

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 Новосибирской области на 2023 г.
(с оценкой воздействия на окружающую среду)»


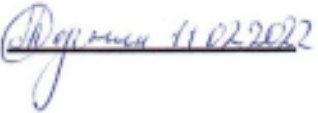

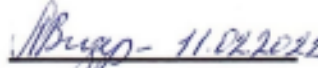
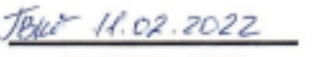



Руководитель Новосибирского
филиала ФГБНУ «ВНИРО»
(«ЗапСибНИРО»)



А. Л. Абрамов

Новосибирск 2022

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Зав. лабораторией ихтиологии, канд. с.-х. наук	 <u>11.02.2022</u> подпись, дата	В. Ф. Зайцев (введение, разделы: 1 - 3, заключение)
Старший научный сотрудник, канд. биол. наук	 <u>11.02.2022</u> подпись, дата	М. А. Дорогин (введение, разделы: 1 - 3, заклучение)
Руководитель группы мониторинга ВБР Томской области	 <u>11.02.2022</u> подпись, дата	А. В. Цапенков (разделы: 2 - 3)
Рук. группы гидробиологии, д-р биол. наук	 <u>11.02.2022</u> подпись, дата	Л. С. Визер (раздел: 1)
Старший специалист	 <u>11.02.2022</u> подпись, дата	В. Ю. Пасечкина (разделы: 2 - 5)
Специалист	 <u>11.02.2022</u> подпись, дата	В. А. Шаталин (разделы: 2-3)
Специалист	 <u>11.02.2022</u> подпись, дата	Ю. В. Шаруха (раздел: 1)
Младший специалист	 <u>11.02.2022</u> подпись, дата	Т. А. Балацкая (раздел: 1)

РЕФЕРАТ

Отчёт 41 страница, 9 рисунков, 16 таблиц, 24 источника

РЕКА ОБЬ, ПЛОТИНА ГЭС, СТЕРЛЯДЬ, НЕЛЬМА, ЧИСЛЕННОСТЬ, ПРОМЫСЕЛ, ПРОГНОЗ, ОБЩИЙ ДОПУСТИМЫЙ УЛОВ (ОДУ), ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ.

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

Нельма, *Stenodus leucichthys* – речная полупроходная и туводная рыба, постоянно обитающая в крупных реках Западно-Сибирского рыбохозяйственного бассейна.

В отчете приведены сведения о распространении, биологических характеристиках и уловах стерляди и нельмы в период 1969-2021 гг. в реке Обь Новосибирской области, на участках выше и ниже Новосибирского водохранилища.

Код статистического промыслового района 420.

Обоснование ОДУ стерляди и нельмы проводится Новосибирским филиалом ФГБНУ «ВНИРО» («ЗапСибНИРО») для получения квоты вылова водных биоресурсов с целью их изучения, определения численности и разработки мероприятий по охране и воспроизводству.

Прогноз ОДУ стерляди на 2023 г. по Новосибирской области составляет 0,256 т. Вылов данной величины будет осуществляться в научно-исследовательских целях (0,2 т) и в целях искусственного воспроизводства (0,056 т).

Прогноз ОДУ нельмы на 2023 г. по Новосибирской области составляет 0,1 т. Вылов данной величины будет осуществляться только в научно-исследовательских целях.

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 длиннопериодический - 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 - смотри 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 Смитсу).

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 - смотри 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) - смотри биомасса общая.

Ихтиомасса промыслового запаса - смотри 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) - смотри 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 объеивающих 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 прочее). 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 U/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 U) - 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 рыбохозяйственной 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 промусилие, 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.....	8
1 Общая характеристика среды обитания стерляди и нельмы.....	9
2 Стерлядь (<i>Acipenser ruthenus</i>) р. Оби в Сузунском районе и в нижнем бьефе Новосибирской ГЭС	13
3 Нельма (<i>Stenodus leucichthys</i>)	31
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	39
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	40

ВВЕДЕНИЕ

Оценка состояния запасов стерляди и нельмы в р. Обь в пределах Новосибирской области Новосибирским филиалом ФГБНУ «ВНИРО» до 2021 г. не проводилась. Исключением является период 2012-2016 гг., когда осуществлялась оценка запасов стерляди и определялся ОДУ для исследовательских целей в р. Обь в пределах Сузунского района (верхний бьеф Новосибирского водохранилища).

Прогноз общих допустимых уловов (ОДУ) стерляди и нельмы в р. Оби в пределах Новосибирской области на 2023 г. подготовлен на основе архивных данных, прилове этих видов в контрольные орудия лова в 2017-2020 гг. и материалов исследований при проведении вылова стерляди и нельмы в научных целях в 2021 г.

В работе также использовались протоколы Верхнеобского территориального управления Росрыболовства и экспертные заключения о видовом и размерном составе рыб, изъятых сотрудниками МВД в ходе пресечения незаконного вылова и оборота осетровых рыб.

Цель настоящего исследования – разработка прогноза общих допустимых уловов (ОДУ) стерляди и нельмы в р. Обь в пределах Новосибирской области на 2023 г.

Прогноз ОДУ стерляди и нельмы на 2023 г. основан на концепции предосторожного подхода [Бабаян, 2000] при освоении стад стерляди и нельмы в р. Обь в пределах Новосибирской области, ОДУ которых рассматривается как основной управляющий параметр при регулировании рыболовства. Прогнозная величина общего допустимого улова (ОДУ) стерляди и нельмы в 2023 г. включает научный вылов и вылов в целях искусственного воспроизводства.

Основанием для проведения научно-исследовательских работ являются:

- Программа и План ресурсных исследований и государственного мониторинга водных биологических ресурсов внутренних вод Российской Федерации, за исключением внутренних морских вод Российской Федерации, на 2021 год;

- Заявка Новосибирского филиала ФГБНУ «ВНИРО» на 2021 год на получение квот добычи (вылова) для осуществления рыболовства в научно-исследовательских и контрольных целях;

- Приказ Министерства сельского хозяйства Российской Федерации от 01 октября 2013 г. № 365 «Об утверждении перечня видов ВБР, в отношении которых устанавливается ОДУ»;

- Приказ Федерального агентства по рыболовству от 06 февраля 2015 г. № 104 (в ред. Приказа Росрыболовства от 04.04.2016 N 237) «О представлении материалов, обосновывающих общие допустимые уловы водных биологических ресурсов во внутренних водах Российской Федерации, в том числе во внутренних морских водах Российской Федерации, а также в территориальном море Российской Федерации, на континентальном шельфе Российской Федерации и в исключительной экономической зоне Российской Федерации, в Азовском и Каспийском морях, а также внесения в них изменений».

1 Общая характеристика среды обитания стерляди и нельмы

Река Обь на территории Новосибирской области разделена на два участка Новосибирским водохранилищем и участком Оби на территории Алтайского края (рисунок 1). Верхний участок протяженностью 80 км расположен выше Новосибирского водохранилища на территории Сузунского района. Нижний участок длиной 170 км простирается от плотины Новосибирской ГЭС до границ с Томской областью.

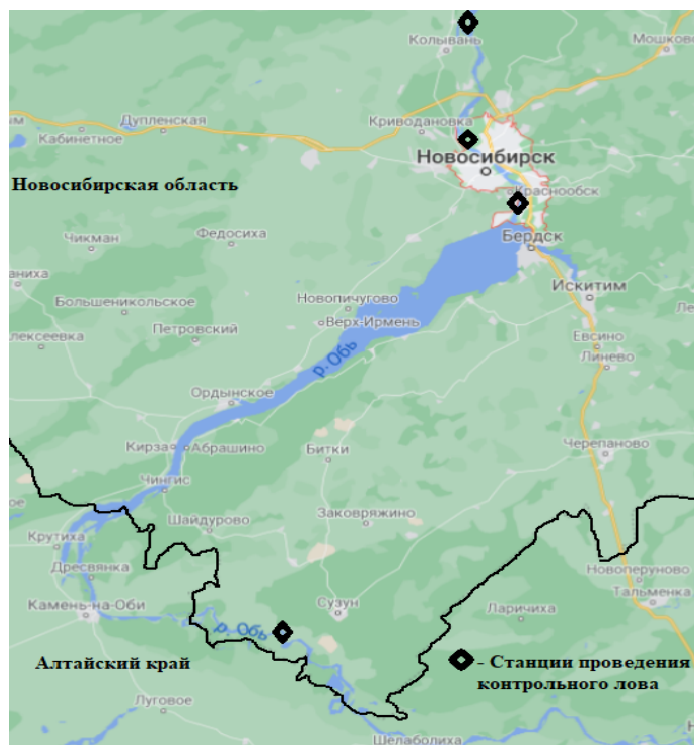


Рисунок 1 - Карта Верхней Оби на территории Новосибирской области

Общая характеристика ихтиофауны. Видовой состав биоресурсов в р. Обь в пределах Новосибирской области включает свыше 20 видов рыб и рыбообразных, относящихся к различным биологическим группам. Это полупроходные виды – осетр (*Asipenser baerii*), нельма (*Stenodus leucichthys*), муксун (*Coregonus muksun*), пелядь (*Coregonus peled*) и туводные виды – стерлядь (*Asipenser ruthenus*), язь (*Leuciscus idus*), плотва (*Rutilus rutilus*), елец (*Leuciscus leuciscus*), лещ (*Abramis brama*), судак (*Sander lucioperca*), окунь пресноводный (*Perca fluviatilis*), ерш пресноводный (*Gymnocephalus cernuus*), щука (вид рода *Esox*), налим (*Lota lota*), караси: золотой и серебряный (виды рода *Carassius*), реже – линь (*Tinca tinca*), сазан (вид рода *Cyprinus*), таймень (*Hucho taimen*).

Из непромысловых видов обитают минога (*Lethenteron kessleri*), пескарь (*Gobio gobio synocephalus*), подкаменщик (р. *Cottus*), верховка (*Leucaspius delineates*) и уклейка (*Alburnus alburnus*).

К особо ценным и ценным видам относятся: осетр, стерлядь, нельма, таймень, муксун, и судак. Из них осетр и таймень занесены в Красную книгу РФ, стерлядь, нельма, муксун - в Красную книгу Новосибирской области.

Запретные для добычи (вылова) районы, сроки и виды водных биоресурсов:

Согласно приказу Минсельхоза России от 30.10.2020 № 646 «Об утверждении правил рыболовства для Западно-Сибирского рыбохозяйственного бассейна» к запретным для добычи (вылова) водных биоресурсов районам (местам) относятся:

- зимовальные ямы, указанные в приложении № 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;

- участок реки Обь с поймой от плотины Новосибирской ГЭС вниз до устья подходного канала.

Добыча (вылов всех видов водных биоресурсов запрещается:

- с 20 апреля по 20 мая - в реке Обь со всеми притоками, сорами, протоками и пойменными озерами, а также в притоках реки Иртыш;

- с 20 мая по 15 июня в реке Обь от устья нижнего подходного канала Новосибирской ГЭС до деревни М. Кривошеково (685-691 км от устья по лоцманской карте);

- с 20 мая по 15 июня - в реке Обь в районе населенного пункта Почта (760-770 км от устья по лоцманской карте);

- с 20 мая по 15 июня - в реке Обь в районе населенного пункта Белоярка (777-788 км от устья по лоцманской карте);

- с 20 мая по 15 июня - в реке Обь в районе населенного пункта Ташара (800-806 км от устья по лоцманской карте);

- с 20 мая по 15 июня - в реке Обь в районе населенного пункта Вятский Камешек (816-820 км от устья по лоцманской карте);

К запретным для добычи (вылова) видам водных биоресурсов относятся: осетр сибирский, стерлядь, таймень, ленок, хариус, нельма, муксун.

По составу ихтиофауны и общему рыбохозяйственному значению, согласно приказу Федерального агентства по рыболовству от 17.09.2009 г. № 818 «Об установлении категорий водных объектов рыбохозяйственного значения и особенностей добычи (вылова) водных биоресурсов, обитающих в них и отнесенных к объектам рыболовства» оба участка р. Обь в пределах Новосибирской области относятся к рыбохозяйственным водным объектам высшей категории.

Гидрологическая характеристика

Верхняя Обь в Сузунском районе. Долина реки широкая, с хорошо развитой асимметричной поймой: правобережная - шириной около 1,4 км, левобережная - в среднем 15 км. Пойма заболочена, расчленена многочисленными протоками, старицами, рукавами, покрыта озерами.

Гидрологический режим р. Оби на этом участке отражает характер таяния снегов в различных природных зонах. По уровням в р. Оби достаточно отчетливо выделяются две волны паводка: первая – весенняя, обусловленная таянием снега в равнинной и предгорной частях бассейна, с подъемом во второй половине апреля - начале мая, и вторая, связанная с таянием горных снегов и ледников, с максимумом в середине июня или в июле. Продолжительность половодья 120-150 дней. Максимальный подъем уровня воды – 8,2 м. За период весеннего половодья по Оби на этом участке проходит до 40 км³ воды (77% годового стока).

В начале 2000-х гг. воды р. Оби на участке от г. Барнаула до г. Камень-на-Оби куда входит и Сузунский район, относились к чистым [Митрофанова, 2012]. В настоящее время класс качества воды – «загрязненная». К основным загрязняющим веществам относятся нефтепродукты, азот аммонийный, фенолы, железо, марганец и медь [Государственный доклад ..., 2021].

Промысловая ихтиофауна представлена преимущественно акклиматизантами - лещом и судаком, на аборигенных рыб (щуку, язя, плотву, карася, окуня и налима) приходится менее 24 % общего вылова. Из особо ценных видов в период нагула и миграций встречаются стерлядь, осетр и нельма.

Гидрологический режим 2021 г. был благоприятнее для обитания стерляди на речном участке выше Новосибирского водохранилища, по сравнению с 2019 и 2020 гг., так как более высокий и продолжительный паводок создал условия для нагула в высококормной прирусловой пойме (рисунок 2).

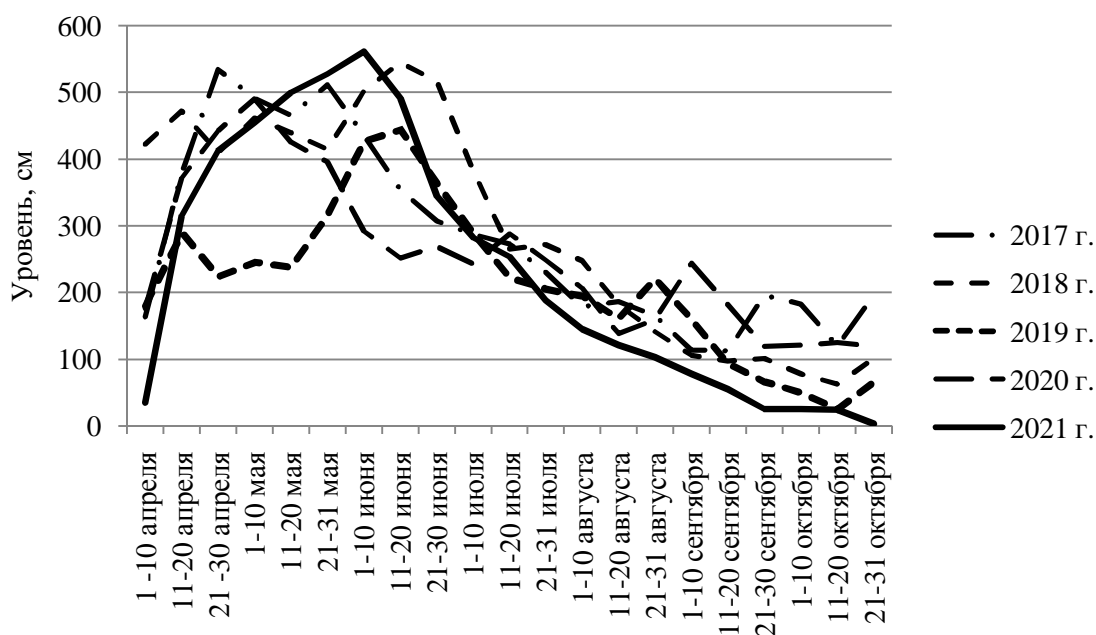


Рисунок 2- Уровень воды р. Обь в Сузунском районе Новосибирской области

Первая волна паводка началась в очень ранние сроки и была продолжительной. В апреле и мае произошло затопление высококормных биотопов прирусловой поймы, и при быстром прогреве воды свыше 9 °С создались условия для успешного нереста и нагула бентосоядных видов рыб.

