

Федеральное агентство по рыболовству
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА И ОКЕАНОГРАФИИ» (ФГБНУ «ВНИРО»)
(Новосибирский филиал ФГБНУ «ВНИРО») («ЗапСибНИРО»)

«Материалы, обосновывающие общие допустимые уловы (ОДУ) водных биологических
ресурсов в водных объектах Омской области на 2025 г.
(с оценкой воздействия на окружающую среду)»

Врио руководителя Новосибирского
филиала ФГБНУ «ВНИРО»
(«ЗапСибНИРО»)

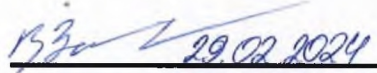


Д. Л. Сукнев

Новосибирск 2024

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Зав. лаб. ихтиологии,
канд. с.-х. наук


подпись, дата

В.Ф. Зайцев (введение,
разделы 1-7, заключение)

Руководитель группы
гидробиологов,
доктор биол. наук


подпись, дата

Л.С. Визер (раздел 2)

Специалист


подпись, дата

П.С. Балацкий (раздел 1-5)

Специалист


подпись, дата

Ю.В. Шаруха (раздел 2)

Специалист


подпись, дата

Н.В. Рассказов (разделы 1-5)

Младший специалист


подпись, дата

А.М. Визер (раздел 2)

РЕФЕРАТ

Отчёт 48 страниц, 18 таблиц, 5 рисунков, 49 литературных источников, приложения А, Б, В, Г, Д
РЕКА ИРТЫШ, СТЕРЛЯДЬ, ЧИСЛЕННОСТЬ, ЗАПАС, ПРОМЫСЕЛ, ПРОГНОЗ, ОБЩИЙ ДОПУСТИМЫЙ УЛОВ (ОДУ), ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ

Стерлядь, *Acipenser ruthenus* – речная туводная рыба, постоянно обитает в крупных реках Западно-Сибирского рыбохозяйственного бассейна.

В отчете приведены сведения о величине уловов и состоянии запасов стерляди в реке Иртыш в пределах Омской области.

Западно-Сибирский рыбохозяйственный бассейн, р. Иртыш, код водного объекта добычи (вылова) 12423.

Оценка запасов и обоснование общего допустимого улова (ОДУ) иртышской стерляди проводится Новосибирским филиалом ФГБНУ «ВНИРО» («ЗапСибНИРО») с использованием метода виртуально популяционного анализа (ВПА) с применением концепции предосторожного подхода. Цель намечаемой деятельности: регулирование добычи (вылова) водных биоресурсов.

На основании выполненных исследований в 2009-2023 гг. определена величина общего допустимого улова стерляди р. Иртыш в пределах Омской области на 2025 г. – 2,144 т. Вылов данной величины будет осуществляться в промышленных целях (1,676 т), в целях искусственного воспроизводства (0,018 т) и в научно-исследовательских целях (0,450 т).

Разработчик биологического обоснования – Новосибирский филиал ФГБНУ «ВНИРО» («ЗапСибНИРО»).

ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ТЕРМИНЫ

Биомасса (B) - масса стада или какой либо определенной его части.

Биомасса нерестовая - биомасса нерестовой части запаса.

Биомасса общая (B) - суммарная масса рыб в водоеме.

Биомасса промыслового запаса - промысловый запас, выраженный в единицах массы.

Вид длинноцикловый - вид, средняя продолжительность жизненного цикла которого превышает 15 лет.

Вид короткоцикловый - вид, средняя продолжительность жизненного цикла которого не превышает 5 лет.

Вид промысловый - потенциальный или фактический объект промысла.

Вид среднецикловый - вид, средняя продолжительность жизненного цикла которого находится в пределах 6 - 15 лет.

Виртуальная популяция (V) – суммарная численность рыб, принадлежащих разным возрастным классам, которые находятся в водоеме в любой данный момент времени и будут выловлены в данном и во всех последующих годах.

Возраст рыб (t) - число полных лет жизни. Обозначается арабской цифрой. Возраст сеголетка обозначается – 0+.

Генерация - см. класс годовой.

Дель - сетное полотно, применяемое для изготовления отцеживающих орудий лова (закидные невода, тралы) и ловушек (ставные невода, мережи и т.д.).

Динамика численности популяции - изменение численности популяции под влиянием действующих на нее факторов; закономерности динамики численности служат основой долгосрочного прогнозирования уловов.

Длина рыб средняя (L) - показатель, характеризующий линейный размер рыб в возрастной группе, улове или водоеме. Определяется как средневзвешенная величина с учетом объема выборки. Обычно измеряется длина тела от конца рыла до заднего края чешуйного покрова (промысловая длина) или до основания средних лучей хвостового плавника (длина по Смитту).

Единица запаса - устойчивая промысловая концентрация, состоящая, как правило, из особей одного вида, которая имеет самостоятельное промысловое значение в данном районе в течение рассматриваемого интервала времени (например, квартала, года).

Запас - часть популяции рыб, которая рассматривается с позиции существующей или возможной эксплуатации.

Запас промысловый - часть запаса (в единицах массы или в штучном выражении), состоящая из рыб, размеры которых обычно считаются промысловыми или устанавливаются правилами рыболовства.

Изъятие промысловое - см. улов.

Интенсивность промысла - эффективное промысловое усилие; промысловое усилие на единицу площади; эффективность промысла.

Использование водных биологических ресурсов - промышленная эксплуатация природных популяций рыб и других промысловых гидробионтов или получение иными способами пользы от указанных объектов для удовлетворения материальных или духовных потребностей человека с изъятием их из среды обитания.

Использование устойчивое водных биологических ресурсов - использование водных биологических ресурсов, которое не приводит в долгосрочной перспективе к истощению биологического разнообразия водных биологических объектов и при котором сохраняется способность водных биологических объектов к воспроизводству и устойчивому существованию.

Ихтиомасса общая (*B*) - см. биомасса общая.

Ихтиомасса промыслового запаса - см. биомасса промыслового запаса.

Квота вылова водных биоресурсов - доля общего допустимого улова, устанавливаемая для каждой добывающей организации, участвующей в эксплуатации данного объекта промысла.

Класс годовой - рыбы, появившиеся на свет в данном году. В случае, если нерест происходит осенью, а выклев весной, календарный год выклева обычно используется для определения годового класса.

Лицензия краткосрочная - специальное разрешение на осуществление любительского лова промышленными орудиями лова, выдаваемое органами рыбоохраны на платной основе.

Лицензия на рыбохозяйственную деятельность - документ, удостоверяющий право его владельца на осуществление отдельных видов рыбохозяйственной деятельности.

Лов контрольный - добыча (вылов) водных биоресурсов в целях проведения государственного мониторинга.

Масса рыб средняя (*W*) - показатель, характеризующий массу рыб в возрастной группе или улове.

Общий допустимый улов (ОДУ) - см. улов общий допустимый (ОДУ).

Параметр - некоторая константа, или численное представление, какого-либо свойства популяции (реальной или гипотетической). Сравните с термином «статистика».

Поклоение - особи одного года рождения.

Пополнение (*R*) - увеличение промысловой части популяции в результате вступления в нее растущих особей младших возрастных групп; часть общего запаса, состоящая из рыб, вступающих в промысловое освоение в текущем году.

Популяция виртуальная - используемый запас.

Правила рыболовства - нормативный акт, устанавливающий условия, способы и порядок изъятия водных биоресурсов из определенных водных объектов рыбохозяйственного значения, перечисленных в специальной части данного нормативного акта, в целях обеспечения их устойчивого использования.

Прилов - случайное изъятие при специализированном промысле. Случайное изъятие означает вылов, изъятие или добычу вида или запаса рыб при ведении специализированного промысла другого вида или запаса рыб.

Прогноз улова - научно обоснованная величина изъятия рыб из водоема всеми видами промысла, рассчитанная с определенной заблаговременностью.

Производительность промысла - улов на единицу усилия.

Промысел (добыча) водных биологических ресурсов - комплексный процесс, включающий поиск и вылов (добычу) водных биологических ресурсов и сдачу улова на береговые рыбоприемные пункты.

- Промысел специализированный** - означает промысел, направленный на конкретный вид или запас рыб. Промысел считается специализированным, если какой либо из видов ВБР составляет более 50% веса общего улова.
- Разрешение на добычу (вылов) водных биоресурсов** - документ, удостоверяющий право его владельца на изъятие определенного объема водных биоресурсов конкретных видов из водных объектов рыбохозяйственного значения.
- Ресурсы водные биологические (ВБР)** - организмы любых таксономических категорий, которые используются или могут использоваться человеком вне зависимости от целей и способов эксплуатации.
- Рыболовство промышленное** - предпринимательская деятельность, связанная с промыслом (добычей) водных биологических ресурсов.
- Сеть** - сетное полотно, используемое для постройки объецаивающих орудий лова.
- Смертность общая** – процесс сокращения численности рыб под влиянием промысла. Количественно характеризуется годовым (ΦZ) или мгновенным (Z) коэффициентами общей смертности.
- Смертность промысловая** – процесс сокращения численности рыб под влиянием промысла. Количественно характеризуется годовым (ΦF) или мгновенным (F) коэффициентами промысловой смертности.
- Смертность естественная** – процесс сокращения численности рыб под влиянием естественных причин (старение, болезни, хищники и пр.). Количественно характеризуется годовым (ΦM) или мгновенным (M) коэффициентами смертности.
- Статистика** - оценка параметра, полученная путем наблюдений и в общем случае подверженная ошибке выборки.
- Улов** - совокупность пойманных рыб или других объектов промысла в штучном или весовом выражении.
- Улов на единицу усилия (C/f или Y/f)** - улов в штучном выражении или в единицах массы, приходящийся на единицу промыслового усилия.
- Улов общий допустимый (ОДУ)** - прогнозная величина годового промыслового изъятия из единицы запаса, рассчитанная с учетом биологических особенностей данного запаса (продуктивности, динамики численности и др.) и целей его эксплуатации: соответствует оптимальной с точки зрения выбранного критерия регулирования, интенсивности промысла.
- Улов промысловый (C или Y)** - величина изъятия рыб из водоема всеми видами промысла.
- Уловистость орудий лова относительная** - относительная вероятность выемки рыбы данного размерного класса.
- Урожайность молоди** - качественная оценка эффективности воспроизводства рыб. Определяется как численность жизнестойкой молоди (сеголеток) на единицу площади или в единице объема на стандартных станциях наблюдений или в целом по водоему.
- Усилие промысловое (f)** - общее число орудий лова, используемых в течение определенного периода времени. Если применяются орудия лова двух или более типов, они должны быть приведены к какому-либо стандартному типу.
- Участок рыбопромысловый** - включает в себя поверхностные воды, дно водного объекта рыбохозяйственного значения и необходимую для осуществления рыбохозяй-

ственной деятельности прибрежную полосу суши. Порядок предоставления прибрежной полосы суши, и размеры такой прибрежной полосы суши определяются законодательством Российской Федерации.

Уязвимость - термин, эквивалентный улавливаемости, но обычно относящийся к отдельным частям запаса, например состоящим из рыб определенного размера или обитающим в определенном районе.

Численность (N) - величина популяции (запаса) или определенной ее части, выраженная в штуках.

Численность рыб абсолютная (N) - суммарная численность рыб в водоеме, определенная тем или иным методом.

Численность рыб относительная (N') - численность рыб, выраженная в условных или косвенных показателях (улов на единицу площади, на промыслие, индексы урожайности или другие единицы).

Шаг ячеи - расстояние между двумя соседними узлами (соединениями нитей, при безузловом изготовлении) сетного полотна. Определяется только в мокрых орудиях лова путем измерения расстояния между 11 последовательными узлами сетного полотна и деления полученного числа на 10. Замеры должны быть произведены не менее чем на трех участках сетного полотна каждой детали орудия лова.

Ячея - многократно повторяющийся элемент сетного полотна, в виде многоугольника, образованный нитями.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	9
1 Материал и методика	10
1.1 Анализ доступного информационного обеспечения	10
1.2 Обоснование выбора методов оценки запаса	11
1.3 Определение ОДУ	16
2 Общая характеристика среды обитания рассматриваемого запаса	16
3 Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла	212
3.1 Характеристика промысла	22
3.2 Оценка состояния рассматриваемого запаса	26
4 Обоснование объемов общего допустимого улова	31
4.1 Определение биологических ориентиров	31
4.2 Обоснование правила регулирования промысла (ПРП)	312
4.3 Прогнозирование состояния запаса	32
4.4 Обоснование объема промышленного лова	33
4.5 Обоснование объема научного вылова	33
4.6 Обоснование объема вылова в целях аквакультуры	34
5 Анализ и диагностика полученных результатов	34
6 Оценка воздействия промысла на окружающую среду	35
7 Практические рекомендации по рациональному использованию запасов стерляди	36
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	38
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	39
ПРИЛОЖЕНИЕ А	43
ПРИЛОЖЕНИЕ Б	44
ПРИЛОЖЕНИЕ В	45
ПРИЛОЖЕНИЕ Г	47
ПРИЛОЖЕНИЕ Д	48

ВВЕДЕНИЕ

Разработка прогнозов уловов стерляди в р. Иртыш в пределах Омской области проводится Новосибирским филиалом ФГБНУ «ВНИРО». Сотрудниками филиала отработаны методы оценки запасов стерляди и других видов водных биоресурсов [Методическое..., 1982; Методическое..., 1984; Сечин, 2010; Шибяев, 2014] применительно к водоёмам и районам исследования. Объектом научного исследования является популяция стерляди в р. Иртыш в пределах Омской области.

Цель намечаемой деятельности — регулирование добычи (вылова) водных биоресурсов в водных объектах Омской области в 2025 г. (Федеральный закон от 20.12.2004 № 166-ФЗ (ред. от 02.07.2021) «О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов») с учетом экологических аспектов воздействия на окружающую среду.

Вид водного биологического ресурса – стерлядь, в отношении которого устанавливается общий допустимый улов, определяется в соответствии с приказом Минсельхоза России от 08.09.2021 г. № 618 (в ред. от 21.09.2022 № 624) «Об утверждении перечня видов водных биологических ресурсов, в отношении которых устанавливается общий допустимый улов», зарегистрированного Минюстом России 15.10.2021 г. (регистрационный № 65432).

Прогноз ОДУ стерляди на 2025 г. основан на концепции предосторожного подхода при освоении промыслового стада стерляди в р. Иртыш в пределах Омской области. ОДУ рассматривается как некоторый управляющий параметр при регулировании рыболовства [Бабаян, 2000]. Расчетная величина общего допустимого улова (ОДУ) стерляди р. Иртыш в пределах Омской области в 2025 г. составляет 2,132 т. Вылов данной величины будет осуществляться в промышленных целях (1,664 т), в целях искусственного воспроизводства (0,018 т) и в научно-исследовательских целях (0,450 т).

Прогноз выполнен в соответствии с Приказом Росрыболовства № 104 от 06.02.2015 г. (в ред. Приказа Росрыболовства от 04.04.2016 N 237) «О предоставлении материалов, обосновывающих общие допустимые уловы водных биологических ресурсов во внутренних водах Российской Федерации, в том числе 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».

1 Материал и методика

1.1 Анализ доступного информационного обеспечения

Организованный промысел стерляди в р. Иртыш Омской области в 2012-2022 гг. не проводился. В 2023 г. после длительного перерыва на рыболовых участках начался промышленный вылов (добыча) стерляди в соответствии с Правилами рыболовства для Западно-Сибирского рыбохозяйственного бассейна [Правила..., 2021]. Сбор ихтиологического материала [Правдин, 1966] для анализа и оценки состояния запасов популяции стерляди проводили в соответствии с Программой и Планом научно-исследовательских работ на контрольно-наблюдательных пунктах (КНП), организованных в верхнем участке (Омский район), в среднем участке (Саргатский район) и в нижнем участке (Знаменский район) р. Иртыш в пределах Омской области общей протяженностью 10 км. Полученные материалы при оценке запасов экстраполировали на всю реку в пределах Омской области (1132 км), что соответствует требованиям ресурсных исследований [Сечин, 2010]. Также проводились дополнительные экспедиции в Большереченский район (приложение А).

Питается и нерестится стерлядь у дна, поэтому для отлова используются различные донные орудия лова: невода, донные плавные и ставные сети, вентеры (верши). Для научного лова стерляди на р. Иртыш использовали преимущественно донные плавные ряжевые сети из-за небольших размеров (в отличие от невода), мобильности (можно облавливать различные участки реки), меньше забиваются мусором (в отличие от ставных сетей и вентерей), облавливают большую площадь (в отличие от ставных сетей и вентерей). Ширина донной плавной сети 75 м (при сплаве – 50 м), длина тони в зависимости от рельефа берегов и дна – от 500 м до 1000 м, в среднем – около 600 м. Практика показала, что плавные ряжевые донные сети с ячейей 36 мм полностью отлавливают рыб в возрасте 2+ и старше. Только стерлядь в возрасте 1+ не полностью (селективно) облавливается из-за малых размеров. Для изучения пространственного и сезонного распределения рыб использовали ставные сети.

Для сравнительной оценки запасов рыб в разных участках (районах) реки применяли метод прямого учета с использованием донных плавных сетей. Применение прямого учета позволяет определить численность и размерный состав стад рыб, обеспечивает адекватность учетных и промысловых орудий лова. На основании полученных материалов по каждой съёмке рассчитывается средневзвешенная величина плотности скопления рыб (экз./га) по каждому участку водоема согласно принятым методикам [Сечин, 2010]. Анализ полученных данных показал, что плотность скопления рыб на разных участках р. Иртыш несколько отличается по годам и по сезонам года (приложение Б).

