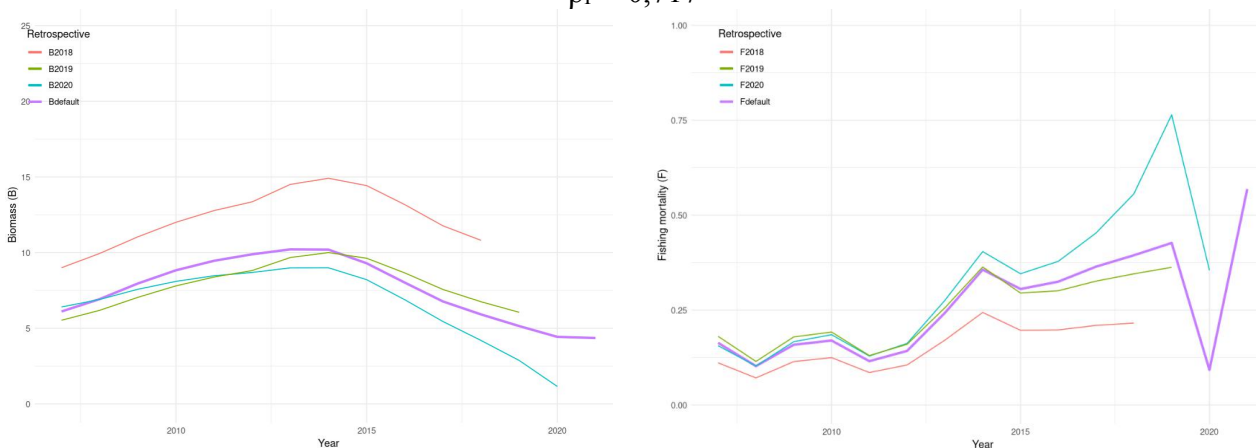


Рисунок 11 - Ретроспективный тест надежности модели с горизонтом 3 года. Слева - биомасса запаса, справа - промысловая смертность.

Результаты диагностики модели свидетельствуют о низкой надежности оценок промысловой смертности и хорошей стабильности оценок биомассы запаса – полученный коэффициент ρ_F выходит за общий интервал рекомендованных значений $\rho \in [-0,22; +0,3]$, а значение ρ_B попало близко к центру допустимого интервала. В сравнении с аналогичными результатами тестирования оценок модели BSM в 2021 г. ($\rho_B = -0,23$; $\rho_F = 0,93$), полученные результаты 2022 г. выглядят значительно надежнее.

Таким образом, ОДУ раков (виды родов *Astacus*, *Pontastacus*) для р. Дон, включая водоемы поймы на 2023 год составит 1,87 т.

12870 – бассейн р. Сал

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

Исполнители – зав. лабораторией, к.б.н. Е.М. Саенко,
зав. лабораторией, к.б.н. В.А. Шляхов и руководитель группы М.М. Пятинский, группа
математического моделирования и прогноза, специалист А.О. Марченко
(Азово-Черноморский филиал ФГБНУ «ВНИРО» («АзНИИРХ»))

Куратор – начальник отдела к.б.н. О.А. Мазникова (ФГБНУ «ВНИРО»)

Анализ доступного информационного обеспечения

В прогнозе использованы материалы, собранные в ходе проведения учетных съемок в бассейне р. Сал в 2012-2021 гг., данные официальной промышленной статистики о вылове раков в 2012-2021 гг., о разрешенном количестве раколовки 2012-2021 гг. и объемах ННН-промысла в 2021 г., предоставленные Азово-Черноморским территориальным управлением Росрыболовства (АЧТУ)

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

Обоснование выбора методов оценки запаса

В водоемах Ростовской области раки обитают повсеместно и представлены видом рода *Pontastacus* – *P. cubanicus*, в отношении которого осуществляется промышленный лов. Сбор материала проводили по сетке станций утвержденной Программой научно-исследовательских работ (рисунок 12).

В качестве орудий лова использовались раколовки с размером (шагом) ячеи 16 мм. Объем собранного и проанализированного материала в 2021 г. получен из уловов 239 раколовки. Биологический анализ заключался в учете размерно-массовых и половых характеристик особей, выполнен для 540 раков.



Рисунок 12 – Карта-схема расположения станций астакологических съемок в бассейне р. Сал в 2012-2021 гг.

До 2020 г. промысловый запас раков в водных объектах Ростовской обл. определялся площадным методом по данным учетных астакологических съемок с применением раколовки [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 раколовов в 2012-2021 гг.), запас раков в бассейне р. Сал с притоками формально имеет II уровень информационной обеспеченности, предполагающий использование ограниченного аналитического оценивания посредством продукционных моделей. В 2022 г. при подготовке материалов к определению ОДУ на 2023 г. в качестве основного метода были применены динамические продукционные модели, реализованные в программных комплексах Combi 4.0 и JABBA [Бабаян и др., 2018; Winker et.al., 2019].

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 г. (по результатам проверок выявлено незаконное использование 1313 раколовов с общим выловом 130,9 кг), а также короткие ряды создавали определенные трудности в реализации продукционных моделей, но они не стали непреодолимым препятствием для их применения для обоснования на 2023 г. ОДУ раков.

В 2017-2018 гг. вылов раков в бассейне р. Сал не осуществлялся ввиду отсутствия промысловых участков. Особенностью комплексов Combi 4.0 и JABBA является недопустимость пропусков во входных рядах данных по вылову и уловам на единицу усилия. Учитывая то, что пропуски данных в 2017-2018 гг. не были связаны с изменениями в состоянии исследуемого запаса раков, они были искусственно заполнены их экспертными оценками на основе интерполяции фактических данных в 2015-2016 г. и 2019-2020 гг. с сохранением наблюдаемой тенденции в 2016-2019 гг. Принципиальная допустимость подобной операции рассматривалась на Отраслевом методологическом семинаре по изучению современных методов оценки и рационального использования водных биологических ресурсов (7-11 октября 2019 г., г. Сочи).

Тестирование Combi 4.0 уже на этапе предварительной параметризации (вкладка «Оценка параметров модели») показало ее неприемлемость, о чем будет показано ниже. В этой связи был выбран альтернативный комплекс JABBA, реализующий продукционный подход к популяционному моделированию при помощи моделей Шефера, Фокса, Пелла-Томлинсона, как и в Combi 4.0. и позволяющий выполнить всеобъемлющую диагностику и параметризацию модели. JABBA способен выполнять большинство рекомендованных ICES, FAO процедур, в том числе: процедуру выбора модели, тест неопределенности, стохастическую процедуру оценки доверительных интервалов при помощи подхода «пространства состояний» (state-space assessment procedure).

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.

Учитывая изложенное, окончательный выбор метода оценки запаса и ОДУ кубанского рака р. Сал с притоками сделан в пользу моделирования на продукционных моделях с интерпретацией его результатов с учетом стандартных астакологических съемок.

Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла

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

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 22,5 т (2021 г.) (таблица 14). Несмотря на количественное сокращение промысловой части популяции, структура промысловых уловов была относительно стабильной. Доля промысловых особей раков была на уровне 35-82 % уловов. Так, в 2016 г. облавливаемая часть популяции раков была представлена 6 размерными группами (среднее значение 10,9 см) (рисунок 13). Масса раков варьировала от 7,0 г до 92,0 г (среднее значение 40,5 г). Основу популяции составляли раки длиной 10,1-13,0 см (69 %). Модальная группа (11,1-12,0 см) составила 27 %. Уловы на 73 % были представлены особями промыслового размера. Группы пополнения промыслового запаса в последующие годы (7,1-9,0 и 9,1-10,0 см) составили 12 % и 15 %, соответственно.

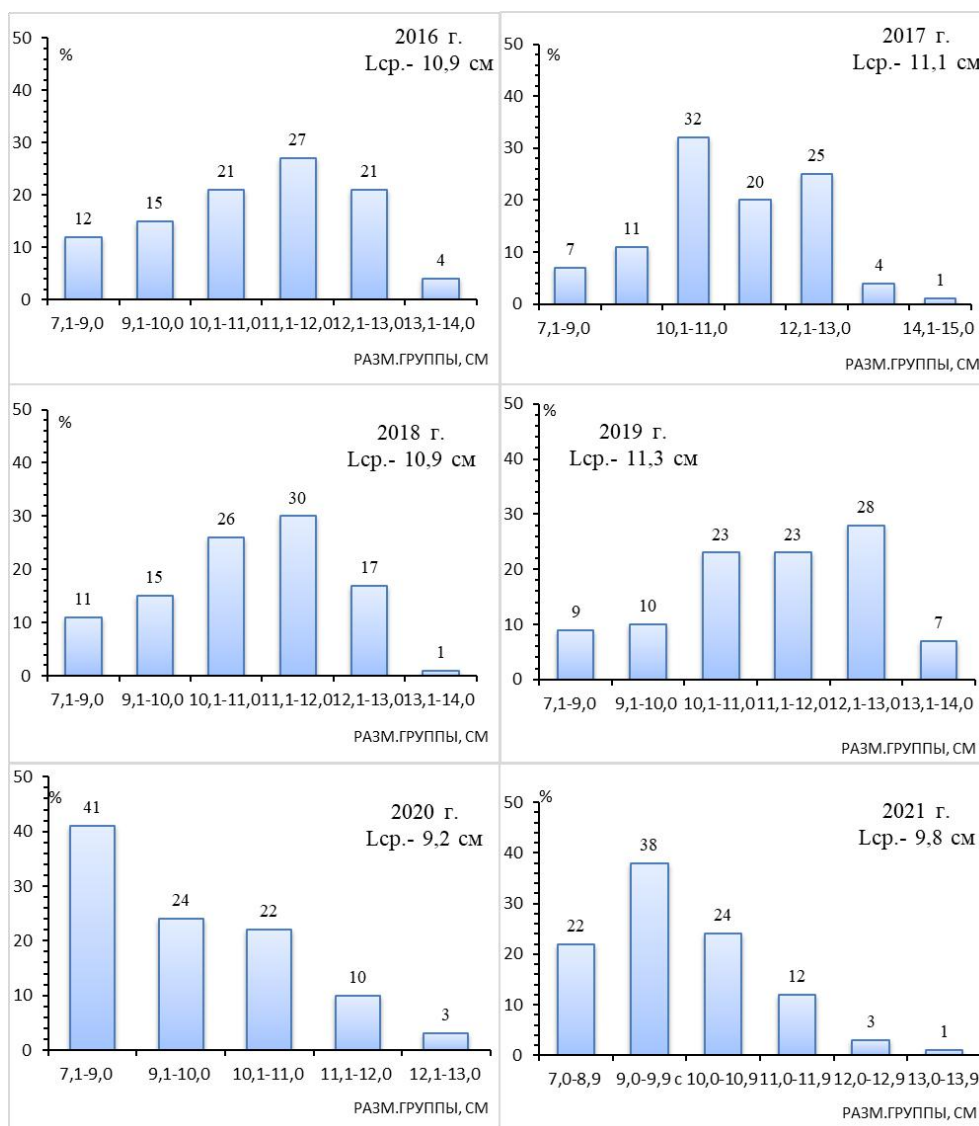


Рисунок 13 – Размерная структура популяции раков в бассейне р. Сал в 2016-2021 гг.

В 2017 г. в уловах раки были представлены 7 размерными группами (среднее значение 11,1 см), масса – от 19,0 г до 90,0 г (среднее значение 43,8 г). Основу популяции составляли особи длиной 10,1-13,0 см (77 %). Модальная группа 10,1-11,0 см – 32 %. Единично встречались раки длиной свыше 14 см (1,0 % улова). Доля раков промыслового размера

составила 82 % общей численности уловленных особей. Группы пополнения промыслового запаса в последующие годы (7,1-9,0 и 9,1-10,0 см) составили 7 и 11 %, соответственно.

По результатам исследований 2018 г. уловы раков состояли из 6 размерных групп (среднее значение 10,9 см), массой 16,0-80,0 г (среднее значение 41,3 г). Основу популяции составляли раки длиной 10,1-12,0 см (56 %). Модальная группа 11,1-12,0 см представлена 30 %. Уловы на 74 % состояли из особей промыслового размера. Группы пополнения промыслового запаса в последующие годы (7,1-9,0 и 9,1-10,0 см) составили 11 % и 15 %, соответственно.

В 2019 г. в учетных орудиях лова раки были представлены 6 размерными группами (среднее значение 11,3 см), массой 7,0-66,0 г (среднее значение 43,8 г). Основу популяции составляли раки длиной 10,1-13,0 см (74 %). Наиболее многочисленными были раки размерной группы 12,1-13,0 см (28 % общей численности уловов). Уловы на 81 % были представлены особями промыслового размера. Группы пополнения промыслового запаса в последующие годы (7,1-9,0 и 9,1-10,0 см) составили 9 и 10 %, соответственно.

В 2020 г. облавливаемая часть популяции раков была представлена 5 размерными группами и наблюдалось снижение размерно-массовых характеристик в выборках. В уловах учетных орудий лова среднее значение длины раков составляло – 9,2 см, масса – 2,0-181 г (среднее значение 26,2 г). По сравнению с 2016-2019 гг. наблюдается преобладание в уловах раков размерной группы 7,1-9,0 см (41 % улова). Основу популяции составляли раки непромыслового размера – до 10,0 см длиной (65 % улова). Доля раков промыслового размера сократилась до 35 % общей численности.