Верхняя Обь в нижнем бьефе ГЭС. Ниже плотины Новосибирской ГЭС Обь представляет типичную равнинную разветвленную реку с невысокими скоростями течения и преимущественно песчаными, реже илистыми и глинистыми грунтами. Лишь на отдельных участках встречается гравий, камни и выходы скальных пород.

Наибольший подъем уровней воды на рассматриваемом участке приходится на конец мая - начало июля, в период половодья. В большинстве случаев наблюдаются две волны половодья: первая – в апреле-мае, вторая – в июне-июле. Подъем уровня воды составляет от 1,8 до 6,1 м. Межень наступает в сентябре-октябре. Осенний паводок обычно незначителен и наблюдается не каждый год. Гидрологический режим находится в большой зависимости от работы Новосибирской ГЭС.

Класс качества воды от «загрязненная» до «грязная» [Государственный доклад ..., 2021].

В нижнем бьефе НГЭС уровень воды с третьей декады апреля по третью декаду мая 2021 г. находился в пределах 237 - 373 см, что значительно ниже показателей 2020 г. (395-490 см) (рисунок 3). При этом, в 2021 г., как и в годы с более высокой водностью, также наблюдался подъем производителей стерляди на нерест и нагул на участок Оби в нижнем бьефе ГЭС в границах Новосибирской области. Прогрев воды до нерестовых температур (13-16 °С) произошел на пике паводка во второй половине мая, что обусловило раннее и успешное воспроизводство стерляди на нерестилищах нижнего бьефа Оби в Новосибирской области.

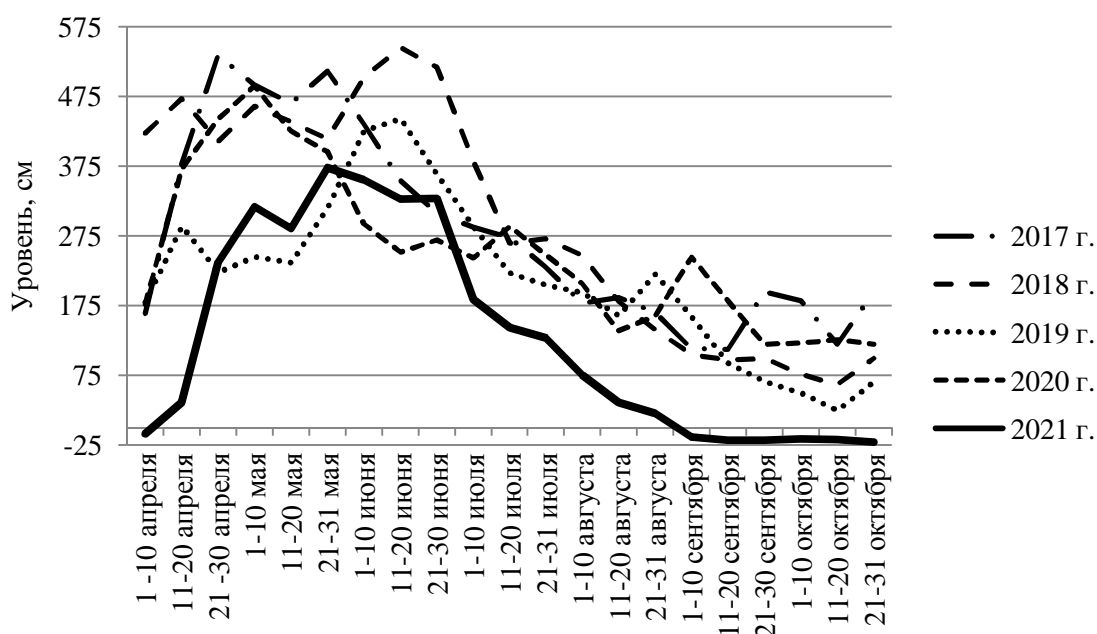


Рисунок 3 - Уровень воды в р. Оби в нижнем бьефе Новосибирской ГЭС

На нагул стерлядь поднималась до нижней границы г. Новосибирска, хотя в прежние годы осваивала всю городскую акваторию до плотины ГЭС. Низкая численность стерляди и нельмы на протяжении 15 км русла в городской черте, вероятно, связана с загрязнением воды, и с большими работами по строительству Ледовой арены и мостового перехода проводимыми в русле Оби (таблица 1). В период 2011-2020 гг. качество воды фактически остается неизменным: «очень загрязненные» воды приплотинного участка ниже по течению сменяются «грязными».

Таблица 1 - Концентрация (мг/дм³) загрязняющих веществ в р. Обь, 2020 г.

Вещество	Концентрация, мг/дм ³
БПК	1,61-3,08
Нефтепродукты	0,013-0,047
Азот аммонийный	0,16-0,4
Азот нитритный	0,009-0,01
Азот нитратный	0,168-0,52
Железо общее	0,28-1,68
Марганец	0,004-0,0274
Медь	0,0007-0,0129
Никель	0,0002-0,0011
Сульфат-ион	8,31-12,06
Фенолы общие	0,0016-0,0064
Хлорид-ион	3,33-12,06
Цинк	0,0009-0,011
ХПК	6,42-16,96

По данным Центральной химико-бактериологической лаборатории МУП Новосибирска «Горводоканал», Аттестат аккредитации №РОСС RU. 0001 515806 от 11.07. 2014 г.

Содержание растворенного кислорода в 2019-2021 гг. находилось в пределах 5-12 мг/дм³, и было благоприятно для жизнедеятельности гидробионтов.

Общее состояние среды обитания гидробионтов не оказывало угнетающего влияния на их развитие, и на всем протяжении реки в донной фауне были обычны

оксифильные виды, требовательные к качеству воды (ракообразные, ручейники и поденки).

Кормовая база

Верхняя Обь в Сузунском районе. Зоопланктон русловых участков р. Оби в 2010-е годы насчитывал всего 5-6 видов коловраток, ветвистоусых и веслоногих ракообразных. Максимальные количественные показатели зоопланктона наблюдались весной – 0,115 г/м³ и связаны с выносом организмов из заливаемых паводком пойменных водоемов. Летом и осенью биомасса зоопланктеров снижается, так как условия их обитания в руслах рек неблагоприятны. Среднесезонная биомасса зоопланктона составляла 0,008 -0,049 г/м³.

Зоопланктон в 2021 г. также отличался бедным видовым составом и был представлен 10 видами из трех систематических групп: коловратки (Rotifera) (7 видов), ветвистоусые ракообразные (Cladocera) (2 вида) и веслоногие ракообразные (Copepoda) (1 вид). Общая численность составляла 5353 экз./м³. Общая биомасса имела низкие показатели – 0,115 г/м³.

На речном участке выше водохранилища зообентос в летний период представлен 3 видами. Количественные показатели также незначительные: численность – 161 экз. /м², биомасса – 0,107 г/м². Уровень развития донной фауны в русле Оби не удовлетворяет пищевые потребности бентосоядных рыб, что вынуждает стерлядь мигрировать на нагул в Новосибирское водохранилище.

Верхняя Обь в нижнем бьефе ГЭС. В зоопланктоне Верхней Оби ниже плотины Новосибирской ГЭС в 2012-2018 гг. ежегодно встречалось 15-17 видов. Биомасса планктонных организмов изменялась в широких пределах - от 0,020 до 0,396 г/м³. В 2019 г. в составе зоопланктона обнаружено 14 видов, средняя биомасса составила 0,046 г/м³.

В 2021 г. зоопланктон р. Обь в черте г. Новосибирска был представлен 11 видами из трех систематических групп: коловратки – 2 вида, ветвистоусые ракообразные – 4 вида и веслоногие ракообразные – 5 видов. Средняя численность и биомасса составили – 14044 экз. /м³ и 0,905 г/м³, соответственно. Максимальные показатели отмечались в осенний период, минимальные весной (таблица 2).

Таблица 2 - Численность и биомасса зоопланктона р. Обь в черте г. Новосибирска в 2021 г.

Сезон	Численность, экз./м ³	Биомасса, г/м ³
Весна	1761	0,051
Лето	16670	0,990
Осень	23700	1,674
Средняя	14044	0,905

Ниже по течению р. Обь за пределами г. Новосибирска (Колыванский район) зоопланктон включал 14 видов, средняя численность составили – 4094 экз. /м³, и биомасса - 0,062 г/м³. Основу зоопланктонного сообщества составляли веслоногие ракообразные – 54,0%, субдоминант – группа коловраток – 44,6%.

Видовой состав, распределение, численность и биомасса зообентоса Верхней Оби определяется гидрологическим режимом и грунтами. Каменисто-галечные грунты русла Оби наиболее благоприятны для обитания ручейников и поденок.

Для участка Оби ниже плотины ГЭС характерны большие колебания количественных показателей донной фауны, что связано с мозаичностью биотопов и вторичноводностью большинства организмов, покидающих водоем на стадии имаго.

По данным гидробиологических съемок в период в 2016 - 2018 гг. средняя биомасса донных животных в р. Обь ниже плотины ГЭС в черте г. Новосибирска составила 0,636 г/м². В маловодный 2019 г. биомасса бентоса изменялась от 0,040 до 0,145 г/м² и в ее составе доминировали реофильные организмы – личинки хирономид и поденок. В 2020 г. зообентосное сообщество состояло из 35 видов и групп организмов, с

преобладанием личинок хирономид. Максимальное видовое разнообразие (26 видов) отмечено на каменистых и галечниковых грунтах, что связано с большим разнообразием и высокой численностью литофильных и реофильных организмов, с преобладанием ручейников, поденок и гаммарид. Среднесезонная биомасса донной фауны на этих биотопах достигала 32,1 г/м².

Видовой состав зообентоса в 2021 г. был представлен личинками хирономид, пиявками, ручейниками, амфиподами и олигохетами. Весной преобладали хирономиды вида *Pagastiella orophila* (Edw.) с численностью 103 экз./м² и биомассой 0,172 г/м². Летом максимальное значение численности и биомассы отмечалось у хирономид вида *Chironomus plumosus* (L.) 94 экз./м² и 0,270 г/м², соответственно. Осенью доминировали ручейники с численностью 1410 экз./м² и биомассой 4,884 г/м². Средняя годовая биомасса бентоса составляла 2,038 г/м² (таблица 3).

Таблица 3 – Численность и биомасса зообентоса р. Обь ниже плотины Новосибирской ГЭС в черте г. Новосибирска в 2021 г.

Сезон	Численность, экз./м ²	Биомасса, г/м ²
Весна	172	0,275
Лето	120	0,337
Осень	1753	5,502
Среднесезонная	682	2,038

Ниже по течению р. Обь за пределами г. Новосибирска (Колыванский район) в весенне-летний период в составе зообентоса было обнаружено 4 группы организмов: личинки хирономид (Chironominae), малощетинковые черви (Oligochaeta), личинки мокрецов (Seratopogonidae) и поденки (Ephemeroptera). Наибольшее распространение имело семейство хирономид (Chironomidae) (7 видов).

В мае доминирующая роль в зообентосе принадлежала *Cricotopus silvestris* (Fab.). Общая численность зообентоса достигала 203 экз./м², биомасса - 0,833 г/м². В июне доминировал *Cladotanytarsus mancus* (Wal.), при этом общая численность зообентосного сообщества составляла 135 экз./м², общая биомасса – 0,341 г/м².

2 Стерлядь (*Acipenser ruthenus*) р. Обь в Сузунском районе и в нижнем бьефе Новосибирской ГЭС

Обь-Иртышский рыбохозяйственный бассейн, Новосибирская область, код статистического промыслового района - 406

Разработчики биологического обоснования: Зайцев В.Ф., Цапенков А.В., Дорогин М.А. и др.

Новосибирский филиал ФГБНУ «ВНИРО»

2.1 Материал и методика

2.1.1 Анализ доступного информационного обеспечения

Организованный промысел стерляди в р. Обь Новосибирской области не проводится с 1971 г. В период 1972-2005 гг. в отдельные годы проводился учет прилова стерляди при осуществлении промышленного рыболовства на приплотинном участке Новосибирской ГЭС, а с 2006 г. на контрольно-наблюдательном пункте (КНП) филиала, расположенном на приплотинном участке НГЭС.

В верхнем участке на р. Обь в границах Сузунского района с 2007 г. также организуется КНП филиала, где в весенний период проводится учет прилова стерляди в разрешенные орудия лова, а в 2012-2016 гг. осуществлялся сбор ихтиологического материала (учетные съемки) для оценки состояния запасов этого вида.

По распоряжению ФГБНУ «ВНИРО» с 2019 г. были возобновлены научные исследования в части проведения государственного мониторинга и ихтиологических наблюдений за численностью, распределением и условиями обитания стерляди в р. Обь Новосибирской области. Оценка численности проводилась для каждого участка реки, так как их разделяет Новосибирское водохранилище, протяженностью около 200 км, что привело к полной пространственной изоляции верхнеобской и среднеобской популяции стерляди.

Верхняя Обь в Сузунском районе. Материалом для оценки и прогноза состояния запаса, определения ОДУ стерляди р. Обь на 2023 г. на данном участке Оби послужили материалы, полученные в ходе изучения состояния стада стерляди в 2021 г., а также литературные данные и архивные материалы наблюдений за приловом стерляди в промышленные орудия лова. Используются материалы наблюдений 2012-2016 гг. на р. Обь в Сузунском районе, а также данные о прилове стерляди в контрольные орудия лова в 2019-2020 гг. выше Новосибирского водохранилища. Использовались материалы МВД РФ и Верхнеобского территориального управления Росрыболовства, полученные в ходе пресечения незаконного вылова и оборота ценных видов.

В апреле-мае 2012-2016 гг. на речном участке Сузунского района проводились наблюдения с помощью плавных сетей за численностью и особенностями биологии стерляди, скатывающейся с мест зимовки на нагул в Новосибирское водохранилище. Эти количественные данные, полученные в период разовых выездов, носят ориентировочный характер. Основной учет нагульного стада проводился с июня по октябрь в Новосибирском водохранилище на основании контрольных уловов донных тралов и близнецовых неводов.

В 2019-2020 гг. контрольные ловы в проводились в период открытой воды с апреля по октябрь, а в 2021 г. - с мая по декабрь. В период открытой воды лов осуществлялся с помощью плавных сетей с ячейей 22-40 мм и длиной 75 м. Контрольные плавывы проводились в русле р. Обь. Длина тоней колебалась от 50 до 1000 м. Глубина тоней в Оби изменялась от 3 до 7 м. Ставные сети выставлялись в р. Оби в период ледостава. Проверка ставных сетей производилась один раз в 1-2-е суток.

