

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ**

Санкт-Петербургский филиал
федерального государственного бюджетного научного учреждения
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА И ОКЕАНОГРАФИИ»
(«ГосНИОРХ» им. Л.С.Берга)

**«МАТЕРИАЛЫ, ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ ОБЩИЙ ДОПУСТИМЫЙ
УЛОВ ВОДНЫХ БИОЛОГИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ В ВОДНЫХ
ОБЪЕКТАХ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ, ЛАДОЖСКОМ ОЗЕРЕ
(В ГРАНИЦАХ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ) НА 2024 ГОД
(с оценкой воздействия на окружающую среду)»**

Разработаны:
Санкт-Петербургским филиалом
ФГБНУ «ВНИРО» («ГосНИОРХ» им.
Л.С.Берга)

Руководитель
Санкт-Петербургского
филиала ФГБНУ «ВНИРО»
(«ГосНИОРХ» им. Л.С.Берга)



М. М. Мельник

Санкт-Петербург 2023 г.

РЕФЕРАТ

Объектом исследования являются водные биологические ресурсы и среда их обитания в Ладожском озере в границах Ленинградской области.

Цель исследований: оценить состояние запасов и разработать прогноз общего допустимого улова (ОДУ) водных биологических ресурсов (сига и судака) в водных объектах Ленинградской области и Ладожском озере (в границах Ленинградской области) на 2023 г.

Выполнить оценку воздействия прогнозируемого вылова на состояние окружающей среды Ладожского озера.

В соответствии с Приказом Федерального агентства по рыболовству от 01.10.2013 года за № 365 и Минсельхоза России от 30.12.2019 г за № 733 общий допустимый улов (ОДУ) устанавливается для ограниченного числа водных биологических ресурсов. В водных объектах Ленинградской области и Ладожском озере ОДУ определяется для двух видов рыб - сига и судака.

Учитывая ограничения по промышленному рыболовству в малых озерах, реках и водохранилищах Ленинградской области, а также состояние запасов вышеупомянутых видов, общий допустимый улов (ОДУ) сига и судака по данной категории водоемов не прогнозируется.

Таким образом, в водных объектах Ленинградской области общий допустимый улов определялся для двух единиц запаса - сига и судака Ладожского озера (в границах Ленинградской области).

Краткое содержание и основные результаты.

На Ладожском озере для оценки состояния запаса сига и судака проводилась инструментальная съемка. В 2022 г. траловые съемки осуществлялись с траловых судов СРБ-18 и СП-5012. Всего по сетке станций выполнено 34 траления с 9 сентября по 12 ноября.

Для определения коэффициентов промысловой убыли был использован ихтиологический материал, собранный во время путины (май - ноябрь) на промысловых участках Ладожского озера, определяющих основной вылов рыб этих видов.

Для оценки состояния среды обитания анализировались материалы, полученные в ходе ежегодного рыбохозяйственного мониторинга на Ладожском озере.

По уровню трофии, как и в предыдущие годы, Ладожское озеро остается мезотрофным водоемом.

Результаты гидрохимических и токсикологических исследований 2022 г. указывают на достаточно благоприятное экологическое состояние большей части акватории Ладожского озера за исключением акватории в зоне влияния рек Волхов и Сясь, подверженной выраженному антропогенному воздействию. Отмечено хорошее качество рыбохозяйственных характеристик центрального, глубоководного района озера.

Фитопланктон Ладожского озера в июне и августе-сентябре 2022 г. был представлен водорослями 10 систематических групп, а также не идентифицированными жгутиковыми формами водорослей (*Phytoflagellata*). Численность планктонных водорослей изменялась от 94 до 21469 млн.кл./м³, биомасса – от 0,040 до 5,288 г/м³.

На большей части акватории Ладожского озера количественные показатели и видовой состав зоопланктона соответствовали весеннему (майская съёмка) и летнему (августовская съёмка) сезонам. Кормовую базу рыб-планктофагов в мае в Волховской губе и в августе в Свирской губе можно охарактеризовать как «среднекормную». Отдельные станции в Волховской губе и склоновом районе можно отнести к участкам с «кормностью выше среднего», остальные участки озера - к «малокормным».

Запасы кормового бентоса в Ладожском озере в июне и августе-сентябре 2022 г. в Западном, Шхерном, Склоновом и Глубоководном районах и Свирской губе можно охарактеризовать как «малокормные», в Волховской губе и Восточном районе – как «среднекормныекормные» и в Шлиссельбургской губе – как «высококормные».

Среднее значение биомассы кормового бентоса в июне составило 2,77 г/м², в августе-сентябре – 2,08 г/м² что, в среднем за 2022 г. составляет 2,40 г/м². Значение кормовой базы осталось на уровне наблюдавшемся в Ладожском озере в 2021 г. (2,40 г/м²) и в среднем за год позволяет охарактеризовать запасы кормового бентоса как «низкокормные».

Современная методология обоснования ОДУ как меры регулирования рыболовства - это методология управления запасами водных биоресурсов путем научно обоснованного нормирования объемов допустимого промыслового изъятия.

На основе оценки состояния запасов сига и судака Ладожского озера (в границах Ленинградской области) с применением современных методологических подходов разработан прогноз их общего допустимого улова на 2024 год.

В связи с низкими показателями численности и биомассы сигов южной части Ладожского озера, предлагается ввести ряд дополнительных ограничений, направленных на сохранение их запасов.

Общий допустимый улов сига определен в объеме 35 т с учетом рекомендуемых ограничений. В 2024 году ОДУ судака в южной части Ладожского озера прогнозируется в объеме 135 т.

Общий допустимый улов водных биоресурсов в эксплуатируемых промыслом водоемах Ленинградской области (Ладожское озеро), прогнозируется в объеме 170 т.

ОВОС. Рекомендуемые величины промыслового изъятия запасов рыб не должны привести (под воздействием промысла) в долгосрочной перспективе к истощению биологического разнообразия, сохраняют способность эксплуатируемых популяций к расширенному воспроизводству и устойчивому существованию.

Намечаемая деятельность не повлечет непредотвращаемое воздействие на состояние окружающей среды, животный и растительный мир Ладожского озера.

Значение проведенных работ. Выполненные исследования позволяют оценивать современное состояние и тенденции динамики ВБР и аргументировано подходить к обоснованию мер по их охране и рациональному использованию, а так же к вопросам регулирования рыболовства.

СОДЕРЖАНИЕ

ОПРЕДЕЛЕНИЯ	6
ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ	12
ВВЕДЕНИЕ	14
1. Обоснование общего допустимого улова водных биологических ресурсов в Ладожском озере (в границах Ленинградской области) на 2024 г.	18
1.1 Прогноз общего допустимого улова сига (<i>Coregonus lavaretus</i> L.).....	18
1.2 Прогноз общего допустимого улова судака (<i>Sander lucioperca</i> L.).....	36
2. Прогноз общего допустимого улова в водных объектах Ленинградской области (Ладожское озеро в границах Ленинградской области) на 2024 год	54
3. Предварительная оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС)	56
3.1. Общие сведения о планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельности	56
3.2. Описание возможных видов воздействия на окружающую среду планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельности по альтернативным вариантам.	66
3.3. Описание окружающей среды, которая может быть затронута планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельностью в результате ее реализации (по альтернативным вариантам).....	67
3.4. Оценка воздействия на окружающую среду	74
3.5. Меры по предотвращению и (или) уменьшению возможного негативного воздействия планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду.....	81
3.6. Предложения по мероприятиям производственного экологического контроля и мониторинга окружающей среды.....	84
3.7. Выявленные при проведении оценки воздействия на окружающую среду неопределенности в определении воздействий планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду.....	86
3.8. Обоснование выбора варианта реализации планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельности, исходя из рассмотренных альтернатив, а также результатов проведенных исследований.	87
3.9. Результаты оценки воздействия на окружающую среду	88
3.10. Резюме нетехнического характера	90
ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ	92

ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В настоящем отчете применяют следующие термины с соответствующими определениями.

Бентос – совокупность организмов, всю жизнь или большую ее часть обитающих на дне морских и пресноводных водоемов, в его грунте и на грунте.

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

Биомасса нерестовая - биомасса нерестовой части запаса.

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

Биологически безопасная область эксплуатации запаса - область допустимых значений жизненно важных биологических характеристик эксплуатируемого запаса, в которой запас сохраняет способность к расширенному воспроизводству; более строгие определения могут быть дополнены ожидаемым временем восстановления величины запаса до некоторого целевого уровня, обычно до уровня, соответствующего его максимальной среднегодовой продуктивности.

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

Вид среднецикловый - вид, средняя продолжительность жизненного цикла которого больше 5 лет, но меньше 15 лет.

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

Вид промысловый - потенциальный или фактический объект промысла.

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

Воспроизводство запаса – процесс восстановления запаса за счет пополнения и весового роста особей; если за определенный период (обычно за год) прирост запаса превышает его естественную убыль, воспроизводство называется **расширенным**, если равен убыли – **простым** или компенсационным.

Генерация - см. класс годовой.

Граничные ориентиры управления – ориентиры управления, устанавливающие границы области биологически безопасной эксплуатации запаса в терминах биомассы запаса и интенсивности промысла.

Длина рыб средняя - 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 конца средних лучей хвостового плавника (длина по Смитту).

Длина АВ – абсолютная длина всего тела или зоологическая длина. Расстояние от переднего конца рыла до заднего края наибольших лучей хвостового плавника (L).

Длина АС – расстояние от переднего конца рыла до развилки хвостового плавника (заднего края срединных лучей) или длина по Смитту. Применяется для лососевых рыб.

Длина АД – расстояние от переднего конца рыла до конца чешуйчатого покрова, если таковой имеется, а при отсутствии чешуи до основания лучей хвостового плавника. В современной промысловой ихтиологии действительно называется промысловой длиной и обозначается (l).

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.

Зоопланктон – совокупность животных, обитающих в толще воды морских и континентальных водоемов и не способных активно противостоять переносу течениями, т.е. пассивно “парящих” в толще воды.

Изъятие промысловое - см. улов.

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

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

Ихтиомасса общая (B) - см. биомасса общая.

Ихтиомасса промыслового запаса - см. биомасса промыслового запаса.

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

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

Коэффициент естественной смертности годовой - см. коэффициент естественной смертности условный.

Коэффициент естественной смертности мгновенный (M_i) - величина, равная мгновенному коэффициенту общей смертности, умноженному на отношение числа рыб, погибших от естественных причин, к общему числу погибших рыб, когда естественная и промысловая смертность проявляются одновременно.

Коэффициент естественной смертности условный (ϕ_M) - доля первоначальной величины запаса, которая погибла бы в течение года от всех причин, за исключением промысла, если бы промысловая смертность отсутствовала ($\phi_M = 1 - e^{-M}$).

Коэффициент общей смертности годовой (ϕ_Z) - число рыб, погибающих за год, деленное на их число в начале года.