В 2021 г. в отличие от 2016-2020 гг. в учетных орудиях лова раки были представлены длиной 7,0-13,9 см (среднее значение 9,8 см), массой 11,0-79,0 г (среднее значение 29,3 г). Основу популяции составляли раки длиной 7,0-10,9 см (84 %). Наиболее многочисленными были раки размерной группы 9,0-9,9 см (38 % общей численности уловов). Уловы на 40 % были представлены особями промыслового размера. Группы пополнения промыслового запаса в последующие годы (7,0-8,9 и 9,0-9,9 см) составили 22 и 38 %, соответственно.

При сокращении промыслового запаса в исследуемый период более чем 2,2 раза величина ОДУ снизилась с 16,6 т (2012 г.) до 7,3 – в 2021 г. Освоение ОДУ было на уровне 7,8-64,4 % (таблица 14).

Таблица 14 – Промысловый запас по данным учетных съемок, ОДУ, вылов и процент освоения ОДУ раков в бассейне р. Сал в период 2012-2021 гг.

Год	Промысловый запас, т	ОДУ, т	Вылов, т	% освоения	Примечание
2012	71,8	16,6	1,3	7,8	
2013	68,1	16,1	7,6	47,4	
2014	62,7	15,4	2,5	16,2	
2015	57,8	14,3	8,3	58,3	
2016	55,8	13,1	8,1	62,0	
2017	52,7	12,8	-	-	промысел не производили
2018	50,4	11,9	-	-	промысел не производили
2019	46,5	11,1	1,6	14,5	
2020	44,9	11,2	7,9	70,6	
2021	22,5	7,3	4,7	64,4	

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 промысловой статистики АЧТУ, добыча раков в период 2012-2016 гг. в бассейне р. Сал варьировала на уровне 1,3-8,3 т. Освоение объемов ОДУ в разные годы составляло от 7,8 % до 62,0 %. В 2017-2018 гг. промысел не осуществлялся по ряду организационных причин. В 2019 г. вылов раков составил 1,6 т (освоение 14,5 %), в 2020 г. – 7,9 т, а освоено было 70,6 % объемов ОДУ, в 2021 г. – 64,4 %.

Представленный обзор рыбохозяйственной статистики за прошедшие 10 лет свидетельствует о постепенном сокращении биомассы промыслового запаса раков в р. Сал на фоне постепенно возрастающих объемов официальной добычи в период 2012-2016 с постепенным сокращением официальной добычи в 2019-2021 гг. относительно предшествующего периода. Следует заметить, что процент освоения квоты ОДУ за рассматриваемый период ни разу не превышал 70,6 %, а средняя доля освоения ОДУ составляла 42,6 %. Такая рыбохозяйственная статистика косвенно свидетельствует о том, что влияние официальных объемов добычи на запас не является главенствующим фактором и косвенно указывает на наличие высоких объемов ННН-промысла.

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

Для моделирования ретроспективной динамики промыслового запаса использовались входные данные (таблица 15). Для моделирования использовались две реализации продукционных моделей – Combi 4.0 и JABBA. Предварительная параметризация продукционных моделей в Combi 4.0 не приводила к нахождению оптимумов областей распределения параметров $r/K/q$. Усечение крайних отклонений вплоть до 40 % крайних значений не приводила к улучшению диагностики параметризации, параметр q каждый раз выходил за границу диапазона поиска оптимумов. При наилучшей параметризации, модель Фокса, Логарифмическая, параметр мгновенного популяционного роста значительно отклонялся от биологических представлений среднецикловой популяции, $r = 0,87$ [Musick, 1999]. Поэтому при дальнейшей работе был применен программный комплекс JABBA с дополнительной параметризацией модели, неплохо зарекомендовавший себя в 2021 г. при сходных проблемах на Combi 4.0 с предварительной параметризацией для крымской единицы запаса камбалы-калкан.

При настройке выполнялась априорная параметризация коэффициентов, требуемых для поиска оптимальных значений продукционного уравнения. Диапазон поиска оптимума для коэффициента моментального популяционного роста был определен $r \in [0,16; 0,50]$ (см. таблицу 16). Диапазон поиска оптимума параметра максимальной емкости среды, $K \in [30; 40]$, принят на уровне наших ранних оценок на Combi 4.0: $K_{low} = B_{max} + C_{max}$, $K_{up} = (B_{max} + C_{max}) \times 1,5$. Соотношение B_{MSY}/K задано на уровне 0,5 исходя из рекомендаций для эксплуатируемых среднецикловых популяций [Winker et al., 2018]. В качестве дополнительной параметризации применялась процедура переоценки величины годового вылова исходя из метода обратного распространения ошибки вычислений на ряд входных данных посредством решения пространства состояний. При параметризации также задана высокая вероятность занижения входных данных по уловам и уловам на единицу промыслового усилия, связанная с наличием ННН-промысла, но с использованием неоткорректированных входных данных о годовых выловах: $catch.cv = 0,5$ (диапазон возможной ошибки в уловах на логарифмической шкале); $catch.error = under$ (вероятность наличия ошибок в r/x статистике с систематической недооценкой).

Таблица 15 – Входные данные для аналитической оценки запаса и ОДУ раков в бассейне р. Сал в период 2012-2021 гг.*

Год	U , кг/1 раколовку	E , число раколов	C , годовой вылов в кг
2012	0,169	7448	1258
2013	1,056	7223	7629
2014	0,354	6908	2445
2015	1,301	6412	8339
2016	2,090	3886	8120
2017	1,394	6375	8884
2018	0,807	4613	3725
2019	0,307	4977	1527
2020	1,575	5021	7909
2021	1,432	3284	4702

Примечание* - Для 2017-2018 гг. приведены экспертные значения показателей, полученные при помощи аппроксимации пропущенных значений методом геометрически взвешенных средних с горизонтом 2 года.

При диагностике модели наилучшие результаты были достигнуты при параметризации модели Фокса. Диагностика надежности моделирования представлена в соответствующем разделе далее. Результаты ретроспективной оценки биомассы запаса, промысловой смертности и их доверительных апостериорных интервалов представлены в таблице 16. Результаты оценки параметров модели представлены в таблице 17.

Таблица 16 – Результаты ретроспективных оценок биомассы запаса и промысловой смертности раков в бассейне р. Сал при помощи модели JABBA в период 2012-2021 гг.