Всего в 2021 г. проведено 19 сетных плавывов, учтены уловы из 20 сетепостановок.

Вылов стерляди на Сузунском участке р. Обь составил 96 кг (260 экз.).

Верхняя Обь в нижнем бьефе ГЭС. Материалом для оценки и прогноза состояния запаса, определения ОДУ стерляди на нижнем участке Оби послужили материалы, полученные в ходе изучения состояния стада стерляди в 2021 г., а также литературные данные и архивные материалы наблюдений за приловом стерляди в промышленные орудия лова. Используются материалы наблюдений 2006-2018 гг. о прилове стерляди в ставные сети. Использовались материалы МВД РФ и Верхнеобского территориального управления Росрыболовства, полученные в ходе пресечения незаконного вылова и оборота ценных видов.

В 2019-2020 гг. контрольные сетные ловы проводились в период открытой воды с апреля по октябрь, в 2021 г. – с мая по октябрь. Лов плавными сетями с ячеей 22-60 мм и длиной 75 м осуществлялся на прилотинном участке, где отсутствует засоренность дна. Длина тоней составляла 500-800 м. Глубина тоней в Оби изменялась от 3 до 5 м.

Всего в 2021 г. проведено 30 сетных плавов, и учтены уловы из 87 сетепостановок. Вылов стерляди ниже плотины ГЭС составил 95 кг (316 экз.).

2.1.2 Обоснование выбора методов оценки запаса

В Верхней Оби в Сузунском районе промышленный лов стерляди никогда не проводился, данные по прилову отсутствуют, сбор материалов биологического анализа проводился в 2021 г. и в период 2012-2016 гг.

В р. Обь ниже плотины ГЭС стерлядь выпадает из промысловой статистики с 1971 г., в связи с резким падением численности этого вида. С 1998 г. на этом участке вид внесен в Красную книгу Новосибирской области.

Расчет численности вида проведен по результатам плавного сетного лова (учетная съемка) [Сечин, 2010]. Определялось количество выловленных рыб в пересчете на стандартную сеть, длиной 25 м, и один стандартный плав, протяженностью 100 м, с учетом площади облова речного русла. Таким путем определялась плотность концентрации стерляди в количественном (экз./га), а с учетом средней массы выловленных рыб – в весовом отношении (кг/га). Полученные данные экстраполировались на общую площадь речного русла, учитывая его протяженность и среднюю ширину. Этот метод позволяет учесть стадо стерляди р. Оби в Сузунском районе, а также р. Обь ниже плотины ГЭС.

Также для определения величины ОДУ на 2023 г. для запасов стерляди применен программный комплекс методов расчёта допустимого изъятия из запаса – DLMtool [Бабаян и др., 2018]. В пакет DLMtool включены методы, работающие в условиях дефицита входной информации (III уровень информационного обеспечения). Применяются эмпирические, трендовые, индикаторные и другие приближенные методы. На встроенной в пакет DLMTool тестовой операционной модели проводится анализ эффективности стратегий управления для схем, определивших величины ОДУ. Результаты диагностики показывают количество предложенных процедур управления с диапазоном оценок ОДУ. С помощью процедуры оценок avgMP определяется показатель ОДУ на прогнозируемый год. Входными данными для расчета ОДУ на 2023 г. в р. Обь в Сузунском районе и в нижнем бьефе ГЭС послужили оценки текущей биомассы запаса, естественная смертность рыб, линейный и возрастной состав рыб в уловах (таблица 4, 5).

Таблица 4 – Первичные данные для расчета ОДУ стерляди Верхней Оби в Сузунском районе с использованием программного комплекса DLMtool

1.	Год	2021
2.	Предыдущий ОДУ, т	0,1
3.	Оценка текущей биомассы запаса, т	2,2
4.	Длина тела при вступлении в промысел, см	13,0
5.	Минимальная длина тела при полной улавливаемости, см	36,9
6.	Длина тела, при которой созревают 50% особей, см	34,0
7.	Длина тела, при которой созревают 95% особей, см	48,0
8.	Продолжительность жизни, лет	25
9.	Коэффициент естественной смертности М	0,15
10.	Параметр «а» в соотношении «длина-масса»	0,003
11.	Показатель степени «b» в соотношении «длина-масса»	0,7
12.	Параметр «t ₀ » уравнения Бергаланфи	-304,83
13.	Параметр «К» уравнения Бергаланфи	0,003
14.	Предполагаемое соотношение F _{MSY} /M	1,0
15.	Максимальная длина тела, см	57,0

Таблица 5 – Первичные данные для расчета ОДУ стерляди в Верхней Оби в нижнем бьефе ГЭС с использованием программного комплекса DLMtool

1.	Год	2021
2.	Предыдущий ОДУ, т	0,1
3.	Оценка текущей биомассы запаса, т	4,3
4.	Длина тела при вступлении в промысел, см	24,0
5.	Минимальная длина тела при полной улавливаемости, см	28,0
6.	Длина тела, при которой созревают 50% особей, см	34,0
7.	Длина тела, при которой созревают 95% особей, см	48,0
8.	Продолжительность жизни, лет	25
9.	Коэффициент естественной смертности М	0,15
10.	Параметр «а» в соотношении «длина-масса»	0,003
11.	Показатель степени «b» в соотношении «длина-масса»	0,931
12.	Параметр «t ₀ » уравнения Бергаланфи	-230,3
13.	Параметр «К» уравнения Бергаланфи	0,003
14.	Предполагаемое соотношение F _{MSY} /M	1,0
15.	Максимальная длина тела, см	43,0

2.2 Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла

До создания Новосибирского водохранилища на речном участке в пределах Новосибирской области, включая район будущего затопления, обитало 22 вида рыб, общий вылов составлял около 300 т [Лузанская Д.И., Савина, 1956].

В период 1946 – 1949 гг. в уловах доминировали плотва и щука, на ценные виды (осетр, стерлядь, таймень, нельма) приходилось около 6,2 т. Более 61% от этого количества составляла стерлядь (3,8 т). В р. Обь этот вид был распространен повсеместно и его вылов составлял более 7 кг на 1 км протяжения речной акватории.

Образование Новосибирской ГЭС оказало большое влияние на численность и распределение стерляди, расчленив ареал прежде единой популяции верхнеобской стерляди. После зарегулирования р. Обь прекращается специализированный промысел стерляди на речном участке выше и ниже водохранилища, но она активно вылавливалась в Новосибирском водохранилище, куда скатывается на нагул большинство речных рыб.

Верхняя Обь в Сузунском районе. В бассейне Верхней Оби до плотины Новосибирской ГЭС ареал стерляди включает акватории обитания локальных стад,

приуроченные к местам нереста и зимовки, между которыми совершаются ежегодные миграции рыб. Наиболее четко обособлено стадо стерляди в Новосибирском водохранилище и примыкающем к нему участке русла Оби; другие локальные группировки приурочены к нижним участкам главных притоков и выделены как чумышское, алейское, чарышское и ануйское стада [Журавлев, 2003].

В настоящее время ареал стерляди сократился вследствие негативного антропогенного воздействия, в том числе загрязнения русловых участков в черте промышленных городов, разработки галечно-гравийных месторождений.

На участке Оби выше водохранилища стерлядь перестала фигурировать в промысловой статистике с середины 1970-х годов. За период 1956–1975 гг. среднегодовые уловы вида снизились с 6 до 1 т, но с учетом любительского вылова они остались на уровне 2–3 т в год. До конца 1990-х годов численность стерляди на этом участке Оби оставалась сравнительно высокой, но отмечался чрезмерный вылов старшевозрастных групп [Соловов В.П.]. В 1990-е годы в небольших количествах по лицензиям стерлядь вылавливалась и на территории Сузунского района. Данные об объемах лицензионного лова отсутствуют.

С 2008 г. стерлядь на этой акватории занесена в список видов Красной книги Новосибирской области, утвержденный 21 июля 2008 г. Постановлением Главы администрации Новосибирской области № 200-па. В настоящее время в промысловых уловах в Сузунском районе стерлядь единично присутствует как прилов в сетных орудиях.

Участок Оби в пределах Сузунского района в настоящее время обеспечивает нагул молоди стерляди в протоках и затоках в период залития поймы. Летом, с падением уровня воды основным местом нагула становится русло Оби. В основном русле происходят весенние миграции в высококормное Новосибирское водохранилище и осенний подъем к местам нереста и зимовки.

Распределение стерляди на речном участке Верхней Оби выше водохранилища на территории Сузунского района впервые было изучено в 2012-2016 гг., в 2020-2021 гг. наблюдения были продолжены.

Как показали наблюдения, концентрация нагульной и мигрирующей стерляди на Сузунском участке р. Обь варьирует в широких пределах в зависимости от гидрологического режима весеннего половодья.

В весенних уловах донных плавных сетей в русле Оби в 2012 г. в пределах Сузунского района доля стерляди в среднем составляла 23,5 % от общего количества рыб, или 0,5 экз./плав (1,4 экз./га). Вылов за один плав колебался от 0 до 4 экз.

В многоводном 2013 г., нагул стерляди продолжался с первых чисел мая по июль. Среди нагульных рыб преобладала молодь и незрелые особи в возрасте до 5 лет (80,4 %). Средняя длина нагульных рыб составляла 30,7 см.

Во второй декаде мая 2013 г. на пике покатной миграции доля стерляди в р. Оби в уловах донных плавных сетей повысилась до 100 % общего улова. Вылов за один плав колебался от 5 до 48 экз., в среднем - 22,7 экз.

В 2014 г. в связи с ранним и кратковременным весенним паводком весенний нагул разновозрастной стерляди не был отмечен в протоках и прирусловой пойме. Подавляющая часть рыб миновала речной участок на территории Сузунского района еще в начале апреля. Оставшаяся стерлядь со второй половины апреля придерживалась закоряженных участков основного русла Оби, так как здесь до конца мая наблюдался низкий уровень воды. В этот период стерлядь отсутствовала в уловах плавных сетей, а суточный улов на одну контрольную ставную сеть (25 м) составлял 1,7 экз. при встречаемости 48,9%.

Средняя длина нагульных рыб составляла 31,5 см. Молодь и незрелые особи в возрасте до 5 лет составляли 74,2% от общего улова.

В результате катастрофического летнего паводка в июне концентрация стерляди в русле резко снизилась, что определило отсутствие ее в уловах контрольных орудий лова.

Осенний подъем стерляди на зимовку был выражен слабо - разновозрастные особи продолжали залавливаться в небольших количествах до ледостава и по первому льду.

Улов стерляди в апреле - мае 2016 г. на закоряженных участках Оби составлял в сутки 4,1 экз. в пересчете на одну контрольную ставную сеть (25 м) при встречаемости 63,6%. Этот показатель превысил уровень 2014 г., но был заметно ниже, чем в 2015 г. (7,3 экз./сетесутки).

В середине июня 2016 г. вылов стерляди составлял 0,41 экз. на один стандартный плав, протяженностью 100 м. Ориентировочная численность стерляди составила 19,7 тыс. экз., биомасса – 3,1 т.

В 2013 и 2015 гг. учетное количество мигрирующей стерляди составляло 78,2 и 27,0 тыс. экз., а средняя масса вылавливаемых рыб - 213,1 и 184,4 г соответственно.

Результаты наблюдений за приловом ценных видов и их размерными характеристиками в апреле и мае в условиях экстремально низкого весеннего паводка 2019 г. показали их крайне низкую численность на Сузунском участке. Всего было выловлено донными плавными сетями 2 экз. молоди (18 и 28 см). Вылов на 1 сеть за стандартный плав, протяженностью 100 м, составлял всего 0,13 экз.

В июне вылов составил 2 взрослых особи (33 и 37 см) и 3 экз. молоди стерляди с размерами тела 15, 20 и 22 см. В ставных сетях, выставленных на основных местах весенней концентрации нагульной стерляди (завалы коряг на глубине вдоль островов) она полностью отсутствовала. Вылов на 1 сеть за стандартный плав, протяженностью 100 м, составлял 0,42 экз., что выше майских показателей.

Зимой, по данным анализа браконьерских уловов, вылов на 1 сеть в русле Оби достигал 0,7 экз.

В 2020 г. скат стерляди в Новосибирское водохранилище произошел в начале первой волны паводка еще в апреле. В данный период вылов стерляди на 1 стандартный плав, протяженностью 100 м, составлял всего 0,09 экз. молоди (таблица 6).

В июле уловы стерляди составляли 0,38 экз. за плав., осенью - 0,02 экз. за плав.

Таблица 6 - Видовой состав уловов плавных сетей в русле Оби в 2020 - 2021 гг. (Сузунский район)

Месяц	Виды рыб, экз./плав								
	осетр	стерлядь	щука	лещ	плотва	язь	сазан	окунь	судак
2020 г.									
Апрель	0,25	0,09	-	-	-	0,01	-	-	-
Июль	0,69	0,38	0,01	0,81	0,27	0,12	-	0,01	0,03
Октябрь	0,38	0,02	0,14	0,60	0,38	0,10	0,02	0,06	0,06
2021 г.									
Июль	0,76	0,61	0,02	0,12	-	0,18	-	0,01	-
Сентябрь	0,30	0,32	0,37	1,04	0,47	0,08	-	0,02	0,19
Октябрь	0,17	0,06	0,22	0,22	0,56	-	-		0,11

В 2021 г. основной нагул стерляди проходил в русле Оби в июле. За счет подхода отнерестовавших производителей и молоди из верховьев Оби, вылов ее в пересчете на стандартную сеть, длиной 25 м, и один стандартный плав, протяженностью 100 м, составлял 0,61 экз.

В сентябре, связи охлаждением воды снижается интенсивность нагула, уловы стерляди уменьшаются до 0,32 экз. за плав. С наступлением межени в русле увеличивается численность частичковых рыб, в результате ската их с пойменной акватории.

Осенью стерлядь покидает акваторию Сузунского района. В период с октября по декабрь в уловах встречались только неполовозрелые особи с размерами до 20 см в

небольших количествах: в октябре перед ледоставом уловы составляли 0,06 экз./плав, в ноябре- декабре – 0,08 экз. на 1 сетесутки.

Средневзвешенный вылов стерляди за период наблюдений по открытой воде в июле - октябре в пересчете на стандартную сеть длиной 25 м и один стандартный плав, протяженностью 100 м, составил 0,42 экз. (1,68 экз./га). Учитывая площадь акватории Оби в Сузунском районе 3592,5 га (протяженность русла составляет 75 км, средняя ширина 479 м), ориентировочная численность стерляди составила 6,0 тыс. экз., биомасса (при средней массе 0,369 г) – 2,2 т.

Стерлядь на акватории Сузунского района обитает в течение всего года. В зимний период она малочисленна. Основная масса разновозрастных особей появляется на данном отрезке реки после ледохода в период паводка и в многоводные годы с продолжительным паводком осуществляет интенсивный нагул. Продолжительность нагула определяется, главным образом, уровнем воды. В маловодные годы, еще до завершения паводка, стерлядь уже в апреле-мае скатывается в водохранилище. С июня, по мере падения уровня воды, оставшаяся в реке стерлядь населяет преимущественно основное русло Оби. В этот период стерлядь не создает больших скоплений и возможно продолжает скат в водохранилище.