Коэффициент общей смертности мгновенный (Z_i) - значение натурального логарифма коэффициента выживаемости, взятое с обратным знаком; отношение числа рыб, погибших за единицу времени, к численности популяции в течение этого времени при условии, что численность популяции за это время не меняется.

Коэффициент промыслового изъятия (F_i) - мгновенный коэффициент промысловой смертности.

Коэффициент промысловой смертности годовой (ϕ_F) - см. коэффициент промысловой смертности условный.

Коэффициент промысловой смертности мгновенный (F_i) - величина, равная мгновенному коэффициенту общей смертности, умноженному на отношение числа выловленных рыб к общему числу погибших рыб, когда промысловая и естественная смертность проявляется одновременно.

Коэффициент промысловой смертности условный (ϕ_F) - доля первоначальной величины запаса, которая была бы выловлена в течение года (или сезона), если бы не действовали другие причины смертности ($\phi_F = 1 - e^{-F}$). Употребляются также термины «годовой коэффициент промысловой смертности», «сезонный коэффициент промысловой смертности».

Коэффициент уловистости (q) — отношение числа рыб или других водных объектов, пойманных орудием лова, к общему их числу, находившемуся в зоне действия орудия лова.

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

Максимальный устойчивый улов (*MSY*) – наибольшая величина среднесноголетнего улова, которую в течение продолжительного времени можно получать из данного запаса при относительной стабильности условий окружающей среды

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

Общий допустимый улов (*ОДУ*) – научно обоснованная величина годовой добычи (вылова) водных биоресурсов конкретного вида в определенных районах, установленная с учетом особенностей данного вида (п. 12 в ред. Федерального закона от 06.12.2007 N 333-ФЗ).

Ориентиры управления – особые значения биологических характеристик эксплуатируемого запаса (биомассы запаса и промысловой смертности) и значений функционально с ними связанных параметров промысла (улова на промысловое усилие и промыслового усилия), позволяющие конкретизировать цель управления и контролировать изменения состояния запаса в процессе ее достижения.

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.

Пополнение абсолютное - число рыб, достигающих промысловых размеров за единицу времени (обычно за год).

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.

Правило регулирования промысла (*ПРП*) – формализация принятой стратегии управления рыболовством с помощью ОДУ; правило принятия решений по величине ОДУ с учетом текущего состояния запаса и тенденций его развития.

Предосторожный подход к управлению рыболовством (*РА*) — современная концепция управления рыболовством в условиях неопределенности, которая устанавливает приоритет сохранения эксплуатируемых запасов над текущими социально-экономическими интересами рыболовства; основан на принципе предосторожности и концепции устойчивого развития.

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.

Продуктивность популяции - способность популяции (запаса) увеличивать свою биомассу за счет процессов воспроизводства и весового роста; помимо видовых особенностей и условий обитания, заметное влияние на уровень продуктивности оказывают величина и структура популяции (запаса).

Продукция - общий прирост биомассы запаса за единицу времени независимо от того, сохранится ли этот запас к концу этого периода.

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.

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.

Смертность естественная - процесс сокращения численности рыб под влиянием естественных причин (старение, болезни, хищники и пр.). Количественно характеризуется годовым (φ_m) или мгновенным (M) коэффициентом смертности. В состав естественной смертности, как правило, включают браконьерский вылов.

Смертность общая - процесс сокращения численности рыб под влиянием всех причин, вызывающих это сокращение, качественно характеризуется годовым (φ_z) или мгновенным (Z) коэффициентами общей смертности.

Смертность промысловая - процесс сокращения численности рыб под влиянием промысла. Количественно характеризуется годовым (φ_F) или мгновенным коэффициентом (F) промысловой смертности.

Улов - совокупность пойманных рыб или других объектов промысла в штучном или весовом выражении.

Улов возможный - величина изъятия рыбы из водоема, прогнозируемая исходя из возможностей рыбодобывающих организаций и продуктивности промыслового стада.

Улов на единицу усилия - улов в штучном выражении или в единицах массы, приходящийся на единицу промыслового усилия.

Улов промысловый (Y) - величина изъятия рыб из водоема всеми видами промысла.

Усилие промысловое - 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.

Целевые ориентиры управления – ориентиры управления, определяющие долговременные цели эксплуатации запаса в биологических и промысловых терминах.

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

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

Целевые ориентиры управления – ориентиры управления, определяющие долговременные цели эксплуатации запаса в биологических и промысловых терминах.

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.

Экосистемный подход к управлению рыболовством (EA) – концепция управления рыболовством, учитывающая, помимо прочего, влияние промысла на экосистему и влияние экосистемы на эксплуатируемые запасы водных биологических ресурсов.

Эффективность промысла - общий термин, характеризующий величину относительного изъятия рыбы из стада, но не имеющий такого точного определения, как коэффициент эксплуатации или мгновенный коэффициент промысловой смертности.

ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

B – биомасса

B_{buf} – целевой ориентир, индикаторы области, в которой становится реальной вероятность того, что фактическое текущее значение биомассы запаса может упасть ниже уровня граничного ориентира

B_{lim} – биомасса, ниже которой запас теряет устойчивость

B_{loss} – наименьшее наблюдаемое значение нерестовой биомассы

B_{tr} – целевой ориентир, определен как средняя за последние двадцать пять лет нерестовая биомасса данного вида

EA – экосистемный подход в рыболовстве

F – промысловая смертность

LOC – лабильный органический углерод

M – естественная смертность

MSY – максимальный улов

N – численность рыб

N_t – численность рыб в возрастной группе

PA – предосторожный подход к управлению рыболовством

q – коэффициент уловистости

t – возраст, годы

VPA – виртуально-популяционный анализ

Y – улов рыб

ВБР – водные биологические ресурсы

НУВ – нефтяные углеводороды

ОДУ – обще допустимый улов

ТМ – тяжёлые металлы

СМЗ – среднее медианное значение

ПБА – полный биологический анализ

ПДК_{вр} – предельно допустимая концентрация в водоёмах рыбохозяйственного значения

ПРП – правила регулирования промысла

СЗТУ ФАР – Северо-Западное территориальное управление Федерального агентства по рыболовству

УП – усреднённая концентрация в почвах мира

ФАР – Федеральное агентство по рыболовству

Ф_F – коэффициент промысловой смертности годовой

φ_m – коэффициент естественной смертности годовой

φ_z – коэффициент общей смертности годовой

ВВЕДЕНИЕ

Порядок определения и утверждения общего допустимого улова водных биологических ресурсов конкретного вида установлен Постановлением Правительства РФ от 25 июня 2009 г. N 531 «Об определении и утверждении общего допустимого улова водных биологических ресурсов и его изменении».

Во внутренних водах Российской Федерации, за исключением внутренних морских вод Российской Федерации, общий допустимый улов водных биологических ресурсов определяется в границах субъекта Российской Федерации.

В соответствии с Приказом Минсельхоза России от 08.09.2021 г. № 618 «Об утверждении перечня видов водных биологических ресурсов, в отношении которых устанавливается общий допустимый улов» общий допустимый улов (ОДУ) устанавливается для ограниченного числа водных биологических ресурсов.

Для внутренних вод за исключением внутренних морских вод Западного рыбохозяйственного бассейна это:

- сиг (пресноводная жилая форма);
- судак (жилая форма).

В соответствии с приказом Федерального агентства по рыболовству №104 от 06.02.2015 г. и Положением о филиале Санкт-Петербургский филиал ФГБНУ «ВНИРО» (ГосНИОРХ им. Л.С.Берга) разрабатывает прогноз общего допустимого улова (ОДУ) водных биологических ресурсов в водных объектах Ленинградской области, Ладожском озере (в границах Ленинградской области).

Фонд рыбохозяйственных пресноводных водоемов Ленинградской области насчитывает около 1180 тыс. га озер, 3 тыс. км рек и более 40 тыс. га водохранилищ. Озера Ленинградской области разнообразны по размерам и природным особенностям. В их состав входят Ладожское и Онежское озера (в пределах области) и 694 озера с площадью более 20 га.

Основным промысловым пресноводным водоемом Ленинградской области является Ладожское озеро. Именно на Ладоге ежегодно добывается более 90% всей пресноводной рыбы области.

Малые водоемы. В последние годы промысел ведется на небольшом количестве озер Ленинградской области, объемы промышленного вылова рыбы в последнее десятилетие не превышают 20 т. Сиг и судак в промышленных уловах в данной категории водоемов в последнее время отсутствуют.

При оценке необходимости разработки прогноза общего допустимого улова учитывалась структура промысловых запасов и доля в них прогнозируемых видов, а также

ограничения действующих Правил рыболовства для Западного рыбохозяйственного бассейна в статьях 22.1 и 22.3:

22.1. Районы, запретные для добычи (вылова) водных биоресурсов:

- *в придаточных озерах Вуоксинской озерно-речной системы: Мелководное, Луговое, Большое и Малое Раковое, Волочаевское, в реках и протоках, связывающих эти озера с рекой Вуокса;*

22.3. Запретные для добычи (вылова) виды водных биоресурсов:

- *сиг в реках Волхов и Свирь, в Вуоксинской озерно-речной системе.*

Сиг. Встречается в водоемах Вуоксинской озерно-речной системы, где его промысел запрещен. С учетом ограничений Правил рыболовства ОДУ сига в эксплуатируемых малых озерах и реках Ленинградской области не прогнозируется.

Судак. Численность судака в малых озерах незначительна. В условиях низкой интенсивности промысла и его ограничений в последние годы промышленный вылов судака в малых озерах области отсутствует. Соответственно, не определяется и общий допустимый улов.

На современном этапе среди водохранилищ промыслом регулярно используется только Нарвское. На других водохранилищах промышленное рыболовство регулярно не ведется уже более 10 лет. Периодически промышленное рыболовство с объемом вылова не более 2 т ведется в речном отделе Верхне-Свирского водохранилища (Ивинский разлив).

Основу ихтиоценоза Нарвского водохранилища составляют карповые (плотва, лещ), окуневые и щука, что связано с его мелководностью, закоряженностью ложа. Сиг в ихтиофауне водоема отсутствует. Судак периодически скатывается из Псковско-Чудского озера. В уловах судак встречается не ежегодно, промысловый запас не сформирован. В связи с этим, общий допустимый улов также не устанавливается.

Протяженность рек Ленинградской области определяется в 3 тыс. км, но только часть наиболее крупных рек, относящихся к бассейнам Финского залива и Ладожского озера, имеет рыбохозяйственное значение, заключающееся в том, что они служат местом размножения ценных промысловых рыб и местом лова (в приустьевых участках) заходящей на нерест рыбы (корюшка, минога, лосось и др.).

Наличие нерестово-выростных угодий, миграционных путей ценных видов рыб (лосось, кумжа, волховский сиг) накладывает ограничения на промысловое использование данных рек. К таким рекам относятся реки Луга, Нева, Волхов, Свирь, Леможа, Вруда, Бурная, Паша и другие.