Научный лов на р. Иртыш проводили в 2009-2023 гг. ежегодно – с апреля по октябрь, в том числе в запретный период – от начала распаления льда (появления заберегов) по 20 мая [Правила..., 2021]. Продолжительность одной учетной ихтиологической съёмки на каждом КНП – 5-7 дней. В день проводили около 6-8 сплавов.

В 2023 г. на р. Иртыш Омской области было осуществлено 2 экспедиционных выезда. В уловах плавных сетей отмечали особей стерляди в возрасте от 1+ до 10+ в количестве 2-6 экз., в среднем 4 экз. (в 2016-2018 гг. – в среднем 4,5-5 экз., в 2019 г. – 3,2 экз., в 2020 г. – 4 экз., в 2021 г. – 2 экз., в 2022 г. – 3 экз.) за один сплав. Длина рыб составляла от 20 до 54 см, масса – от 56 до 1509 г. Было отловлено 2424 экз. стерляди. Для

размерно-массового анализа использовали 239 экз. разновозрастных особей. Анализ и оценку состояния запасов стерляди проводили на основании данных (вылов в районе промысла, возрастной состав уловов, средние массы рыб) за 15 лет в период 2009-2023 гг.

Для оценки состояния кормовой базы в период открытой воды были проведены гидробиологические съемки, количество собранных данных по гидробиологии – 18 проб. Отбор гидробиологических проб проводился в Саргатском и Омском районах. Отбор проб зоопланктона проводился путем процеживания 50 л воды через сеть Апштейна, сбор проб зообентоса проводился дночерпателем Петерсена с площадью захвата 0,025 м². Пробы обрабатывали общепринятыми методами в лабораторных условиях [Методическое..., 1982; Методическое..., 1984].

1.2 Обоснование выбора методов оценки запаса

На основе материалов годовых учетных съемок на КНП были получены данные по вылову стерляди, возрастной состав уловов и средние массы рыб за ряд лет не короче жизненного цикла (продолжительность жизни поколения) рыбы. Имеющийся объем информации позволяет для оценки состояния запаса стада стерляди применить алгоритмы модели виртуально-популяционного анализа (ВПА) – метод Мэрфи.

Метод Мэрфи позволяет оценить численность популяции и коэффициенты промысловой смертности по известным значениям величин уловов, получаемых от каждого поколения на протяжении всей его жизни и заданному значению естественной смертности, величину промыслового запаса для каждого года промысла, прогнозируемый улов с одно- и двухгодичной заблаговременностью. Принимается, что естественная смертность не зависит от года промысла и возраста рыб [Шибяев, 2014].

Исходя из структуры и качества доступной информации, для обоснования прогноза ОДУ стерляди р. Иртыш Омской области применяется III (или I) уровень информационного обеспечения: экспертная оценка ОДУ, авторский когортный метод (не тестирован) [Бабаян и др., 2018]. Ниже приведены алгоритмы оценки запаса стерляди.

1 алгоритм. Расчет количества выловленных рыб по возрастным группам.

Исходя из численности и возрастного состава (%) уловов, определяется улов в каждой возрастной группе в штучном выражении в районе промысла. Для расчетов используются средневзвешенные данные из уловов на участках реки общей протяженностью – 10 км (таблица 1).

Таблица 1 – Вылов стерляди (экз.) на участках реки общей протяженностью 10 км

Год	Численность возрастных групп из уловов, экз.										Всего
	1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+	9+	10+	
2009	422,0	370,0	338,0	309,0	56,0	17,0	3,1	1,8	0,8	0,6	1518,3
2010	888,0	283,0	166,0	137,0	33,0	15,0	3,0	1,0	1,0	0,6	1527,6
2011	1257,0	360,0	151,0	26,0	33,0	15,0	9,0	1,0	0,5	0,5	1853,0
2012	292,8	650,6	211,6	46,7	31,4	12,0	6,0	-	-	0,3	1251,4
2013	441,0	716,5	268,9	43,6	18,0	3,0	1,0	-	-	-	1492,0
2014	489,5	752,7	77,8	33,0	22,0	5,5	1,0	-	-	-	1381,5
2015	288,0	808,2	222,5	47,7	17,7	6,0	2,0	-	-	-	1392,1
2016	884,0	506,0	224,0	128,0	12,0	5,0	5,0	-	-	-	1764,0
2017	1022,0	1036,0	175,0	133,0	49,0	14,0	7,0	-	-	-	2436,0
2018	256,6	670,1	527,9	140,5	78,5	39,7	9,9	-	-	-	1723,2

2019	561,6	551,4	204,8	197,9	166,7	36,4	17,9	-	-	-	1736,7
2020	1926,3	686,7	333,3	75,3	98,8	84,7	14,1	-	-	-	3219,2
2021	1641,0	431,8	382,5	160,4	148,1	49,4	12,3	-	-	-	2825,4
2022	1117,5	782,0	320,4	201,8	189,2	37,8	25,2	12,6	-	-	2686,6
2023	1156,3	710,0	365,2	71,0	40,6	40,6	30,4	-	-	10,1	2424,2

2 алгоритм. Расчет численности не полностью обловленных поколений.

Из таблицы 1 видно, что наблюдаемая численность возрастных групп 1+ в 2012-2016 гг. и в 2018-2019 гг. меньше, чем численность рыб в возрасте 2+в последующие годы (2013-2017, 2019-2020 гг.). Очевидно, что возрастные группы 1+ в 2012-2016 гг. и в 2018-2019 гг. не полностью облавливались во время учетных съемок из-за селективности применяемых сетей. Фактическая численность не полностью обловленных поколений определяется по формуле (1):

$$N_{x,t} = N_{x+1,t+1} / \exp^{-Zt} \quad (1),$$

где: $N_{x,t}$ – численность рыб в возрасте (t) в год (x);

$N_{x+1,t+1}$ – численность рыб в возрасте ($t+1$) в год ($x+1$);

Z_t – коэффициент общей смертности рыб в возрасте (t) в год (x).

В расчетах используется среднее значение \exp^{-Zt} (0,47) за период (2009-2011 гг.), когда поколения возрастных групп 1+ облавливались достаточно полно. В таблице 2 представлена восстановленная (расчетная) численность поколений (1+), не полностью обловленных в 2012-2016 гг. и в 2018-2019 гг.

Таблица 2 – Вылов стерляди (экз.) с учетом корректировки численности, не полностью обловленных поколений (1+), на участках реки общей протяженностью 10 км

Год	Численность возрастных групп, экз.										Всего
	1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+	9+	10+	
2009	422,0	370,0	338,0	309,0	56,0	17,0	3,1	1,8	0,8	0,6	1518,3
2010	888,0	283,0	166,0	137,0	33,0	15,0	3,0	1,0	1,0	0,6	1527,6
2011	1257,0	360,0	151,0	26,0	33,0	15,0	9,0	1,0	0,5	0,5	1853,0
2012	1524,5	650,6	211,6	46,7	31,4	12,0	6,0	-	-	0,3	2483,1
2013	1601,5	716,5	268,9	43,6	18,0	3,0	1,0	-	-	-	2652,5
2014	1719,6	752,7	77,8	33,0	22,0	5,5	1,0	-	-	-	2611,6
2015	1076,6	808,2	222,5	47,7	17,7	6,0	2,0	-	-	-	2180,7
2016	2204,3	506,0	224,0	128,0	12,0	5,0	5,0	-	-	-	3084,3
2017	1425,7	1036,0	175,0	133,0	49,0	14,0	7,0	-	-	-	2839,7
2018	1173,2	670,1	527,9	140,5	78,5	39,7	9,9	-	-	-	2639,8
2019	1461,1	551,4	204,8	197,9	166,7	36,4	17,9	-	-	-	2636,2
2020	1926,3	686,7	333,3	75,3	98,8	84,7	14,1	-	-	-	3219,2
2021	1641,0	431,8	382,5	160,4	148,1	49,4	12,3	-	-	-	2825,4
2022	1117,5	782,0	320,4	201,8	189,2	37,8	25,2	12,6	-	-	2686,6
2023	1156,3	710,0	365,2	71,0	40,6	40,6	30,4	-	-	10,1	2424,2

3 алгоритм. Определяется виртуальная популяция (таблица 3) суммированием уловов, получаемых от каждого поколения на протяжении всей его жизни по формуле (2):

$$V_{x,t} = Y_{x,t} + Y_{x+1,t+1} + Y_{x+2,t+2} + \dots \quad (2),$$

где: $V_{x,t}$ – виртуальная популяция;

$Y_{x,t}$ – улов в год (x) в возрасте (t);

$Y_{(x+1,t+1)}$ – улов в год ($x+1$) в возрасте ($t+1$).

Виртуальная популяция: во-первых, в определенной степени характеризует численность фактической популяции, не отражая только количество рыб, погибших от естественных причин; во-вторых, служит для оценки коэффициента общей и промысловой смертности.

Таблица 3 – Виртуальная популяция стерляди р. Иртыш на участках реки общей протяженностью 10 км

Год	Численность возрастных групп, экз.										Всего
	1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+	9+	10+	
2014	3013,8	1209,8	161,4	62,7	33,0	7,5	1,0	-	-	-	4489,2
2015	2174,5	1294,2	457,1	83,6	29,7	11,0	2,0	-	-	-	4052,1
2016	4139,5	1097,9	486,0	234,6	35,9	12,0	5,0	-	-	-	6010,8
2017	2592,2	1935,2	591,9	262,0	106,6	23,9	7,0	-	-	-	5521,2
2018	2448,1	1166,5	899,2	416,9	129,0	57,6	9,9	-	-	-	5132,9
2019	2772,7	1123,5	496,4	371,3	276,4	50,5	17,9	-	-	-	5117,7
2020	2749,5	1311,6	723,5	291,6	173,4	109,7	14,1	-	-	-	5388,2
2021	2788,1	823,2	624,9	390,2	216,3	74,6	25,0	-	-	-	4987,0
2022	1827,5	1147,2	391,4	242,4	229,8	68,3	35,4	12,6	-	-	3279,1
2023	1156,3	710,0	365,2	71,0	40,6	40,6	30,4	-	-	10,1	2424,2

4 алгоритм. Определение мгновенных коэффициентов общей смертности (Z).

Общая смертность (Z) рассчитывается по формуле (3):

$$Z_{x,t} = - \ln [V_{(x+1,t+1)} / V_{x,t}] \quad (3),$$

где: $Z_{x,t}$ – мгновенный коэффициент общей смертности возрастной группы рыб (t) в год (x);

$V_{x,t}$ – виртуальная численность рыб в год (x) в возрасте (t);

$V_{(x+1,t+1)}$ – виртуальная численность рыб в год ($x+1$) в возрасте ($t+1$).

Для всех возрастных групп в последнем году наблюдения (2023 г.) задается усредненное за все годы наблюдения значение общей смертности. Для последней «терминальной» возрастной группы (7+) задается значение промысловой смертности предыдущей возрастной группы (таблица 4).

Таблица 4 – Мгновенные коэффициенты общей смертности в возрастных группах стерляди в р. Иртыш

Год	Возрастная группа						
	1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+
2014	0,85	0,97	0,66	0,75	1,10	1,32	1,32
2015	0,68	0,98	0,67	0,85	0,91	0,79	0,79
2016	0,76	0,62	0,62	0,79	0,41	0,54	0,54
2017	0,80	0,77	0,35	0,71	0,62	0,88	0,88
2018	0,78	0,85	0,88	0,41	0,94	1,17	1,17
2019	0,75	0,44	0,53	0,76	0,92	1,28	1,28

2020	1,21	0,74	0,62	0,60	0,84	1,48	1,48
2021	0,89	0,74	0,95	0,53	1,15	0,75	1,08
2022	0,79	1,14	1,71	1,79	1,73	0,81	1,25
2023	0,83	0,81	0,78	0,76	0,96	1,00	1,09
Среднее	0,83	0,81	0,78	0,76	0,96	1,00	1,09

5 алгоритм. Определение коэффициентов естественной смертности (M).

Как правило, принимается, что коэффициент естественной смертности в течение периода наблюдений не изменяется. Для запасов, интенсивно эксплуатируемых продолжительное время, обычно задается некоторое значение M и им пользуются на протяжении ряда лет при соблюдении условия, что $M \leq F$.

Для определения коэффициента естественной смертности нами использована формула (4) эмпирической зависимости между этой величиной и возрастом массового полового созревания рыб:

$$M = 1,521 / t_n^{0,720} - 0,155 \quad (4),$$

где M – мгновенный коэффициент естественной смертности;

t_n – возраст массового полового созревания рыб.

В.А. Рихтер и В.М. Ефанов предлагают использовать вышеприведенное уравнение в качестве экспресс-метода определения естественной смертности при регулировании рыболовства [Бабаян и др., 1984]. Значение t_n соответствует возрасту, при котором доля половозрелых рыб больше или равна 70%.

Половая зрелость у самцов стерляди наступает в возрасте 3+ лет, массово в возрасте 4+ лет, у самок – на год позже в возрасте 4+ и 5+ соответственно [Третьякова, 1998; Чепуркина, 2010]. Коэффициент естественной смертности (M) для стада стерляди принимается в размере 0,26 (при созревании больше 70% производителей в возрасте 6+).

6 алгоритм. Определение коэффициентов промысловой смертности (F).

Поскольку общая смертность складывается из естественной (M) и промысловой смертности (F) по формуле (5) $Z = F + M$, промысловая смертность определяется разностью $F = Z - M$ (таблица 5).

Таблица 5 – Мгновенные коэффициенты промысловой смертности в возрастных группах стерляди в р. Иртыш

Год	Возрастная группа						
	1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+
2014	0,59	0,71	0,40	0,49	0,84	1,06	1,06
2015	0,42	0,72	0,41	0,59	0,65	0,53	0,53
2016	0,50	0,36	0,36	0,53	0,15	0,28	0,28
2017	0,54	0,51	0,09	0,45	0,36	0,62	0,62
2018	0,52	0,59	0,62	0,62	0,68	0,91	0,91
2019	0,49	0,18	0,27	0,50	0,66	1,02	1,02
2020	0,95	0,48	0,36	0,34	0,58	1,22	1,22
2021	0,63	0,48	0,69	0,27	0,89	0,49	0,82
2022	0,53	0,88	1,45	1,53	1,47	0,55	0,99
2023	0,57	0,55	0,52	0,55	0,70	0,74	0,83
Среднее	0,57	0,55	0,52	0,55	0,70	0,74	0,83

Среднегодовой (2014-2023) коэффициент промысловой смертности ($F_{cp.}$) для всей популяции стерляди определяется величиной 0,64. При помощи данных коэффициентов нами определяются величины промыслового и/или браконьерского улова по формуле (6):

$$Y_x = B_x \times (1 - \exp^{-F}) \quad (6),$$

где Y_x – улов в год (x), т;

B_x – биомасса стада стерляди в год (x), т;

F – коэффициент промысловой смертности.

7 алгоритм. Производится расчет численности рыб в 2014-2023 гг. на участках реки общей протяженностью 10 км в каждой возрастной группе (таблица 6) по формуле (7):

$$N_{x,t} = [Y_{x,t} \times (F_{x,t} + M)] / [F_{x,t} \times (1 - \exp^{-F_{x,t} + M})] \quad (7),$$

где $N_{x,t}$ – численность рыб в возрасте (t) в год (x);

$Y_{x,t}$ – улов рыб в возрасте (t) в год (x);

$F_{x,t}$ – мгновенный коэффициент промысловой смертности;

M – мгновенный коэффициент естественной смертности.

8 алгоритм. Расчет численности рыб в 2024-2025 гг. на участках реки общей протяженностью 10 км в каждой возрастной группе (таблица 6) производится по формуле (8):

$$N_{x+l,t+l} = N_{x,t} \times \exp^{-Zt} \quad (8),$$

где $N_{x,t}$ – численность рыб в возрасте (t) в год (x);

Z_t – среднегодовой коэффициент общей смертности рыб в возрасте (t).

Для начальной возрастной группы (1+) в 2024-2025 гг. берутся среднегодовые данные.

Таблица 6 – Расчетная численность стерляди на участках реки общей протяженностью 10 км за период

Год	Численность возрастных групп, экз.							Всего
	1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+	
2014	4352,6	1650,8	266,9	96,2	43,2	9,3	1,7	6420,6
2015	3509,7	1761,9	749,1	120,7	41,6	16,4	5,5	6204,9
2016	6290,4	1895,5	839,1	349,9	99,5	23,2	23,1	9520,7
2017	3843,8	2928,6	2291,7	413,9	184,6	33,9	17,0	9713,5
2018	3254,9	1676,8	1273,5	276,4	178,5	74,1	18,5	6752,6
2019	4248,1	3783,5	971,0	563,8	384,5	63,4	31,1	10045,4
2020	3505,2	2019,9	1249,6	294,5	250,6	133,0	22,1	7475,0
2021	3942,3	1265,8	861,3	766,6	279,3	144,1	24,6	7284,1
2022	3049,9	1484,3	461,7	283,6	270,3	100,7	44,7	5695,2
2023	2973,0	1892,0	1017,9	201,4	90,4	86,7	60,3	6311,8
2024	3897,0	1350,6	916,5	251,6	81,3	34,6	30,3	6547,3
2025	3897,0	1654,0	654,2	453,1	101,6	31,1	12,1	6778,2

9 алгоритм. Полученные результаты экстраполируются на общую протяженность р. Иртыш (1132 км).