Год	Промысловый запас (B), т	Доверительный интервал пром. запаса ($B.CI95$)	Промысловая смертность (F)	Доверительный интервал пром. смертности ($F.CI95$)
2012	31,5	18,5 - 51,4	0,04	0,02-0,07
2013	33,4	23,1 - 47,4	0,23	0,16-0,33
2014	25,6	16,3 - 38	0,10	0,06-0,15
2015	28,1	19,9 - 39,4	0,30	0,21-0,42
2016	22,6	15,1 - 33,2	0,36	0,24-0,54
2017	18,5	11,2 - 29,4	0,48	0,3-0,79
2018	13,8	7,2 - 25,1	0,27	0,15-0,52
2019	15,3	7,7 - 28,2	0,10	0,05-0,2
2020	20,2	10,9 - 34,3	0,39	0,23-0,73
2021	16,0	5,7 - 29,4	0,29	0,16-0,82

Таблица 17 - Параметры продукционной модели Фокса по результатам моделирования на JABBA для раков в бассейне р. Сал

Параметр	Оценка	Доверительный интервал, $p = 0,95$
K	40,51	33,56 - 48,56
r	0,48	0,3 - 0,74

psi	0,78	0,48 - 1,23
sigma.proc	0,05	0,03 - 0,1

Определение биологических ориентиров

Для определения биологических ориентиров использовалась оценки ориентиров концепции MSY в рамках комплекса JABBA. Были рассчитаны следующие биологические ориентиры, результаты представлены в таблице 18:

- Hmsy - уровень промысловой смертности, соответствующий максимально устойчивому вылову на продукционной кривой устойчивого вылова;
- SBmsy - биомасса, соответствующая максимальному устойчивому вылову;
- MSY - уровень максимально устойчивого вылова;
- P2012 и P2021 - относительная доля эксплуатации запаса в первый и терминальный год ретроспективного периода;
- B_Bmsy.cur и H_Hmsy.cur - отношение текущей биомассы запаса или промысловой смертности к уровню, соответствующему максимальному устойчивому вылову в терминальном году.

Таблица 18 – Биологические ориентиры концепции MSY для раков в бассейне р. Сал на основе оценок модели JABBA

Параметр	Оценка	Доверительный интервал, p = 0,95
Hmsy	0,479	0,3 - 0,74
SBmsy	14,912	12,35 - 17,87
MSY	7,102	4,7 - 10,73
P2012	0,775	0,47 - 1,23
P2021	0,398	0,15 - 0,69
B_Bmsy.cur	1,081	0,4 - 1,88
H_Hmsy.cur	0,621	0,25 - 2,17

В соответствии с полученными ориентирами управления биомасса запаса в терминальном году находится выше целевого ориентира ($B_Bmsy.cur > 1$), а промысловая смертность - ниже уровня целевой эксплуатации ($H_Hmsy.cur < 1$). В таком случае, в соответствии с требованиями концепции MSY максимально устойчивый вылов в прогнозный период будет $B_{2021} * Hmsy = 16,0 * 0,479 = 7,66$ (т).

Обоснование правил регулирования промысла

На рисунке 14 представлены результаты построения модели Фокса в комплексе JABBA для раков бассейна реки Сал.

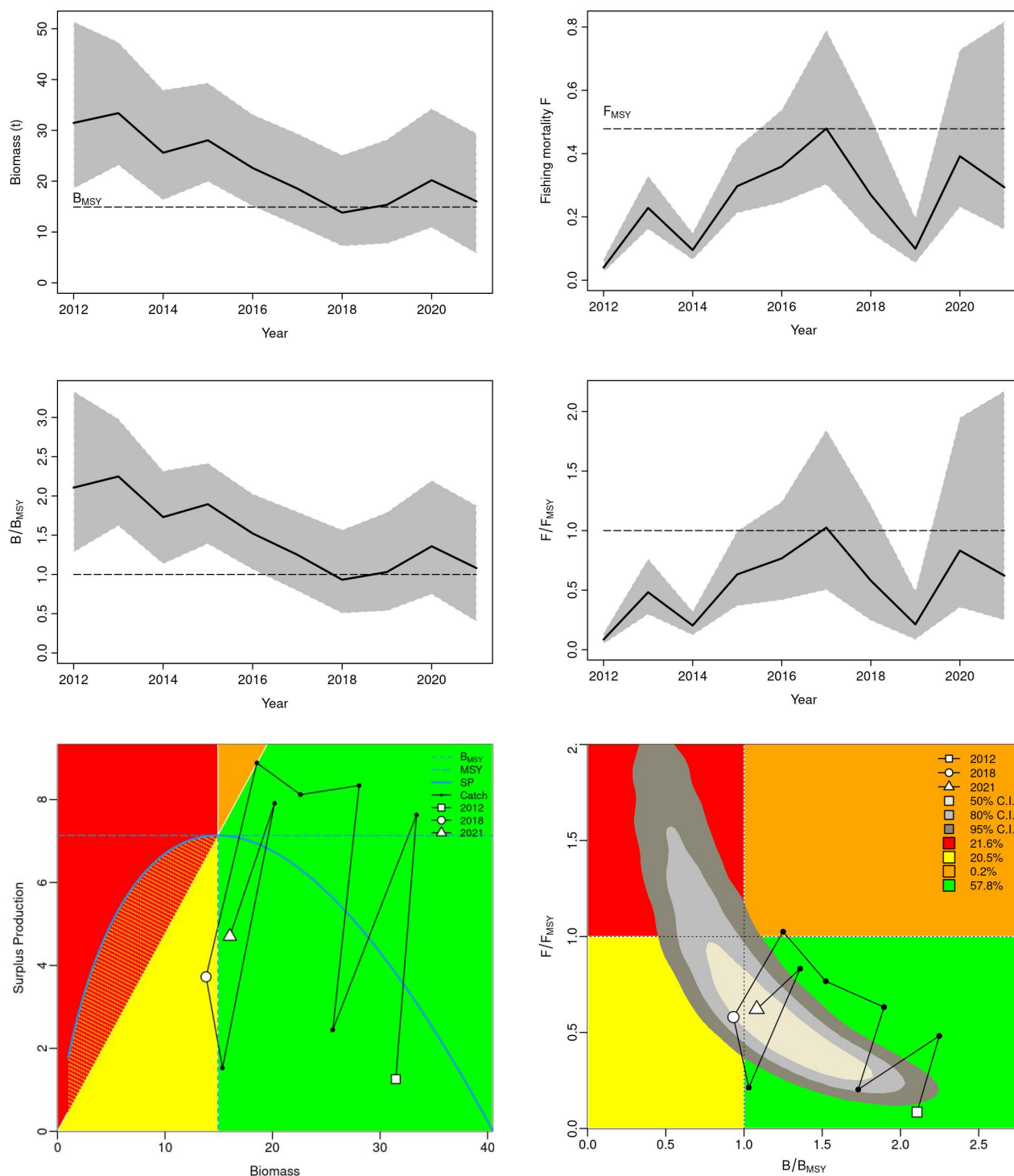


Рисунок 14 – Результаты построения модели Фокса в комплексе JABBA для раков бассейна реки Сал: вверху слева – биомасса запаса (B) и целевой ориентир B_{MSY} , вверху справа – промысловая смертность (F) и целевой ориентир F_{MSY} ; в середине слева – отношение биомассы запаса к ее целевому уровню (B/B_{MSY}), справа – промысловая смертность относительно целевого уровня эксплуатации (F/F_{MSY}); внизу – траектории временных изменений абсолютных (слева) и относительных (справа) значений биомассы запаса и промысловой смертности (4-х зональное ПРП)

Промысловая смертность выше целевого уровня F_{MSY} не отмечалась. Наиболее подробную характеристику текущего состояния запаса с учетом неопределенности иллюстрирует нижняя правая панель рисунка (так называемый «Kobe plot»): с вероятностью

58 % запас находится в благополучном состоянии, а его неблагополучное состояние оценивается с вероятностью около 22 %.