Ограничения на промысел закреплены в Правилах рыболовства для Западного рыбохозяйственного бассейна в статьях 22.1 и 22.3, а также 22.2 и 22.4:

22.2. Сроки (периоды), запретные для добычи (вылова) водных биоресурсов:

- с 1 марта по 31 июля в реках, впадающих в Финский залив, за исключением реки Нарва - миноги;

- с 1 июня по 31 декабря ставными сетями в реке Нарва (за исключением отлова лосося атлантического (семги) для целей аквакультуры (рыбоводства)).

22.4. Виды запретных орудий и способов добычи (вылова) водных биоресурсов:

- сети во всех реках, впадающих в Финский залив и Ладожское озеро, а также перед устьями этих рек на расстоянии 1 км и менее в обе стороны и вглубь залива, озера (за исключением добычи (вылова) корюшки (пресноводная жилая форма) и корюшки европейской в период ее нерестового хода).

Учитывая вышеупомянутые ограничения на промысловое использование большинства рек, ОДУ сига и судака по данной категории водоемов не устанавливается.

Таким образом, в водных объектах Ленинградской области общий допустимый улов определялся для двух единиц запаса - сига и судака Ладожского озера (в границах Ленинградской области).

Общее положение современной методологии рационального использования водных биологических ресурсов включает следующие пункты.

Управление запасами (точнее, продуктивностью запасов) осуществляется путем регулирования их промысла. Основной мерой регулирования рыболовства на подавляющем большинстве промыслов является величина общего допустимого улова (ОДУ).

Современная методология обоснования ОДУ как меры регулирования рыболовства - это методология управления запасами водных биоресурсов путем научно обоснованного нормирования объемов допустимого промыслового изъятия. Методология обеспечивает устойчивость запасов на уровне продуктивности, отвечающем долгосрочным целям их эксплуатации.

Теоретической основой современной методологии обоснования ОДУ служат положения предосторожного (РА) и экосистемного (ЕА) подходов, а также концепции максимального устойчивого улова (MSY).

В общем случае процедура обоснования ОДУ включает ряд этапов, к которым относятся:

- анализ полноты и качества (репрезентативности) имеющейся информации по биологии, промыслу и среде обитания объекта оценки;

- общая характеристика текущего состояния запаса, промысла и среды его обитания в сопоставлении с предшествующими годами;
- определение долговременных целей эксплуатации данного запаса и общей стратегии их достижения;
- нахождение целевых и граничных биологических ориентиров в терминах биомассы нерестовой или промысловой части запаса и коэффициента промысловой смертности;
- формализация общей стратегии достижения долговременной цели (целей) с учетом наиболее значимых для рассматриваемого случая факторов в виде правила регулирования промысла (ПРП);
- прогнозирование величины промысловой части запаса на заданную перспективу;
- оценка ОДУ как доли прогнозной величины промысловой части запаса, установленной с помощью правила регулирования промысла;
- диагностика полученной оценки ОДУ и ее корректировка с учетом информации, не использованной в расчетах.

Последовательность разработки, процедура расчета запаса и определения общего допустимого улова, содержание обосновывающих материалов выполнены в соответствии с требованиями приказа Федерального агентства по рыболовству №104 от 6 февраля 2015 г.

1. Обоснование общего допустимого улова водных биологических ресурсов в Ладожском озере (в границах Ленинградской области) на 2024 г.

1.1 Прогноз общего допустимого улова сига (*Coregonus lavaretus* L.)

Западный рыбохозяйственный бассейн; (412) Ладожское озеро (Ленинградская область). Отв. исполнитель - А.Г. Леонов (Санкт-Петербургский филиал ФГБНУ «ВНИРО»)

Анализ доступного информационного обеспечение прогноза

При определении ОДУ сига использовались данные промысловой отчетности за десятилетний период (СЗТУ Росрыболовства), данные траловых съемок и рассчитанные на их основе показатели численности и биомассы промыслового и нерестового запасов сига за последние тридцать лет, возрастной состав уловов, данные средних показателей (длина, масса) возрастных групп рыб этого вида за десятилетний период.

Схема траловой съемки разрабатывалась в течение нескольких лет в середине 80-х годов прошлого века. В результате этих работ в южной части Ладожского озера были выделены 4 разреза (участки со сходными биотопами) от рек Свирь, Волхов, Нева, Вуокса. В каждом разрезе траловые станции располагались на участках с разными глубинами: от 0 до 10 м, 10-20, 20-30, 30-40, 40-60м. Таким образом, всего было выделено 32 траловые станции (таблица 1.1). Площадь акватории, отдельных районов и участков определена методом палетки по навигационной карте [Широков, 1987].

Продолжительность одного траления на Ладожском озере составляла 0,5 - 1,5 часа. Последующие определения средних значений уловов проводились расчетом улова на усилие (60 мин.) по каждой станции. При неисправности или повреждении трала траления повторяли. Коэффициент уловистости трала (q) по отношению к отдельным видам рыб принимался на основании литературных данных [Сечин, 1986; Сечин и др., 1990; Широков, 1987; Печников, Терешенков, 1986]. Для сига он равен - 0,33.

Анализ состава промысловых уловов проводился на рыбоприемных пунктах в гг. Новой Ладоге, Сясьстрое и в пос. Осиновец во время путины (май – ноябрь).

Данные промысловой отчетности получены в Северо-западном территориальном управлении Федерального агентства по рыболовству.

В 2022 г. траловые съемки осуществлялись с траловых судов СРБ-18 и СП-5012. Всего по сетке станций выполнено 34 траления с 9 сентября по 12 ноября.

Объем собранного и обработанного ихтиологического материала из траловых уловов (массовые промеры - 985 экз., пробы на возраст – 259 экз., ПБА – 115 экз.) и промышленных орудий лова (массовые промеры – 512 экз.) представлен в таблице 1.2.

Сбор и обработка ихтиологического материала проводилась по общепринятым методикам [Правдин, 1966; Сечин, 1986, 1990, Печников, Терешенков 1986].

Таблица 1.1 - Координаты станций тралового лова в южной части Ладожского озера

Разрезы	№ станций	Координаты станций		Средняя глубина м
		С.Ш.	В.Д.	
«Волхов»	1	60°10'	32°25'	5
	2	60°13'	32°35'	5
	3	60°18'	32°31'	10
	4	60°18'	32°26'	15
	5	60°22'	32°25'	18
	6	60°26'	32°25'	20
	7	60°27'	32°14'	30
	8	60°32'	32°15'	40
	9	60°42'	32°10'	50
	10	60°20'	31°40'	15
	11	60°26'	31°42'	28
	12	60°27'	31°35'	30
«Свирь»	13	60°32'	32°42'	5
	14	60°35'	32°52'	5
	15	60°35'	32°42'	10
	16	60°38'	32°42'	15
	17	60°42'	32°35'	20
	18	60°42'	32°25'	30
«Нева»	19	60°00'	31°26'	5
	20	60°03'	31°22'	7
	21	60°04'	31°22'	10
	22	60°17'	31°15'	15
	23	60°24'	31°06'	20
	24	60°27'	31°03'	25
	25	60°31'	31°01'	30
	26	60°33'	31°15'	40
	27	60°37'	31°24'	50
	28	60°42'	31°25'	60
«Вуокса»	29	60°37'	30°47'	15
	30	60°42'	30°47'	20
	31	60°42'	30°32'	10
	32	60°47'	30°38'	30

Таблица 1.2 - Объем биологического материала собранного на Ладожском озере в 2022 г.

Виды рыб	Массовые промеры, экз.	Пробы на возраст, экз.	ПБА, экз.
Сиг	1497	259	115

Структура и качество доступных для прогноза данных соответствуют первому уровню информационного обеспечения.

Полученные материалы содержат основные данные по биологии сига южной части Ладожского озера и позволяют оценить состояние его популяции; следовательно,

достаточно обоснованно подходить к разработке мер охраны и его рационального использования, в том числе к вопросам прогнозирования общего допустимого улова.

Обоснование выбора методов оценки запаса

На внутренних пресноводных водоемах для оценки состояния запасов квотируемых видов рыб применяют отработанные методы: прямого учета численности (траловая или неводная съемка) [Сечин, 1977, 1986; Сечин и др., 1990] и методы когортного анализа (ВПА) в различных интерпретациях [Шибяев, 2014; Рикер, 1979; Роре, 1972].

Для реализации метода ВПА необходимо в первую очередь иметь реальный суммарный промышленный вылов исследуемого вида рыбы в водоеме.

В настоящее время существенное влияние на достоверность статистики уловов имеет такое практикующееся явление, как реализация выловленной рыбы без отражения в отчетности рыбодобывающих организаций. Соккрытие уловов от учета практикуется в большей степени в отношении ценных рыб (сиг, судак, лещ, щука) [Кудерский, 2011]. Поэтому на современном этапе применение когортного анализа при расчете численности запасов в рыб без учета «теневой составляющей» может иметь достаточно большую погрешность.

Численность ладожских сегов определялась методом площадей на основе траловых съемок [Сечин, 1986]. Суммарная оценка численности вычислялась по формулам:

$$N = \sum_{i=1}^{27} N_i$$

$$N_i = (Y_i \cdot S_i) / (q \cdot t \cdot v \cdot h), \text{ где:}$$

N - численность популяции рыб, экз.;

N_i - количество рыб в i -м районе озера, экз.;

S_i - площадь i -го района озера, m^2 ;

Y_i - среднее количество рыб каждого вида, пойманное за одно траление в районе i , экз.;

q - коэффициент уловистости траловой системы;

t - время одного траления, час;

v - скорость траления, м/час;

h - расстояние между траловыми досками, м;

Абсолютная численность исследуемого вида складывалась из численностей, определенных для каждого разреза водоема. Возрастная структура получалась путем пересчета размерных характеристик возрастных групп на средневзвешенную структуру

уловов, полученную по массовым промерам на разрезах [Правдин, 1966; Сечин, 1977; Печников, Терешенков, 1986].

Величина ошибки в оценке численности рыб зависит от точности определения обловленной площади, вариабельности коэффициента абсолютной уловистости орудия лова, точности количественного учета улова, а также от обоснованности экстраполяции плотности скопления рыб в месте лова на большую площадь водоема [Сечин, 1986].

В среднем ошибка в определении численности пелагических рыб в пресноводных водоемах по методу площадей может составлять 27-28% [Аксютина, 1968]. Ошибка в оценке запаса сига южной части Ладожского озера по данным осенних траловых съемок за последние годы в среднем оценивается в $\pm 30\%$.

Ретроспективный анализ состояния промысла и запаса

По данным промысловой статистики годовые уловы сига в южной части Ладожского озера с 1990 года. снижаются как в абсолютных так и в относительных показателях. Так в 1990 г. вылов составлял 292 т (6,3 % от общего улова), а к 2019 г. он упал до 11 т (0,5%), в среднем составляя 121,5 т (4,5%). (рисунок 1.1).

В 2022 году по данным официальной отчетности в южной части Ладожского озера было добыто 20,1 т сига (0,8% от общих годовых уловов рыбы), что на 35% выше улова 2021 г. (13,1 т), и почти в два раза выше минимального годового вылова за последнее тридцатилетие, зафиксированного в 2019 г.