В 2021 г. стерлядь осуществляла нагул в реке, что обычно происходит в средние по водности, и особенно в многоводные годы [Дорогин и др., 2014; Дорогин, Визер, 2015]. Последующий летний скат с верхнеобских нерестилищ отнерестившихся производителей и сеголетков на акваторию Новосибирского водохранилища через Сузунский участок Оби носил постепенный характер. Эта стерлядь присутствовала в контрольных плавных сетях и уловах рыбаков любителей, что свидетельствует о ее активном речном нагуле.

В 2020 г. в верхнем бьефе Новосибирского водохранилища в границах Сузунского района на участке в русле Оби протяженностью 35 км было обследовано 8 потенциальных мест нереста осетровых рыб, грунты которых представлены крупнозернистыми песками в районе сел Верхний Сузун, Нижний Сузун, Малышево, Поротниково и Каргаполово. В 2020 – 2021 гг. в сетных и личиночных орудиях лова текущие особи стерляди, их икра и ранняя молодь не отмечались, что свидетельствует об отсутствии их воспроизводства, несмотря на наличие потенциальных мест нереста.

Выявлено три участка пригодных для зимовки осетровых рыб: с. Малышево (430 км ЛК), с. Каргаполово (440 км ЛК) и с. Тараданово (445 км ЛК). Проведено 78 промеров глубин и взято 14 проб грунта.

Размеры стерляди в Сузунском районе в 2013-2016 и 2019-2020 гг. колебались от 15 до 50 см, но преобладающее значение имели особи с длиной 26–35 см. Средняя длина рыб колебалась незначительно - от 28,6 до 31,5 см. В 2021 г размеры стерляди составляли от 13 до 57 см, преобладающее значение имели рыбы с длиной тела 31 - 40 см (47,7 %) (таблица 7).

Возраст вылавливаемых рыб составляет 1+ - 14+ лет. Среди нагульных рыб преобладает молодь и незрелые особи в возрасте до 5 лет: в 2021 г. их доля составляла 62,9 %, в 2013-2014 гг. - 80,4 и 74,2 % соответственно. Средний возраст рыб из уловов в 2021 г. превысил показатели предыдущих лет наблюдений и составил 4,7 года (в 2013-2014 гг. средний возраст составлял 3,4 года, в 2015 г. - 2,9 года, в 2016 г. – 3,1 года).

Таблица 7 - Размерный состав стерляди на Сузунском участке р. Обь, %

Год	Показатель	Длина, см						Средняя длина, см	Кол-во экз.
		13-25	26-30	31-35	36-40	41-45	46-60		
2013	экз.	9	67	69	6	1	1	30,7	153
	%	5,8	43,8	45,1	3,9	0,7	0,7		
2014	экз.	6	50	47	23	2	-	31,5	128
	%	4,7	39,1	36,7	18,0	1,6	-		
2015	экз.	12	92	65	7	1	1	29,8	178
	%	6,7	51,7	36,5	3,9	0,6	0,6		
2016	экз.	17	23	19	2	1	-	28,6	62
	%	27,4	37,2	30,6	3,2	1,6	-		
2019	экз.	5	-	1	1	-	-	24,7	7
	%	71,4		14,3	14,3	-	-		
2020	экз.	15	48	32	12	-	-	29,5	107
	%	14,0	44,9	29,9	11,2	-	-		
2021	экз.	15	17	31	32	25	12	35,5	132
	%	11,4	12,9	23,5	24,2	18,9	9,1		

По материалам наблюдений 2013-2016 гг., темп роста стерляди в Верхней Оби относительно стабилен. По результатам исследований 2021 г. наблюдается увеличение средней длины и массы возрастных групп 2+ - 9+ лет (таблица 8, 9).

Таблица 8 – Показатели роста стерляди р. Обь в Сузунском районе

Возраст	Длина, см				Масса, г			
	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.
1+	<u>23,6</u> 21-26	<u>24,8</u> 22-27	<u>21,5</u> 16-26	<u>23,0</u> 19-29	<u>82,8</u> 59-101	<u>83,3</u> 55-103	<u>74,6</u> 28-123	<u>73,0</u> 37-119
2+	<u>27,5</u> 24-31	<u>28,0</u> 24-31	<u>28,4</u> 23-34	<u>25,5</u> 22-31	<u>136,7</u> 85-205	<u>125,4</u> 80-175	<u>148,4</u> 88-253	<u>103,5</u> 49-186
3+	<u>29,9</u> 25-34	<u>30,9</u> 26-34	<u>30,0</u> 25-35	<u>29,0</u> 26-33	<u>183,7</u> 109-272	<u>168,7</u> 106-260	<u>176,6</u> 97-283	<u>148,4</u> 86-226
4+	<u>33,4</u> 31-37	<u>33,6</u> 29-37	<u>32,3</u> 29-36	<u>30,5</u> 28-34	<u>254,4</u> 173-340	<u>231,8</u> 132-338	<u>233,1</u> 153-318	<u>169,3</u> 133-236
5+	<u>34,1</u> 30-38	<u>34,0</u> 30-39	<u>34,4</u> 33-37	<u>33,4</u> 30-36	<u>274,9</u> 206-382	<u>254,9</u> 206-382	<u>297,0</u> 223-443	<u>240,1</u> 156-380
6+	<u>34,8</u> 33-39	<u>38,0</u> 36-40	<u>34,7</u> 33-37	<u>36,5</u> 34-39	<u>325,8</u> 242-801	<u>361,3</u> 242-801	<u>307,0</u> 234-391	<u>367,5</u> 267-468
7+	<u>35,0</u> -	<u>39,2</u> 36-41	<u>36,0</u> 35-37	-	<u>309</u> -	<u>390,2</u> 268-507	<u>342,0</u> 295-389	-
8+	<u>38,7</u> 34-44	-	<u>40,5</u> 39-42	-	<u>445,7</u> 325-686	-	<u>504,5</u> 471-538	-
9+	<u>44,5</u> 39-50	<u>41,0</u> -	<u>46,0</u> -	-	<u>825,0</u> 468-1182	<u>402,0</u> -	<u>664,0</u> -	-
10 +	-	-	-	<u>43,0</u> -	-	-	-	<u>687,0</u> -

Примечание: - В числителе – среднее, в знаменателе – колебания

Таблица 9 – Размерно-возрастная характеристика стерляди р. Обь в Сузунском районе, 2021 г.

Возраст	Длина, см		Масса, г		Кол-во, экз.	Доля, %	Определен возраст, экз.
	средняя	колебания	средняя	колебания			
1+	21,4	13-26	76,5	40-130	17	12,9	11
2+	29,1	26-32	153,1	113-226	13	9,8	12
3+	31,9	28-35	224,2	119-313	16	12,1	16
4+	34,3	28-38	288,6	130-426	17	12,9	17
5+	36,9	31-41	357,6	174-587	20	15,2	20
6+	39,8	37-43	450,1	222-623	17	12,9	17
7+	42,4	39-46	546,9	335-722	12	9,1	12
8+	43,3	41-47	616,6	511-832	9	6,8	9
9+	47,2	44-50	787,3	627-1086	6	4,5	6
10+	50,3	49-53	893,5	701-1198	4	3,0	4
14+	57,0	-	1656,0	-	1	0,8	1
Итого	35,5	13-57	368,6	40-1656	132	100,0	125

Увеличение средних размеров, среднего возраста и темпа роста стерляди свидетельствуют о благоприятном состоянии стада стерляди, обитающей на речном участке выше водохранилища.

В реке значительно развит браконьерский сетной промысел. Так в 2021 г. органами рыбоохраны пресечено 79 нарушений правил рыболовства, более 8 % из которых связано с выловом осетровых рыб. У нарушителей изъято 513 орудий лова. Только в этих орудиях по экспертной оценке, браконьерский вылов составил 125 экз. общим весом около 46 кг.

Большое влияние на популяцию стерляди на акватории Сузунского района оказывает любительское рыболовство. На данном участке реки этот вид был внесен в Красную книгу лишь в 2008 г., а до этого разрешался ее вылов по лицензиям. Поэтому у населения до настоящего времени сохранились навыки отлова стерляди любительскими снастями, с применением специальных наживок.

Обычна стерлядь и в прилове при добыче других бентосоядных рыб в русле Оби и крупных протоках в годы с повышенной водностью. Летом в июле-августе 2020 - 2021 гг. прилов стерляди на одного рыбака с донными удочками составлял 1-2 экз. молоди стерляди.

Верхняя Обь в нижнем бьефе ГЭС. В нижнем бьефе Новосибирской ГЭС стерлядь обитает от плотины до границ с Томской областью. Акватория используется для нереста и для нагула в летнее время. В подледный период стерлядь, вероятно, мигрирует в Томскую область, так как отсутствует в уловах и на зимовальных ямах.

На этом участке стерлядь выпадает из промысловой статистики после 1970 г. [Сецко, 1976]. Непосредственно перед строительством плотины ГЭС вылов половозрелой стерляди для целей рыбоводства в мае-июне достигал 634 экз. [Вотинов и др., 1957].

В первое десятилетие после перекрытия Оби наблюдался подход стерляди к плотине ГЭС, и она встречалась во все сезоны года [Еньшина, 1997]. Стационарные наблюдения за видовым составом уловов, проведенные в 1969-1971 гг. показали, что с учетом всех видов промысла в 1969 г. было выловлено 1059 экз. стерляди (в т.ч. 699 экз. молоди), в 1970 г. - 640 экз. (в т.ч. 201 экз. молоди), в 1971 г. - 1045 экз. стерляди (в т.ч. 426 экз. молоди). Средний суточный вылов на одну ставную сеть составлял 11-13 экз.

В последующий период, до середины 1980-х годов, стерлядь поднималась к плотине преимущественно на зимовку. В стаде отсутствовали особи готовые к нересту предстоящей весной. Вылов на одну сеть снизился до 5-10 экз. После суровых зим второй половины 1980-х годов, когда установление устойчивого ледового покрова вплоть до плотины позволило обловить места зимовки стерляди, ее поимки во все орудия лова в нижнем бьефе гидроузла становятся редкостью. Так в 2005 г. вылов на одну стандартную

сеть длиной 25 м составлял всего 0,09-0,11 экз. Залавливалась преимущественно молодь со средней длиной 25,4 см и массой 104,8 г.

В 2012-2016 гг., по данным ихтиологического наблюдательного пункта, произошло дальнейшее снижение вылова стерляди до 0,02-0,07 экз. на сеть. В среднем за год в сети прилавливалось 38 ± 13 экз. (0-90 экз.). В тоже время произошло улучшение биологических показателей стерляди – длина тела увеличилась до $31,8 \pm 1,5$ см, масса - до 253 ± 41 г.

Нагул стерляди в городской черте наблюдается в многоводные и средние по водности годы в летние месяцы на русловых участках недоступных для всех видов сетного лова. По данным органов МВД добыча стерляди на этой акватории проводится с применением самоловной крючковой снасти и вылов на 1 такой самолов из 100 крючков достигает 12-14 экз.

Ниже г. Новосибирска стерлядь была обычна до 1990-х годов, что позволяло вести ее отлов для целей искусственного воспроизводства (таблица 10). В начале 2000-х годов стерлядь встречалась уже единично, но регулярно. В настоящее время вид постоянно обитает лишь на границе с Томской областью. На зимовку скатывается в Томскую область.

Таблица 10 - Динамика видового состава контрольных уловов рыб в р. Обь, %

Годы	Вид рыб									Всего, экз.
	стерлядь	язь	плотва	елец	лещ	щука	судак	окунь	прочие*	
1980-е	4,5	22,0	17,0	2,1	20,4	4,0	18,1	7,9	4,0	240
1990-е	1,0	12,5	6,9	2,0	32,0	3,0	22,9	18,0	1,7	194
2000-е	0,7	9,0	17,9	9,4	19,6	8,6	18,7	13,9	2,2	1510

Примечание: * - карась, ерш, налим

В многоводные годы естественное воспроизводство стерляди наблюдается на довольно протяженном участке р. Оби - от с. Почта до с. Камень (764-820 км ЛК). В нересте участвуют рыбы из среднеобской популяции, поднимающиеся из Томской области [Визер, Горцева, 2012]. Так в многоводный 2010 г. на галечниковых грунтах Оби в районе с. Почта отмечен нерест и последующий скат личинок стерляди. Ее доля в составе покатной молоди составила 1,5 % в русле и 0,1% в крупных прирусловых протоках.

Размеры стерляди в контрольных сетных уловах 2012-2018 гг. колебались от 21 до 43 см, но преобладали особи с длиной 31 см. По сравнению с 2000-ми годами средняя длина нагульных рыб повысилась с 25,4 см до 31,8 см, а масса - с 105 г до 253 г.

В период 1980-2000 гг. произошло резкое падение вылова стерляди на одну стандартную сеть длиной 25 м - с 5-10 до 0,09-0,11 экз. В 2010-х годах он составлял 0,02-0,07 экз. Контрольные ловы 2019 г. ниже плотины ГЭС также показали низкую численность стерляди, так как в условиях экстремально низкой водности не наблюдалось ее обычной подъемной миграции из Томской области. Всего выловлено и выпущено в р. Обь 9 экз. неполовозрелой стерляди с длиной тела 18 и 32 см. Улов на одну стандартную сеть длиной 25 м составил 0,03-0,05 экз. В контрольных ловах 2020 г. стерлядь отсутствовала, так как не наблюдалось обычного подхода стерляди к плотине ГЭС, что, вероятно, связано с работами в русле Оби и перекрытием одной из прирусловых протоков, при проведении строительных работ в прибрежной зоне и возведении мостового перехода.

В 2021 г. вылов стерляди на стандартную сеть длиной 25 м за один стандартный плав, протяженностью 100 м, составил 0,38 экз. (1,51 экз./га). Учитывая площадь акватории Оби в нижнем бьефе ГЭС 9465,6 га (протяженность русла - 136 км, средняя

ширина - 696 м), ориентировочная численность стерляди составила 14,3 тыс. экз., биомасса (при средней массе 0,300 кг) – 4,3 т.

Размеры стерляди в уловах 2021 г. колебались от 24 до 43 см, возраст - от 1+ до 6+ лет. Более половины нагульного стада (58,9%) составляли трехлетние особи, с длиной 28–35 см, доля которых составляла 58,9 % (таблица 11).

Таблица 11 – Размерно-возрастная характеристика стерляди р. Обь в нижнем бьефе ГЭС, 2021 г.

Возраст	Длина, см		Масса, г		Кол-во, экз.	Доля, %
	средняя	колебания	средняя	колебания		
1+	24,0	-	115,0	110-120	2	2,2
2+	28,5	26-31	197,5	152-337	12	13,3
3+	31,1	28-35	254,1	179-338	53	58,9
4+	33,1	31-35	335,3	230-372	15	16,7
5+	33,0	-	380,0	-	1	1,1
6+	40,7	38-43	786,2	652-880	7	7,8
Итого	31,7	24-43	299,8	110-880	90	100

Средний возраст рыб в 2021 г. составил 3,2 года, средняя масса – 299,8 г. По материалам наблюдений 2021 г. в нижнем бьефе Новосибирской ГЭС темп роста стерляди в возрасте 3+ - 6+ лет больше, чем в верхнем бьефе (в границах Сузунского района) (см. таблицу 9).