В соответствии с полученными результатами в текущем и предыдущем разделе в качестве стратегии регулирования промысла будут рассмотрены несколько сценариев:

- Сценарий MSY - улов на уровне $MSY = 7,1$ т;
- Сценарий относительного MSY - улов на уровне $H_{msy} * B_{2021} = 7,6$ т;
- Сценарий “status quo” - улов на уровне среднетрехлетнего за период 2018-2021 = 4,7 т;
- Сценарий изъятия на уровне среднетрехлетнего показателя ОДУ за период 2018-2021 = 9,8 т.

Прогнозирование состояния запаса.

Краткосрочный прогноз на JABBA выполнен с горизонтом 3 года при различных сценариях годового изъятия (без учета ННН-промысла) в объемах, рассмотренных в разделе «обоснование правил регулирования промысла». Рассмотренные прогнозные сценарии свидетельствуют о допустимом уровне эксплуатации на уровне от 4,7 до 7,6 т, при которых биомасса запаса находится выше целевого уровня на всём рассматриваемом прогнозном горизонте (рисунок 15, таблица 19).

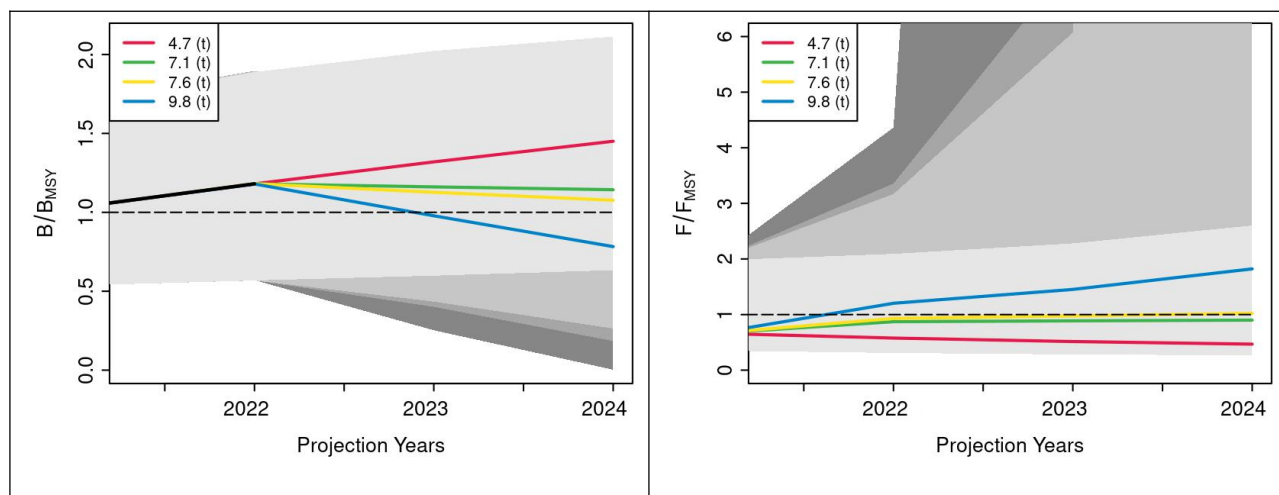


Рисунок 15 – Краткосрочный прогноз при различных сценариях суммарного годового изъятия раков в бассейне р. Сал в 2021-2024 гг.

(Левый рисунок - относительная биомасса промыслового запаса (B/B_{MSY}) при различных сценариях изъятия. Правый рисунок - относительная промысловая смертность (F/F_{MSY}) при различных сценариях эксплуатации. Описание сценариев представлено в разделе «Обоснование ПРП»).

Таблица 19 – Прогнозные сценарии медианных оценок биомассы запаса раков при различных уровнях эксплуатации ОДУ раков в бассейне р. Сал в 2021-2024 гг.

Годы	Сценарий SQ (ОДУ = 4,7 т)	Сценарий MSY (ОДУ = 7,1 т)	Сценарий MSY.REL (ОДУ = 7,6 т)	Сценарий MEAN.TAC (ОДУ = 9,8 т)
2021	15,9	15,9	15,9	15,9
2022	18,2	18,2	18,2	18,2
2023	20,4	18,1	17,5	15,3
2024	22,3	17,7	16,9	12,5

Установление ОДУ раков в бассейне р. Сал по сценарию с выловом 9,8 т не приемлемо, поскольку при таком вылове будет происходить переэксплуатация запаса, которая приведет к снижению биомассы ниже целевого уровня между 2023-2024 гг. При установлении ОДУ в размере 7,6 т, на уровне максимально устойчивой эксплуатации в соответствии с текущим состоянием запаса, запас будет использоваться наиболее полно и безопасно: промысловая смертность в 2023-2024 гг. прогнозируется на целевом уровне F_{MSY} , а биомасса запаса не сократится ниже значения своего целевого уровня B_{MSY} вплоть до конца прогнозируемого периода (2024 г.).

Согласно моделированию на JABBA, прогнозируемая на 2023 г. и 2024 г. величина биомассы запаса (17,5 и 16,9 т, соответственно) выше, чем оценка ее текущего уровня для 2021 г. (14,9 т).

Таким образом, ОДУ раков (виды родов *Astacus*, *Pontastacus*) для бассейна р. Сал на 2023 г. составит 7,6 тонн.

Анализ и диагностика полученных результатов

Наилучшие результаты диагностики были получены при параметризации модели Фокса: модель продемонстрировала наименьшие значения коэффициента Мона в ретроспективном анализе, а также наиболее узкие доверительные интервалы и наименьшую накопительную среднеквадратичную ошибку индексов улова на единицу промыслового усилия к теоретическому ожиданию модели, RMSE (рисунки 16-17).