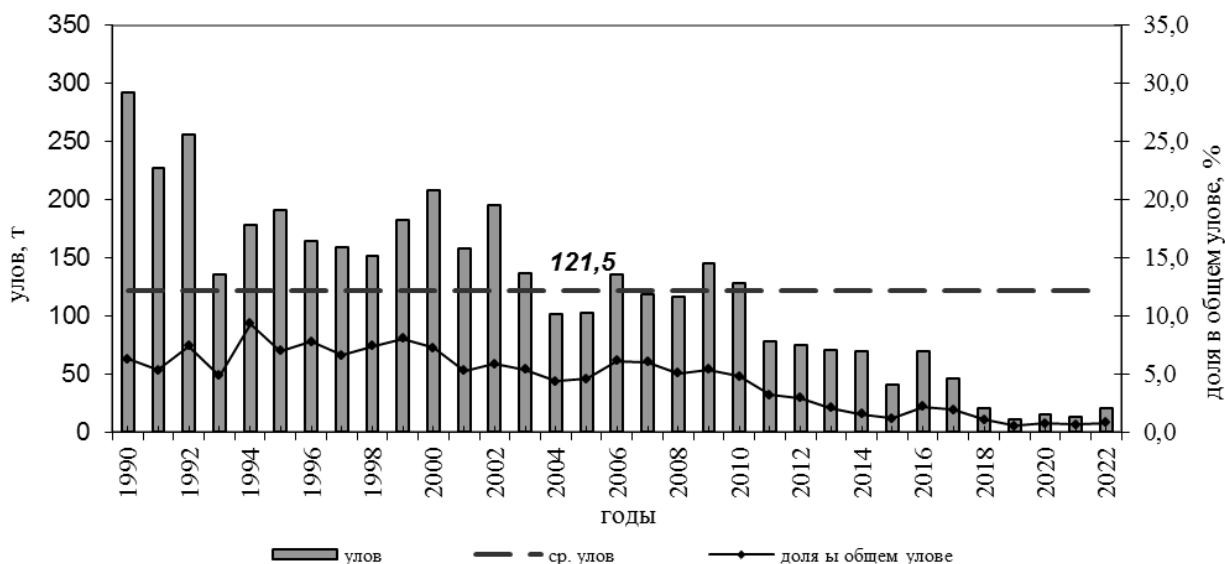


Рисунок 1.1 - Уловы и удельный вес сегов в общих уловах рыбы в южной части Ладожского озера

Сиги Ладоги в силу особенностей биологии не являются традиционными объектами любительского лова, поэтому их уловы рыбаками любителями в южной части водоема в последние годы в среднем составляют около 100 кг.

В Ладожском озере в границах Ленинградской области освоение ОДУ сигов в последнее пятилетие по данным промысловой отчетности составляло в среднем около 40% (таблица 1.3).

Таблица 1.3 - Уровень реализации ОДУ сига в Ладожском озере в границах Ленинградской области.

Показатели	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Общий допустимый улов, т	130	100	30	31	33	30
Вылов, т	45,8	20,7	11,4	15,0	13,1	20.1
Освоение ОДУ, %	35,2	20,7	38,0	48,4	39,7	67.0

Согласно данным промысловой отчетности в 2022 г. в южной части Ладожского озера максимальное количество сига был выловлено в четвертом квартале – 13,6 т (70% от годового вылова). Больше всего сигов добыто в ноябре и декабре - соответственно 24 и 30% их годового улова (рисунок 1.2). Достоверность данных о сезонной динамике лова, которые промышленные предприятия подают в контролирующие органы, вызывает серьезные сомнения. В исследуемом году почти треть всего сига согласно статистике было добыто в декабре, когда уже началось ледообразование на озере. К сожалению, причины предоставления рыбаками таких сомнительных данных, авторам непонятны. Можно только предположить, что рыбозаготовители за выловленную в течение года рыбу отчитываются в последние месяцы.

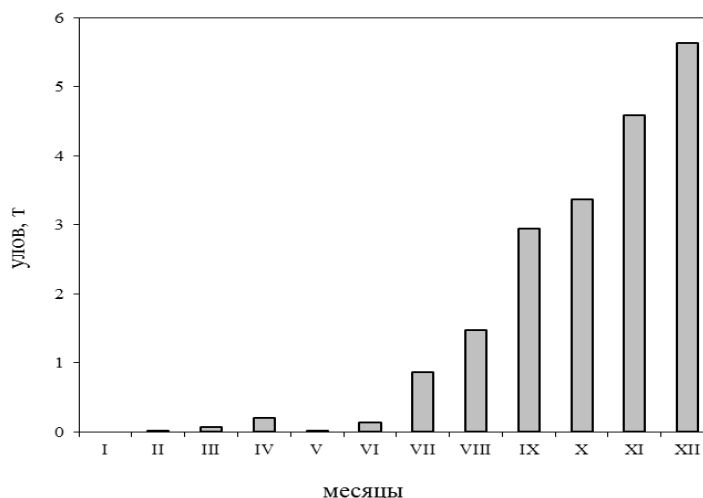


Рисунок 1.2 - Динамика годового вылова сигов в южной части Ладожского озера в 2022 г.

В последние годы промысловая часть стада ладожских сига в южной части водоема была представлена трех-одиннадцатилетними рыбами. В исследуемом году в промысловых уловах зафиксированы сиги до десятилетнего возраста. Основу уловов составляли четырех - шестилетние возрастные группы, доля которых в улове равнялась 64,9% (таблица 1.4).

Таблица 1.4 - Возрастной состав промысловых уловов сига в Ладожском озере в границах Ленинградской обл., % от численности

Возраст, годы	Год промысла									
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
3, 3+	1,8	5,6	0,7	0,3	2,9	4,8	6,2	8,3	10,1	11,1
4, 4+	5,3	13,5	12,2	11,1	18,3	12,6	17,3	10,2	13,6	24,4
5, 5+	26,2	32,2	44,7	42	31,8	38,4	21,7	27,5	20,0	21,9
6, 6+	47,8	20,1	25	28,1	25,5	25,5	33,5	34,4	33,2	18,6
7, 7+	10,6	17,8	9,4	10,1	9,5	12,1	11,5	11,4	12,7	13,9
8, 8+	4,2	8,1	6,9	6,6	7,2	4,5	6,8	5,7	8,5	7,6
9, 9+	2,3	2,3	1	1,5	4,3	2,1	3	2,5	1,9	2,1
10, 10+	1,6	0,3	0,1	0,3	0,5	-	-	-	-	0,4
11, 11+	0,2	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-
п, экз.	357	402	674	417	532	582	500	472	632	512

В 2022 г. продолжилось падение основных промысловых параметров популяции сига, начавшиеся в 2021 г. (таблица 1.5).

Таблица 1.5 - Биологические показатели сига из промысловых уловов в Ладожском озере (Ленинградская область)

Показатели	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Среднее
Средняя длина, см	33,5	33,8	33,2	32,6	33,0	33,5	32,9	32,1	33,0
Средняя масса, г	473	457	458	385	437	442	423	434	444
Средний возраст, годы	5,6	5,6	5,5	5,5	5,6	5,7	5,6	5,3	5,5

Биология

Все ладожские сиги принадлежат к одному виду - *Coregonus lavaretus* L. В озере обитают три подвида: волховский сиг (*C. l. baeri* Kessler), многотычинковый сиг (*C. lavaretus pallasi* (Valenciennes)) и европейский сиг (*C. l. lavaretus* L) [Атлас пресноводных рыб России, 2003].

В настоящий момент промысловое значение в южной части Ладожского озера имеют только озерные формы европейского сига. И.Ф. Правдиным [Правдин, 1954] для южной Ладоги были описаны две экологические формы (сиг лудога и ладожский озерный сиг), которых автор выделил, в первую очередь, по местам отлова и морфометрическим признакам. Начиная с восьмидесятых годов прошлого века, т.е. после максимальных

промысловых уловов сига и пика антропогенного загрязнения водоема, было зафиксировано появление единого стада жилой формы сига в южной Ладоге [Широков, 1977; Печников 1993, 1997].

С ресурсных позиций и на основании Приказов Федерального агентства по рыболовству №131 (2008 г.), № 879 (2009 г.) о перечне видов – объектов рыболовства, сиг Ладожского озера рассматривается как единый запас без выделения форм.

Сиги в Ладожском озере распространены повсеместно, но в наибольших количествах встречаются в его южной части. Их сезонное распределение, связанное с нагулом, размножением и зимовкой, обусловлено, главным образом, температурным и пищевым факторами. Средняя многолетняя плотность распределения сига по всему озеру – 2,2 экз./ га (0,66 кг/га). В местах наибольших концентраций плотность сига колеблется от 5 до 30 кг/га (рисунок 1.19) [Фёдорова, 1977; Атлас, 2015].

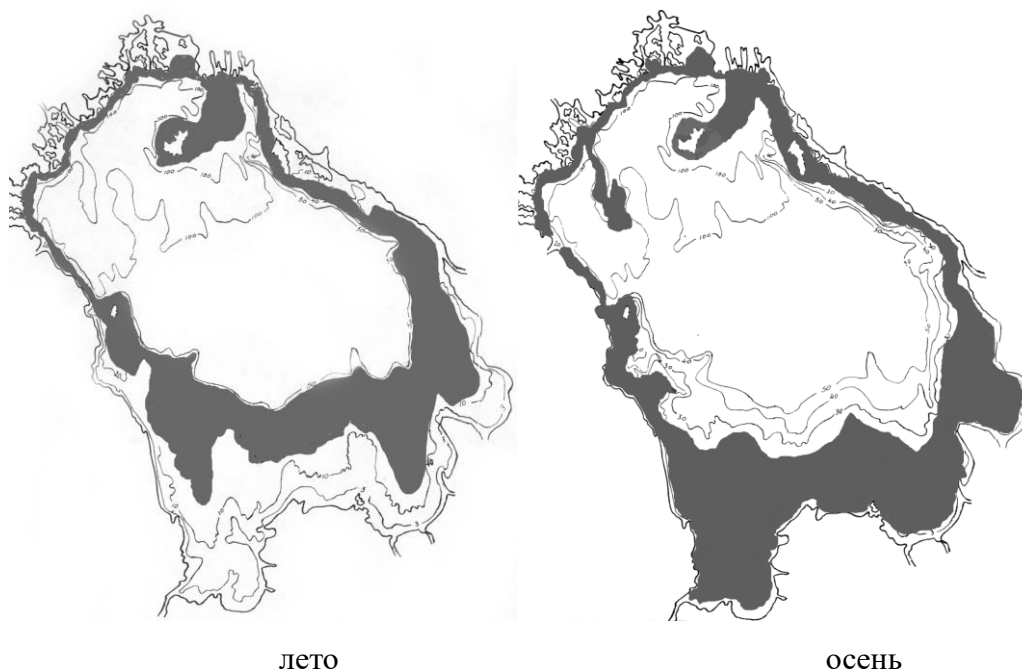


Рисунок 1.3 - Районы распространения сига Ладожского озера

Сиги предпочитают держаться в зоне свала и в придонных слоях воды. В центральной части озера на больших глубинах сиги довольно редки. После вскрытия льда сиги концентрируются сначала в северо-восточной части озера в районе о. Парго и р. Олонки, а также на отдельных участках Волховской и Свирской губ. Сиги направляются в эти районы, так как здесь в значительных количествах обитает их излюбленный кормовой объект *Pontoporeia affinis* [Ковалёва, 1956].