10 алгоритм. Расчет ихтиомассы стада в год i определяется суммированием произведений средних масс особей различных возрастных групп на численность этих возрастных групп.

Прирост ихтиомассы стада в год i определяется суммированием произведений индивидуальных приростов средних масс особей различных возрастных групп на численность этих возрастных групп.

1.3 Определение ОДУ

Обоснование ОДУ производится на основе предосторожного подхода [Бабаян и др., 1984; Бабаян, 2000; Шибаяев, 2014], который трактуется как концепция промыслового использования водных биологических ресурсов, обеспечивающая биологическую безопасность эксплуатируемых запасов. ОДУ рассматривается как некоторый управляющий параметр, а не биологическое средство, отражающее продуктивность эксплуатируемой популяции. Величина объемов ОДУ рассчитывается как произведение биомассы эксплуатируемого запаса ($5+$ - $7+$) и рекомендуемого значения промыслового изъятия по формуле (9):

$$ОДУ = B_x \times F_{rec} \quad (9),$$

где B_x – биомасса стада стерляди в год (x), т;

F_{rec} – рекомендуемый коэффициент промысловой смертности.

Освоение объемов ОДУ будет осуществляться в промышленных целях, в научно-исследовательских целях и в целях аквакультуры.

Минимально допустимый объем научно-исследовательского лова соответствует величине минимально необходимого количества особей для статистически достоверной оценки показателей состояния запаса.

Вылов производителей стерляди в целях аквакультуры будет проводиться для поддержания генетического разнообразия существующего стада производителей и выпускаемой молодежи.

2 Общая характеристика среды обитания рассматриваемого запаса

Иртыш – самый крупный левый приток р. Обь. Берет начало из ледников на юго-западных склонах Монгольского Алтая (в Китае). Общая длина Иртыша – 4248 км. В пределах России от границ с Казахстаном до впадения в р. Обь длина Иртыша составляет 2038 км, протяженность в Омской области 1132 км. Русло реки шириной 350-500 м слабо извилистое, часто делится на два рукава, имеется много островов. Берега и дно реки сложены песчано-глинистыми отложениями, многочисленны песчаные отмели [Атлас России, 2001; Ресурсы..., 1972].

Водный режим Иртыша резко различен в верхнем и нижнем течении. Для верховьев, благодаря горному питанию, характерны резкие колебания уровней и расходов, для среднего и нижнего течения сезонный ход их характеризуется большой плавностью. С

1960 г. сток Иртыша зарегулирован каскадом Иртышских водохранилищ, расположенных в верхнем течении на территории Казахстана (Бухтарминское, Усть-Каменогорское, Шульбинское). Усть-Каменогорское и Шульбинское водохранилища осуществляют суточное и недельное регулирование стока, Бухтарминское – сезонное и многолетнее. От режима работы этих водохранилищ зависит водообеспеченность ряда областей Казахстана и Омской области [О состоянии..., 2016].

Ледостав на Иртыше устанавливается в среднем 10 ноября, наиболее ранний – 20 октября (1891 г.), наиболее поздний – 2 декабря (1977 г.). Весенний ледоход начинается в апреле. Средняя продолжительность весеннего ледохода 7 дней, наибольшая – 14 дней. Полное очищение реки ото льда в Омске происходит в середине апреля – начале мая, в среднем 26 апреля. Максимум половодья приходится обычно на конец второй декады мая, но в отдельные годы максимум половодья может наблюдаться в середине июня, заканчивается в среднем в конце июля. Продолжительность половодья изменяется от 75 до 140 дней. Наибольшая высота подъема уровня половодья достигает 4,8 м над низшим уровнем межени при зарегулированном режиме [Ресурсы..., 1973].

Скорость течения в период половодья – 0,8-1,05 м/сек., в межень – 0,4-0,6 м/сек. После окончания половодья наступает период летне-осенней межени, средняя продолжительность которой 50-70 дней. Низший летний уровень наступает в августе–сентябре. В этот период колебания уровней незначительны. Глубины в реке различны, в основном, они увеличиваются к устью и правому берегу. Средняя глубина равняется 8-10 м, максимальная – 15-20 м. Вода среднеминерализованная гидрокарбонатного класса, кальциевой группы, средней жесткости. Среднегодовая величина общей минерализации колеблется в пределах 218-260 мг/л. В зимний период сумма ионов достигает 353 мг/л, в паводковый период – 240-328 мг/л [Атлас России, 2001; Ресурсы..., 1973].

Водность транзитной реки Иртыш в пределах Омской области в 2016-2017 гг. была на 55-65% больше среднемноголетних значений, в 2019-2020 гг. – на 15-35% больше среднемноголетних значений, в 2021 г. – на уровне среднемноголетних значений, в 2022 г. – в пределах нормы или ниже нормы на 10% [Доклад об экологической..., 2019; Доклад ..., 2020; Доклад ..., 2021; Доклад ..., 2022; Доклад ..., 2023]. В 2022-2023 гг. уровень воды в р. Иртыш в весенне-летний период был меньше среднемноголетних значений (рисунок 1). Согласно литературным данным, численность генераций осетровых в маловодные годы меньше, чем в многоводные годы [Петкевич, 1971, Еньшина, 1978].

В зимний период 2023 г., как и в предыдущие годы, заморных явлений не наблюдалось. Толщина снежного покрова в среднем составила 23,8 см, толщина льда – 55-62 см, что на уровне прошлых 3-х лет. Содержание растворенного в воде кислорода в среднем составило 7,9 мг/л. Температура воды колебалась от 1 °С до 2,3 °С.

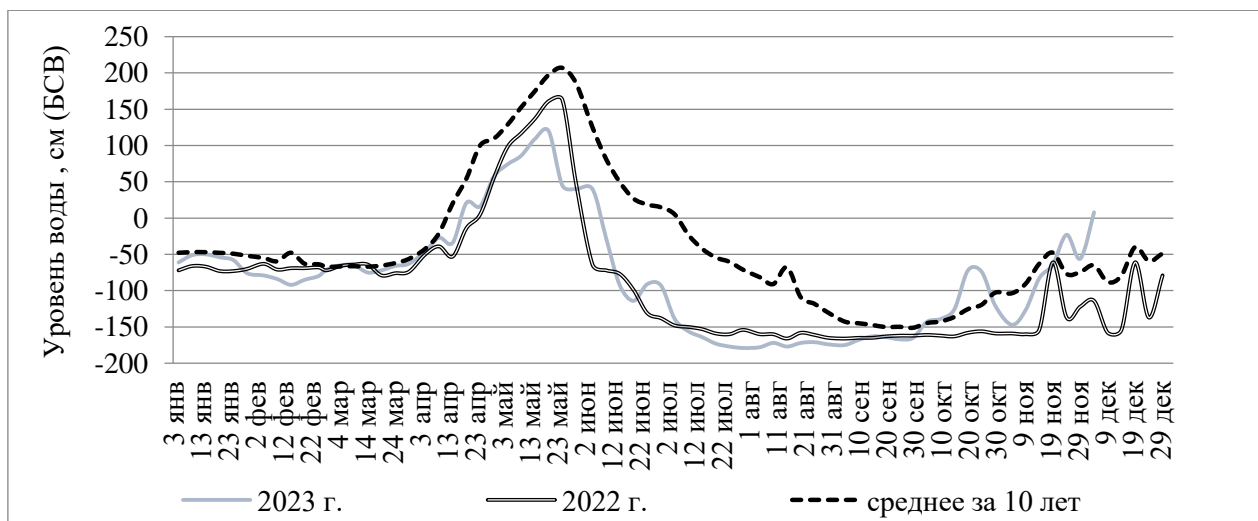


Рисунок 1 – Динамика уровня воды р. Иртыш Омской области в разные годы

Качество воды р. Иртыш в Омской области в разные годы меняется от класса 2 разряда А «слабо загрязненная» до класса 3 разряда Б «очень загрязненная» [О состоянии..., 2016; Доклад об экологической..., 2019; Доклад ..., 2020; Доклад ..., 2021; Доклад ..., 2022; Доклад ..., 2023] (таблица 7).

Таблица 7 – Загрязненность воды р. Иртыш в Омской области в разные годы

Год	Верхнее течение, с. Татар-ка	Среднее течение, г. Тара	Нижнее течение, с. Тевриз
2006	4 А, грязная	4 А, грязная	4 А, грязная
2007	3 Б, очень загрязненная	4 А, очень загрязненная	4 А, грязная
2008	3 Б, очень загрязненная	3 Б, очень загрязненная	3 Б, очень загрязненная
2009	3 А, загрязненная	3 А, загрязненная	3 Б, очень загрязненная
2010	3 А, загрязненная	3 А, загрязненная	3 Б, загрязненная
2011	3 А, загрязненная	3 А, загрязненная	3 Б, загрязненная
2012	3 А, загрязненная	3 А, загрязненная	3 А, загрязненная
2015	3 Б, загрязненная	3 Б, загрязненная	3 Б, загрязненная
2016	3 А, загрязненная	2 А, слабо загрязненная	3 А, загрязненная
2017	2 А, загрязненная	3 А, загрязненная	3 А, очень загрязненная
2018	3 А, загрязненная	3 А, загрязненная	3 Б, очень загрязненная
2019	3 А, загрязненная	3 А, загрязненная	3 А, загрязненная
2020	3 А, загрязненная	2 А, слабо загрязненная	2 А, слабо загрязненная
2021	3 А, загрязненная	3 А, загрязненная	3 А, загрязненная
2022	3 А, загрязненная	3 А, загрязненная	3 А, загрязненная

В период с 2006 по 2019 гг. качество воды р. Иртыш в Омской области несколько улучшилось и перешло из 4-го класса разряда «А» «грязная» в 3-й класс разряда «А» «загрязненная». В 2020 г. в среднем и нижнем течении р. Иртыш качество воды улучшилось и перешло из 3-го класса разряда «А» «грязная» во 2-й класс «слабо загрязненная». В 2021 г. качество воды несколько ухудшилось и перешло из 2-го класса «слабо грязная» в 3-й класс разряда А «загрязненная». В 2022 г. качество воды осталось на уровне 2021 г. – 3 «А» «загрязненная». Наблюдалась от устойчивой до неустойчивой загрязненность трудно- и легко окисляемыми органическими веществами (по ХПК и БПК5), азотом аммоний-

ным, фенолами, пестицидом пп – ДДТ, соединениями марганца, ртути, отмечены единичные случаи превышения ПДК азота нитритного, соединений железа, цинка, ртути, алюминия, нефтепродуктов [О состоянии..., 2016; Доклад об экологической..., 2019; Доклад..., 2020; Доклад ..., 2021; Доклад ..., 2022; Доклад ..., 2023].

Увеличение токсичных элементов в тканях рыб может повлиять на качество гамет производителей осетровых, сиговых и других видов рыб р. Иртыш. Согласно исследованиям испытательного центра рыбы, рыбопродуктов и продуктов моря (ФГУП «Госрыбцентр», г. Тюмень), в тканях стерляди содержание токсичных элементов и хлорорганических токсикантов в 2015-2016, 2022 гг. не превышало ПДК (таблица 8).

Таблица 8 - Информация о состоянии водных биологических ресурсов по химическим и паразитологическим показателям

№ п/п	Наименование организации, подавшей сведения	№ зоны	Район вылова (добычи)	Период вылова (добычи)	Вид водных биологических ресурсов	Токсичные элементы, мг/кг				Пестициды, мг/кг		Паразиты
						Pb	Cd	Hg	As	ГХЦГ (α,β,γ-изомеры)	ДДТ и его метаболиты	
1	Тюменский филиал ФГБНУ «ВНИРО» («Госрыбцентр»)	462	р. Иртыш, Омская область, Саргатский район	09.2015	стерлядь	Менее 0,010	0,012± 0,004	0,037± 0,006	0,060± 0,028	нет данных	нет данных	Паразитов в мышцах не обнаружено
2	Тюменский филиал ФГБНУ «ВНИРО» («Госрыбцентр»)	462	р. Иртыш, Омская область, Саргатский район	09.2016	стерлядь	Менее 0,010	0,012± 0,004	0,050± 0,007	0,036± 0,017	нет данных	нет данных	Паразитов в мышцах не обнаружено
3	Тюменский филиал ФГБНУ «ВНИРО» («Госрыбцентр»)	12423	р. Иртыш, Омская область, Саргатский район	11.2022	стерлядь	0,027± 0,009	0,0037± 0,0012	0,076± 0,021	0,035+ 0,016	Менее 0,002	0,199+ 0,016	Паразитов в мышцах не обнаружено
4	Тюменский филиал ФГБНУ «ВНИРО» («Госрыбцентр»)	12423	р. Иртыш, Омская область, Большереченский район	11.2022	стерлядь	0,013± 0,004	0,0015± 0,0006	0,080± 0,022	0,034+ 0,016	Менее 0,002	Менее 0,007	Паразитов в мышцах не обнаружено
5	Тюменский филиал ФГБНУ «ВНИРО» («Госрыбцентр»)	12423	р. Иртыш, Омская область, Знаменский район	11.2022	стерлядь	0,015± 0,005	0,0017± 0,0006	0,154± 0,043	0,012+ 0,006	Менее 0,002	Менее 0,007	Паразитов в мышцах не обнаружено
ПДК, мг/кг						1,0	0,2	0,3* 0,6**	1,0***	0,03	0,3	
<p>1. Показатели безопасности (ПДК), нормируемые в рыбе, определены в Техническом регламенте Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» ТР ТС 040/2011), утвержденном решением Комиссии Таможенного союза от 09 декабря 2011 г. № 880</p> <p>2. * – для нехищных рыб; ** – для хищных рыб; *** – для пресноводных рыб</p>												

Кормовую базу рыб составляют зоопланктонные организмы, обитающие в толще воды, и бентические, живущие на дне водоема. Интенсивность развития организмов зависит от скорости течения в водоеме, температуры воды, а также от степени аккумуляции биогенных элементов в воде и донных отложениях.

По исследованиям сотрудников «СибрыбНИИпроект» и его Новосибирского филиала (ныне «ЗапСибНИРО») в 70-90-е годы прошлого века в русловых участках биомасса зоопланктона изменялась от 272 до 352 мг/м³, составляя в среднем 312 мг/м³, на мелководьях она достигала 6360 мг/м³, средняя – 2030 мг/м³.

Донные животные в р. Иртыш не отличаются большим разнообразием. В русловых участках численность в прошлые годы изменялась от 30 до 328 экз./м², биомасса – от 0,15 до 2,27 г/м² [Юхнева, Жерновникова, 1971; Петрова и др., 1989; Прусевич, Чибряева, 2013].

По развитию зоопланктона и зообентоса в период 2015-2019 гг. р. Иртыш относится к малокормным водоемам [Пидгайко и др., 1968]. В 2020-2021 гг. отмечалось повышение средней биомассы бентоса. Очевидно, многоводье этого периода благоприятно повлияло на развитие зообентоса в Иртыше (таблица 9).

Таблица 9 – Средняя годовая биомасса зоопланктона и зообентоса р. Иртыш в 2014-2023 гг.

Год	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Среднее
Зоопланктон, мг/м ³	70,7	274,7	13,2	39,0	246,0	231,0	21,0	26,7	43,6	77,2	104,3
Зообентос, г/м ²	0,65	2,19	1,73	1,41	1,84	1,77	6,63	3,64	1,86	0,70	2,24

Зоопланктонное сообщество в р. Иртыш в 2023 г. было представлено 26 видами из трех систематических групп: 16 видов коловраток, 7 – ветвистоусых ракообразных, 3 – веслоногих. Максимальное видовое разнообразие отмечено в мае – 15.

Средняя численность зоопланктонного сообщества составила 4166 экз. /м³, основу формировали коловратки: их доля достигала 47,1% или 1962 экз. /м³. В весенний период численность коловраток была существенно ниже, чем в летнее время. В мае значительную роль в численности играли коловратки, в летнее время – ветвистоусые ракообразные.

Средняя биомасса зоопланктона в 2023 г. составила 77,2 мг/м³. Доминировала группа ветвистоусых ракообразных, их доля в общей средней биомассе достигала 44,5%, при этом основу формировал рачок *Bosmina longirostris* – 78,7%. Максимальная биомасса отмечена в июне – 190,61 мг/м³, минимальная в мае – 16,90 мг/м³. По развитию зоопланктона р. Иртыш относится к малокормному и к ультраолиготрофному типу водоемов, самого низкого класса продуктивности [Пидгайко и др., 1968].

Согласно исследованиям средняя биомасса зоопланктона за период 2014–2023 гг. в р. Иртыш Омской области составила 0,104 г/м³ (таблица 9). Учитывая площадь акватории (48 тыс. га) и среднюю глубину (5 м), продукция зоопланктона при Р/В – коэффициенте 20 составляет около 4992 т. Рыбопродукция по зоопланктону при использовании рыбами 60% и кормовом коэффициенте 8 [Методика определения..., 2020; Методика исчисления..., 2020] в среднем составляет 374 т.