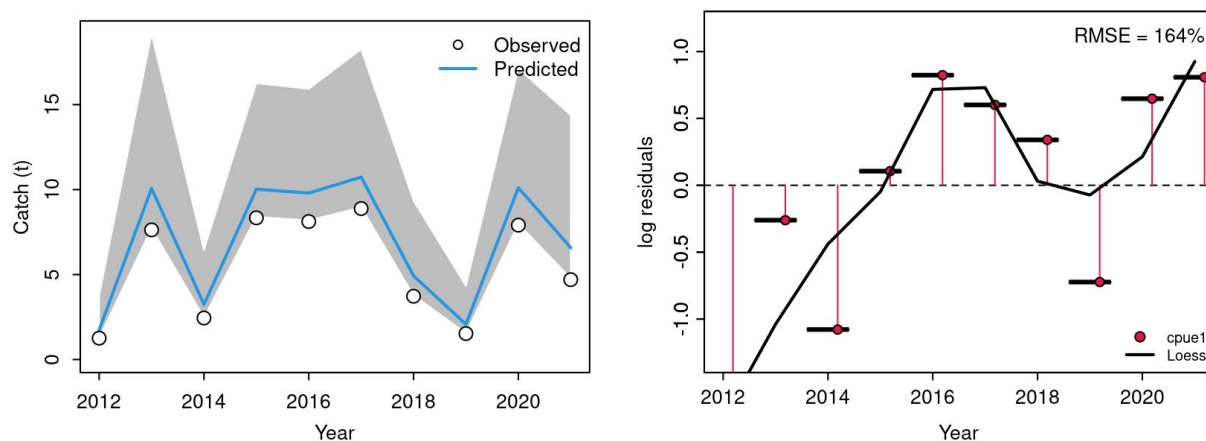


Рисунок 16 – Коррекции величины годового вылова на основе теоретических ожиданий программного комплекса JABBA (слева) и диагностика остатков с накопительной средней квадратичной ошибкой RMSE (справа)

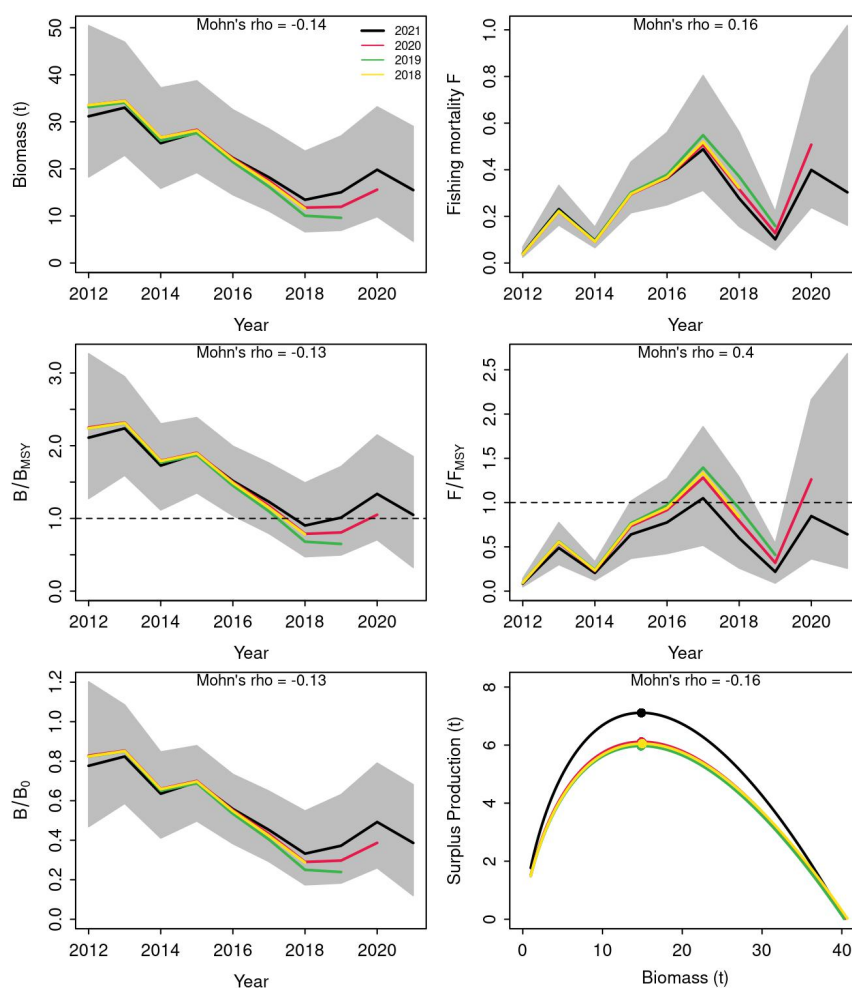


Рисунок 17 – Ретроспективная диагностика комплекса JABBA с горизонтом 3 года и аналитический тест Мона

Результаты диагностики невязок теоретических ожиданий модели от наблюдаемых значений улова на единицу усилия свидетельствуют о значимой доле ошибки в исходных данных. Значение накопительной ошибки RMSE в данном случае является крайне большим, однако, наименьшим из всех исследованных моделей (другие реализации приводили к ошибке более 200 %, изменение априорной параметризации или увеличение допустимой ошибки в *catch.cv* ситуацию не улучшало). Следует отметить так же наличие системности невязок - начиная с 2015 г. почти все невязки имеют положительный знак, что говорит о наличии системной закономерности переоценки величины промыслового усилия (завышено относительно теоретических ожиданий).

Тесты Мона свидетельствуют о том, что наибольшей неопределенности подвержены оценки промысловой смертности относительно целевого ориентира F/F_{MSY} (Mohn's $\rho = 0,4$) - моделирование имеет признаки переоценки степени промысловой смертности. Тем не менее, оценки биомассы промыслового запаса (абсолютные и относительные) являются устойчивыми.

В целом, ретроспективный тест указывает на отсутствие значимых отклонений в оценках при последовательном усечении ряда данных вплоть до 3-х лет. Аналитический тест Мон-ро, в основном, подтверждает это: лишь в одном тестировании из 6-ти (для F/F_{msy})

отмечено непопадание в диапазон допустимых значений коэффициента ρ $[-0,22; +0,30]$ [Mohn, 1999].

4. Оценка воздействия промысла на окружающую среду (ОВОС)

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

4.1.1. 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; 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 61642877579; 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», г. Москва, ул. Верхняя Красносельская, д. 17, тел.: +7(499)2649387; ФГБНУ «ВНИРО» (Азово-Черноморский филиал), 344002, г. Ростов-на-Дону, ул. Береговая, д. 21 в, тел. +7 (863)2624850.

ОГРН 1157746053431, ИНН 7708245723; 344002, Контактное лицо: Кожурин Ефим Алексеевич, тел. +7 (863)2624850, e-mail: azniirkh@vniro.ru.

4.1.2. 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 2023 год (с оценкой воздействия на окружающую среду)» (далее – Материалы ОДУ).

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

Цель 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.

4.1.4. 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 2023 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.

4.1.5 Техническое задание не предусмотрено.

4.2 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.

4.3 *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) краткое описание окружающей среды (конкретного вида (видов) водных биоресурсов), которая(ый) может быть затронут(а) планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельностью в результате ее реализации.

Информация описания окружающей среды водных биоресурсов внутренних водных объектов (раки) представлена в разделе 2 «Характеристика среды обитания раков (физико-географическая, природно-климатическая, гидрохимическая, токсикологическая, трофическая) в промысловых водоемах Ростовской области».