По данным опросов работников рыбодобывающих организаций, инспекторов рыбоохраны и граждан в 2020 и 2021 гг., в браконьерских уловах стерлядь встречалась с мая по август, на всем протяжении от северной окраины г. Новосибирска до границы с Томской областью. В уловах присутствовала половозрелая стерлядь с длиной тела 32,0-51,5 см и массой 1246-1234 г. Ее вылов на 100 самоловных крючков составлял 2-5 экз.

В 2020 г. ниже г. Новосибирска были обследованы места потенциальных нерестилищ литофильных видов рыб на участке протяженностью 74 км, установленные в 2019 г. Всего проведены наблюдения на 7 потенциальных нерестилищах осетровых рыб: (710, 713, 716, 760, 763, 774, 782-784 км ЛК) с галечниковыми и песчано-галечниковыми грунтами (рисунок 4).

При проведении личиночных ловов особое внимание уделялось акватории в районе поселка Почта (764 км ЛК), где в 2010 г. залавливались личинки стерляди [Визер, Горцева, 2012]. Было установлено, что в 2020 г. нерест стерляди проходил на участке реки от с. Почта до с. Успенка (763-784 км ЛК). В третьей декаде мая численность предличинок стерляди на участках с галечниковыми грунтами составляла 26,3 % от всей ранней молоди. Молодь стерляди присутствовала на двух станциях, где ее численность составляла 0,00763 и 0,01425 экз./м³.

На других участках, включая акваторию г. Новосибирска, икра и ранняя молодь осетровых рыб отсутствовала.

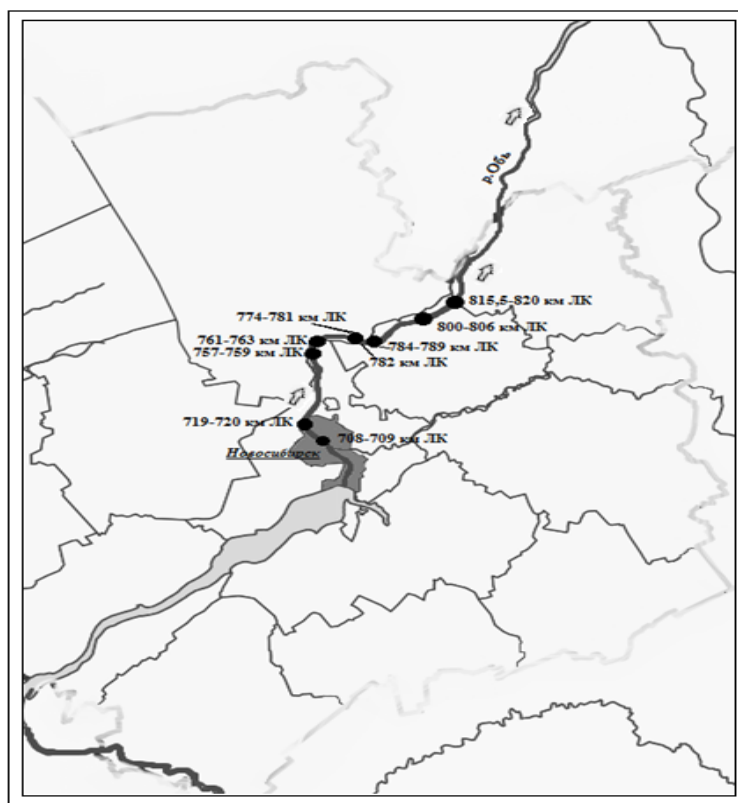


Рисунок 4 – Схема расположения нерестилищ стерляди в р. Обь Новосибирской области

Специализированный браконьерский промысел осетровых рыб в Оби ниже плотины ГЭС осуществляется преимущественно самоловными крючковыми снастями. В 2013-2016 гг. учтенный вылов стерляди составлял 8-23 особей, а в 2021 г. – 6-10 особей на 100 самоловных крючков. Всего за 2021 год было изъято 12 колющих орудий лова, большинство которых составили самоловы.

Вследствие хорошей оснащенности и организации браконьерских самоловных групп, они, несмотря на малочисленность, оказывают значительное влияние на популяцию стерляди. Большой урон стерляди наносит и сетной промысел, при котором она изымается лишь в качестве прилова. Основной вылов наблюдается в многоводные годы при массовом подходе стерляди из Томской области. В маловодные годы она малочисленна или отсутствует в контрольных сетях и браконьерских уловах. Активный промысел стерляди продолжался с мая по июль, до ската ее в Томскую область. По опросным данным незаконной добычей стерляди занимались на всем протяжении реки от границы г. Новосибирска до Томской области, преимущественно вблизи населенных пунктов и дачных обществ. Сезонный улов постоянных групп находился в пределах 110-150 кг и общий вылов, по экспертной оценке, мог превышать 2 т. В осенний период данные о поимке стерляди и нельмы в промысловые, любительские и браконьерские орудия лова отсутствуют.

Любительское рыболовство стерляди на участке ниже плотины ГЭС не развито, так как после зарегулирования Оби, численность этого вида резко снизилась, а ее кормовая нерестовая миграция из Томской области зависит от гидрологического режима. Определенную роль в сокращении специализированного лова осетровых рыб сыграло и внесение стерляди в Красную книгу Новосибирской области в 1999 г. В настоящее время поимка стерляди в разрешенные орудия лова носит случайный, исключительно редкий характер.

Охраной запасов ценных видов рыб занимаются участковые инспектора рыбоохраны. Для повышения эффективности этой работы Верхнеобским территориальным управлением Росрыболовства проводятся рейды по пресечению

незаконного вылова осетровых рыб, с привлечением общественных инспекторов и сотрудников МВД. Активное участие в пресечении незаконной транспортировки и оборота этих видов принимают сотрудники МВД и пограничные управления ФСБ России.

На территории Новосибирской области функционируют три предприятия, располагающие рыбоводными мощностями, ориентированными на инкубацию икры и подращивание молоди рыб, в том числе для целей искусственного воспроизводства осетровых видов рыб (сибирский осетр, стерлядь): ООО «Рыбозавод Парабельский» филиал ООО «Рыбхоз», инкубационный цех ООО «Новосибирский рыбозавод» и экспериментальный рыбоводный пункт Верхне-Обского филиала ФГБУ «Главрыбвод».

Инкубационный цех ООО «Новосибирский рыбозавод» и экспериментальный рыбоводный пункт Верхне-Обского филиала ФГБУ «Главрыбвод» в настоящее время не располагают маточными стадами стерляди. Маточное стадо стерляди на «Рыбозавод Парабельский» филиал ООО «Рыбхоз» находится на завершающей стадии формирования. По этой причине в 2019-2021 гг. молодь стерляди не выпускалась в р. Обь на территории Новосибирской области.

2.3 Определение биологических ориентиров

Обоснование ОДУ стерляди производится на основе предосторожного подхода [Бабаян, 2000; Шибяев, 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.

Граничный ориентир по биомассе показывает предел состояния системы запас - промысел, который не должен быть перейден. Для данного ориентира нами принимается приближенный аналог наименьшего промыслового запаса стерляди - наименьшая расчетная величина ОДУ: в Сузунском районе – 0,100 т, в нижнем бьефе ГЭС – 0,100 т.

Буферный ориентир по уловам является индикатором для принятия превентивных мер по управлению системой, чтобы не допустить ее приближения к граничному ориентиру. Текущая биомасса запаса стерляди для Верхней Оби в Сузунском районе составляет 2,2 т, для Верхней Оби в нижнем бьефе ГЭС – 4,3 т. В качестве буферного ориентира принимается аналог текущей биомассы запаса - усредненная величина ОДУ на 2023 г. в Сузунском районе – 0,170 т, в нижнем бьефе ГЭС – 0,310 т (таблица 12).

Целевой ориентир управления устанавливает цель, к которой должен стремиться рациональный промысел. Такой целью нами принимается величина общих допустимых уловов (ОДУ) в научно-исследовательских целях и в целях аквакультуры.

2.4 Правила регулирования промысла

Идентификация зонального ПРП осуществляется с помощью двух пар биологических ориентиров: граничных и целевых по биомассе нерестового или промыслового запаса и промысловой смертности, скорректированных с учетом доверительных интервалов этих оценок. Оценка индексов биомассы (B , $BMSY$) и промысловой смертности (F , $FMSY$) стерляди на 2023 г. с использованием программы DLMtool представлена в таблице 12. Согласно расчетным данным в 2023 г. показатель биомассы (B) стада стерляди больше биомассы максимально устойчивого улова ($BMSY$), показатель промысловой смертности (F) меньше промысловой смертности максимально устойчивого улова ($FMSY$), что предполагает безопасное использование части запаса.

Исходя из этого, определяются следующие границы допустимой (биологически безопасной) области управления данного запаса: изымаемая биомасса не должна приводить к сокращению запаса. ОДУ определяется только в научно-исследовательских целях и в целях аквакультуры.

2.5 Прогнозирование состояния запаса

В 2021 г. проводился научно-исследовательский лов на обоих участках Оби, в ходе которого были собраны данные о численности и размерно-возрастной структуре стад стерляди. Эти данные, наряду с протоколами Верхнеобского территориального управления Росрыболовства и постановлениями о назначении судебной экспертизы МВД России использовались для оценки численности и состояния запасов стерляди р. Обь.

Данные биологического анализа, позволяют судить о размерной и возрастной структуре стад стерляди. ОДУ обосновываются для научно-исследовательских целей и целей искусственного воспроизводства.

Верхняя Обь в Сузунском районе. Согласно исследованиям в 2013 – 2016 гг. на данном участке Оби численность учтенного покатного стада стерляди в мае составляла 27,0-78,2 тыс. экз. (4,9-16,6 т). Нагульное стадо, по данным летних исследований, не превышало 19,7 тыс. экз., общая биомасса составляла 3,1 т. В уловах преобладали неполовозрелые особи (64,6 %). В 2020 г. численность нагульной стерляди составляла 6 тыс. экз., а биомасса 1,2 т, Уловы стерляди в период летнего нагула составляли 0,38 экз./плав.

В 2021 г. средний вылов стерляди за период наблюдений по открытой воде в июле-октябре, в пересчете на стандартную сеть, длиной 25 м, и один стандартный плав, протяженностью 100 м, составил 0,42 экз. (1,68 экз./га). Учитывая площадь акватории Оби в Сузунском районе 3592,5 га (протяженность русла составляет 75 км, средняя ширина 479 м), ориентировочная численность стерляди составила 6,0 тыс. экз., биомасса (при средней массе 0,369 г) – 2,2 т.

Кратковременные исследования стерляди р. Обь в границах Сузунского района позволяют использовать для прогнозирования запасов и ОДУ лишь эмпирические, трендовые и немодельные методы с учетом экспертной оценки запасов.

При этом необходимо учитывать то обстоятельство, что основное значение сузунский участок представляет как путь весенней миграции к местам нагула в водохранилище и зимовальной в верховья Оби. Общая численность верхнеобского стада, использующего этот миграционный путь, по данным наблюдений в водохранилище в 2012–2015 гг., составляла 31,2-235,7 тыс. экз. (9,2-59,4 т) [Материалы, обосновывающие..., 2017].

Верхняя Обь в нижнем бьефе ГЭС. Стерлядь ниже плотины ГЭС до 2019 г. не изучалась, материал, собранный в 2019 г. в ставных сетях (9 экз.), был недостаточен для определения ее численности и анализа биологических характеристик. В 2020 г. стерлядь в сетных контрольных орудиях лова, при учете запасов частичковых видов рыб, отсутствовала.

В 2021 г. средний вылов стерляди за период наблюдений, в пересчете на стандартную сеть, длиной 25 м, и один стандартный плав, протяженностью 100 м., составил 0,38 экз. (1,51 экз./га). Учитывая площадь акватории Оби в нижнем бьефе ГЭС 9465,6 га (протяженность русла составляет 136 км, средняя ширина 696 м), ориентировочная численность стерляди составила 14,3 тыс. экз., биомасса (при средней массе 0,300 г) – 4,3 т.

При прогнозировании численности стерляди и оценке состояния ее запасов в Новосибирской области необходимо учитывать ее принадлежность к среднеобскому стаду Томской области, которое находится в благополучном состоянии и эксплуатируется промыслом. Расчетная биомасса промыслового запаса среднеобской стерляди в 2021 г. определена в 45,3 т, от которого объем ОДУ составляет 7,6 т. Часть этого стада поднимается для нагула на акваторию Новосибирской области, а в годы с высоким весенним паводком - и на нерест. Численность рыб поднимающихся в Новосибирскую

область постоянно падает, что подтверждается снижением показателей улова на одну сеть с 5-10 экз. в 1980-х годах, до 0,02-0,57 экз. в 2010-2021 гг.

2.6 Обоснование рекомендуемого объема ОДУ

Оценка индексов биомассы и объем ОДУ стерляди на 2023 г. в р. Обь в Сузунском районе и в нижнем бьефе ГЭС, с использованием программы DLMtool представлены на рисунках 5, 6 и в таблице 12. Структура имеющихся входных данных с использованием программы DLMtool обеспечивает возможность применения в общей сложности 3 немодельных метода (рисунки 5, 6).

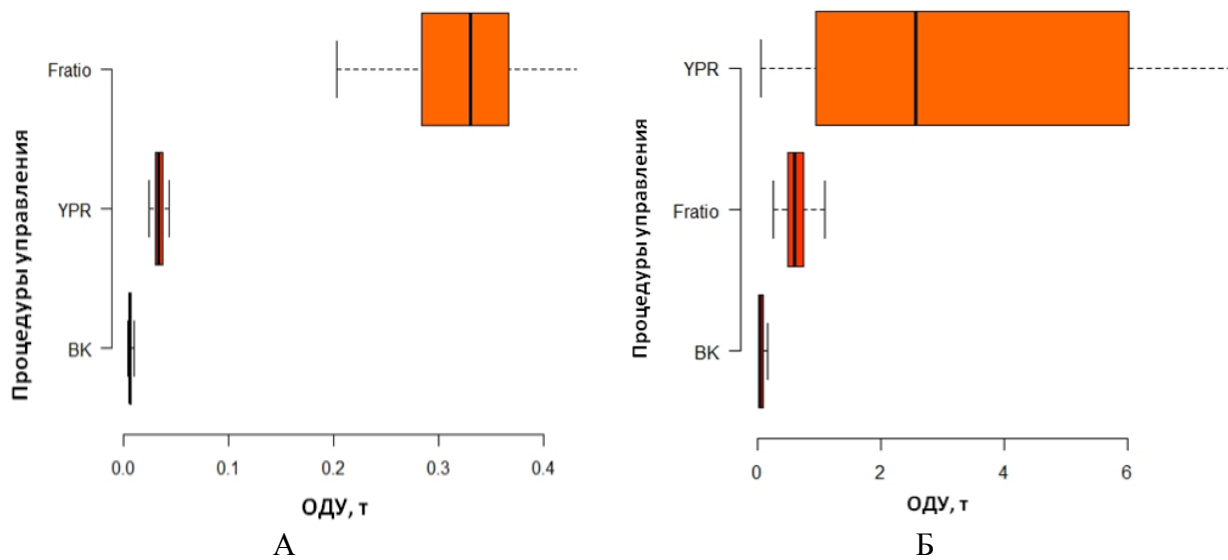


Рисунок 5 – Диапазон оценок ОДУ применяемых процедур управления с использованием программы DLMtool к запасу стерляди р. Оби в Сузунском районе (А) и в нижнем бьефе ГЭС (Б)