В зообентосе р. Иртыш в 2023 г. было обнаружено пять семейств: олигохеты, личинки: хирономид, хаборид, мокрецов и ручейников. В мае 2023 г. в зообентосе р. Иртыш было обнаружено пять семейств: олигохеты, личинки: хирономид, хаборид, мокре-

цов и ручейников. Всего зарегистрировано 7 таксонов. Средняя численность зообентоса в мае составила – 135 экз./м², биомасса – 0,72 г/ м². Максимальная численность отмечена у личинок хирономид вида – *Cryptochironomus viridulus* (46 экз./м²), максимальная биомасса зафиксирована у личинок ручейников вида – *Hydropsyche angustipennis* (0,27 г/м²). В июне в зообентосе было обнаружено два семейства: олигохеты и личинки хирономид. Всего зарегистрировано 4 таксона. Средняя численность зообентоса в июне составила – 88 экз./м², биомасса – 0,68 г/ м². Максимальная численность и биомасса отмечена у личинок хирономид вида – *Cr. defectus* (51 экз./м² и 0,27 г/ м²). В июле в зообентосе было обнаружено два семейства: личинки хирономид и ручейников. Средняя численность зообентоса в июле составила – 79 экз./м², биомасса – 0,70 г/ м². Максимальная численность отмечена у личинок хирономид вида – *Fleuria lacustris* (46 экз./м²), максимальная биомасса зафиксирована у личинок хирономид вида – *Chironomus plumosus* (0,62 г/м²). Численность и биомасса зообентоса в среднем составила 101 экз./м² и 0,7 г/м², соответственно.

Средняя биомасса зообентоса за период 2014-2023 гг. составила 2,24 г/м² (таблица 9). Учитывая площадь акватории (48 тыс. га), продукция зообентоса при Р/В – коэффициенте 5 составила 5376 т. Рыбопродукция по зообентосу при использовании рыбами 50% и кормовом коэффициенте 5,5 [Методика определения..., 2020; Методика исчисления..., 2020] в среднем составляет 489 т.

3 Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла

Стерлядь, *Acipenser ruthenus*

Западно-Сибирский рыбохозяйственный бассейн, р. Иртыш, код водного объекта добычи (вылова) 12423.

Разработчики биологического обоснования: Зайцев В.Ф., Балацкий П.С. и др. Новосибирский филиал ФГБНУ «ВНИРО» («ЗапСибНИРО»).

3.1 Характеристика промысла

Ихтиофауна р. Иртыш в Омской области включает 20 видов и подвигов. Это ценные полупроходные виды (сибирский осетр – *Acipenser baerii* Brandt, нельма – *Stenodus leucichthys nelma* Pallas), туводные виды (стерлядь – *Acipenser ruthenus* Linnaeus, щука – *Esox lucius* L., плотва – *Rutilus rutilus* L., язь – *Leuciscus idus* L., окунь пресноводный – *Perca fluviatilis* L., налим – *Lota lota* L., серебряный карась – *Carassius auratus* L.), акклиматизанты (лещ – *Abramis brama* L., судак – *Sander lucioperca* L., сазан – *Cyprinus carpio* L.) и малоценные, в основном, непромысловые виды (елец – *Leuciscus leuciscus baicalensis* Dybowski, ерш пресноводный – *Gymnocephalus cernuus* L., головешка-ротан – *Perccotus glehni* Dyb., щиповка – *Cobitis melanoleuca* Nichols, пескарь – *Gobio gobio* L., обыкновенная уклейка – *Alburnus alburnus alburnus*, верховка – *Leucaspis delineates* Heckel, сибирская минога – *Lethenteron kessleri* Anikin) [Атлас..., 2002; Зайцев и др., 2013]. Осетр сибирский внесен в Красную книгу РФ, нельма – в Красную книгу Омской области [Красная книга Омской области, 2015; Красная книга РФ, 2017].

По статистическим данным Тарского рыбозавода ежегодный вылов рыбы в 1960-1980-е годы колебался от 13,6 до 44,9 т, составляя в среднем 26,3 т. Почти 50% выловленной рыбы приходилось на плотву и язя. Стерлядь составляла около 19% уловов. В середине 1980-х гг. отмечается снижение уловов рыбы и стерляди, в том числе. В 2000-е годы отмечается динамика роста уловов, вылов рыбы в среднем составляет 59 т.

Доминантами стали лещ, плотва и щука, субдоминанты – судак, окунь, карась и язь (таблица 10).

Таблица 10 – Вылов рыбы в р. Иртыш в 2014-2023 гг.

ВБР	Год вылова										
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Средняя
	Объем вылова, т										
Стерлядь	0,446	0,450	0,442	0,450	0,446	0,436	0,440	0,445	0,450	1,136	0,422
Лещ	0,9	8,6	8,7	9,0	31,8	24,7	15,8	12,3	18,6	9,8	14,0
Язь	0,5	6,1	2,6	2,9	12,5	9,6	8,5	7,0	7,3	1,5	5,9
Плотва	0,9	6,5	12,1	12,3	25,3	22,8	18,9	17,4	17,6	1,9	13,6
Окунь	0,4	2,1	1,1	1,0	9,8	2,2	5,6	6,4	6,5	1,2	3,6
Налим	0,4	0,4	0,6	0,7	3,0	2,0	1,7	1,4	1,8	1,0	1,3
Щука	0,5	7,0	5,3	6,2	31,6	10,6	17,6	11,2	11,5	4,7	10,6
Судак	0,5	2,4	2,1	2,0	17,4	4,9	5,5	4,1	4,5	1,7	4,5
Карась	0,0	1,9	7,4	8,4	6,3	9,4	9,3	2,1	2,7	1,9	4,9
Сазан	-	-	0,3	0,1	-	-	0,1	-	-	-	0,1
Всего	4,5	35,5	40,6	43,1	138,1	86,6	83,3	62,2	71,0	24,8	59,0

Согласно приказу Минсельхоза России от 30.10.2020 № 646 «Об утверждении правил рыболовства для Западно-Сибирского рыбохозяйственного бассейна» раздел 22.1 в Омской области запретные для добычи водных биоресурсов районы (места): зимовальные ямы, указанные в приложении N 1 к Правилам рыболовства "Перечень зимовальных ям, расположенных на водных объектах рыбохозяйственного значения Западно-Сибирского рыбохозяйственного бассейна". Добыча (вылов) водных биоресурсов на зимовальных ямах запрещается с 15 ноября по 20 апреля. Раздел 22.2 Запретные для добычи водных биоресурсов сроки (периоды): Запрещается добыча (вылов) всех видов водных биоресурсов: от начала распаления льда (появления заберегов) по 20 мая - в реке Иртыш и ее притоках всех порядков на всем их протяжении и их пойменных системах.

Стерлядь – ценный объект промысла. Отлавливается стерлядь в р. Иртыш плавными, ставными сетями и вершами (вентерями).

Согласно промысловой статистике в 1950-е годы вылов стерляди в р. Иртыш Омской области составлял в среднем около 2 т в год. В 1960-1970-е годы после зарегулирования р. Иртыш каскадом водохранилищ, расположенных в верхнем течении на территории Казахстана, уловы стерляди в Омской области увеличились и составляли около 5 т в год. Причиной этого, возможно, послужил скат стерляди, потревоженной гидростроительством, из Верхнего Иртыша в Средний Иртыш. Подобное увеличение уловов стерляди отмечалось также в Томской области на Средней Оби в период строительства Новосибирской ГЭС [Интересова и др., 2018].

В 1980-1990-е годы в результате изменения гидрологического режима, условий воспроизводства и нагула среднегодовой вылов стерляди в Омской области снизился и составлял около 2 т. В 2002-2003 гг. промысловый лов стерляди в пределах Омской области отсутствовал. В последующие годы, когда он был вновь разрешен, уловы стерляди составляли 0,290-0,566 т (рисунок 2). В 2010-2011 гг. уловы стерляди начали повышаться, и составили 0,883-0,891 т или 88,3-89,1 % от выделенных объемов ОДУ, что, очевидно, является результатом возросших к пользователям требований со стороны

Омского отделения Верхнеобского территориального управления Росрыболовства по отчетности и освоению выделенных промысловых квот.

В 2012-2017 и 2021 гг. промышленный лов стерляди не проводился из-за моратория на ее промысел. На 2018-2020, 2022 гг. Приказами Росрыболовства были установлены объемы ОДУ стерляди в р. Иртыш Омской области в целях промышленного рыболовства: в 2018 г. – 1,55 т; в 2019 – 1,65 т; в 2020 г. – 1,65 т; в 2022 г. – 1,853 т; в 2023 г. – 1,4 т. Между тем, промысел стерляди в 2018-2020 и в 2022 гг. в целях промышленного рыболовства в р. Иртыш Омской области отсутствовал, поскольку аукцион по продаже права на заключение договоров о закреплении долей квот добычи (вылова) стерляди во внутренних водных объектах Омской области для осуществления промышленного рыболовства не проводился.

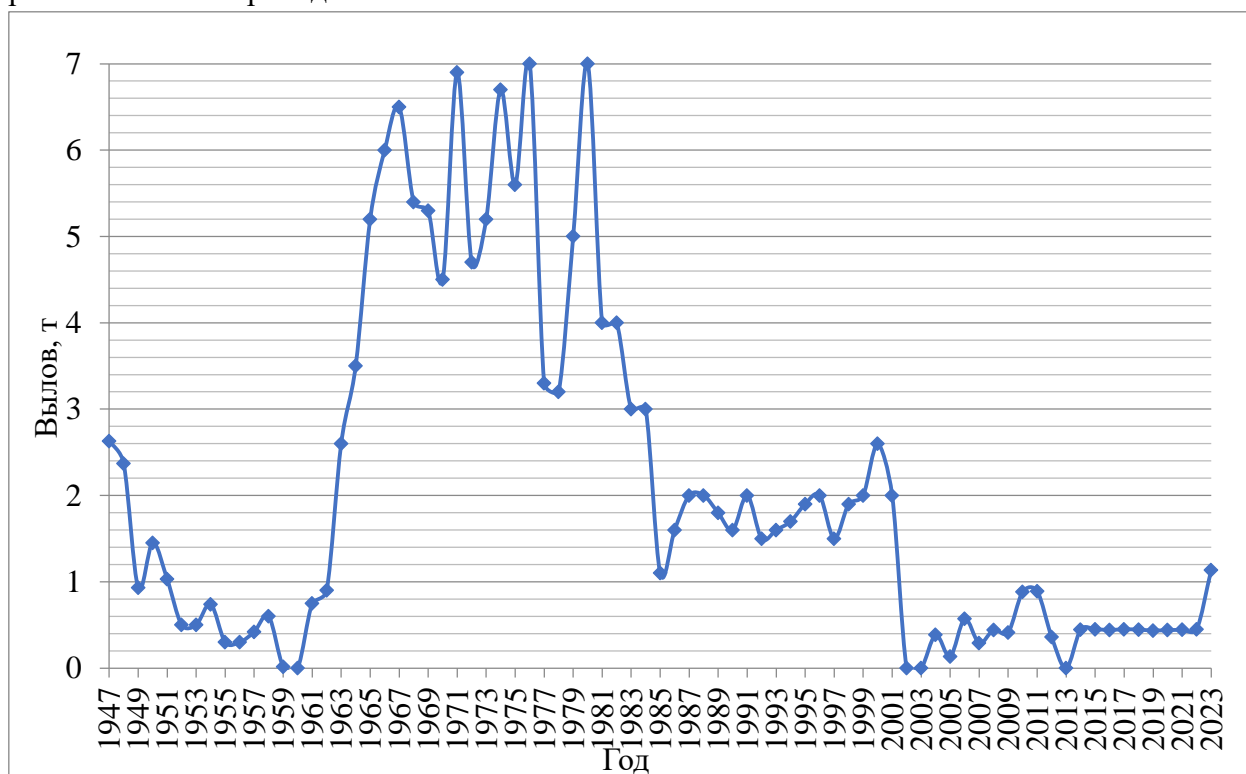


Рисунок 2 – Динамика уловов стерляди в р. Иртыш в Омской области в разные годы, т

В конце 2022 г. был проведен аукцион по продаже права на заключение договоров о закреплении долей квот добычи (вылова) стерляди на рыболовных участках, расположенных на р. Иртыш Омской области. Всего было закреплено 18 лотов из 21 лота, предоставленных для заключения договоров. В 2023 г. вылов стерляди на рыболовных участках составил 0,7078 т или 66,5 % от установленных объемов ОДУ в целях промышленного рыболовства. Причины неосвоения следующие: три пользователя лов совсем не проводили, у трех пользователей освоение составило от 3 до 36 %.

В 2009-2023 гг. осуществлялась добыча (вылов) стерляди в научно-исследовательских целях. Освоение объемов ОДУ, выделенных для научного лова, составляет от 92,4 до 100 % (таблица 11). Незначительное неосвоение связано с тем, что научный лов ведется с использованием плавных сетей от распаления льда до ледостава. С наступлением ледового покрова научный лов прекращается.

Таблица 11 – Прогноз и вылов стерляди в научно-исследовательских целях в р. Иртыш в 2014-2023 гг.

Год	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Прогноз, т	0,450	0,450	0,450	0,450	0,450	0,450	0,450	0,450	0,450	0,450
Освоение, т	0,446	0,450	0,442	0,450	0,446	0,436	0,440	0,445	0,450	0,416
Освоение, %	99,1	100,0	98,2	100,0	99,1	96,9	97,8	98,9	100,0	92,4

Необходимо отметить, что большинство жителей прибрежных поселков осваивают сырьевые ресурсы реки. При этом, согласно экспертной оценке, как на многих других внутренних водоемах региона объемы изъятия рыбы любительским рыболовством и браконьерским ловом составляют от 20 до 50% от рекомендуемых объемов вылова. Очевидно, что промысловая статистика в данных условиях не может обеспечить достоверную информацию по фактическим объемам вылова рыбы.

Косвенным свидетельством наличия ННН-промысла (незаконный, несообщаемый, нерегулируемый вылов) стерляди могут послужить данные Верхнеобского территориального управления Росрыболовства по вылову рыбы в Омской области.

По этим данным в 2010 г. на территории Омской области браконьерами было выловлено 6,3 т (6264,07 кг) всех видов рыбы, а многочисленными рыбаками-любителями – 213,9 т рыбы, в том числе: на озерах – 124,3 т, на реках – 89,6 т.

В 2011 г. у браконьеров было изъято 12,1 т рыбы, рыбаками-любителями было выловлено 35,6 т рыбы, в том числе: на озерах – 20,7 т, на реках – 14,9 т.

В 2012 г. на территории Омской области неорганизованными рыбаками было выловлено 109,67 т всех видов рыбы, в том числе: на озерах – 63,55 т, на реках – 47,12 т.

В 2013 г. на территории Омской области неорганизованными рыбаками было выловлено 35,7 т всех видов рыбы, в том числе: на озерах – 15,2 т, на реках – 20,5 т.

В 2014 г. у браконьеров было изъято 32,1 т всех видов рыбы.

В 2016 г. у браконьеров было изъято 42,4 т всех видов рыбы.

В 2017 г. у браконьеров изъято 34,8 т, в том числе - 195,85 кг стерляди.

В 2018 г. у браконьеров было изъято 24,05 т всех видов рыбы.

В 2019 г. у браконьеров было изъято 17,3 т всех видов рыбы.

В 2020 г. у браконьеров было изъято 3,9 т всех видов рыбы.

В 2021 г. у браконьеров было изъято 3,4 т всех видов рыбы.

В 2022 г. у браконьеров было изъято 3,77 т всех видов рыбы.

В 2023 г. у браконьеров было изъято 2,04 т всех видов рыбы.

По данным Верхнеобского территориального управления Росрыболовства в 2023 г. на водоемах Омской области было составлено 1086 протоколов, связанных с ННН-промыслом, задержано 1042 нарушителя. У нарушителей было изъято 1155 орудий лова и 2043,9 кг рыбы, из которой 1247,1 кг были выпущены в среду обитания.

Очевидно, что в Омской области, обладающей огромным озерным и речным фондом, эти цифры несколько занижены. Известно, что для большинства жителей прибрежных поселков и рыбаков-любителей, осваивающих сырьевые ресурсы реки, рыболовство носит потребительский характер. Поскольку, лицензионный лов стерляди в р. Иртыш в пределах Омской области официально не проводится, очевидно, что прилов стерляди рыбаками-любителями не выпускался.

Применение алгоритмов виртуально-популяционного анализа позволило оценить биомассу стада стерляди (1+ - 7+) в 2023 г. Подставив в уравнение (6) (см. раздел 1) рассчитанные значения биомассы стерляди (115,7 т) и величину промыслового изъятия $0,47 (1 - e^{-F \cdot cp})$, получаем объем общего вылова – 54,4 т (с учетом промышленного – 0,721 кг, в целях аквакультуры – 0,013 кг и научного лова – 0,416 т). Величина ННН промысла стерляди в 2023 г. составила около 53 т.

Очевидно, что в целях сохранения и рационального использования запасов стерляди в р. Иртыш в пределах Омской области необходимо разработать и усилить на всех уровнях охранные мероприятия по предотвращению браконьерского лова стерляди.

3.2 Оценка состояния рассматриваемого запаса

Стерлядь – речная туводная рыба, постоянно встречается в Оби и в Иртыше [Никольский, 1971; Чепуркина, 2010]. Максимальные размеры стерляди – до 80 см. Продолжительность жизни – до 25 лет. В р. Иртыш в Саргатском районе 11 августа 2010 г. была выловлена стерлядь длиной 79 см, массой 7,7 кг, в возрасте 22 лет. Обычно в современных уловах встречаются особи до 55 см. Темп роста самцов и самок почти одинаков.