Сиги Ладожского озера являются типичными бентофагами. Основными кормовыми объектами служат амфиподы, среди которых преобладает понтопорей, значительно

меньшее значение имеют палласея и личинки хирономид. В отдельные периоды жизни в питании сига довольно обычны мизиды, моллюски, личинки ручейников и икра рыб. Личинки и молодь, как правило, питаются различными формами зоопланктона, по мере роста переходя на бентосные организмы. Определенные отличия отмечаются в питании сига из различных районов, а также в разные месяцы вегетационного периода, что обусловлено, в основном, различиями видового состава кормовых организмов. Так, например, в районе банки Северная Головешка в июле и сентябре у сига снижается потребление понтоторей и увеличивается доля палласеи и моллюсков. В акватории западного побережья в пище сига встречается наибольшее число видов личинок хирономид. В августе в этом же районе в желудках сига фиксируется гаммаракантус. Зимой интенсивность питания сига незначительна. [Сальдау, 1956; Тихомирова, 1975].

Придонная температура в местах скоплений сига в июне колеблется от 7,9°C до 4 - 5°C. В июле концентрации сига приурочены к районам обильным понтоторей, с глубиной от 16 до 40 м и с температурой воды от 8,9°C до 4,1°C. В середине лета массовые скопления сига отмечаются в районе банки Северная Головешка. В августе и сентябре сига продолжают находиться на пастбищах, но интенсивность их питания резко падает. В эти месяцы температура воды в местах скоплений сига повышается и составляет от 13,7°C до 4,7°C в августе и от 11 до 9°C в сентябре. Таким образом, интенсивность питания сига лимитируется низ температурным порогом, что отмечала ещё М. П. Ковалёва [1956].

В южной части озера в конце сентября начале октября сига образуют преднерестовые и нерестовые скопления вблизи нерестилищ на мелководных участках с глубинами от 2 до 20 метров при температуре воды от 7,9 до 2,4°C.

Скопления сига на мелководных связано с особенностями созревания их половых продуктов. Процесс овуляции у сига осуществляется только при температуре воды близкой к 4 – 1°C. Следовательно, скопления сига осенью обуславливаются фактором температуры, необходимой для созревания гонад. На глубоководных местах летних пастбищ придонные слои воды охлаждаются медленнее, чем мелководные участки, температура воды в которых в значительной мере зависит от температуры воздуха.

Наиболее важным фактором, влияющим на сроки нереста сига, является температура воды. Начало нереста сига в южной части Ладожского озера приходится обычно на вторую половину октября и продолжается до первой половины ноября. При благоприятных для нереста метеорологических условиях (тихой или маловетреной погоде, предпочитаемых сигами низких температурах воды и так далее) сига нерестятся дружно в короткие сроки. И наоборот, нерест затягивается при установившейся в период

размножения тёплой погоде, в результате чего повышается температура воды на нерестилищах и сиги прекращают нерест.

Соотношение полов на нерестилищах характеризуется довольно значительным преобладанием самцов над самками. Подобное соотношение полов на нерестилищах связано с тем, что самки после выметывания половых продуктов покидают районы размножения, а самцы остаются и принимают дальнейшее участие в нересте.

В южной части озера основные нерестилища находятся между мысами Княжно (о. Птинов) и Песоцким (около сел Кобона, Чёрное, Лигово, Дубно), часть нерестилищ расположена в районе маяка Сухо, у Шурягского и Волчьего мысов; на северо-востоке - в районе мыса Габанов (рисунок.1.4).

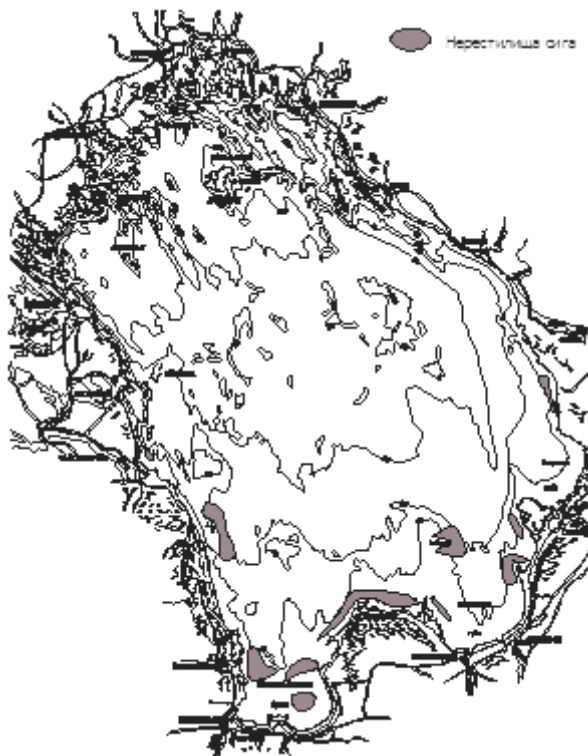


Рисунок 1.4 – Основные нерестилища сигов в Ладожском озере

На юго-западе нерестилища сигов располагаются у Зеленецких островов, над мысами: Заячий, Бугровский, Сосновец и Осиновец. На западном побережье нерестовые концентрации сигов отмечают на мелких каменистых лудах напротив Сосновского и Осиновецкого мысов, на Булатовой гриве (в 25 – 30 км от с. Морье вглубь озера), в районе о. Коневец. Нерестилища имеют преимущественно галечно-каменистое основание, изредка – песчано-галечное. Глубина, на которой нерестятся сиги, как правило, не превышает 2-5 метров.

Численность и биомасса. По данным экспериментального трала массовые скопления сигов осенью 2022 г. зафиксированы на глубинах от 18 до 35 м в районах д.. Никулясы (разрез «Нева», станции №23, №24 и №25) и банки Северная Головешка (разрез

«Волхов», станции №11 и №12),. В исследуемом году численность сигов в восточных районах озера (разрезы «Волхов» и «Свирь») по сравнению прошлым годом сократилась соответственно на 26 и 23% от численности, а в западном районе (разрез «Нева») возросла на 38% (таблица 1.6).

Таблица 1.6 - Численность и биомасса сига по разрезам и глубинам в Ладожском озере (Ленинградская область).

разрез Волхов		2021 год		2022 год	
Глубины, м	N, экз./га	N, экз./га	B, кг/га.	N, экз./га	B, кг/га.
0 – 10	0,00	0,00	0,00	1,12	0,00
10 – 20	17,40	17,40	0,93	12,01	5,98
20 – 30	11,11	11,11	4,62*	14,06	3,81
30 – 40	1,52	1,52	0,30*	2,53	0,60
разрез Нева		2021 год		2022 год	
	N, экз./га	N, экз./га	B, кг/га.	N, экз./га	B, кг/га.
0 – 10	1,52	1,52	0,13	3,70	1,09
10 – 20	8,42	8,42	2,04	11,45	3,99
20 – 30	27,44	27,44	8,48	12,63	4,60
30 – 40	19,53	19,53	7,34	19,36	7,15
40 – 60	2,19	2,19	0,62	10,61	4,07
разрез Свирь		2021 год		2022 год	
	N, экз./га	N, экз./га	B, кг/га.	N, экз./га	B, кг/га.
0 – 10	5,22	5,22	0,00	6,23	1,72
10 – 20	7,91	7,91	0,15*	8,75	2,56
20 – 30	15,49	15,49	3,84	8,42	5,64
30 – 40	4,38	4,38	3,97*	7,41	1,69
разрез Вуокса		2021 год		2022 год	
	N, экз./га	N, экз./га	B, кг/га.	N, экз./га	B, кг/га.
0 – 10	14,14	14,14	1,31	10,77	3,77
10 – 20	12,79	12,79	2,63	13,80	4,75
20 – 30	22,22	22,22	1,95	17,51	6,06
30 – 40	15,82	15,82	0,84	19,53	6,67

В траловых уловах в 2022 году, преобладали неполовозрелые рыбы возраста 2+ - 4+, на долю которых пришлось почти 60% численности уловов. Доля сигов старших возрастных когорт (8+ - 10+) по сравнению с прошлым годом незначительно снизилась с 6,0 до 5,2% от численности улова. Рыбы старше десятилетнего возраста начиная с 2014 г. в траловых уловах не встречались. Пополнение промысловой части популяции (4+) по сравнению с 2021 годом снизилось до 16% и стало ниже среднегодовых показателей (таблица 1.7).

Средние навески самых массовых возрастных групп (2+ - 7+) в исследуемом году были несколько выше среднегодовых показателей (таблица 1.8).

Таблица 1.7 - Возрастной состав траловых уловов сига южной части Ладоги, %

Возраст, годы	Год промысла							
	2014	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
1+	4,4	0,0	0,0	4,8	0,0	7,2	5,9	7,0
2+	16,7	17,3	15,4	14,8	11,6	19,9	19,1	17,6
3+	27,2	20,7	24,1	20,6	29,2	23,5	24,2	24,7
4+	23,0	16,3	23,3	19,3	19,5	15,1	19,9	16,2
5+	14,4	16,7	14,7	15,8	13,0	12,9	10,8	15,2
6+	6,7	15,5	11,6	10,5	10,8	8,9	8,9	7,7
7+	3,9	6,6	5,7	8,1	7,7	5,7	5,2	6,4
8+	2,3	3,7	3,0	3,8	5,4	4,4	3,3	3,3
9+	1,2	2,9	1,4	1,8	2,3	1,6	2,4	1,5
10+	0,2	0,3	0,8	0,5	0,5	0,8	0,3	0,4
п, экз.	912	1575	1196	964	1204	1054	1124	985

Таблица 1.8 - Размерно-возрастная характеристика сига южной части Ладожского озера

Возраст, годы	Год промысла					Год промысла				
	2018	2019	2020	2021	2022	2018	2019	2020	2021	2022
	Длина АС, см					Масса, г				
1+	15,0	14,9	15,5	15,8	14,6	31	33	37	35	29
2+	20,1	20,9	20,3	21,0	20,4	74	91	96	87	105
3+	23,5	24,5	24,2	24,6	24,0	114	153	145	136	148
4+	26,7	27,3	27,5	26,9	27,6	186	216	226	189	250
5+	30,5	30,7	30,6	30,6	30,5	288	312	315	282	339
6+	34,7	34,6	34,8	34,3	34,1	427	455	464	430	487
7+	38,3	38,0	38,5	38,2	38,3	560	580	643	615	686
8+	42,6	41,9	41,7	42,1	41,8	1016	757	938	981	868
9+	45,5	44,9	45,0	45,3	44,7	1125	960	1140	1210	1178
10+	46,3	47,2	46,8	46,5	46,7	1330	1170	1370	1310	1370
п, экз.	243	223	208	212	265	243	223	208	212	265

В младших возрастных группах до шести лет доминируют самцы, в возрасте семи лет соотношение полов выравнивается, а с восьмилетнего возраста идет резкое снижение количества самцов в возрастных когортах. Таким образом, сиг Ладожского озера относится ко второму типу размерно-половых отношений, характерному для рыб с преобладанием самок в старших возрастах [Замахеев, 1959]. По Г.В. Никольскому [1965], такой тип размерно-половых отношений обеспечивает высокую плодовитость популяции и ее большую численность при одной и той же кормовой базе. В целом численность самцов в нагульной части стада сегов превышает количество самок примерно в соотношении 1.5: 1.0. Впервые нерестятся самцы в возрасте 3+, самки – 4+ (рисунок 1.5).