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

в) для каждого вида (видов) водных биоресурсов, 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;

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

Требуемая информация представлена в разделе 3. «Азово-Черноморский рыбохозяйственный бассейн. Внутренние водные объекты Ростовской области».

4.4 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 В.К., Бобырев А.Е., Булгакова Т.И. 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.

В связи с вышеизложенным, для оценки промыслового запаса и общего допустимого улова раков в р. Дон, включая водоемы поймы, использовался метод из рекомендованной группы методов DLM. Для аналитической оценки запаса раков применен метод BSM (Bayesian Schaefer model) [Froese et al., 2017], как и при обосновании ОДУ в 2020-2021 гг. Данный метод является модификацией метода CMSY с применением частичного индекса промысловых усилий для определения параметров модели — r , K , q и равновесных значений MSY. В данной модификации метода поиск оптимума пары r - K выполняется при помощи итераций Марковских цепей Монте-Карло (MCMC) на семплере Гиббса. В конечном итоге модель BSM позволяет оценить биомассу запаса (B), уровень промысловой смертности (F), биологические ориентиры управления в концепции MSY. Метод прошел апробацию на данных 128 реальных и полностью изученных единицах запаса, в результате чего

полученные оценки в 89 % случаях соответствовали результатам более сложных аналитических методов [Froese et al., 2017].

Информационное обеспечение прогнозов запаса раков в бассейн р. Сал относится к II уровню информационной обеспеченности, предполагающий использование ограниченного аналитического оценивания посредством продукционных моделей. На 2023 г. в качестве основного метода были применены динамические продукционные модели, реализованные в программных комплексах Combi 4.0 и JABBA [Бабаян 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 в бассейне р. Сал 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.

4.5 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.

Промысловый 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 раколов 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 (по 2 станции).

Состав донных отложений указанных акваторий различен. В среднем, доля песка составляет около 33 %, песка с примесью ила - около 16 %, ила с примесью песка - около 24 % и ила - около 27 %. 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).

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

Изъятие раков из 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 18.



Рисунок 18 – Карта-схема расположения ООПТ и промысловых 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», промысловые 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

станции 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 рай.онов) 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.

4.6 Предложения по мероприятиям производственного экологического контроля и мониторинга окружающей среды.

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

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

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

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

4.7 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.

4.8. 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.

4.9. 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.

4.9.1. 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.

4.9.2. Техническое задание не предусмотрено.

4.9.3. Информирование общественности реализовано через публикации на официальных сайтах

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

– 16.03.2022 г. на сайте Администрации Волгодонского района

<https://volgodonr.donland.ru/presscenter/news/100761/>

– 16.03.2022 г. на сайте Администрации Аксайского района

<https://aksayland.ru/city/information/35155/>

– 17.03.2022 г. на сайте Администрации Семикаракорского района

<https://sem.donland.ru/presscenter/news/100626/>

– 17.03.2022 г. на сайте Администрации Цимлянского района

<https://cimlyanskiyrayon.ru/otdely-administratsii/stranitsa-otdela-selskogo-khozyajstva/ekologicheskaya-sluzhba/15518-uvedomlenie>

– 17.03.2022 г. на сайте Администрации Ремонтненского района

<https://remadmin.donland.ru/presscenter/news/100723/>

– 17.03.2022 г. на сайте Администрации Мартыновского района

<https://www.martadmin.ru/ru/administratsiya/novosti/7251-uvedomlenie-o-provedenii-obshchestvennykh-obsuzhdenij-rybolovstvo>

– 17.03.2022 г. на сайте Администрации Зимовниковского района

<https://zimovniki.donland.ru/presscenter/news/100537/>

– 17.03.2022 г. на сайте Администрации Дубовского района

<https://dubovskoe.donland.ru/presscenter/news/100799/>

– 18.03.2022 г. на сайте Администрации Константиновского района

<https://konstadmin.ru/component/content/article/8504-uvedomlenie.html>

б) на региональном уровне:

– 17.03.2022 г. на сайте Межрегионального управления Росприроднадзора по Ростовской области и Республике Калмыкия, Министерства природных ресурсов и экологии Ростовской области, учетный номер заявки МО-16-03-2022-18.

– 18.03.2022 г. на сайте Министерства природных ресурсов и экологии Ростовской области.

в) на федеральном уровне:

– 17.03.2022 г. на официальном сайте Федеральной службы по надзору в сфере природопользования, учетный номер заявки МО-16-03-2022-18.

г) на официальном сайте заказчика – 17.03.2022 г. Азово-Черноморском территориальном управлении Росрыболовства, официальном сайте исполнителя – 17.03.2022 г. Азово-Черноморском филиале ФГБНУ «ВНИРО».

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

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 23 марта по 21 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 – 23 марта 2022 г., по 21 апреля 2022 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 – 23 марта 2022 г., по 2 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.

4.10. 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 2023 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 общественных 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 2023 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).

Согласно выполненной оценке потенциального воздействия на окружающую среду при реализации намечаемой деятельности (обоснование объемов ОДУ раков на 2023 год) негативное воздействие на водные биоресурсы и окружающую среду не ожидается.

**5. Запасы и ОДУ водных биоресурсов во внутренних водах Ростовской области,
за исключением внутренних морских вод, на 2023 г.**

Таблица 19 – Величина запасов и ОДУ раков в промысловых водоемах Ростовской области
на 2023 г. т

Водоем	Запас, т	ОДУ, т
р. Дон, включая водные объекты поймы	4,0	1,87
Бассейн р. Сал	17,5	7,6
Всего	21,5	9,47

Список использованных источников

1. Алехнович А.В. Параметры уравнений группового роста в популяциях широкопалого рака *Astacus astacus* // Вестн. БГУ. Сер. 26 Химия. Биология. География. 2016. № 1. С. 20–25.
2. Бабаян В.К., Бобырев А.Е., Булгакова Т.И. и др. Методические рекомендации по оценке запасов приоритетных видов водных биологических ресурсов. М.: Изд-во ВНИРО. 2018. 312
3. 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
4. Барабашин Т.О., Кораблина И.В., Павленко Л.Ф., Скрыпник Г.В., Короткова Л.И. Методическое обеспечение мониторинга загрязнения водных объектов Азово-Черноморского бассейна // Водные биоресурсы и среда обитания, 2018. Т. 1. № 3-4. С. 9-27.
5. Бродский С.Я. Высшие раки. Фауна Украины // Киев: Наукова думка, 1981, Т 26 – Вып. 3, 210 с.
6. 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.
7. Массовая концентрация взвешенных веществ и сухого остатка в водах. Методика измерений гравиметрическим методом. Ростов н/Д.: Росгидромет, ГУ ГХИ, 2019. 24 с. РД 52.24.468-2019
8. 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
9. Майский В.Н. К методике учета рыбных запасов в Азовском море. Рыбное хозяйство, 1939, № 3, с. 33-34
10. 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
11. 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
12. Методика выполнения измерений массовой доли нефтяных углеводородов в пробах гидробионтов пресных и морских водных объектов люминесцентным методом. Ростов-на-Дону: Вираз, 2013. 14 с. ФР.1.31.2013.15608
13. 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
14. Методика выполнения измерений массовой доли ртути в пробах гидробионтов методом беспламенной атомной абсорбции. Ростов-на-Дону: Вираз, 2014. 14 с. ФР.1.31.2015.21649
15. 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