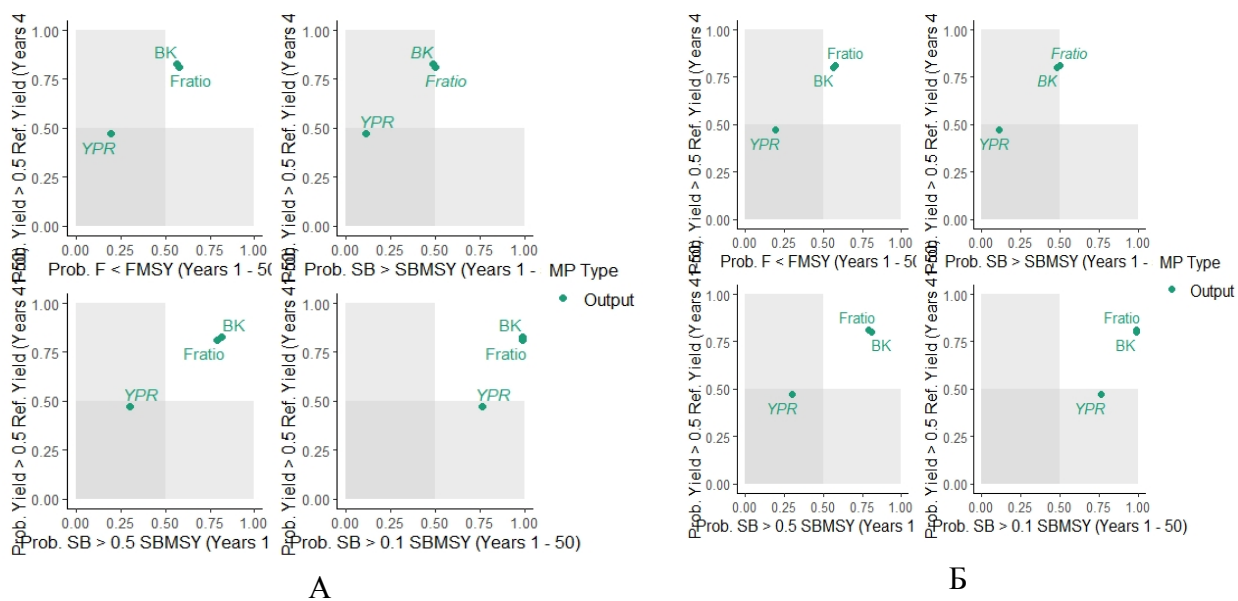


Рисунок 6 – Оценка эффективности стратегий управления при определении величины ОДУ стерляди с использованием программы DLMtool р. Оби в Сузунском районе (А) и в нижнем бьефе ГЭС (Б)

На встроенной в пакет DLMTool тестовой операционной модели проводится анализ эффективности стратегий управления для схем, определивших величины ОДУ (рисунок б). Результаты диагностики показывают количество предложенных процедур управления с диапазоном оценок ОДУ (таблица 12).

С помощью процедуры оценок avgMP определяется показатель ОДУ на прогнозируемый год. ОДУ стерляди р. Обь в Сузунском районе составляет 0,170 т, ОДУ стерляди р. Обь в нижнем бьефе ГЭС – 0,310 т.

Таблица 12 – Оценка эффективности стратегий управления при определении величины ОДУ стерляди р. Обь в границах Новосибирской области с использованием программы DLMtool

Участок Оби	Метод	F<FMSY	Долгосрочная Y>0,5Y	B>BMSY	B>0,5BMSY	B>0,1BMS Y	ОДУ, т
Сузунский район	Fratio	0,58	0,81	0,50	0,79	0,99	0,33
	BK	0,57	0,81	0,48	0,81	0,99	0,01
avgMP							0,170
Нижний бьеф ГЭС	Fratio	0,58	0,81	0,50	0,79	0,99	0,61
	BK	0,57	0,79	0,49	0,81	0,99	0,01
avgMP							0,310

Для получения обоснованных выводов по динамике численности вида необходимо проведение полноценных многолетних исследований на 2-х участках р. Обь в границах Новосибирской области: в верхнем бьефе водохранилища (Сузунский район – участок Оби с 385 по 460 км лоцманской карты) и участке Оби ниже плотины ГЭС (679 по 820 км лоцманской карты).

В границах Сузунского района наиболее перспективным участком для проведения исследований является район с. Малышево (53°44'20.88"С, 82° 5'11.08"В), на участке ниже плотины ГЭС – приплотинный участок (54°51'30.40"С, 83° 0'27.75"В), район п. Седова Заимка (55°22'16.14"С, 82°50'52.66"В), с. Камень (55°38'5.05"С, 83°39'49.55"В). В местах контрольных наблюдений в р. Обь глубины и находятся в пределах 3 – 10 м, грунты представлены песками и песчано-галечниковыми россыпями. На данных местах возможен нерест стерляди и концентрируются реофильные кормовые организмы.

Отлов стерляди для проведения исследований в границах Сузунского района предполагается проводить плавными сетями, длиной до 150 м каждая, с ячеей: 30 мм - 1 ед., 40 мм - 1 ед., 50 мм - 1 ед., ставными одностенными сетями, длиной не более 75 м, с ячеей: 30 мм - 1 ед., 45 мм - 1 ед., 50 мм - 1 ед., а также фитилями – 15 ед., с ячеей в бочке 26 мм и в крыльях 40 мм. На участке Оби ниже плотины ГЭС предполагается использовать плавные сети, длиной до 150 м каждая, с ячеей: 30 мм - 3 ед., 40 мм - 3 ед., 50 мм - 3 ед., ставными одностенными сетями, длиной не более 75 м, с ячеей: 30 мм - 7 ед., 45 мм - 7 ед., 50 мм - 7 ед.

Ввиду растянутости размерно-возрастного состава изучаемой популяции стерляди (возраст от 1 до 14 лет, длина рыб от 13 до 57 см), для получения репрезентативных материалов объемы собранных материалов должны соответствовать принятым методикам [Правдин, 1966; Сечин, 2010]. Минимально допустимый объем научно-исследовательского лова соответствует величине минимально необходимого количества особей для статистически достоверной оценки показателей состояния запаса [Бабаян, 2000].

На проведение научного лова и полного биологического анализа для оценки настоящего состояния нерестовых, нагульных и зимовальных стад, структурных

особенностей популяции, темпа роста стерляди в Верхней Оби, в границах Сузунского района следует отобрать не менее 500 экз. стерляди, что с учетом среднемноголетней массы 216 г составит 0,1 т. Из этого количества для проведения полного биологического анализа используется 100 - 150 особей.

Аналогичным способом проводится определение объемов вылова стерляди в нижнем бьефе ГЭС. Вылов в научно-исследовательских целях составит 0,1 т стерляди.

Из определенных с помощью процедуры оценок $avgMP$ объемов ОДУ стерляди р. Обь на 2023 г. в Сузунском районе (0,170 т) и р. Обь в нижнем бьефе ГЭС (0,310 т) для научно-исследовательских целей необходимо выделить 0,2 т. Из оставшихся объемов ОДУ, учитывая долю половозрелой стерляди в стаде в р. Обь в Сузунском районе (52,3 %) и в нижнем бьефе Новосибирской ГЭС (8,9 %), в целях искусственного воспроизводства может быть выловлено 0,037 т и 0,019 т соответственно по участкам. Отлов стерляди в целях искусственного воспроизводства рекомендуем проводить в р. Оби нижнего бьефа Новосибирской ГЭС за пределами границ г. Новосибирска.

Общий ОДУ стерляди р. Обь НСО на 2023 г. составляет 0,256 т.

2.7 Анализ и диагностика полученных результатов

Прогноз ОДУ стерляди в научно-исследовательских целях в 2023 г. составляет 0,2 т., в целях искусственного воспроизводства – 0,056 т. Вылов данной величины будет осуществляться в р. Обь выше и ниже Новосибирского водохранилища.

Эти объемы вылова позволят использовать часть речной стерляди для целей воспроизводства и разработать рекомендации по необходимым объемам выпуска ее молоди в Сузунском районе и ниже плотины ГЭС.

2.8 Оценка воздействия промысла на окружающую среду

Научный лов будет проводиться на 2-х участках КНП общей протяженностью 7 км, что составляет всего 2,8% от основного русла р. Обь.

Вылов в научно-исследовательских целях 0,1 т стерляди в р. Обь (Сузунский р-н) не окажет влияния на состояние стада, т. к. данная величина существенно ниже биомассы стада стерляди, учтенной на этом участке в 2021 г, а также в период 2013-2016 гг. Вылов в объеме 0,1 т составит лишь 4,5 % биомассы стерляди, учтенной в 2021 г. в р. Обь и 1,1 % от минимальной биомассы нагульной стерляди, учтенной в Новосибирском водохранилище в 2013-2016 гг.

Вылов стерляди в р. Обь в нижнем бьефе в объеме 0,1 т составит лишь 2,3 % биомассы стерляди (4,3 т), учтенной в 2021 г. в нижнем бьефе р. Обь.

На биологический анализ будет взято 200-300 экз. (43-65 кг), а остальная (125-157 кг) после проведения массовых промеров, будет выпущена в р. Обь.

Вылов стерляди предполагается проводить с использованием ставных и плавных сетей, а также речных фитилей. Использование сетей и фитилей является традиционным в рыбном промысле на данном водоеме и их применение разрешено Правилами рыболовства. Согласно исследованиям данные орудия лова являются экологически безопасными и практически не травмируют пойманную рыбу. Отрицательного влияния работы сетей на водные биоценозы не выявлено.

Регулярные наблюдения в местах максимальной концентрации стерляди будут препятствовать незаконному промыслу этого ценного вида.

Таким образом, реализация рекомендуемых объемов общих допустимых уловов не повлечет за собой негативных последствий для среды экосистемы р. Обь.

3 Нельма (*Stenodus leucichthys*)

Обь-Иртышский рыбохозяйственный бассейн, Новосибирская область, код статистического промыслового района - 406

Разработчики биологического обоснования: Зайцев В.Ф., Цапенков А.В., Дорогин М.А. и др.

Новосибирский филиал ФГБНУ «ВНИРО»

3.1 Анализ доступного информационного обеспечения

Промышленный лов нельмы в р. Обь Новосибирской области не проводится с 1974 г. В период 1974-2003 гг. в отдельные годы проводился отлов нельмы для целей рыбоводства и осуществлялся учет ее прилова при осуществлении промышленного рыболовства на приплотинном участке Новосибирской ГЭС.

В уловах на контрольно-наблюдательных пунктах (КНП) филиала на верхнем участке (Сузунский район) и ниже плотины Новосибирской ГЭС в 2006-2018 гг., где осуществлялся сбор ихтиологического материала (учетные съемки) нельма отсутствовала.

В 2019 г. впервые по распоряжению ФГБНУ «ВНИРО» были проведены научные исследования в части проведения государственного мониторинга и ихтиологических наблюдений за численностью, распределением и условиями обитания нельмы р. Оби.

Материалом для оценки запасов, прогноза состояния запаса и определения ОДУ нельмы р. Оби на 2023 г. послужили материалы проведенных исследований 2021 г. в р. Обь ниже плотины ГЭС, данные о прилове нельмы в контрольные орудия лова в 2019-2020 гг., а так же литературные данные.

В 2021 г. контрольные ловы проводились с мая по ноябрь с помощью плавных сетей с ячейей 22-80 мм и длиной 75 м. Длина тоней составляла 500-800 м. Глубина тоней в Оби изменялась от 3 до 5 м. Вылов нельмы в нижнем бьефе Новосибирской ГЭС составил 30 экз. Масса выловленных рыб находилась в пределах 1,5-3,0 кг.

Всего проведено 59 сетных плавов, учтены уловы из 87 сетепостановок. В уловах ставных сетей в 2020 и 2021 гг., нельма отсутствовала, ее подходу на основное приплотинное нерестилище, вероятно, препятствовали работы в русле Оби, проводимые по строительству спортивных сооружений и мостового перехода.

В верхнем бьефе (в границах Сузунского района) в уловах плавных и ставных сетей в 2021 г. нельма также отсутствовала.

3.2 Обоснование выбора методов оценки запаса

В верхнем бьефе промышленный лов нельмы никогда не проводился, данные по прилову отсутствуют, сбор материалов биологического анализа ограничен периодом 1962-1971 гг. Ниже плотины ГЭС нельма окончательно выпадает из промысловой статистики в конце 1980-х годов, в связи с резким падением численности зрелых особей, поднимающихся на нерест. В контрольных уловах встречается единично и эпизодически, данные биологического анализа отсутствуют, так как на этом участке вид уже с 1998 г. внесен в Красную книгу Новосибирской области.

Расчет численности вида проведен по результатам плавного сетного лова (учетная съемка) [Сечин, 2010]. Определялось количество выловленных рыб в пересчете на стандартную сеть, длиной 25 м, и один стандартный плав, протяженностью 100 м, с учетом площади облова речного русла. Таким путем определялась плотность концентрации нельмы в количественном (экз./га), а с учетом средней массы выловленных рыб – в весовом отношении (кг/га). Полученные данные экстраполировались на общую площадь речного русла, учитывая его протяженность и среднюю ширину.

Также для определения величины ОДУ на 2023 г. для запасов нельмы применен программный комплекс методов расчёта допустимого изъятия из запаса – DLMtool [Бабаян и др., 2018]. В пакет DLMtool включены методы, работающие в условиях

дефицита входной информации (III уровень информационного обеспечения). Применяются эмпирические, трендовые, индикаторные и другие приближенные методы. На встроенной в пакет DLMTool тестовой операционной модели проводится анализ эффективности стратегий управления для схем, определивших величины ОДУ. Результаты диагностики показывают количество предложенных процедур управления с диапазоном оценок ОДУ. С помощью процедуры оценок avgMP определяется показатель ОДУ на прогнозируемый год. Входными данными для расчета ОДУ на 2023 г. послужили оценка текущей биомассы запаса, естественная смертность рыб, линейный и возрастной состав рыб в уловах (таблица 13).

Таблица 13 – Первичные данные для расчета ОДУ нельмы р. Обь в границах Новосибирской области с использованием программного комплекса DLMtool

1.	Год	2021
2.	Предыдущий ОДУ, т	0,1
3.	Оценка текущей биомассы запаса, т	2,4
4.	Длина тела при вступлении в промысел, см	47,0
5.	Минимальная длина тела при полной улавливаемости, см	51,8
6.	Длина тела, при которой созревают 50% особей, см	45,0
7.	Длина тела, при которой созревают 95% особей, см	58,0
8.	Продолжительность жизни, лет	20,0
9.	Коэффициент естественной смертности М	0,20
10.	Параметр «а» в соотношении «длина-масса»	0,014
11.	Показатель степени «b» в соотношении «длина-масса»	5,104
12.	Параметр «t ₀ » уравнения Бергаланфи	-54,8
13.	Параметр «К» уравнения Бергаланфи	0,014
14.	Предполагаемое соотношение F _{MSY} /M	1,0
15.	Максимальная длина тела, см	70,0

3.3 Ретроспективный анализ состояния запасов и промысла

До создания Новосибирского водохранилища на речном участке Оби, в пределах Новосибирской области, включая район будущего затопления, обитало 22 вида рыб, их общий вылов составлял около 300 т.

На всей акватории верхней Оби в 1950-х годах добывалось до 4,5 т нельмы, из них до 2,0 т на территории Новосибирской области [Лузанская Д.И., Савина, 1956].