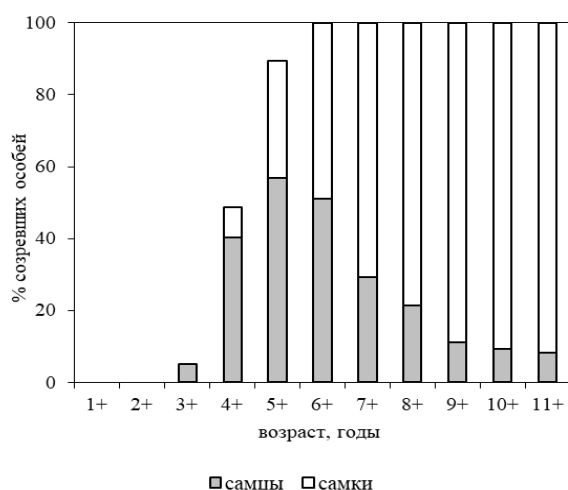


Рисунок 1.5 - Соотношение полов в возрастных группах сига южной части Ладожского озера (средневзвешенные данные за пять лет)

По результатам траловых съемок определены основные показатели стада сига южной Ладоги в исследуемом году. Промысловый запас оценивается в 3,05 млн. экз. (1361 т), нерестовый - 2,62 млн. экз. (1246 т). В 2022 году биомасса промыслового стада сига продолжила медленный рост, начатый в 2021 г. (таблица 1.9).

Таблица 1.9 - Показатели популяции сига южной части Ладожского озера

Годы	Промысловый запас		Промысловое изъятие	
	млн. экз.	тыс. т	млн. экз.	тыс. т
2000	3,57	1,67	0,40	0,21
2001	3,83	1,86	0,36	0,16
2002	3,72	2,03	0,44	0,20
2003	4,01	1,77	0,29	0,14
2004	4,38	2,21	0,28	0,10
2005	4,42	2,12	0,28	0,10
2006	4,29	2,10	0,44	0,14
2007	4,29	2,21	0,30	0,12
2008	4,47	2,48	0,24	0,12
2009	4,38	2,21	0,41	0,15
2010	4,31	2,12	0,33	0,13
2011	4,04	1,99	0,19	0,08
2012	3,92	1,94	0,20	0,08
2013	3,87	1,80	0,19	0,07
2014	3,96	1,64	0,21	0,07
2015	3,45	1,44	0,15	0,04
2016	3,58	1,60	0,23	0,07
2017	3,12	1,31	0,16	0,05
2018	3,10	1,23	0,09	0,02
2019	3,10	1,29	0,02	0,01
2020	2,78	1,26	0,07	0,02
2021	3,27	1,29	0,06	0,01
2022	3,05	1,36	0,10	0,02

Ихтиомасса промыслового запаса сигов в XXI веке в среднем равнялась 1,78 тыс. т, сократившись с 2,48 тыс. т (2008 г.) до 1,23 тыс. т (2018 г.). Численность промыслового стада снизилась с 4,47 млн. экз. (2008 г.) до 2,78 млн. экз. (2020 г.), в среднем составляя 3,78 млн. экз. С 2009 по 2018 г. наблюдалась четкая тенденция падения, как численности, так и ихтиомассы запасов сигов. В последние два года наблюдается медленный рост биомассы запаса. Правда следует отметить сокращение численности промыслового стада в исследуемом году по сравнению с 2021 г.

На падение запасов ладожских озерных сигов в последние годы, несомненно, повлияли многие факторы как природного, так и антропогенного характера.

Одним из регуляторов численности промыслового стада является объем кормовой базы в местах нагула сигов. Нагульные акватории сига связаны с глубоководными районами озера [Федорова, Болотова, 1977]. Исследованиями ГосНИОРХ показано, что основным (до 98%) кормовым объектом половозрелых сигов Ладожского озера являются амфиподы [Тихомирова, Болотова, 1977; Тихомирова, Федорова, 1979].

В последние годы в западном и склоновом районе Ладожского озера на глубинах более 10 м наблюдается прогрессивное снижение количественных характеристик макрозообентоса. В этих районах, являющихся основными местами нагула сига [Атлас. Ладожское озеро., 2015], значения плотности поселения и биомассы донных животных находятся у нижней границы пределов их колебаний, отмеченных почти за двадцатилетний период. Согласно гидробиологическим исследованиям кормовая база рыб-бентофагов в ближайшее время существенно не изменится.

Ряд исследователей рассматривают снижение продуктивности Ладожского озера, как частный случай долгопериодных процессов в Балтийском бассейне, который выглядит в виде волны общей протяженностью по времени около 60 лет с пиком в середине 80-х годов прошлого века [Кудерский, 2011; Ладога, 2013].

Возможно, на динамику запасов сигов оказывает влияние период аномально теплых зим, когда затянувшиеся процессы конвекционного перемешивания водной толщи в отсутствии ледового покрова ведут к ускоренному выхолаживанию водных масс. В результате интенсивного перемешивания охлаждение воды до 0° может распространяться на глубину до 30–35 м. В результате нарушается нормальный цикл естественного воспроизводства осенне-нерестующих видов рыб [Остов 1971].

На сокращение промысловых запасов сигов влияет и браконьерский лов, особенно на нерестилищах осенью в запретных районах озера.

Но низкие уловы и соответственно невысокий уровень реализации ОДУ объяснить только сокращением промыслового запаса нельзя. На резкое снижение статистических

данных по вылову сига после 2010 г. могли повлиять:

- несовершенство системы выделения и распределения квот вылова сига между рыбозаготовителями;
- кризисные явления в экономике, которые возможно привели как к увеличению доли неучтенного вылова самых дорогих объектов промысла (сига), так и к прекращению небольшими предприятиями довольно затратного сегового промысла.

В постсоветское время рыбаки не полностью отражают вылов квотируемых видов, оставляли часть квот, даже если они были фактически выловлены, чтобы использовать их на промысле до окончания навигации.

Учитывая низкую рентабельность специализированного промысла сига, в последние годы он сворачивается. При этом скачки уловов почти в два раза в смежные годы, как в сторону увеличения, так и уменьшения не связаны с динамикой запасов.

Определение биологических ориентиров

При обосновании рекомендаций по объему ОДУ сига Ладожского озера устанавливаются три типа ориентиров:

- целевые (управления)
- граничные (сохранения)
- предосторожные (буферные, пороговые)

В качестве целевого ориентира используется ориентир по нерестовой биомассе (B_{tr}). B_{tr} определен как средняя нерестовая биомасса данного вида рыб за период наблюдений (1990 – 2022 гг.) (рисунок 1.6; таблица 1.10).

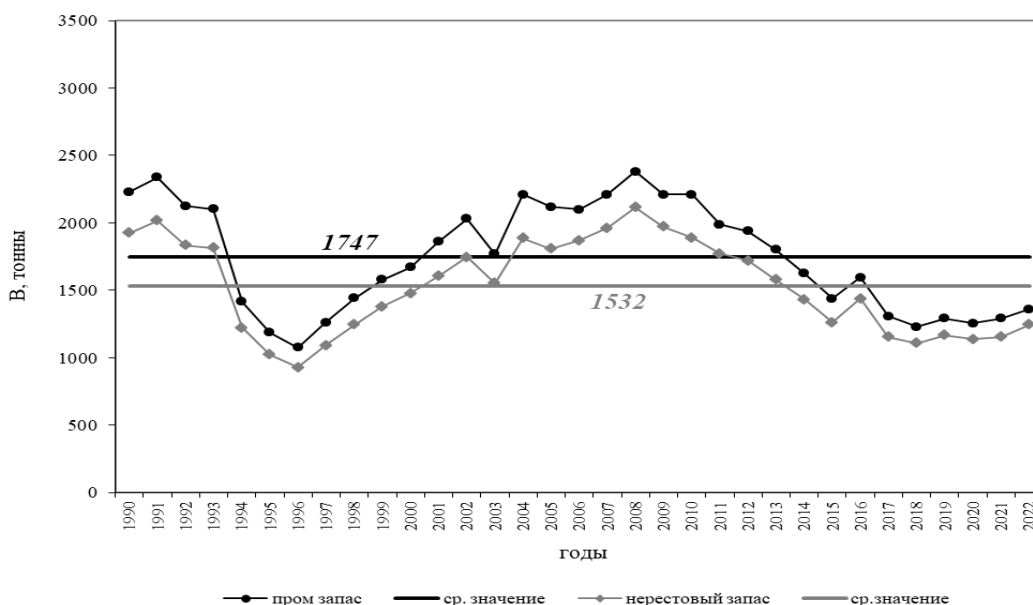


Рисунок 1.6 – Динамика промысловой и нерестовой биомассы сига южной части Ладожского озера (B_{lim} - 930 т, B_{tr} – 1532 т)

Для граничных и предосторожных ориентиров устанавливаются по 2 значения, одно из которых характеризует состояние запаса, другое - определенную интенсивность промысла. Состояние запаса описывается в терминах нерестовой биомассы; состояние промысла выражается в терминах промысловой смертности.

В качестве граничного ориентира по биомассе B_{lim} используется наименьшее наблюдаемое значение нерестовой биомассы т. е. $B_{lim} = B_{loss}$ (рисунок 1.6) [Шибает, 2014]. Граничный ориентир управления по промысловой смертности F_{lim} – находится как функция коэффициента естественной смертности [Caddy, 1998].

Таблица 1.10 - Биологические ориентиры запаса сига южной части Ладожского озера

Критерий	Ориентир	Значение	Методы оценки
Граничные ориентиры	Нерестовая биомасса (B_{lim})	930 т	B_{loss} (наименьшая наблюдаемая величина нерестового запаса)
	Промысловая смертность (F_{lim})	0,321	функция коэффициента естественной смертности
Предосторожные ориентиры	B_{pa}	1304т	$1,40 \times B_{lim}$
	F_{pa}	0,186	$0,58 \times F_{lim}$
Целевой ориентир	B_{tr}	1532 т	Средняя нерестовая биомасса за 1990 – 2022 гг.