16. 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: Вираз, 2006. – 14 с. ФР.1.31.2006.02634
17. 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
18. Методика выполнения измерений массовых долей кадмия, меди, свинца и цинка в пробах гидробионтов методом атомной абсорбции с электротермической атомизацией. Ростов-на-Дону: Вираз, 2007. 14 с. ФР. 1.31.2007.04014
19. Методика выполнения измерений массовых долей хлорорганических пестицидов в пробах биологического материала пресных и морских водных объектов методом газожидкостной хроматографии. Ростов-на-Дону: Вираз, 2008. 13 с. ФР.1.31.2008.04701
20. 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, 2008. – 28 с. РД 52.24.377-2008
21. 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: Вираз, 2006. – 18 с. ФР.1.31.2006.01514
22. 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
23. 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
24. 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.
25. Методика измерения активности радионуклидов с использованием сцинтилляционного гамма-спектрометра с программным обеспечением Менделеево: ГНМЦ «ВНИИФТРИ», 2003. – 32 с.
26. Методики выполнения измерений массовых долей кадмия и ртути в почвах и донных отложениях пресноводных и морских водоёмов. – Ростов-на-Дону: Вираз, 2007. – 11 с. ФР.1.31.2007.03104
27. Нефедов В.Н. Длиннопалый рак (*Astacus leptodactylus*) в водоемах Волгоградской области. Биология, промысел и вопросы культивирования // Волгоград, 2004, 179 с.
28. Определитель зоопланктона и зообентоса пресных вод Европейской России. / Под редакцией В.Р. Алексеева и С.Я. Цалолихина. – М-СПб.: Товарищество научных изданий КМК, 2016. – Т. 2: Зообентос. – 457 с.
29. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий / Под ред. С.Я. Цалолихина. – СПб., 1994. – Т.1: Низшие беспозвоночные. – 394 с.
30. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий / Под ред. С.Я. Цалолихина. – СПб., 1995. – Т.5: Ракообразные. – 627 с.

31. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий / Под ред. С.Я. Цалолихина. – СПб., 2004. – Т.6: Моллюски, Полихеты, Немертины. – 528 с.
32. Определитель фауны Черного и Азовского морей / Под общ. руковод. Ф. Д. Мордухай-Болтовского. – Киев, 1968. – Т. 1: Простейшие, губки, кишечнополостные, черви, щупальцевые. – 437 с.
33. Определитель фауны Черного и Азовского морей / Под общ. руковод. Ф. Д. Мордухай-Болтовского. – Киев, 1969. – Т. 2: Ракообразные. – 536 с.
34. Определитель фауны Черного и Азовского морей / Под общ. руковод. Ф. Д. Мордухай-Болтовского. – Киев, 1972. – Т. 3: Членистоногие (кроме ракообразных), моллюски, иглокожие, щетинкочелюстные, хордовые. – 340 с.
35. Приказ Минсельхоза России от 09.01.2020 № 1 «Об утверждении правил рыболовства для Азово-Черноморского рыбохозяйственного бассейна»: зарегистрирован в Минюсте России 12.03.2020 № 57719: действ. с 24.03.2020 // Официальный интернет-портал правовой информации. – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202003130002> (дата обращения 02.02.2022).
36. 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.) ГАРАНТ.РУ: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/2070984/#ixzz5ge58hiT2>
37. Рекомендации по оценке возможности использования водоемов для промысла и разведения речных раков // ГосНИОРХ, СПб, 2002, 31 с.
38. Руководство по гидробиологическому мониторингу пресноводных экосистем / Под ред. В.А. Абакумова. – СПб.: Гидрометеиздат, 1992. – 319 с.
39. Старобогатов Я.И. Высшие раки. В кн.: Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий// СПб, 1995, Т. 2, С. 174-187.
40. Технический регламент Евразийского экономического союза «О безопасности рыбы и рыбной продукции». Принят решением Совета Евразийской экономической комиссии от 18 октября 2016 г. №162. <http://docs.cntd.ru/document/420394425> (дата обращения 02.02.2022), ТР ЕАЭС 040/2016
41. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» (с изменениями на 8 августа 2019 г.). Утвержден решением Комиссии Таможенного союза от 9 декабря 2011 г. N880. <http://docs.cntd.ru/document/902320560> (дата обращения 02.02.2022), ТР ТС 021/2011
42. Цукерзис Я.М. Речные раки: Монография. Вильнюс. "Мокслас".1989. – С .140.
43. Черкашина Н.Я. Динамика популяций раков *Pontastacus* и *Caspiastacus* (Crustacea, Decapoda, Actacidae) и пути их увеличения. М.: Нац. Рыб. Ресурсы, 2002. 256 с.
44. Черкашина Н. Я. Сборник инструкций по культивированию раков и динамике их популяций// ФГУП «АзНИИРХ», Ростов-на-Дону, 2007, 117 с.
45. Froese R. et al. Estimating fisheries reference points from catch and resilience //Fish and Fisheries. – 2017. – Т. 18. – №. 3. – С. 506-526.
46. 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.
47. 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.

48. Deval M.C., Bok T., Ateş C., Tosunoğlu Z. Length-based estimates of growth parameters, mortality rates, and recruitment of *Astacus leptodactylus* (Eschscholtz, 1823) (Decapoda, Astacidae) in unexploited inland waters of the northern Marmara region, European Turkey // *J. Crustaceana*. V. 80 (6). 2007, p. 655-665.
49. Winker H., Carvalho F., Kapur M. JABBA: Just Another Bayesian Biomass Assessment // *Fisheries research*. 2018. Vol 204. P. 275-288.
50. [Электронный ресурс] URL: <http://www.pogodaiklimat.ru> (Дата обращения: 11.01.2021-31.12.2021)
51. [Электронный ресурс] – URL: <https://pogoda.turtella.ru> (Дата обращения: 11.01.2021-31.12.2021)
52. [Электронный ресурс] – URL: <http://www.donbv.ru> (Дата обращения: 11.01.2021-31.12.2021)
53. [Электронный ресурс] – URL: «Бюллетень» (№ 01-12/291-302) Северо-Кавказского управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (СК УГМС) <https://yugmeteo.donpac.ru/weather> (Дата обращения: 11.01.2021-31.12.2021)