Половая зрелость у самцов иртышской стерляди наступает в возрасте 3+, массово в возрасте 4+ лет, у самок наступает на год позже – в 4+ и 5+ лет соответственно. Средняя плодовитость самок в возрасте 4 года составляет 10,7 тыс. икринок, в 5 лет – 13,7 тыс. икринок, в 6 лет – 16,7 тыс. икринок, в 7 лет – 20 тыс. икринок. Соотношение полов в целом близко 1 : 1. Количество нерестующих производителей в каждой возрастной группе составляет около 50% самок и 80% самцов, в результате соотношение полов на нерестилищах – 1 : 1,6. Нерест стерляди в Иртыше начинается при температуре воды 9,6-12,9 °С и заканчивается при 18-22 °С. Общая продолжительность нереста – 28-36 дней. Выживаемость икры на нерестилищах – около 50 %. Самые первые личинки отмечаются в конце мая при температуре воды 14,4 °С [Третьякова, 1998].

Каких-либо заболеваний у стерляди, опасных для человека, в бассейне рек Обь и Иртыш ранее не отмечалось [Экология ..., 2006]. Исследования, проведенные ихтиопатологом ЗапСибНИИВБАК к. б. н. С.М. Соусь в 2009-2013 гг., подтвердили отсутствие паразитов, опасных для человека, у стерляди р. Иртыш в пределах Омской области [Соусь и др., 2012; Зайцев и др., 2013].

В 2015 г. сотрудниками ЗапСибНИИВБАК (ныне ЗапСибНИРО) собирались образцы тканей стерляди в верхнем, среднем и нижнем течении Иртыша в границах Омской области по договору с институтом молекулярной и клеточной биологии СО РАН (г. Новосибирск). Цель работы – изучение генетической структуры стерляди в Обь-Иртышском бассейне для выявления ее популяционной организации. Было обнаружено, что популяция стерляди Средней Оби отличается от популяции стерляди р. Иртыш (приток Оби). При этом, популяция иртышской стерляди отличается большим разнообразием гаплотипов, т.е., в границах Омской области образуются отдельные стада, использующие нерестилища, места нагула и зимовки на определенной акватории, и не совершающие значительных миграций [Побединцева и др., 2015].

В 2019-2020 гг. при выполнении научно-исследовательских работ по прикладной теме «Комплексные исследования нерестилищ, зимовальных ям, путей миграции рыб рыбохозяйственных водных объектов внутренних пресных вод России» на р. Иртыш в Омской области были проведены исследования потенциальных нерестилищ стерляди в 6

(из 8) районах, последовательно расположенных от границы с Казахстаном вниз по течению р. Иртыш. Цель данных работ – изучение и анализ возможности осуществления естественного воспроизводства стерляди в р. Иртыш в границах Омской области. В задачи исследования входило следующее:

1. Проанализировать имеющиеся сведения по биологии стерляди и ее естественному воспроизводству в Обь-Иртышском бассейне.
2. Провести исследования действующих и потенциальных нерестилищ стерляди в р. Иртыш в границах Омской области.
3. Изучить характеристику нерестилищ стерляди.
4. Подготовить кадастр действующих и потенциальных нерестилищ стерляди в Омской области.

С помощью навигаторов, эхолотов и дночерпателей определялись расположение нерестилищ, их площадь, глубины, состав грунтов. На участках с галечным грунтом, где было отмечено скопление рыб в придонном слое, проводили контрольный лов плавной донной ряжевой сетью с ячейей 36 мм и длиной 75 м. В случае обнаружения самок стерляди с текучими половыми продуктами, данный участок признавали действующим нерестилищем. На акватории потенциальных нерестилищ для отлова икры использовался дночерпатель Петерсена, что было очень затруднительно в связи с высокой скоростью течения от 1,38 до 1,94 м/с и большой плотностью песчано-галечного грунта, крупного и тяжелого камня. Для отлова ранней молодежи использовалась ихтиопланктонная ловушка – сеть Кори. Ловушку устанавливали преимущественно на дне, иногда в толще воды, что связано с биологическими особенностями поведения личинок осетровых, которые тянутся к свету и совершают подъем вверх на 20-25 см от дна.

В Черлакском районе нерестилищ не обнаружено, в Омском районе обнаружено 7 нерестилищ, в Горьковском (Саргатском) – 2, в Большереченском – 1, в Тарском – 1, в Знаменском – 3 нерестилища. На большинстве нерестилищ нерестовый субстрат (грунт) состоял из галечника, на одном нерестилище состоял из каменистых россыпей. Протяженность нерестилищ составляла от 0,5 до 1,5 км, глубины нерестилищ – от 3,6 до 16 м. Глубины нерестилищ нарастали в широтном направлении – с юга на север (приложения Г, Д).

В Омском районе в период исследований (15-17 мая 2019 г.) температура воды в р. Иртыш составляла 13,5-13,8 °С. Было отловлено 79 экз. стерляди. Единично встречались самки с гаметами I-II стадии развития, самцы с гаметами IV стадии развития. В Знаменском районе в период исследований (10-13 мая 2019 г.) было отловлено 260 экз. стерляди. Из них отмечено 6 экз. самок с икрой на IV стадии развития гонад. Размеры самок составляли 33-55 см, масса тела – 258-1475 г, масса гонад – 45-387 г, абсолютная плодовитость – 3630-25600 икринок. В августе 2019 г. в Знаменском районе температура воды в р. Иртыш составляла 20,6-21,3 °С. Было отловлено 130 экз. стерляди. Основную долю уловов составляли неполовозрелые особи. Единично встречались самки с гаметами IV стадии развития. Размеры самок составляли 34-49 см, масса тела – 275-1080 г., возраст самок от 4+ до 7+.

Таким образом, в р. Иртыш отмечено 14 потенциальных нерестилищ стерляди на участке с 2026 по 1310 км по ЛК, их общая площадь – 2,39 км². Выявленные участки р. Иртыш характеризуются преимущественно галечными грунтами (реже – песчано-галечными или каменистыми) и значительными глубинами – от 3 до 16 м на момент

обследования [Зайцев и др., 2022]. Полученные данные послужат основой для разработки планов по охране стерляди на территории региона и внесению предложений по изменениям в Правила рыболовства для Западно-Сибирского рыбохозяйственного бассейна.

Необходимо отметить, что нерестовые миграции стерляди в Омском районе и, возможно, в соседних районах могут быть нарушены строительством Красногорского гидроузла, расположенного ниже по течению от г. Омска, хотя в Проектной документации на Красногорском гидроузле предусмотрено наличие рыбопропускных сооружений (рыбоходы). В настоящий период строительство гидроузла законсервировано и остановлено на неопределенный срок.

Нагуливается стерлядь на каменисто-галечных и заиленных участках в русле реки, крупных протоках, старицах. Основу питания стерляди составляют водные личинки насекомых (Chironomus, Ephemeroptera, Culicoides, Trichoptera), олигохеты, моллюски. Летом стерлядь не совершает массовых передвижений.

Зимовальная миграция начинается в августе-октябре. Зимовальные ямы представляют собой глубокие участки реки у высоких вогнутых берегов, постоянно подмываемых течением. В Иртыше в пределах Омской области отмечено 56 зимовальных ям [Правила рыболовства..., 2021]. Глубины зимовальных ям в межень (август) составляют от 4,6 м до 22 м, нарастая в широтном направлении – с юга на север. Таким образом, в р. Иртыш в границах Омской области имеются условия для прохождения многих звеньев жизненного цикла стерляди, таких как размножение, нагул и зимовка.

В 2023 г. проводился научно-исследовательский лов, в ходе которого был собран биологический материал для оценки численности и состояния запасов популяции стерляди р. Иртыш (таблица 12).

Таблица 12 – Размерно-возрастная характеристика стерляди р. Иртыш, июнь 2023 г.

Возраст	Длина, см		Масса, г		Количество исследованных рыб		Определен возраст, экз.
	средняя	колебания	средняя	колебания	экз.	%	
1+	23,7±0,20	20-27	92,6±2,25	56-127	114	47,7	77
2+	27,4±0,24	25-33	153,7±3,44	116-196	70	29,3	41
3+	30,6±0,24	29-34	220,3±8,73	138-309	36	15,1	29
4+	35,0±0,31	34-36	293,1±19,01	244-345	7	2,9	7
5+	41,0±0,41	40-42	641,8±16,56	603-674	4	1,7	4
6+	41,8±1,32	40-45	726,0±12,06	704-752	4	1,7	4
7+	44,3±1,33	43-47	912,3±5,17	902-918	3	1,3	3
10+	54	54	1509	1509	1	0,4	1
Итого	27,3±0,43	20-54	171,6±14,61	56-1509	239	100,0	166

В 2023 г., как и в предыдущие годы (таблица 13), численность молоди в возрасте 1+ - 2+ стабильно составляет большую часть стада – в среднем 76,4%. Отсюда можно сделать предварительное заключение, что нерестовый запас (численность производителей) обеспечивает относительно постоянную величину пополнения, и популяция находится в относительно стабильном состоянии [Шибяев, 2014].

Таблица 13 – Возрастной состав (%) промысловых стад стерляди р. Иртыш в разные годы

Возраст, лет	Год										
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Среднее
	%										
1+	35,4	20,7	50,1	41,9	44,8	32,2	59,8	58,1	41,6	47,7	43,2
2+	54,5	58,1	28,7	42,5	21,3	31,8	21,3	15,3	29,1	29,3	33,2
3+	5,6	15,9	12,7	7,2	18,2	11,8	10,4	13,5	11,9	15,1	12,2
4+	2,4	3,4	7,3	5,5	10,9	11,4	2,3	5,7	7,5	2,9	5,9
5+	1,6	1,3	0,7	2,0	3,0	9,6	3,1	5,2	7,0	1,7	3,5
6+	0,4	0,4	0,3	0,6	1,5	2,1	2,6	1,8	1,4	1,7	1,3
7+	0,1	0,1	0,2	0,3	0,3	1,0	0,4	0,4	0,9	1,3	0,5
8+	-	-	-	-	-	-	-	-	0,5	-	0,05
10+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,4	0,04
Средний возраст, лет	1,8	2,1	1,8	1,9	2,1	2,4	1,8	1,9	2,2	1,9	2,0

Между тем, необходимо отметить, что в последние годы родительское стадо (4+ - 7+) иртышской стерляди характеризуется низкой численностью – в среднем 11,2 % и коротким возрастным рядом (в основном отсутствие в контрольных уловах особей старше 7 лет). Как известно, по типу нерестовых популяций стерлядь относится к видам с длинным жизненным циклом, в стаде которых пополнение производителей (впервые нерестующие особи), много меньше остатка (повторно нерестующие рыбы) [Тюрин, 1974]. Однако, в современном стаде иртышской стерляди преобладает пополнение нерестового стада в возрасте 3+ - 4+ (18,1 %), над остатком – 5+ - 10+ (5,3 %) (таблица 13). Согласно архивным материалам Новосибирского филиала ФГБНУ «ВНИРО» в слабо облавливаемой популяции стерляди доля рыб старше 5+ лет должна приближаться к 15-20 % [Оценка..., 1997]. Незначительная доля особей старших возрастных групп указывает на существенный пресс в виде ННН промысла на популяцию иртышской стерляди, которая, в результате, приобрела неестественный для нее тип среднециклового вида [Литвиненко, 2013].

Согласно исследованиям, с 2014 по 2023 гг. численность стада стерляди составляет в среднем 853,8 тыс. экз. Среднегодовая численность пополнения (1+) составляет большую часть стада – 441,1 тыс. экз. или 51,7% (таблица 14). В результате постоянного пополнения молодью и одновременного воздействия незаконного промысла отмечается омоложение стада.

Таблица 14 – Расчетная численность стада стерляди р. Иртыш в 2014-2025 гг.

Год	Численность возрастных групп, тыс. экз.								Всего
	1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+	
2014	492,7	186,9	30,2	10,9	4,9	1,1	0,2	-	726,8
2015	397,3	199,4	84,8	13,7	4,7	1,9	0,6	-	702,4
2016	712,1	214,6	95,0	39,6	11,3	2,6	2,6	-	1077,7
2017	435,1	331,5	259,4	46,9	20,9	3,8	1,9	-	1099,6
2018	368,5	189,8	144,2	31,3	20,2	8,4	2,1	-	764,4
2019	480,9	428,3	109,9	63,8	43,5	7,2	3,5	-	1137,1
2020	396,8	228,6	141,5	33,3	28,4	15,1	2,5	-	846,2
2021	446,3	143,3	97,5	86,8	31,6	16,3	2,8	-	824,6
2022	345,3	168,0	52,3	32,1	30,6	11,4	5,1	5,9	644,7
2023	336,5	214,2	115,2	22,8	10,2	9,8	6,8	-	714,5
2024	412,1	152,9	103,7	28,5	9,2	3,9	3,4	-	712,1
2025	395,7	187,2	74,1	51,3	11,5	3,5	1,4	-	721,8
Средняя*	441,1	230,5	113,0	38,0	20,6	7,8	2,8	-	853,8

Примечание* - средняя численность за период 2014-2023 гг.

Относительная популяционная плодовитость (ОПП) нерестового стада стерляди определяется по численности половозрелых самок в каждом возрастном классе и средней абсолютной плодовитости самок данного возраста в пересчете на 1000 экз. нерестового стада [Никольский, 1974 а; Никольский 1974 б]. Относительная популяционная плодовитость в среднем за 5 лет составляет 11154,8 тыс. икринок, в том числе по годам: в 2019 г. – 4787,0 тыс. икринок; в 2020 г. – 11168,9; в 2021 г. – 12078,4; в 2022 г. – 13997,7; в 2023 г. – 13742,0 тыс. икринок.

Согласно исследованиям, показатели длины тела стерляди с 2014 по 2023 гг. во всех возрастных группах имеют незначительные отклонения. У особей меньшего размера (1+ - 3+) отклонения длины тела составляют от 0 до 2,2 см или 0-9,6 % от средней длины тела. У крупных особей (5+ - 7+) отклонения составляют от 0 до 5 см или 0-10,6 % от средней длины тела (таблица 15).

Таблица 15 – Показатели средней длины тела стерляди р. Иртыш в разные годы

Возраст, лет	Длина тела, см										
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Средняя
1+	21,8	21,5	24,2	22,2	22,2	25,0	21,2	23,2	23,8	23,7	22,9
2+	28,4	27,6	28,2	27,4	29,6	29,3	28,5	28,8	28,8	27,4	28,4
3+	32,4	31,3	32,6	31,3	32,8	31,2	29,0	30,1	31,1	30,6	31,2
4+	35,2	34,9	35,0	34,0	35,3	32,1	34,6	32,5	34,8	35,0	34,3
5+	37,8	40,4	37,5	35,6	37,2	33,8	36,6	36,9	39,9	41,0	37,7
6+	41,0	45,0	42,0	40,7	40,4	38,8	39,2	38,3	44,3	41,8	41,2
7+	46,0	49,0	49,0	49,0	46,0	43,8	47,0	43,0	52,0	44,3	46,9
8+	-	-	-	-	-	-	-	-	53,0	-	53,5
10+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	54,0	54,0
Средняя	34,7	35,7	35,5	34,3	34,8	33,4	24,9	26,6	28,5	27,3	31,6

Показатели массы тела стерляди с 2014 по 2023 гг. во всех возрастных группах имеют большой диапазон отклонений в абсолютных и относительных величинах. У особей меньшего размера (1+ - 3+) отклонения показателей составляют от 0,7 до 49,5 г или 0,8-45,2 % от средней массы тела. У половозрелых особей (5+ - 7+) отклонения показателей массы составляют от 1,3 до 259,1 г или 0,2-39,3 % от средней массы тела, что, очевидно, связано с развитием гонад (таблица 16).

Таблица 16 – Показатели средней массы тела стерляди р. Иртыш в разные годы

Возраст, лет	Масса тела, г										
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Средняя
1+	61,9	82,4	75,9	99,0	98,0	99,3	90,3	91,1	81,6	92,6	87,2
2+	161,5	136,8	126,5	177,4	229,0	136,0	151,5	176,3	150,1	153,7	159,9
3+	248,5	227,5	205,0	257,6	271,3	190,0	178,5	194,8	180,5	220,3	217,4
4+	354,3	299,8	346,3	323,7	365,4	211,4	272,2	274,1	232,2	293,1	297,3
5+	522,3	505,3	524,7	486,7	470,5	275,7	299,3	425,9	381,8	641,8	453,4
6+	626,0	706,0	790,0	650,0	513,7	423,6	459,6	565,0	573,7	726,0	603,4
7+	841,0	870,0	870,0	1050,0	1050,0	681,6	961,0	673,0	1105,5	912,3	901,4
8+	-	-	-	-	-	-	-	-	1186,0	-	1186,0
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1509,0	1509,0
Средняя	143,8	153,8	133,8	169,7	206,8	164,1	136,7	157,5	167,5	171,6	160,5

Большой диапазон показателей массы тела стерляди, по-видимому, также связан с воздействием на условия нагула ее пищевых конкурентов. Анализ материалов по составу пищевых компонентов в кишечниках стерляди и массового вида – бентофага леща показал, что индекс пищевого сходства у них достаточно высокий – 57,1 % [Зайцев и др., 2014]. В условиях малокормного водоема можно с уверенностью утверждать о пищевой конкуренции этих рыб [Попков, Рузанова, 2008].