Применение буферных предосторожных ориентиров дает дополнительную гарантию сохранения эксплуатируемого запаса в биологически безопасных границах, несмотря на возможные ошибки в оценках состояния запаса и вызванную этим некорректность рекомендаций по объему ОДУ [Бабаян, 2000].

Предосторожный ориентир B_{pa} определяет величину биомассы запаса, ниже которой запас считается потенциально переловленным, и рассчитывается относительно B_{lim} с учетом случайного характера оценок биомассы. Пороговое значение коэффициента промысловой смертности F_{pa} рассчитывается относительно F_{lim} аналогичным образом [Бабаян, 2000].

Обоснование правила регулирования промысла

Согласно приказу Росрыболовства от 06.02.2015 г. № 104 обоснование ОДУ осуществляется в соответствии с принципами предосторожного подхода. Определение правила регулирования промысла проведено с помощью ориентиров управления по биомассе и промысловой смертности.

Правило регулирования промысла сига Ладожского озера, предназначенное для регулирования рыболовства в долгосрочной перспективе, представлено на рисунке 1.23, на котором в координатах биомассы нерестового запаса и промысловой смертности, приведены ретроспективные данные за период с 1990 по 2022 гг. и прогноз запаса на 2024 г.

Величина запаса сига в последние годы опустилась ниже порогового уровня и в настоящее время с большой долей вероятности находится в режиме восстановления запаса ($B_{lim} < B_i < B_{tr}$) [Бабаян, 2000].

В связи с низкими показателями нерестовой биомассы запаса сигов южной части Ладожского озера предлагается кроме общих ограничений в действующих Правилах рыболовства ввести полный запрет на специализированный (сети с шагом ячеи 48 мм) промысел сига в течение всего 2024 г., а с 15 октября и по 15 ноября полностью запретить любой промысел рыб этого вида (осенний запрет на лов нерестового сига).

Рекомендуемые величины промысловой смертности для прогнозного 2024 г. (рисунок 1.7, таблица 1.10) соответствуют режиму восстановления запаса.

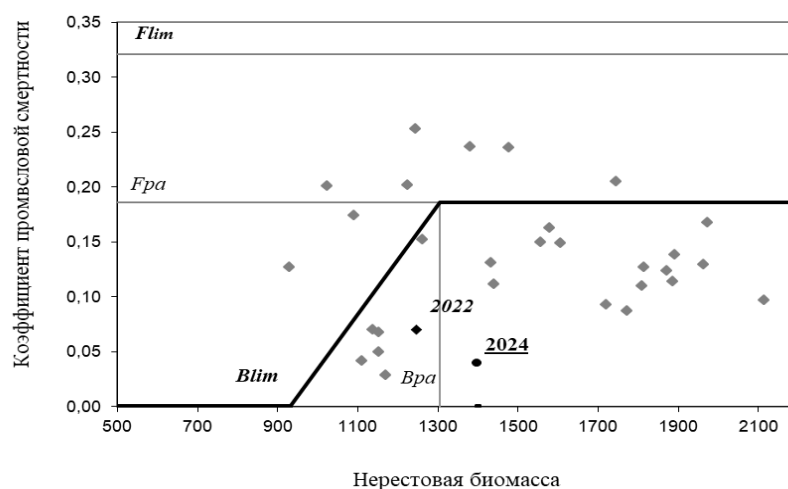


Рисунок 1.7 - Нерестовой запас сига южной части Ладожского озера.
Правило регулирования промысла

Прогнозирование состояния запаса сига

Исходной информацией для расчета прогнозных величин запаса и общего допустимого улова сига являются численность возрастных групп, показатели весового роста, и данные по промыслу - размерно-возрастная структура улова и средние веса рыб, объемы и динамика добычи рыбы [Сечин и др., 1990]. При определении ОДУ руководствуемся границами области биологически безопасной эксплуатации запаса определенной предосторожными ориентирами управления - B_{pa} и F_{pa} (рисунок 1.7).

Коэффициент общей годовой убыли (φ_Z^n) для каждой возрастной группы находился по уравнению:

$$\varphi_Z^n = 1 - N_{t+1}^{n+1} / N_t^n$$

Фактические значения коэффициентов убыли от вылова (φ_F^n) и естественной смертности (φ_M^n) вычислялись по формулам:

$$\varphi_F^n = Y_t / (N_t - N_{t+1}) \cdot \varphi_Z^n,$$

$$\varphi_M^n = \varphi_Z^n - \varphi_F^n,$$

где:

N_t^n - численность рыб возраста n лет в t году;

Y_t^n – улов рыб возраста n лет в t году.

С учетом попадания биомассы родительского стада в область безопасной эксплуатации запаса рассчитывались прогнозные коэффициенты промысловой смертности ($\varphi_{F\text{прог}}^n$) в каждой возрастной группе. Задача оптимизации поиска решалась в пакете программ Excel в блоке «Поиск решений».

При расчете ОДУ используются показатели коэффициентов естественной смертности (φ_M^n) на уровне исследуемого года. Прогнозные коэффициенты общей смертности для каждого возрастного класса исследуемой популяции находились по уравнению:

$$\varphi_Z^n\text{прог} = \varphi_{F\text{прог}}^n + \varphi_M^n$$

На основе полученных φ_Z^n и данных по средним навескам возрастных групп за период с 2012 по 2022 гг. рассчитываются остаточные численности и ихтиомассы возрастных групп для прогнозируемых лет. Численность находится по уравнению:

$$N_{t+1}^n = N_t^n \cdot (1 - \varphi_Z^n),$$

В 2024 году при сохранении коэффициентов естественной смертности на уровне 2022 рассчитанная величина общего допустимого улова по всем возрастным группам может составить **35 т** (таблица 1.11).

Таблица 1.11 - Численность, биомасса и ОДУ промыслового стада сига южной части Ладожского озера (Ленинградская область)

Возраст	2022 год		2023 год		ФМ	ФФ прогн.	2024 год			
годы	N	B	N	B			ОДУ		N	B
	тыс. экз.	т	тыс. экз.	т			тыс. экз.	т	тыс. экз.	т
2+	2211	232			0,26					
3+	1535	227	1628	216	0,23					
4+	951	237	1177	254	0,22	0,01	17	3	1248	270
5+	904	306	727	238	0,21	0,02	18	5	899	295
6+	486	237	695	326	0,26	0,03	19	9	558	263
7+	402	276	349	226	0,40	0,03	11	7	498	323
8+	189	164	231	214	0,49	0,03	8	6	200	185

9+	88	104	90	102	0,66	0,04	3	4	110	124
10+	27	37	27	36	0,68	0,04	1	1	27	36
Пром. запас	3047	1361	3296	1396			77	35	3540	1496
Нерест. запас	2622	1246	2807	1283					3145	1396

Анализ и диагностика полученных результатов

Полученные прогнозные значения биомассы промыслового запаса и общего допустимого улова сига находятся в области безопасного промыслового использования, согласно ПРП (рисунок 1.21).

Прогнозируемая величина нерестовой биомассы на конец 2024 г. (1396 т), на 7% выше предосторожного ориентира по биомассе ($B_{pa} - 1304 \text{ т}$) и в полтора раза выше граничной нерестовой биомассы ($B_{lim} - 930 \text{ т}$). Таким образом, промысловый запас сига в 2024 г. с высокой степенью вероятности должен попасть в безопасные границы эксплуатации, обеспечивающие соблюдение принципов предосторожного подхода.

1.2 Прогноз общего допустимого улова судака (*Sander lucioperca* L.)

Западный рыбохозяйственный бассейн; (412) Ладожское озеро (Ленинградская область). Отв. исполнитель - А.Г. Леонов (Санкт-Петербургский филиал ФГБНУ «ВНИРО»)

Анализ доступного информационного обеспечение прогноза

При определении ОДУ сига использовались данные промысловой отчетности за десятилетний период (СЗТУ Росрыболовства), данные траловых съемок и рассчитанные на их основе показатели численности и биомассы промыслового и нерестового запасов сига за последние тридцать лет, возрастной состав уловов, данные средних показателей (длина, масса) возрастных групп рыб этого вида за десятилетний период.

Схема траловой съемки разрабатывалась в течение нескольких лет в середине 80-х годов прошлого века. В результате этих работ в южной части Ладожского озера были выделены 4 разреза (участки со сходными биотопами) от рек Свирь, Волхов, Нева, Вуокса. В каждом разрезе траловые станции располагались на участках с разными глубинами: от 0 до 10 м, 10-20, 20-30, 30-40, 40-60м. Таким образом, всего было выделено 32 траловые станции (таблица 1.12). Площадь акватории, отдельных районов и участков определена методом палетки по навигационной карте [Широков, 1987].

Продолжительность одного траления на Ладожском озере составляла 0,5 - 1,5 часа. Последующие определения средних значений уловов проводились расчетом улова на усилие (60 мин.) по каждой станции. При неисправности или повреждении трала траления повторяли. Коэффициент уловистости трала (q) по отношению к отдельным видам рыб принимался на основании литературных данных [Сечин, 1986; Сечин и др., 1990; Широков, 1987; Печников, Терешенков, 1986]. Для сига он равен - 0,33.

Анализ состава промысловых уловов проводился на рыбоприемных пунктах в гг. Новой Ладоге, Сясьстрое и в пос. Осиновец во время путины (май – ноябрь).

Данные промысловой отчетности получены в Северо-западном территориальном управлении Федерального агентства по рыболовству.

В 2022 г. траловые съемки осуществлялись с траловых судов СРБ-18 и СП-5012. Всего по сетке станций выполнено 34 траления с 9 сентября по 12 ноября.

Объем собранного и обработанного ихтиологического материала из траловых уловов (массовые промеры - 857 экз., пробы на возраст – 210 экз., ПБА – 72 экз.) и промышленных орудий лова (массовые промеры – 6588 экз.) представлен в таблице 1.13.

Таблица 1.12 - Координаты станций тралового лова в южной части Ладожского озера

Разрезы	№ станций	Координаты станций		Средняя глубина м
		С.Ш.	В.Д.	
«Волхов»	1	60°10'	32°25'	5
	2	60°13'	32°35'	5
	3	60°18'	32°31'	10
	4	60°18'	32°26'	15
	5	60°22'	32°25'	18
	6	60°26'	32°25'	20
	7	60°27'	32°14'	30
	8	60°32'	32°15'	40
	9	60°42'	32°10'	50
	10	60°20'	31°40'	15
	11	60°26'	31°42'	28
	12	60°27'	31°35'	30
«Свирь»	13	60°32'	32°42'	5
	14	60°35'	32°52'	5
	15	60°35'	32°42'	10
	16	60°38'	32°42'	15
	17	60°42'	32°35'	20
	18	60°42'	32°25'	30
«Нева»	19	60°00'	31°26'	5
	20	60°03'	31°22'	7
	21	60°04'	31°22'	10
	22	60°17'	31°15'	15
	23	60°24'	31°06'	20
	24	60°27'	31°03'	25
	25	60°31'	31°01'	30
	26	60°33'	31°15'	40
	27	60°37'	31°24'	50
	28	60°42'	31°25'	60
«Вуокса»	29	60°37'	30°47'	15
	30	60°42'	30°47'	20
	31	60°42'	30°32'	10
	32	60°47'	30°38'	30

Таблица 1.13 - Объем биологического материала собранного на Ладожском озере в 2022 г.