Верхняя Обь в Сузунском районе. В первые два десятилетия после зарегулирования Оби нельма была повсеместно распространена на всем отрезке Оби выше водохранилища и в самом водохранилище, где ее уловы отражались промысловой статистикой до 1973 г. и достигали 0,2 т [Сецко, 1976].

Производители полупроходной нельмы послужили основой для формирования в верхнем бьефе Новосибирской ГЭС жилой популяции. Долгое время численность жилой нельмы оставалась очень низкой, и по мере выбывания полупроходных производителей и их потомства, отрезанных плотиной ГЭС, ее годовые уловы в Новосибирском водохранилище во второй половины 1970-х гг. сокращаются до 17 экз.

Среднегодовой учетный прилов этого вида в летне-осенний период в период 1980 - 2001 гг. в активные орудия лова (тралы) составлял всего 1-5 экз., причем залавливалась она не ежегодно [Визер, Задумина, 2010].

Такое положение с запасами этого ценного вида послужило причиной внесения нельмы в Красные книги Республики Алтай (1996), Алтайского края (1998) и Новосибирской области (1999, 2008).

Нельма Верхней Оби показала высокую степень экологической устойчивости и приспособляемости к неблагоприятным воздействиям (факторам) окружающей среды, и в

2000-х гг. в водохранилище наблюдался быстрый рост численности этого вида. Так уже осенью 2002 г. учтенный прилов разновозрастной нельмы в активные орудия лова на мелководьях верхней зоны составил 18 экз. и в последующие годы продолжал увеличиваться. Максимальный прилов – 115 экз. отмечен в 2007 г.

Численность нельмы Новосибирского водохранилища в 2007 г. составила 2873 экз. летом и 6157 экз. осенью, что в десятки раз выше численности этого вида в 1980 – 1990 гг. (152-492 экз.) [Визер, Задумина, 2010]. На этом уровне численность нельмы сохранялась и в 2010-е годы, так в 2018 г. она составила 4,2 тыс. экз. В 2019 г. численность нельмы сократилась до 2 тыс. экз.

На речном участке выше водохранилища нельма в контрольных уловах малочисленна, среднегодовой прилов составляет всего 1 экз. [Журавлев, 2003].

С 2017 г. во всем Верхнеобском бассейне был введен запрет на промышленный лов нельмы.

В 2020 и 2021 гг. при проведении мониторинговых исследований, нельма в сетных уловах отсутствовала.

Таким образом, установлено, что на акватории Сузунского района нельма относится к очень редким видам. Исходя из ее присутствия в уловах водохранилища, нельма использует этот участок реки для нагульных и зимовальных миграций в водохранилище в маловодные годы и в периоды подъема численности.

Изучение биологии речной нельмы ограничено периодом 1964- 1972 гг., а в 1979-1993 гг. она исследовалась лишь пределах Алтайского края.

Исследованиями Коневой Л.А. (1969, 1972) было установлено, что нельма на участке выше водохранилища, характеризуется более высоким темпом роста, более ранним половым созреванием и коротким жизненным циклом в связи со снижением уровня пространственной разобщенности мест нереста, нагула и зимовки по сравнению с полупроходной нельмой из Средней Оби. Предельный возраст жилой нельмы в уловах составляет 8 лет, и лишь единичные особи доживают до одиннадцатилетнего возраста [Журавлев, 2006]. Максимальные размеры и масса составляют, соответственно 90 см и 7200 г. В нерестовом стаде преобладают особи 4+-7+ лет, массой 1700-4300 г.

Воспроизводство осуществляется на территории Алтайского края, преимущественно в р. Чарыш. В 2010 г. покатные личинки залавливались и на территории Сузунского района.

В траловых и сетных уловах водохранилища в настоящее время встречаются рыбы в возрасте 1+-5+ лет, длиной 26-56 см и массой 260-3400 г. В водоеме преобладает молодь нельмы в возрасте от 3 до 4 лет, с размерами тела 39-44 см и массой 840-1350 г.

В 2000-х гг. у верхнеобской нельмы сохранился высокий темп роста, обусловленный удлинением периода нагула. В то же время у молоди перешедшей на хищное питание наблюдается снижение линейных и весовых приростов, связанное с пищевой конкуренцией с судаком и снижением численности молоди аборигенных мелкочастиковых рыб.

Несмотря на превращение Новосибирского водохранилища в «лещово-судачий» водоем, эти акклиматизанты в рационе нельмы до настоящего времени фактически отсутствуют. Спектр питания хищничающих рыб, как и в начальный период существования водохранилища, большей частью состоит из двух видов - плотвы и окуня. В 2007 г. в желудках нельмы отмечена только плотва. Заметно изменился характер питания лишь у молоди в возрасте 1-2 лет, которая после акклиматизации в водохранилище дальневосточных мизид, перешла на питание этими ракообразными, тогда как ранее, среди потребляемых кормов преобладали организмы зообентоса. Результаты наблюдений за приловом ценных видов и их размерными характеристиками в 2019 г. показали их крайне низкую численность на Сузунском участке в апреле и мае. Всего было выловлен 1 экз. молоди (30 см). Нельма в сетных уловах в летние и осенние месяцы

отсутствовала. В этот период она встречалась в Новосибирском водохранилище и была представлена особями в возрасте 3-7 лет, длиной тела 37-63 см и массой 612-3256 г.

Верхняя Обь в нижнем бьефе ГЭС. Плотина НГЭС стала препятствием для миграции нельмы в верховья Оби и отрезала 60-70 % ее нерестилищ. В первые годы после перекрытия Оби (1957 г.) наблюдался массовый подход к плотине и скат нельмы через нее. Интенсивный подход производителей наблюдался на протяжении всех первых 20 лет после образования плотины [Сецко, 1976], но численность нельмы постепенно снижается. В начале 1960-х гг. вылов за одно притонение в сентябре достигал 200-300 экз. с преобладанием молоди, а за 30 минут плава (сеть 70 м) залавливалось до 34 производителей [Еньшина, 1997]. В начале 1970-х гг. вылов под плотинной резко снижается, так в течение осени 1970 г. заловлено в невод всего 516 нельм, с преобладанием молоди.

Снижаются уловы под плотинной и в последующие два десятилетия - после 1989 г. даже при специализированном промысле в сентябре-октябре залавливаются единичные производители [Еньшина, 1997].

В первой половине 2000-х гг. вылов преднерестовой нельмы под плотинной ГЭС за притонение закидного невода составлял 0,22 экз., а общий вылов не превышал 4-10 экз.

Молодь прилавливалась ежегодно, но единично. Не исключено, что ее часть является потомством жилой нельмы, так как в эти годы еще отмечался единичный скат нельмы из водохранилища.

С 2004 г. половозрелая нельма в промысловых уловах отсутствует. Это вероятно связано с общим падением запасов полупроходной нельмы (рисунок 7). Так, в последние 10 лет официальный вылов нельмы в Верхнеобском бассейне, по сравнению с 1990-ми годами, сократился в десятки раз, и составлял 0,025-0,600 т.

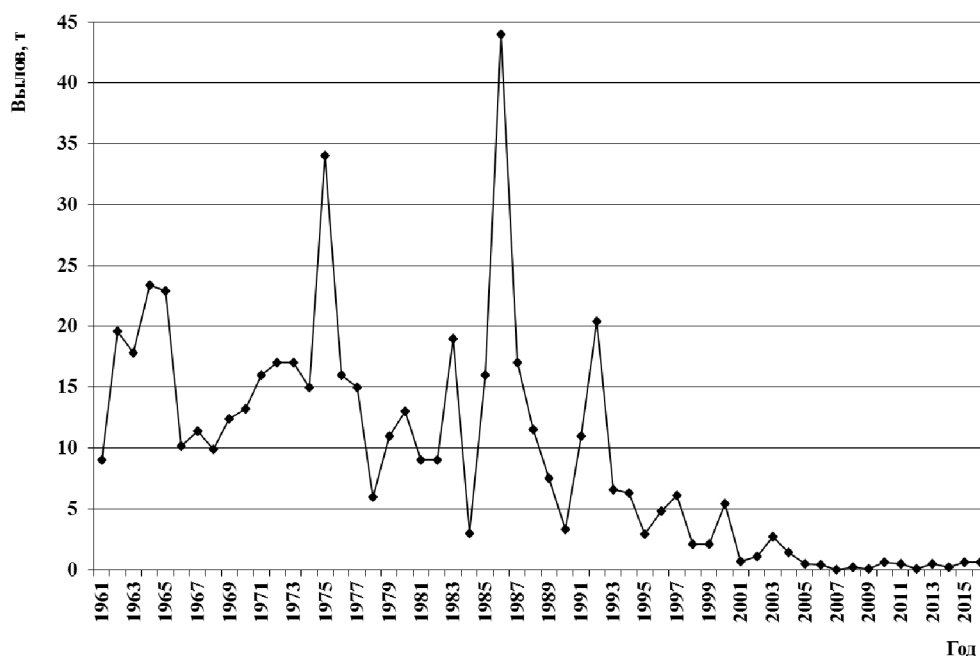


Рисунок 7 – Динамика уловов нельмы в Томской области (по официальным данным)

В 2019-2020 гг. прилов нельмы ниже Новосибирской ГЭС наблюдался в период кратковременного подъема уровня воды в июне. Всего на приплотинном участке поймано 4 экз. молоди нельмы, что составило 2,6 экз. на 1 км русла Оби. В условиях низкой водности июля и августа нельма выпадает из контрольных уловов.

По результатам исследований 2021 г. вылов нельмы на стандартную плавную сеть, длиной 25 м, за один стандартный плав, протяженностью 100 м, составил 0,02 экз.

Предельный возраст полупроходной нельмы в уловах ниже плотины Новосибирской ГЭС составляет 19 лет. Нерестовое стадо, в годы с высокой численностью, было представлено особями 8+-17+ лет.

Естественное воспроизводство полупроходной нельмы достоверно отмечалось до 2010-х годов, что подтверждается отловом ее пократных личинок в р. Оби в 2007 и 2009 гг. [Визер, Горцева, 2012, Визер и др., 2017].

В 2021 г. размеры нельмы в уловах колебались от 47 до 70 см, преобладающее значение имели особи с длиной 56–60 см, доля которых составляла 40,0 % (таблица 14).

Возраст вылавливаемых рыб составлял от 5+ до 10+ лет. Средний возраст рыб составил 6,7 года, средняя длина – 55,1 см, средняя масса – 2713,3 г.

Темп роста нельмы в нижнем бьефе Новосибирской ГЭС представлен в таблице 14.

Таблица 14 –Показатели роста нельмы р. Оби в нижнем бьефе ГЭС, 2021 г.

Возраст	Длина, см		Масса, г		Кол-во, экз.	Доля, %
	средняя	колебания	средняя	колебания		
5+	48,0	47-50	1666,7	1400-1900	3	10,0
6+	51,8	49-56	2254,4	1700-2700	11	36,7
7+	56,7	55-60	2880,0	2500-3200	10	33,3
8+	59,8	56-62	3250,0	2900-3500	4	13,3
9+	64,0	-	4500,0	-	1	3,3
10+	70,0	-	5300,0	-	1	3,3
Итого	55,1	-	2713,3	-	30	100

На территории Новосибирской области функционируют три предприятия, располагающие рыболовными мощностями, ориентированными на инкубацию икры и подращивание молоди рыб, в том числе для целей искусственного воспроизводства сиговых видов рыб (нельма, муксун, пелядь): ООО «Рыбозавод Парабельский» филиал ООО «Рыбхоз», инкубационный цех ООО «Новосибирский рыбозавод» и экспериментальный рыболовный пункт Верхне-Обского филиала ФГБУ «Главрыбвод». В 2021 г. в р. Обь на территории Новосибирской области было выпущено 1,449 тыс. шт. молоди нельмы.

3.4 Определение биологических ориентиров

Обоснование ОДУ нельмы производится на основе предосторожного подхода [Бабаян, 2000; Шибяев, 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.

Граничный ориентир по биомассе показывает предел состояния системы запас - промысел, который не должен быть перейден. Для данного ориентира нами принимается приближенный аналог наименьшего промыслового запаса нельмы - наименьшая расчетная величина ОДУ в нижнем бьефе ГЭС – 0,100 т.

Буферный ориентир по уловам является индикатором для принятия превентивных мер по управлению системой, чтобы не допустить ее приближения к граничному ориентиру. Текущая биомасса запаса нельмы для Верхней Оби в нижнем бьефе ГЭС –

2,4 т. В качестве буферного ориентира принимается аналог текущей биомассы запаса - усредненная величина ОДУ на 2023 г. в нижнем бьефе ГЭС – 0,245 т.

Целевой ориентир управления устанавливает цель, к которой должен стремиться рациональный промысел. Такой целью нами принимается величина общего допустимого улова (ОДУ) нельмы в научно-исследовательских целях.

3.5 Правила регулирования промысла

Идентификация зонального ПРП осуществляется с помощью двух пар биологических ориентиров: граничных и целевых по биомассе нерестового или промыслового запаса и промысловой смертности, скорректированных с учетом доверительных интервалов этих оценок. Оценка индексов биомассы (B , $BMSY$) и промысловой смертности (F , $FMSY$) нельмы на 2023 г. с использованием программы DLMtool представлена в таблице 16. Согласно расчетным данным в 2023 г. показатель биомассы (B) стада нельмы больше биомассы максимально устойчивого улова ($BMSY$), показатель промысловой смертности (F) меньше промысловой смертности максимально устойчивого улова ($FMSY$), что предполагает безопасное использование части запаса.

Исходя из этого, определяются следующие границы допустимой (биологически безопасной) области управления данного запаса: изымаемая биомасса не должна приводить к сокращению запаса. ОДУ определяется только в научно-исследовательских целях и в целях аквакультуры.

3.6 Прогнозирование состояния запаса

В 2021 г. проводился научно-исследовательский лов на участке Оби в нижнем бьефе ГЭС, в ходе которого были собраны данные о прилове нельмы в контрольные орудия лова в количестве 30 экз. Эти данные использовались для оценки численности и состояния запасов нельмы р. Обь.

Данные биологического анализа, позволяют судить о размерной и возрастной структуре стада нельмы. ОДУ обосновываются лишь для научного лова.

Верхняя Обь в Сузунском районе.

На акватории Сузунского района нельма относится к очень редким видам и использует этот участок реки для нагульных и зимовальных миграций в водохранилище в маловодные годы и в периоды подъема численности.

В 2020 и 2021 гг. при проведении мониторинговых исследований, нельма в сетных уловах отсутствовала. ОДУ нельмы для данного участка Оби не разрабатывается.

Верхняя Обь в нижнем бьефе ГЭС.

По результатам исследований 2021 г. вылов нельмы на стандартную плавную сеть, длиной 25 м, за один стандартный плав, протяженностью 100 м, составил 0,022 экз. (0,09 экз./га). Учитывая площадь акватории Оби в нижнем бьефе ГЭС 9465,6 га (протяженность русла составляет 136 км, средняя ширина 696 м), ориентировочная численность нельмы составила 0,868 тыс. экз., биомасса (при средней 2,713 кг) – 2,4 т.

Для более обоснованного прогнозирования состояния запасов нельмы необходим длительный ряд специализированных наблюдений за изменением биологических характеристик, численности и биомассы запаса, позволяющий учесть межгодовые колебания параметров стада и факторы их определяющие.