4 Обоснование объемов общего допустимого улова ОДУ

4.1 Определение биологических ориентиров

Обоснование ОДУ стерляди нами производится на основе предосторожного подхода [Бабаян, 2000; Шибаяев, 2014], который трактуется как концепция промыслового использования водных биоресурсов, обеспечивающая биологическую безопасность эксплуатируемых запасов. ОДУ рассматривается как некоторый управляющий параметр, а не биологическое средство, отражающее продуктивность эксплуатируемой популяции. Применяются целевые, граничные и буферные ориентиры.

Целевой ориентир управления устанавливает цель, к которой должен стремиться рациональный промысел. Такой целью нами принимается величина ОДУ, рассчитываемая как произведение биомассы (B) эксплуатируемого запаса и рекомендуемого значения мгновенного коэффициента промысловой смертности (F_{rec}). В качестве рекомендуемой интенсивности промысла (F_{rec}) используется показатель естественной убыли $M = 0,26$.

Граничный ориентир по биомассе показывает предел состояния системы запас - промысел, который не должен быть перейден. Для данного ориентира нами принимается расчетная величина минимальной биомассы стада стерляди – 104,5 т (рисунок 3).

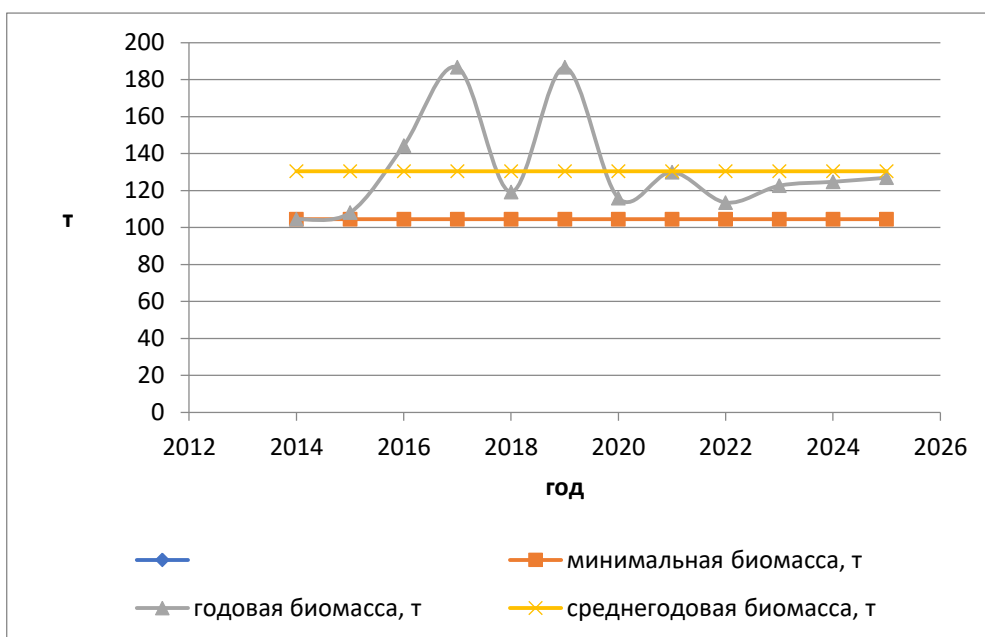


Рисунок 3 –Динамика биомассы стада стерляди в р. Иртыш в 2014-2025 гг.

Буферный ориентир по биомассе является индикатором для принятия превентивных мер по управлению системой, чтобы не допустить ее приближения к

граничному ориентиру. В качестве буферного ориентира нами принимается расчетная среднегодовая биомасса стада стерляди – 130,4 т (рисунок 3).

4.2 Обоснование правила регулирования промысла (ПРП)

Идентификация зонального ПРП осуществляется с помощью двух пар биологических ориентиров: граничных и целевых по биомассе стада и промысловой смертности, скорректированных с учетом доверительных интервалов этих оценок. В 2024-2025 гг. показатель биомассы стада стерляди больше граничного и приближается к буферному ориентиру (рисунок 3), что предполагает использование части запаса. Исходя из этого, определяются следующие границы допустимой (биологически безопасной) области управления данного запаса:

1) для обоснования объемов ОДУ стерляди используется промысловый запас (B), определенный для рыб промыслового размера (36 см и больше) в возрастных группах от 5+;

2) Коэффициент естественной смертности (M) для стерляди принимается в размере 0,26 (для определения использован возраст 6+, при котором доля половозрелых рыб больше или равна 70%);

3) В настоящий период в качестве рекомендуемой интенсивности промысла (F_{rec}) используется показатель естественной убыли $M = 0,26$, который в несколько раз меньше рассчитанного коэффициента среднемноголетней промысловой смертности $F = 0,64$ и величины промысловой убыли $0,53 (1 - e^{-F_{cp}})$ (см. раздел 1).

4.3 Прогнозирование состояния запаса

Анализируя динамику биомассы стада стерляди, видим, что в 2024-2025 гг. прогнозируемая биомасса стада стерляди больше граничного ориентира, нарастает и приближается к буферному ориентиру (рисунок 3). На рисунке 4 представлена динамика численности нерестовой части стада (4+ - 7+) и пополнения (1+). Величина нерестовой части стада обеспечивает достаточную величину пополнения запаса. Исходя из выше описанного, промышленный лов стерляди в 2025 г. рекомендуется проводить.

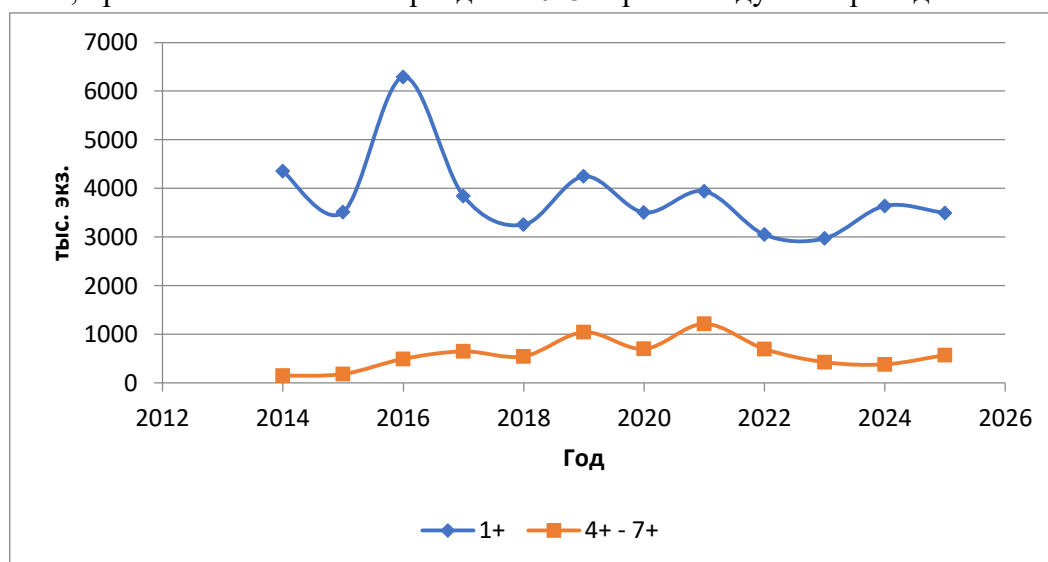


Рисунок 4 – Динамика пополнения (1+) и нерестовой части (4+ - 7+) стада стерляди в р. Иртыш Омской области в 2014-2025 гг.

4.4 Обоснование объема ОДУ на 2025 г.

Расчетная биомасса стада (1+ - 7+) стерляди в р. Иртыш в границах Омской области в 2025 г. составляет 103,4 т. Расчетная биомасса промыслового запаса (5+ - 7+) стерляди в р. Иртыш в границах Омской области в 2025 г. составляет 8,247 т (таблица 17).

Таблица 17 – Расчетная биомасса и прирост биомассы стада стерляди р. Иртыш в пределах Омской области на 2025 г.

Показатель	Возраст							Всего
	1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+	
$W_{\text{инд.}, 2014-2023 \text{ г.}}$	87,2	159,9	217,4	297,3	453,3	603,4	901,4	156,3
$\Delta W_{\text{инд.}, \text{ Г}}$	87,4	72,7	57,5	79,9	156,0	150,1	298,0	-
$N_{2025}, \text{ тыс. экз.}$	395,7	187,2	74,1	49,1	11,0	3,3	1,4	721,8
$B_{2025}, \text{ Т}$	34,5	29,9	16,1	14,6	5,0	2,0	1,2	103,4
$B_{2025 \text{ промысловая}}, \text{ Т}$	-	-	-	-	5,0	2,0	1,2	8,247
$\Delta B_{2025}, \text{ Т}$	34,6	13,6	4,3	3,9	1,7	0,5	0,4	59,8
$\Delta B_{2025 \text{ промысловая}}, \text{ Т}$	-	-	-	-	1,7	0,5	0,4	2,6

Используя рассчитанную величину эксплуатируемого промыслового запаса (8,247 т) и рекомендуемое значение коэффициента промыслового изъятия (0,26), по формуле (9) определяем величину ОДУ стерляди на 2025 г. в объеме 2,144 т. Освоение данной величины будет осуществляться в промышленных целях, в научно-исследовательских целях и в целях аквакультуры.

4.5 Обоснование объема научного вылова

Целью научного исследования популяции стерляди в р. Иртыш Омской области в 2025 г. является сбор материалов для обоснования общего допустимого улова стерляди в р. Иртыш в пределах Омской области на 2027 г.

В задачи исследования входит следующее:

1. Провести учетные ихтиологические съемки.
2. Провести размерно-массовые промеры стерляди.
3. Исследовать возрастной состав, линейно-весовые показатели стерляди.
4. Определить объемы ОДУ в целях промышленного, научного лова и в целях аквакультуры на 2027 г.

Для получения обоснованных выводов по динамике численности вида необходимо проведение полноценных исследований – контрольный лов разноячейными сетями с ячейей 32-50 мм и вентерями на 3-х участках в верхнем, среднем и нижнем течении Иртыша в пределах Омской области.

Ввиду растянутости размерно-возрастного состава изучаемой популяции стерляди (возраст от 1 до 10 лет, длина рыб от 17 до 54 см), для получения репрезентативных материалов объемы собранных материалов должны соответствовать принятым методикам [Правдин, 1966; Сечин, 2010].

Для полного биологического анализа на одном участке необходимо исследовать 200-300 экз. особей всех размеров. Для изучения размерно-возрастной структуры уловов массовые промеры должны включать 1000 экз. [Методические рекомендации..., 1990], что при средней навеске стерляди в пределах 150 г составит 150 кг на одном участке. На контрольный лов стерляди на 3-х участках р. Иртыш в 2025 г. необходимо запланировать 450 кг или 0,45 т стерляди.

Таким образом, общий допустимый улов (ОДУ) стерляди в р. Иртыш в 2025 г. в научно-исследовательских целях определен в объеме 0,45 т.

Подраздел 4.6 Обоснование объема вылова в целях аквакультуры

Надежным способом устойчивого повышения численности стерляди р. Иртыш в Омской области может стать ее искусственное воспроизводство. Для сохранения и нарастания численности и биомассы популяции стерляди необходимы работы по искусственному воспроизводству.

В настоящий период в г. Омске на рыбозаводном заводе ООО «Бородино» имеются производители стерляди в количестве 306 экз. общей массой 306 кг, из них 11 особей добытых из природы общей массой 7,83кг, в том числе 192 самки общей массой 192 кг, 114 самцов общей массой 114 кг. Ремонтное стадо состоит из 178 неполовозрелых особей общей массой 106,8 кг. Реестровый номер ремонтно-маточного стада стерляди – 8.52.1508.2014.0273.

Всего на рыбозаводном заводе ООО «Бородино» в р. Иртыш в 2016 г. было выпущено 3785 сеголетков стерляди и 307 годовиков сибирского осетра. В 2017 г. выпущено 188,479 тыс. подрощенной молоди стерляди и 57,542 тыс. подрощенной молоди осетра. В 2018 г. – 44,402 тыс. молоди стерляди и 79,282 тыс. молоди осетра. В 2019 г. – 22,552 тыс. молоди стерляди и 13,68 тыс. молоди осетра. В 2020 г. – 159,945 тыс. молоди стерляди и 264,0 тыс. молоди осетра. В 2021 г. – 133,139 тыс. молоди стерляди и 201,241 тыс. молоди осетра. В 2022 г. – 109,6 тыс. молоди стерляди и 61,5 тыс. молоди осетра. В 2023 г. – 4,19 тыс. молоди стерляди и 163,139 тыс. молоди осетра. В 2025 г. ООО «Бородино» планирует вселение в р. Иртыш 350 тыс. экз. молоди стерляди.

В 2024 г. рыбозаводный завод ООО «Бородино» согласно обследованным мощностям разработал «Программу выполнения работ при осуществлении рыболовства в целях аквакультуры (рыбоводства) ООО «Бородино» на 2025 г.» для отлова в 2025 г. 59 производителей стерляди в объеме 0,018 т в целях генетического разнообразия существующего стада производителей. В соответствии с порядком согласования и утверждения программ выполнения работ в области аквакультуры (рыбоводства) [Об утверждении порядка..., 2020] добыча (вылов) водных биоресурсов в целях аквакультуры (рыбоводства) осуществляется за пределами границ рыболовных участков. Районы добычи (вылова) производителей стерляди в 2025 г. – р. Иртыш в пределах Омской области от 1631 до 1646 км, от 1658 до 1667 км, от 1740 до 1743 км, от 1899 до 1914 км лоцманской карты – находятся за пределами границ рыболовных участков.

Таким образом, общий допустимый улов (ОДУ) стерляди в р. Иртыш в 2025 г. в целях аквакультуры (рыбоводства) определяется в объеме 0,018 т.

На основании выполненных исследований в 2009-2023 гг. определена величина общего допустимого улова стерляди р. Иртыш в пределах Омской области на 2025 г. – 2,144 т. Вылов данной величины будет осуществляться в промышленных целях (1,676 т), в целях искусственного воспроизводства (0,018 т) и в научно-исследовательских целях (0,450 т).

5 Анализ и диагностика полученных результатов

Анализируя состояние популяции стерляди, видим следующее:

1. В р. Иртыш в границах Омской области имеются условия для прохождения многих звеньев жизненного цикла стерляди, таких как размножение, нагул и зимовка.

2. Численность стада иртышской стерляди постоянно колеблется относительно рассчитанной среднемноголетней (2014-2023 гг.) численности – 853,8 тыс. экз.

3. Численность молоди в возрасте 1+ стабильно составляет большую часть стада – в среднем 441,1 тыс. экз. или 52%, нерестовый запас обеспечивает относительно постоянную величину пополнения промыслового запаса.

4. В последние годы родительское стадо (4+ - 7+) иртышской стерляди характеризуется низкой численностью – в среднем 11,2 % и коротким возрастным рядом (в основном отсутствие в контрольных уловах особей старше 7 лет). Омоложение стада произошло в результате постоянного пополнения молодью и одновременного воздействия промысловой нагрузки в виде ННН-промысла.

5. С 2023 по 2025 гг. биомасса стада стерляди больше граничного ориентира, нарастает и приближается к буферному ориентиру, что предполагает использование части промыслового запаса.

6. Стратегия управления запасом – поддержание и восстановление запаса.

6 Оценка воздействия промысла на окружающую среду

Во-первых. Расчетная биомасса стада (1+ - 7+) стерляди в р. Иртыш в границах Омской области в 2025 г. составляет 103,4 т. Расчетная биомасса промыслового запаса (5+ - 7+) стерляди в р. Иртыш в границах Омской области в 2025 г. составляет 8,247 т. Рассчитанные объемы ОДУ на 2025 г. составляют 2,144 т, или 2,07 % от общей биомассы и 26 % от промысловой биомассы (таблица 17).

Во-вторых. Рассчитанные объемы ОДУ на 2025 г. в возрастных группах 5+ - 7+ стада стерляди составляют 2,144 т, что меньше прироста биомассы этих возрастных групп – 2,6 т. Таким образом, ожидается прирост ихтиомассы (таблица 17).

В-третьих. ОДУ в целях научного лова составляет 450 кг стерляди. При этом, для полного биологического анализа необходимо исследовать 200-300 экз. особей или 30-45 кг. Остальные особи общей массой 405-420 кг будут выпущены в живом виде в р. Иртыш.

В-четвертых. На участках реки, отведенных под промышленное рыболовство, ожидается рациональное использование промысловых запасов. Объемы возможного браконьерского лова на рыболовных участках при условии отсутствия на них организованных пользователей будут составлять около 8 т, что в 4,8 раз превышает выделяемые для пользователей объемы ОДУ (рисунок 5).

В-пятых. В соответствии с договором о предоставлении рыбопромыслового участка пользователь будет обязан проводить искусственное воспроизводство стерляди. В 2025 г. согласно расчетам предельная приемная емкость р. Иртыш допускает вселение 1,05 млн экз. подрощенной молоди стерляди массой не менее 3 г.

В-шестых. ООО «Бородино» разработал «Программу выполнения работ при осуществлении рыболовства в целях аквакультуры (рыбоводства) ООО «Бородино» на 2025 г.» для отлова 59 производителей стерляди в объеме 0,018 т. Добыча (вылов) водных биоресурсов в целях аквакультуры (рыбоводства) будет осуществляться за пределами границ рыболовных участков.

Исходя из вышеперечисленного, следует, что проведение организованного промышленного лова (1,676), научного лова (0,45) и в целях аквакультуры (0,018 т) в 2025 г. в общем объеме 2,144 т не только не ухудшит состояние запасов стерляди в р. Иртыш, но будет способствовать сохранению ее популяции, на выделенных для промысла участках реки.

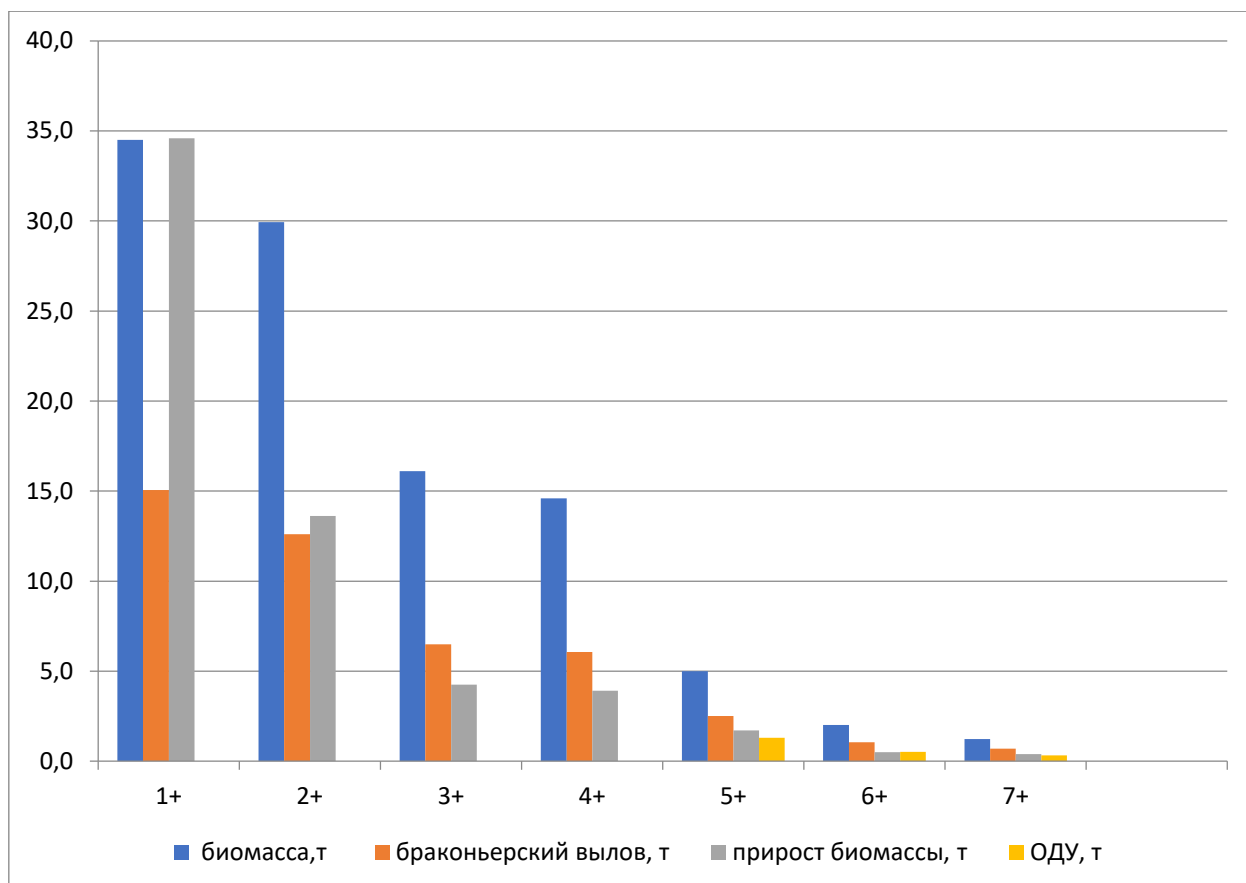


Рисунок 5 – Показатели биомассы иртышской стерляди и варианты ее освоения в 2025 г.

7 Практические рекомендации по рациональному использованию запасов стерляди

В целях сохранения и рационального использования запасов стерляди в пределах Омской области рекомендуется:

- Министерству природных ресурсов и экологии Омской области поддерживать искусственное воспроизводство стерляди на рыбозаводном комплексе ООО «Бородино» в объемах, соответствующих приемной емкости водных объектов;

- Омскому отделу Верхнеобского территориального управления Росрыболовства обеспечить охрану нерестилищ и миграционных путей к ним до и во время нереста для обеспечения возможности естественного воспроизводства стерляди.

Новосибирским филиалом ФГБНУ «ВНИРО» разработаны предложения по внесению изменений в Правила рыболовства для Западно-Сибирского рыбохозяйственного бассейна по Омской области:

- в целях снижения пресса промышленного рыболовства на неполовозрелых рыб и впервые созревающих производителей стерляди в р. Иртыш предлагается установить промысловую меру для стерляди 36 см;

- в целях предотвращения вылова производителей стерляди в период нерестовых миграций и ее нереста предлагается установить запрет промышленного рыболовства в отношении стерляди с 20 апреля по 15 июня.

Предложения Новосибирского филиала ФГБНУ «ВНИРО» были рассмотрены 13.02.2023 г. на Биологической секции Ученого совета ФГБНУ «ВНИРО» и направлены в Министерство сельского хозяйства РФ. Данные предложения вошли в проект приказа Минсельхоза России «О внесении изменений в правила рыболовства для Западно-Сибирского рыбохозяйственного бассейна, утвержденные приказом Министерства сельского хозяйства Российской Федерации от 30 октября 2020 г. № 646».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Стерлядь – ценный вид, повсеместно обитающий в р. Иртыш. Запасы стерляди в Иртыше осваиваются промышленным рыболовством, рыболовством в целях искусственного воспроизводства и рыболовством в научно-исследовательских целях. Согласно промысловой статистике в 1980-1990-е годы ежегодно добывалось до 2,5 т стерляди. В период 2012-2022 гг. добыча (вылов) стерляди осуществлялась только в научно-исследовательских целях.

На основе материалов годовых учетных съемок были получены данные по вылову стерляди в районах промысла (на КНП), возрастной состав уловов и средние массы рыб за ряд лет не короче жизненного цикла рыбы. Имеющийся объем информации позволяет для оценки состояния запаса стада стерляди применить алгоритмы модели виртуально-популяционного анализа (ВПА).

Анализ динамики биомассы стада стерляди показал, что в 2023-2025 гг. биомасса стада нарастает. Биомасса пополнения (1+) стабильно составляет большую часть стада. Величина нерестового запаса обеспечивает достаточную величину пополнения. Исходя из выше описанного, промышленный лов стерляди в 2025 г. рекомендуется проводить.

На основании выполненных исследований в 2009-2023 гг. определена величина общего допустимого улова стерляди р. Иртыш в пределах Омской области на 2025 г. – 2,144 т. Вылов данной величины будет осуществляться в промышленных целях (1,676 т), в целях искусственного воспроизводства (0,018 т) и в научно-исследовательских целях (0,450 т) (таблица 18).

Таблица 18 – Прогноз ОДУ водных биоресурсов в водных объектах Омской области на 2025 г., т

Вид ВБР	Р. Иртыш			
	Всего	В целях промышленного рыболовства	В целях аквакультуры (рыбоводства)	В научно-исследовательских и контрольных целях
Стерлядь	2,144	1,676	0,018	0,450

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. *Атлас России*. 2001. М.: - 80 с.
2. *Атлас пресноводных рыб России*. 2002. Под общ. ред. Ю.С. Решетникова. – М.: Наука, Т. 1 – 378 с., Т. 2 – 252 с.
3. *Бабаян В.К.* 2000. Предосторожный подход к оценке общего допустимого улова (ОДУ). Анализ и рекомендации по применению. М.: Изд. ВНИРО. - 188 с.
4. *Бабаян В.К., Бобырев А.Е., Булгакова Т.И., Васильев Д.А., Ильин О.И., Ковалев Ю.А., Михайлов А.И., Михеев А.А., Петухова Н.Г., Сафаралиев И.А., Четыркин А.А., Шереметьев А.Д.* 2018. Методических рекомендациях по оценке запасов приоритетных видов водных биологических ресурсов М.: Изд-во ВНИРО. – 312 с.
5. *Бабаян В.К., Булгакова Т.И., Бородин Р.Г., Ефимов Ю.Н.* 1984. Методические рекомендации. Применение методов и моделей для оценки запасов рыб. М.: ОНТИ ВНИРО. - 154 с.
6. *Доклад об экологической ситуации в Омской области за 2018 год* / Министерство природных ресурсов и экологии Омской области. Омск: ООО «Омскбланкиздат», 2019. – 318 с.
7. *Доклад об экологической ситуации в Омской области за 2019 год* / Министерство природных ресурсов и экологии Омской области. Омск: ООО «Омскбланкиздат», 2020. – 302 с.
8. *Доклад об экологической ситуации в Омской области за 2020 год* / Министерство природных ресурсов и экологии Омской области. Омск: ООО «Омскбланкиздат», 2021. – 300 с.
9. *Доклад об экологической ситуации в Омской области за 2021 год* / Министерство природных ресурсов и экологии Омской области. Омск: ООО «Омскбланкиздат», 2022. – 304 с.
10. *Доклад об экологической ситуации в Омской области за 2021 год* / Министерство природных ресурсов и экологии Омской области. Омск: ООО «Омскбланкиздат», 2023. – 330 с.
11. *Енъшина С.А.* О размножении среднеобской стерляди // Изв. ГосНИОРХ. - Л., 1978. - Т. 136. - С. 130- 140.
12. *Зайцев В.Ф., Ростовцев А.А., Соусь С.М.* 2013. Рыбохозяйственное значение р. Иртыш в пределах Омской области // Пойма реки Иртыш: современное состояние и прогнозы, Павлодар. - С. 23-28.
13. *Зайцев В.Ф., Ростовцев А.А., Цапенков А.В., Прусевич Л.С., Ефанова У.В., Наумкина Д.И.* 2014. Особенности питания стерляди (*ACIPENSER RUTHENUS* L.) и леща (*ABRAMIS BRAMA ORIENTAIS* BERG) в реке Иртыш Омской области // Материалы III международной конференции «Современное состояние водных биоресурсов». – Новосибирск, НГАУ. – С. 50-51.
14. *Зайцев В.Ф., Балацкий П.С., Визер А.М., Дорогин М.А., Интересова Е.А., Шиповалов Л.А.* 2022. Исследование нерестилищ стерляди *Acipenser ruthenus* в реках Новосибирской, Томской и Омской областей. Рыбоводство и рыбное хозяйство. Т. XVI, № 06 (197). С. 386-403.
15. *Интересова Е.А., Бабкина И.Б., Сусяев В.В., Блохин А.Н., Решетникова С.Н., Бабкин А.М., Колесов А.Н.* 2018. Стерлядь *Acipenser ruthenus* L. в бассейне

Средней Оби (в пределах Томской области). Распространение, динамика промысла, возраст и рост // Вестник рыбохозяйственной науки. Т.5. №2 (18). С. 60-71.

16. *Костицын В.Г., Златкин А.И., Костицына Н.В.* 2011. Опыт искусственного восстановления численности стерляди (*Acipenser ruthenus* L.) в экосистемах Средней Камы // Водные экосистемы Сибири и перспективы их использования: Материалы Всероссийской конференции. Томск. - С. 214-218.

17. *Красная книга* Омской области. Омск: Изд-во ОмГПУ, 2015. – 636 с.

18. *Красная книга* Российской Федерации. М.: Изд-во АСТ, 2017. – 860 с.

19. *Литвиненко А.И., Ростовцев А.А., Зайцев В.Ф., Бессараб А.С.* 2013. Оценка величины браконьерского лова сибирской стерляди ACIPENSER RUTHENUS MARSIGLII BRANDT в среднем течении р. Иртыш. Вопросы рыболовства. № 1., С. 94-105.

20. *Методика* исчисления размера вреда, причиненного водным биологическим ресурсам. Приказ Минсельхоза России от 31 марта 2020 г. № 176. – 37 с.

21. *Методика* определения последствий негативного воздействия при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов капитального строительства, внедрения новых технологических процессов и осуществления иной деятельности на состояние водных биологических ресурсов и среды их обитания и разработки мероприятий по устранению негативного воздействия на состояние водных биологических ресурсов и среды их обитания, направленных на восстановление их нарушенного состояния. Приказ Федерального агентства по рыболовству №238 от 6 мая 2020 г., (зарегистрирован Министерством юстиции РФ 05 марта 2021 г, регистрационный №62667). - 54 с.

22. *Методическое* пособие по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах. Зоопланктон и его продукция. – Л.: ГосНИОРХ, 1982. -33 с.

23. *Методическое* пособие по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах. Зообентос и его продукция. Л.: ГосНИОРХ, 1984. – 51 с.

24. *Методические* рекомендации по использованию кадастровой информации для разработки прогноза уловов рыбы во внутренних водоемах (часть 1, основные алгоритмы и примеры расчетов). – Москва, 1990. – 56 с.

25. *Никольский Г.В.* 1971. Частная ихтиология. - М: Высшая школа. - 471 с.

26. *Никольский Г.В.* Теория динамики стада рыб / Г.В. Никольский. - М.: Пищевая промышленность, 1974 а. - 367 с.

27. *Никольский Г.В.* Экология рыб / Г.В. Никольский. - М.: Высшая школа, 1974 б. - 357 с.

28. *О состоянии* и об охране окружающей среды Омской области в 2013 году. Омск: Издательский дом «Наука», 2016. - 192 с.

29. *Об утверждении* порядка согласования и утверждения программ выполнения научно-исследовательских работ и программ выполнения работ в области аквакультуры (рыбоводства). Приказ Минсельхоза России от 14 сентября 2020 г. № 542.

30. *Отчет* о НИР по государственному контракту № 2014.132414 от 16.06.2014 г. «Определение границ рыбопромысловых участков для организации

промышленного рыболовства на реке Иртыш Омской области и разработка для данных участков рыбоводно-биологического обоснования. Этап II. Рыбоводно-биологическое обоснование рыбопромысловых участков для организации промышленного рыболовства на реке Иртыш Омской области, оценка современного состояния запасов водных биоресурсов и перспективы их использования на данных участках». Новосибирск, 2014. – 52 с.

31. *Отчет о НИР «Оценка приемной емкости водных объектов рыбохозяйственного значения для целей искусственного воспроизводства в зоне ответственности Госрыбцентр».* Тюмень. ФГБНУ «Госрыбцентр». 2016. – 179 с.

32. *Оценка состояния запасов и перспективы промыслового освоения стерляди Новосибирского водохранилища и верхней Оби: Отчет СибрыбНИИпроект,* Новосибирск, 1997. – 41 с.

33. *Петкевич А.Н.* 1971. Биологические основы рационального рыбного хозяйства в Обь-Иртышском бассейне // Проблемы рыбного хозяйства водоемов Сибири. Тюмень. - С. 3-70.

34. *Петрова Н.А., Уварова В.И., Бутакова Т.А.* 1989. Влияние добычи нерудных строительных материалов на гидробионтов в русле реки Иртыш // Изучение реки Оби и ее притоков в связи с хозяйственным освоением Западной Сибири. Л., Вып. 305. - С. 125 – 135.

35. *Пидгайко М.Л., Александров Б.М., Иоффе Ц.И., Максимова Л.П., Петров П.П., Саватеев Е.Б., Салазкин А.А.* 1968. Краткая биолого-продукционная характеристика водоемов Северо-Запада СССР - Изв. ГосНИОРХ. Т. 67. - С. 205-228.

36. *Побединцева М.А., Кулемзина А.И., Воробьева Н.В., Сердюкова Н.А., Интересова Е.А., Корентович М.А., Зайцев В.Ф., Романенко С.А., Макунин А.И., Щербаков Д.Ю., Графодатский А.С., Трифонов В.А.* 2015. Генетическая структура популяции стерляди *Acipenser ruthenus* в бассейне реки Обь // Материалы международной конференции «Хромосома 2015». Новосибирск, С. 139-140.

37. *Попков В.К., Рузанова А.И.* 2008. Конкурентные взаимоотношения акклиматизированного леща с местными рыбами-бентофагами в бассейне Средней Оби. – В кн.: Современное состояние водных биоресурсов. Материалы международной конференции. Новосибирск, с. 344-349.

38. *Правдин И.Ф.* 1966. Руководство по изучению рыб. – М.: Пищевая пром-сть.– 376 с.

39. *Правила рыболовства для Западно-Сибирского рыбохозяйственного бассейна.* Утверждены приказом Минсельхоза России от 30.10.2020 № 646. Зарегистрированы Минюстом от 16.04.2021 № 62767. 101 с.