3.7 Обоснование рекомендуемого объема ОДУ

Оценка индексов биомассы и объем ОДУ нельмы на 2023 г. с использованием программы DLMtool представлены на рисунках 8, 9 и в таблице 15.

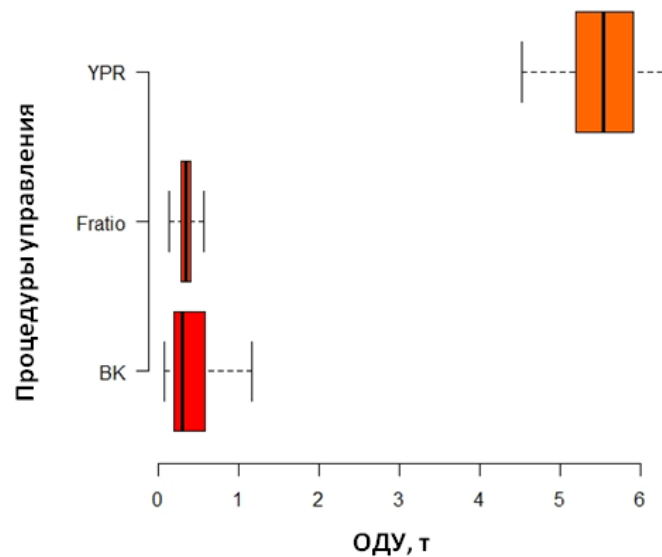


Рисунок 8 – Диапазон оценок ОДУ применяемых процедур управления с использованием программы DLMtool к запасу нельмы в водных объектах Новосибирской области

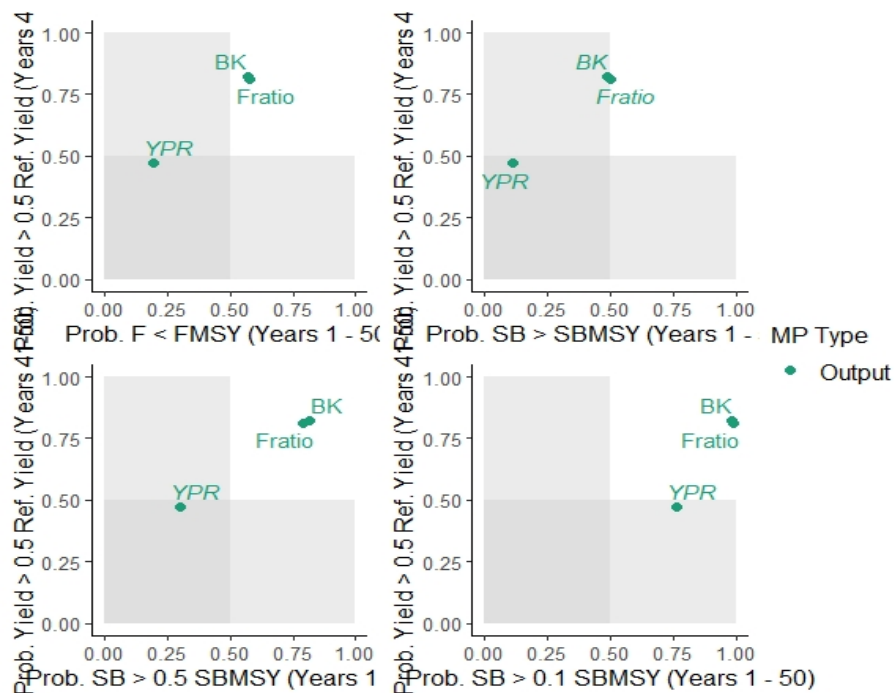


Рисунок 9 – Оценка эффективности стратегий управления при определении величины ОДУ нельмы в водных объектах Новосибирской области с использованием программы DLMtool

Таблица 15 – Оценка эффективности стратегий управления при определении величины ОДУ нельмы в водных объектах Новосибирской области с использованием программного комплекса DLMtool

Метод	F<FMSY	Долгосрочная Y>0,5Y	B>BMSY	B>0,5BMSY	B>0,1BMSY	ОДУ, т
БК	0,57	0,81	0,48	0,82	0,99	0,15
Fratio	0,58	0,81	0,50	0,79	0,99	0,34
avgMP						0,245

Структура входных данных с использованием программы DLMtool обеспечивает возможность применения в общей сложности 3 немодельных метода. Был проведен анализ эффективности стратегий управления для схем, определивших величины ОДУ нельмы, на встроенной в пакет DLMtool тестовой операционной модели (рисунки 8, 9, таблица 15).

Результаты проведенной диагностики показали, что для прогноза могут быть использованы 2 предложенные процедуры управления с диапазоном оценок от 0,15 до 0,34 т. С помощью процедуры оценок avgMP определяется показатель ОДУ на прогнозируемый год – 0,245 т.

Для получения обоснованных выводов по динамике численности вида необходимо проведение полноценных исследований в границах Новосибирской области на участке Оби ниже плотины ГЭС (679 по 820 км лоцманской карты) в период с 01 апреля по 31 декабря.

Наиболее перспективным участком для проведения исследований является приплотинный участок (54°51'30.40"С, 83° 0'27.75"В), район п. Седова Заимка (55°22'16.14"С, 82°50'52.66"В), с. Камень (55°38'5.05"С, 83°39'49.55"В).

Отлов нельмы для проведения исследований предполагается проводить плавными сетями, длиной до 150 м каждая, с ячеей: 30 мм - 3 ед., 40 мм - 3 ед., 50 мм - 3 ед., 55 мм - 3 ед., 60 мм - 3 ед., 65 мм - 3 ед., 70 мм - 3 ед., 80 мм - 3 ед., ставными одностенными сетями, длиной не более 75 м, с ячеей: 30мм - 7 ед., 45 мм - 7 ед., 50 мм - 7 ед., 55 мм - 7 ед., 60 мм - 7 ед., 70 мм - 7 ед., 80 мм - 3 ед.

Учитывая напряженное положение с запасами нельмы в бассейне на проведение научного лова для оценки численности и анализа структурных особенностей популяции этого вида, объем ОДУ на участке Оби нижнего бьефа в Новосибирской области на 2021 г. планируется в объеме 0,1 т (37 экз.).

3.8 Анализ и диагностика полученных результатов

Прогноз ОДУ нельмы на 2023 г. состоит из обоснования только объемов научного лова. ОДУ в научно-исследовательских целях на 2023 г. составляет 0,1 т. Вылов данной величины позволят оценить возможность использования нельмы для целей воспроизводства и разработать рекомендации по необходимым объемам выпуска ее молоди в р. Обь.

3.9 Оценка воздействия промысла на окружающую среду

Научный лов будет проводиться в р. Обь в нижнем бьефе Новосибирской ГЭС. ОДУ в объеме 0,1 т составляет не более 37 экз. и не окажет существенного влияния на численность популяции нельмы. Нельма после промеров будет выпущена в водоем.

Вылов нельмы предполагается проводить с использованием ставных и плавных сетей в русле р. Оби. Использование этих орудий лова является традиционным в рыбном промысле на данном водоеме и их применение разрешено Правилами рыболовства. Согласно исследованиям данные орудия лова являются экологически безопасными. Отрицательного влияния работы сетей на водные биоценозы не выявлено.

Наблюдения позволяют установить места повышенной концентрации нельмы и разработать мероприятия по их охране, что приведет к снижению незаконного промысла этого ценного вида.

Таким образом, реализация рекомендуемых объемов общих допустимых уловов не повлечет за собой негативных последствий для окружающей среды, численности нельмы и биологического разнообразия экосистемы р. Обь.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Промысловая добыча стерляди и нельмы в р. Оби Новосибирской области не ведется с середины прошлого века. Как прилов при промысле других видов встречались до 1980-х годов. С 1999 г., с учреждением Красной книги Новосибирской области, промысел полностью запрещен. Однако, до настоящего времени, стерлядь и нельма служат объектом широко развитого браконьерского и неорганизованного любительского лова. Материалы ВТУ и МВД РФ не отражают фактической величины их вылова.

Наблюдения за биологией и запасами нельмы на территории Новосибирской области с 1971 г. и до 2020 г. не проводились.

Наблюдения за биологией и запасами речной стерляди на участке выше Новосибирского водохранилища ограничены кратковременными периодами 2012-2016 гг. и 2020-2021 гг., на акватории ниже Новосибирской ГЭС вид до 2021 г. не изучался.

По данным наблюдений 2021 г. на участке Оби в Сузунском районе, численность стерляди составляет 6,0 тыс. экз. (2,2 т).

Ниже плотины НГЭС стерлядь принадлежит к среднеобскому стаду Томской области, которое эксплуатируется промыслом. Численность рыб поднимающихся в Новосибирскую область для нереста и нагула определяется гидрологическим режимом. В 2021 г. его численность составила 14,3 экз. (4,3 т).

ОДУ стерляди на 2023 г. рекомендуется утвердить для научно-исследовательского лова в объеме 0,2 т, что позволит собрать материалы по биологической характеристике вида, определить его численность и воспроизводительный потенциал, а также вылова в целях искусственного воспроизводства, в объеме 0,056 т, что позволит использовать часть стада для восстановления запасов.

По результатам проведенных исследований, численность нельмы в 2021 г. составила 0,868 тыс. экз. (2,4 т). Напряженное состояние ее запасов в настоящий период по всему обскому бассейну обуславливает минимальную величину возможного вылова этого вида на 2023 г. – 0,1 т, только для научных целей.

Общая величина объема ОДУ рыб в р. Обь Новосибирской области на 2023 г. составляет 0,356 т: 0,1 т – нельмы, 0,256 т – стерляди (таблица 16). Предлагаемый объем ОДУ нельмы и стерляди позволит определить численность и биологические характеристики этих видов, использовать их для искусственного воспроизводства и не нанесет ущерба окружающей среде.

Таблица 16 – Прогноз ОДУ водных биоресурсов в р. Обь в границах Новосибирской области на 2023 г., т

Вид ВБР	В научно-исследовательских целях	В целях аквакультуры	Всего
Стерлядь	0,200	0,056	0,256
Нельма	0,100	-	0,100

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Бабаян В.К. Предосторожный подход к оценке общего допустимого улова (ОДУ). Анализ и рекомендации по применению. - М.: Изд. ВНИРО, 2000. - 188 с.
- 2 Бабаян В.К. Методические рекомендации по оценке запасов приоритетных видов водных биологических ресурсов / В.К. Бабаян, А.Е. Бобырев, Т.И. Булгакова, Д.А. Васильев, О.И. Ильин, Ю.А. Ковалев, А.И. Михайлов, А.А. Михеев, Н.Г. Петухова, И.А. Сафаралиев, А.А. Четыркин, А.Д. Шереметьев. - М.: Изд-во ВНИРО, 2018. – 312 с.
- 3 Визер А.М. Видовой состав и распределение молоди в реке Оби ниже плотины Новосибирской ГЭС / А.М. Визер, М.А. Дорогин, А.В. Цапенков // Вестник рыбохозяйственной науки. – Тюмень, 2017. - Т. 4. - №4 (16). – С. 39-46.
- 4 Визер А.М., Горцева Д.Б. Влияние гидрологического режима на распространение и миграции молоди рыб Верхней Оби: Материалы международной научно-практической конференции с международным участием / А.М. Визер, Д.Б. Горцева. – Омск, 2012. - С. 100-103.
- 5 Визер А.М., Задумина Э.Ю. Современное состояние запасов и биология нельмы Новосибирского водохранилища / А.М. Визер, Э.Ю. Задумина// VII Международное научно-производственное совещание по биологии, биотехнике сиговых рыб. - Тюмень, 2010. - С. 163-166.
- 6 Вотинов Н.П. Опыт искусственного разведения осетровых рыб в Обь-Иртышском бассейне / Н.П. Вотинов, А.Н. Петкевич, Р.И. Сецко. – Новосибирск, 1957. – 14 с.
- 7 Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Новосибирской области в 2020 г. / Министерство природных ресурсов и экологии Новосибирской области. - Новосибирск, 2021. - 176 с.
- 8 Дорогин М.А. Современная численность стерляди (*Acipenser ruthenus* Linnaeus, 1758) Верхней Оби / М.А. Дорогин, А.М. Визер, М.В. Селезнева, Л.А. Шиповалов // Рыбоводство и рыбное хозяйство, 2014 г. - № 12. – С. 8-12.
- 9 Дорогин М.А., Визер А.М. Биология и экология стерляди (*ACIPENSER RUTHENUS MARSIGLIИ BRANDT*, 1883) Верхней Оби / М.А. Дорогин, А.М. Визер // Вестник рыбохозяйственной науки. – Тюмень, 2015. - Т. 2. - №1 (5). – С. 32-38.
- 10 Еньшина С.А. Перспективы промысла рыбы в приплотинной зоне р. Оби / С.А. Еньшина// Биологическая продуктивность водоемов Западной Сибири и их рациональное использование. - Новосибирск, 1997. - С. 92-94.
- 11 Журавлев В.Б. Рыбы бассейна Верхней Оби / В.Б. Журавлев // Экология рыб Обь-Иртышского бассейна. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2006.– С. 201 – 204.
- 12 Журавлев В.Б. Рыбы бассейна Верхней Оби / В.Б. Журавлев. - Барнаул: Изд-во Алтайск. ун-та, 2003. - 292 с.
- 13 Конева Л.А. К биологии нельмы верхнего бьефа Новосибирской ГЭС / Л.А. Конева // Рыбное хозяйство водоемов южной зоны Западной Сибири. - Новосибирск, 1969. - С. 30-38.
- 14 Конева Л.А. Нельма верхнего бьефа плотины Новосибирской ГЭС. Автореферат на соискание ученой степени кандидата биологических наук / Л.А. Конева. - Томск, 1972. - 21 с.
- 15 Лузанская Д.И., Савина Н.О. Рыбохозяйственный водный фонд и уловы рыбы во внутренних водоемах СССР / Д.И. Лузанская, Н.О. Савина. – М., 1956. – 214 с.
- 16 Материалы, обосновывающие общие допустимые уловы (ОДУ) водных биологических ресурсов в водных объектах Новосибирской области на 2018 г. (с оценкой воздействия на окружающую среду) / Отчет ЗапСибНИИВБАК, Тюмень, 2017. – 43с.

17 Митрофанова Е.Ю. Оценка состояния и качества воды реки Оби по показателям фитопланктона // Водные и экологические проблемы Сибири и Центральной Азии. - Барнаул, 2012. – Т.2. - С. 162-166.

18 Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб / И.Ф. Правдин. - М.: Пищевая пром-сть, 1966. - 376 с.

19 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.

20 Сецко Р.И. Рыбное хозяйство Новосибирского водохранилища / Р.И. Сецко// Биологический режим и рыбохозяйственное использование Новосибирского водохранилища. – Новосибирск, 1976.– С. 153-165.

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

22 Соловов В.П. Современное состояние сибирского осетра верхнего течения Оби / В.П. Соловов // Вопр. Ихтиологии, 1997. - Т. 37. - Вып. 1. – С. 47 –53.

23 Соловов В.П. Стерлядь как перспективный объект лицензионного лова в верховьях Оби /В.П. Соловов // Биологическая продуктивность водоемов Западной Сибири и их рациональное использование. – Новосибирск, 1998. –С. 142 – 144.

24 Шибаев С.В. Промысловая ихтиологи / С.В. Шибаев– Калининград: ООО «Аксиос», 2014. – 535 с.