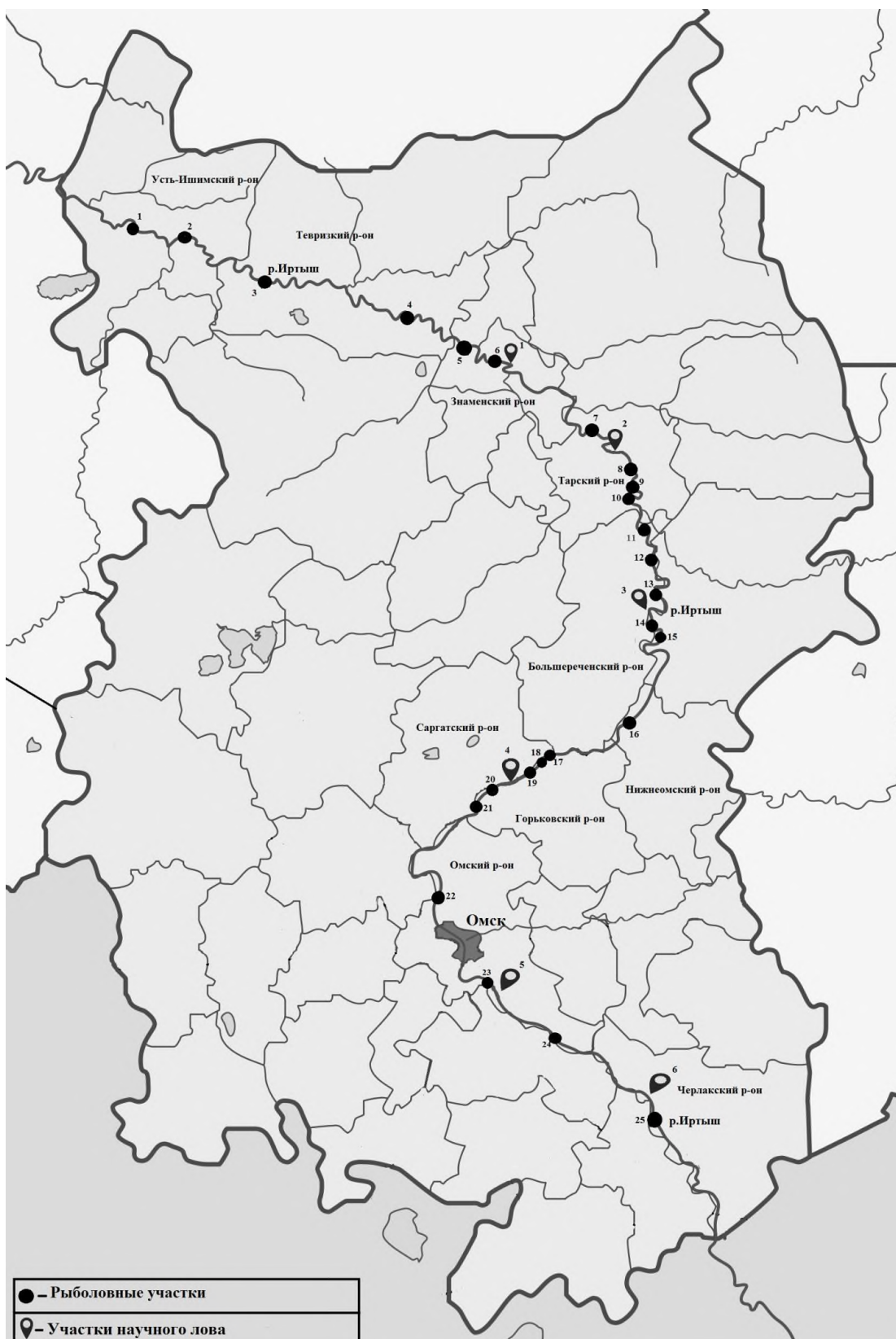
40. *Прусевич Л. С., Чибряева У. В.* 2013. Экологическое состояние реки Иртыш в Саргатском районе Омской области по показателям зоопланктона и зообентоса // Международная научно-практическая конференция Иртышский бассейн: современное состояние и проблемы устойчивого развития. Павлодар. - С. 32-38.

41. *Ресурсы поверхностных вод СССР.* Т. 15, Алтай и Западная Сибирь. вып. 3. Нижний Иртыш и Нижняя Обь. Л.: Гидрометеиздат. 1973, 426 с.

42. *Сечин Ю.Т.* 2010. Биологические исследования на внутренних водоемах – Калуга. Издательство научной литературы «ЭЙДОС» - 204 с.

43. Соусь С.М., Зайцев В.Ф., Рассказов Н.В., Бессараб А.С. 2012. Фауна гельминтов промысловых рыб водоемов Омской области // Актуальные проблемы биологии и методики ее преподавания в школе и в вузе: I Международная заочная научно-практическая конференция. Омск. С. – 54-57.
44. Третьякова Т.В. 1998. Морфология, экология и разведение сибирской стерляди (*Acipenser ruthenus marsiglii* Brandt) нижнего Иртыша – Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Тюмень. - 21 с.
45. Тюрин П.В. 1974. Теоретические основания рационального регулирования рыболовства. Изв. ГосНИОРХ. Т. 86. - С. 7-25.
46. Чепуркина М.А. 2010. Сохранение биоресурсов осетровых видов рыб Обь-Иртышского бассейна путем искусственного воспроизводства с использованием геотермальных вод - Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Новосибирск. - 20 с.
47. Шибяев С.В. 2014. Промысловая ихтиология. Калининград: ООО «Аксиос», 2014. - 535 с.
48. Экология рыб Обь-Иртышского бассейна. 2006. М.: Товарищество научн. изд. КМК. - 596 с.
49. Юхнева В.С., Жерновникова Г.А. 1971. Формирование зоопланктона нижнего течения реки Иртыша // Проблемы рыбного хозяйства водоемов Сибири. Тюмень. - С. 71 – 81.

Карта-схема р. Иртыш с нанесенными на нее участками исследований и рыболовными участками



Приложение Б

Плотность скопления стерляди в разные годы и на разных участках (районах) р. Иртыш, экз./га

Месяц	2020 г.				2021 г.				2022 г.				2023 г.			
	Омский	Саргатский	Знаменский	Средняя	Саргатский	Большереченский	Знаменский	Средняя	Саргатский	Большереченский	Знаменский	Средняя	Саргатский	Большереченский	Знаменский	Средняя
июнь	0,99	0,94	0,91	0,95	1,03	0,98	1,07	1,03	1,07	1,05	1,08	1,07	0,80	0,83	0,93	0,85
сентябрь	0,77	0,89	0,86	0,84	0,67	0,87	0,88	0,81	0,87	0,99	0,94	0,93	1,00	1,03	1,23	1,09
Средняя	0,88	0,915	0,885	0,895	0,85	0,925	0,975	0,92	0,97	1,02	1,01	1,00	0,90	0,93	1,08	0,97

Приложение В

Краткая характеристика рыболовных участков на р. Иртыш Омской области

№	Название участка	Долгота	Широта	Краткая характеристика
1	Романовский 1026–1036 км ЛК	71° 6'28.59"В 71° 6'21.44"В 70°58'31.64"В 70°58'47.22"В	57°43'27.87"С 57°43'18.20"С 57°44'14.68"С 57°44'25.03"С	Усть-Ишимский район (река Иртыш, L=10 км, S=300 га)
2	*Утускунский 1053 – 1063 км ЛК	71°23'54.78"В 71°23'41.39"В 71°14'27.52"В 71°14'12.43"В	57°42'45.51"С 57°42'43.96"С 57°43'12.14"С 57°43'19.47"С	Усть-Ишимский район (река Иртыш, L=10 км, S=300 га)
3	Куларовский 1125 – 1135 км ЛК	71°54'40.95"В 71°54'30.41"В 71°59'50.79"В 72° 0'4.02"В	57°35'13.75"С 57°35'19.09"С 57°35'24.10"С 57°35'20.03"С	Тевризский район (река Иртыш, L=10 км, S=275 га)
4	*Ивановский 1250 – 1265 км ЛК	73° 1'36.27"В 73° 1'39.55"В 73° 7'52.71"В 73° 7'28.87"В	57°26'46.01"С 57°26'37.85"С 57°24'45.23"С 57°24'56.43"С	Тевризский район (река Иртыш, L=15 км, S=375 га)
5	*Аргаисский 1325 – 1335 км ЛК	73°39'19.62"В 73°39'15.10"В 73°30'7.56"В 73°30'15.87"В	57°15'14.97"С 57°15'4.16"С 57°15'27.50"С 57°15'33.69"С	Знаменский район (река Иртыш, L=10 км, S=375 га)
6	Усть-Ошинский 1340 – 1355 км ЛК	73°46'10.19"В 73°45'59.91"В 73°40'7.55"В 73°41'46.59"В	57°13'4.92"С 57°12'53.23"С 57°12'42.56"С 57°14'15.93"С	Знаменский район (река Иртыш, L=15 км, S=450 га)
7	*Кавинский 1374 – 1384 км ЛК	74° 6'21.73"В 74° 6'29.20"В 74° 1'38.42"В 74° 1'37.46"В	57° 7'43.70"С 57° 7'51.77"С 57° 9'36.60"С 57° 9'28.46"С	Тарский район (река Иртыш, L=10 км, S=275 га)
8	Сеитовский 1401 – 1411 км ЛК	74°12'31.10"В 74°12'13.90"В 74° 5'58.52"В	56°58'36.52"С 56°58'30.06"С 57° 1'11.10"С	Тарский район (река Иртыш, L=10 км, S= га)
9	*Самсоновский 1415-1426 км ЛК	74°21'34.96"В 74°14'37.36"В	56°57'9.27"С 56°59'30.09"С	Тарский район (река Иртыш, L=11 км; S=300 га)
10	*Усть-Тарский 1481 – 1491 км ЛК	74°37'27.42"В 74°37'36.56"В 74°32'22.58"В 74°32'15.83"В	56°40'14.23"С 56°40'20.85"С 56°43'13.84"С 56°43'20.39"С	Тарский район (река Иртыш, L=10 км, S=300 га) Вид деятельности: Промышленное рыболовство
11	Тереховский 1506 – 1516 км ЛК	74°38'45.41"В 74°38'43.78"В 74°39'57.42"В 74°39'50.69"В	56°32'12.12"С 56°32'18.97"С 56°36'24.99"С 56°36'16.65"С	Большереченский район (река Иртыш, L=10 км, S=300 га) Вид деятельности: Промышленное рыболовство
12	*Шуевский 1519 – 1529 км ЛК	74°40'38.67"В 74°40'58.79"В 74°41'27.16"В 74°41'28.39"В	56°27'42.26"С 56°27'44.48"С 56°32'24.60"С 56°32'11.81"С	Большереченский район (река Иртыш, L=10 км, S=300 га)
13	Красноярский 1547 – 1557 км ЛК	74°44'47.54"В 74°44'53.69"В 74°45'46.89"В 74°45'40.18"В	56°19'16.05"С 56°19'17.95"С 56°22'13.16"С 56°22'24.85"С	Большереченский район (река Иртыш, L=10 км, S=300 га)
14	*Бызовский 1570 – 1579 км ЛК	74°42'17.89"В 74°42'50.74"В	56°11'59.05"С 56°15'12.92"С	Большереченский район (река Иртыш, L=9 км, S=275 га)
15	*Воронинский 1583 – 1593 км ЛК	74°42'13.23"В 74°42'10.54"В 74°43'9.26"В	56° 8'1.60"С 56° 7'57.27"С 56° 7'55.69"С	Большереченский район (река Иртыш, L=10 км, S=300 га)

		74°42'36.06"В	56° 7'53.14"С	
16	*Стрижевский 1647 – 1657 км ЛК	74°25'26.92"В 74°25'44.23"В 74°30'18.52"В 74°29'59.06"В	55°46'0.61"С 55°45'59.36"С 55°50'9.34"С 55°50'14.13"С	Нижеомский район (река Иртыш, L=10 км, S=300 га)
17	*Саратовский 1668 – 1688 км ЛК	55°42'46.88"С 55°42'51.94"С 55°43'43.71"С 55°43'32.86"С	73°59'22.51"В 73°59'23.25"В 74°16'54.07"В 74°17'1.56"В	Горьковский район (река Иртыш, L=20 км, S=550 га)
18	Богдановский 1689 – 1699 км ЛК	55°39'4.23"С 55°39'7.97"С 55°42'53.02"С 55°42'42.32"С	73°52'12.56"В 73°52'8.26"В 73°58'26.70"В 73°58'31.93"В	Горьковский район (река Иртыш, L=10 км, S=310 га)
19	*Сибсаргатский 1700 – 1710 км ЛК	55°36'45.59"С 55°36'56.13"С 55°37'11.14"С 55°36'58.84"С	73°42'7.72"В 73°42'2.34"В 73°43'35.43"В 73°42'28.67"В	Саргатский район (река Иртыш, L=10 км, S=310 га)
20	*Ливенский 1716 – 1726 км ЛК	55°33'11.30"С 55°33'19.41"С 55°35'50.26"С 55°35'42.37"С	73°29'20.17"В 73°29'3.12"В 73°36'29.55"В 73°36'30.92"В	Горьковский район (река Иртыш, L=10 км, S=310 га)
21	*Битиновский 1729 – 1739 км ЛК	73°23'2.11"В 73°22'57.54"В 73°25'26.70"В 73°25'13.73"В	55°28'28.07"С 55°28'38.11"С 55°28'48.70"С 55°28'41.93"С	Саргатский район (река Иртыш, L=10 км, S=310 га)
22	*Нижеильинский 1744 – 1754 км ЛК	73°13'15.58"В 73°12'42.69"В 73°19'32.80"В 73°19'51.04"В	55°23'0.57"С 55°23'13.12"С 55°27'16.21"С 55°26'55.63"С	Омский район (река Иртыш, L=10 км, S=325 га)
23	*Падинский 1862 – 1872 км ЛК	54°47'27.69"С 54°47'5.81"С 54°50'26.23"С 54°50'37.27"С	73°34'50.70"В 73°33'58.48"В 73°29'8.70"В 73°29'18.49"В	Омский район (река Иртыш, L=10 км, S=350 га)
24	*Покрово-Иртышский 1915 – 1924 км ЛК	54°33'22.88"С 54°33'7.44"С 54°33'31.90"С 54°33'57.03"С	74°11'35.67"В 74°11'37.99"В 74° 5'3.57"В 74° 5'3.37"В	Омский район (река Иртыш, L=9 км, S=300 га)
25	*Елизаветинский 1967 – 1977 км ЛК	54°12'37.45"С 54°12'33.14"С 54°17'50.99"С 54°17'50.99"С	74°42'57.99"В 74°42'35.39"В 74°38'10.81"В 74°38'31.25"В	Черлакский район (река Иртыш, L=10 км, S=300 га)

Примечание: - границы определены в результате научно-исследовательской работы по государственному контракту №2014.132414 от 16.06.2014 г. «Определение границ рыбо-промысловых участков для организации промышленного рыболовства на реке Иртыш Омской области и разработка для данных участков рыбоводно-биологического обоснования»;

- * участки закрепленные за пользователями в 2020-2022 гг.

Схема потенциальных нерестилищ стерляди в р. Иртыш Омской области



Приложение Д

Кадастр нерестилищ стерляди в р. Иртыш (Омская область)

№№	Административный район	Координаты	км по ЛК	Площадь, км ²	Глубины (средняя), м	Грунты
1	Р. Иртыш, Омский район, Омская область	54°39'28 с.ш. 73°51'18 в.д.; 54°39'20 с.ш. 73°51'05 в.д.	1834	0,22	3,7-4,5	галечник
2	Р. Иртыш, Омский район, Омская область	54°59'50 с.ш. 73°00'43 в.д.; 54°35'35 с.ш. 73°59'56 в.д.	1823	0,32	3,9-4,7	галечник
3	Р. Иртыш, Омский район, Омская область	54°44'02 с.ш. 73°37'54 в.д. 54°43'56 с.ш. 73°37'30 в.д.	1812	0,2	5,0-5,4	галечник
4	Р. Иртыш, Омский район, Омская область	55°06'18 с.ш. 73°08'44 в.д.; 55°06'11 с.ш. 73°08'43 в.д.	1807	0,06	3,6-5,6	каменистые россыпи
5	Р. Иртыш, Омский район, Омская область	55°14'48 с.ш. 73°11'16 в.д.; 55°14'37 с.ш. 73°11'29 в.д.	1801	0,1	6,5-9,4	галечник
6	Р. Иртыш, Омский район, Омская область	55°26'28 с.ш. 73°18'09 в.д.; 55°26'25 с.ш. 73°18'01 в.д.	1744	0,3	5,8-9,0	галечник
7	Р. Иртыш, Омский район, Омская область	55°28'21 с.ш. 73°22'42 в.д.; 55°28'17 с.ш. 73°22'28 в.д.	1740	0,28	7,0-7,6	галечник
8	Р. Иртыш, Саргатский район, Омская область	55°30'4 с.ш. 73°27'13 в.д.; 55°29'58 с.ш. 73°27'19 в.д.	1728	0,07	8	галечник
9	Р. Иртыш, Саргатский район, Омская область	55°33'9 с.ш. 73°29'15 в.д.; 55°33'8 с.ш. 73°29'15 в.д.	1726	0,07	4	галечник
10	Р. Иртыш, Большереченский район, Омская область	56°15'41 с.ш. 74°43'37 в.д.; 56°15'45 с.ш. 74°43'36 в.д.	1560	0,1	4	галечник
11	Р. Иртыш, Тарский район, Омская область	56°50'40 с.ш. 74°32'57 в.д.; 56°50'38 с.ш. 74°33'01 в.д.	1456	0,2	5	галечник
12	Р. Иртыш, Знаменский район, Омская область	57°15'37 с.ш. 73°37'01 в.д.; 57°15'34 с.ш. 73°37'09 в.д.	1333	0,2	8	галечник
13	Р. Иртыш, Знаменский район, Омская область	57°42'19 с.ш. 71°09'56 в.д.; 57°42'16 с.ш. 71°09'53 в.д.	1310	0,2	16	галечник