Виды рыб	Массовые промеры, экз.	Пробы на возраст, экз.	ПБА, экз.
Судак (жилая форма)	1515	210	72

Структура и качество доступных для прогноза данных соответствуют первому уровню информационного обеспечения.

Полученные материалы содержат все основные данные по биологии судака южной части Ладожского озера и позволяют адекватно оценивать состояние его популяции;

следовательно, обоснованно подходить к разработке мер охраны и его рационального использования, в том числе к вопросам прогнозирования общего допустимого улова.

Обоснование выбора методов оценки запаса

На внутренних пресноводных водоемах для оценки состояния запасов квотируемых видов рыб применяют отработанные методы: прямого учета численности (траловая или неводная съемка) [Сечин, 1977, 1986, Сечин и др., 1990] и методы когортного анализа (ВПА) в различных интерпретациях [Шибяев 2014; Рикер, 1979; Роре, 1972].

Для реализации метода ВПА необходимо в первую очередь иметь реальный суммарный промышленный вылов исследуемого вида рыбы в водоеме.

В настоящее время существенное влияние на достоверность статистики уловов имеет такое практикующееся явление, как реализация выловленной рыбы без отражения в отчетности рыбодобывающих организаций. Соккрытие уловов от учета практикуется в большей степени в отношении ценных рыб (сиг, судак, лещ, щука) [Кудерский, 2011]. Поэтому на современном этапе применение когортного анализа при расчете численности запасов в рыб без учета «теневой составляющей» может иметь достаточно большую погрешность.

Численность ладожского судака определялась методом площадей на основе траловых съемок [Сечин, 1986]. Суммарная оценка численности вычислялась по формулам:

$$N = \sum_{i=1}^{27} N_i$$

$$N_i = (Y_i \cdot S_i) / (q \cdot t \cdot v \cdot h), \text{ где:}$$

N - численность популяции рыб, экз.;

N_i - количество рыб в i -м районе озера, экз.;

S_i - площадь i -го района озера, m^2 ;

Y_i - среднее количество рыб каждого вида, пойманное за одно траление в районе i , экз.;

q - коэффициент уловистости траловой системы;

t - время одного траления, час;

v - скорость траления, м/час;

h - расстояние между траловыми досками, м;

Абсолютная численность исследуемого вида складывалась из численностей, определенных для каждого разреза водоема. Возрастная структура получалась путем

пересчета размерных характеристик возрастных групп на средневзвешенную структуру уловов, полученную по массовым промерам на разрезах [Правдин, 1966; Сечин, 1977; Печников, Терешенков, 1986].

Величина ошибки в оценке численности рыб зависит от точности определения обловленной площади, вариабельности коэффициента абсолютной уловистости орудия лова, точности количественного учета улова, а также от обоснованности экстраполяции плотности скопления рыб в месте лова на большую площадь водоема [Сечин, 1986].

В среднем ошибка в определении численности пелагических рыб в пресноводных водоемах по методу площадей может составлять 27-28% [Аксютин, 1968]. Ошибка в оценке запаса судака южной части Ладожского озера по данным осенних траловых съемок за последние годы в среднем оценивается в $\pm 30\%$.

Ретроспективный анализ состояния промысла и запаса

В 2022 году в Ладожском озере в границах Ленинградской области было добыто 74,5 т судака (3,0% общего годового вылова рыбы). Это почти в полтора раза больше улова прошлого года, хотя и в три раза меньше среднего вылова рыб этого вида начиная с 1990 г. Добыча судака в южной части Ладожского озера по данным промысловой статистики за последнее три десятка лет неуклонно снижается. Минимальный улов был зафиксирован в 2021 году (55,1 т) - максимальный - 455 тонн в 1991 году. За этот период средний улов судака составил 212 тонн (рисунок 1.8). В акватории Ленинградской области средняя величина официального вылова рыб этого вида в XXI веке составила 172 т при колебаниях от 55 т (2021 г.) до 317 т (2000 г.) или от 2,7 до 11,1% от общего годового улова рыбы.

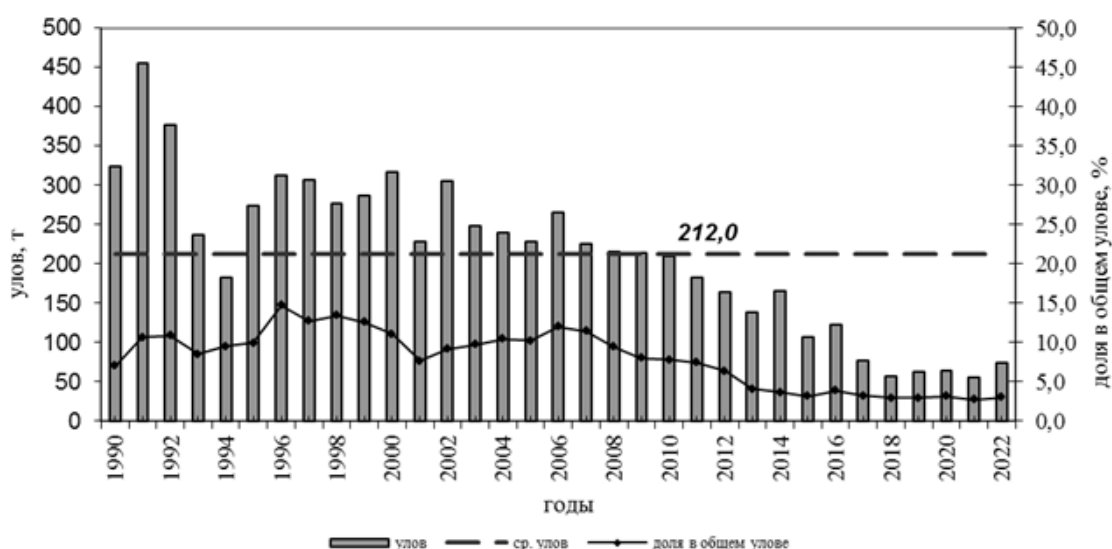


Рисунок 1.8 - Уловы и удельный вес судака в общих уловах рыбы в южной части Ладожского озера

Для лова судака рыбаки-любители применяют летом спиннинги (троллинг), а зимой используют метод отвесного блеснения. Уловы судака любителями в 2022 году составили 3,0 т (2021 г. - 2,7 т) от его общего вылова. Объемы годового вылова судака рыбаками любителями рассчитываются на основе аналитических материалов ФГБУ «Севзаприбвод» за период 2001-2014 г. с учетом динамики промыслового запаса и гидрометеорологической обстановки конкретного года на водоеме.

В южной части водоема в последнее время освоение ОДУ судака только в исследуемом году по данным промысловой статистики стало выше 50% (таблица 1.14). Низкая интенсивность промысла судака у большинства квотопользователей связана с экономическими и организационным причинами. Перераспределение квот при аукционной системе длительно по времени, поэтому новые развивающиеся предприятия не могут законно осваивать данный ресурс, хотя и ловят судака, не показывая его в статистических отчётах.

Таблица 1.14 - Уровень реализации ОДУ судака в Ладожском озере в границах Ленинградской области

Показатели	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Общий допустимый улов, т	210	230	130	150	145	125
Вылов, т	77,3	57,1	62,2	64,1	55,1	74,5
Освоение ОДУ, %	36,8	24,8	47,8	42,7	38,0	59,6

Промысел судака в южной части Ладожского озера, при благоприятных погодных условиях, идет почти весь год, но интенсивность его высока только в осенне-зимние месяцы (сентябрь – декабрь) до ледостава. В 2022 г. основная масса судака (62% от его годового вылова), как впрочем и сига была добыта в IV квартале. В частности улов судака в октябре составил 24%, в ноябре – 16%, а в декабре – 42% от его годового вылова, что в общих чертах соответствует средней динамике добычи рыб этого вида в XXI веке [Леонов, Тесля, 2009]. Вызывает вопросы только декабрьский улов (рисунок 1.9).

В промысловых уловах летом и осенью 2022 года судак встречался в качестве прилова в ловушки (1,2% от его годового улова) и в сети с шагом ячеи менее 50 мм (5,8%). Увеличение добычи судака при специализированном промысле началось с середины сентября, лов проводился в районе о. Сухо, м. Габанов, м. Стороженский и в районе Осиновца. В этот период судаковыми сетями было добыто 74,9% годового улова. Промышленный траловый лов в 2022 г., проводился в осенний период, выловлено 18,1% годовой добычи рыб этого вида (таблица 1.15).

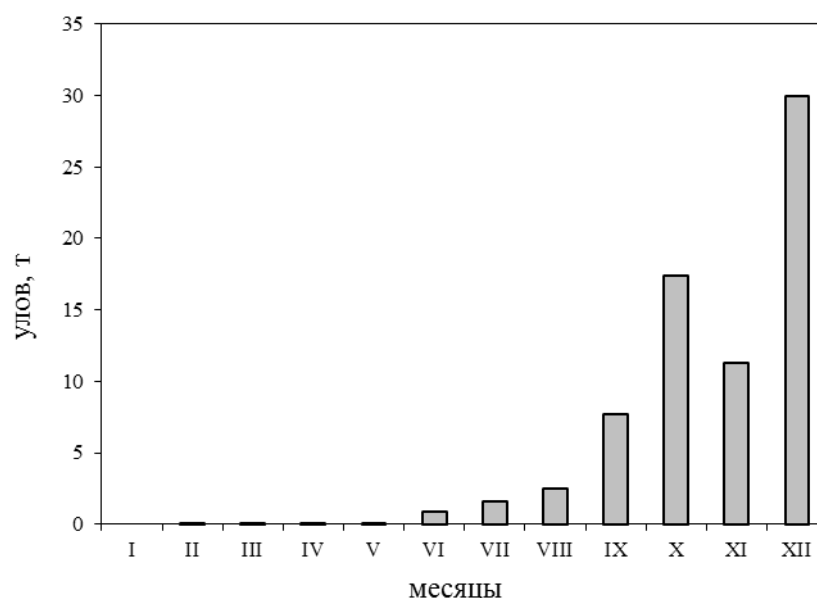


Рисунок 1.9 - Динамика годового вылова судака в южной части Ладоги в 2022 г., т

Таблица 1.15 - Доля вылова судака различными орудиями лова в южной части Ладожского озера, %

Орудия лова	Годы промысла					
	2018	2019	2020	2021	2022	Среднее
Трал	3,1	0,0	0,0	0,0	18,1	4,2
Ловушки	2,8	3,9	1,1	2,1	1,2	2,2
Сети ст., 60 мм	88,5	94,7	87,1	82,6	74,9	85,6
Сети ст., <50 мм	5,6	1,4	11,8	15,3	5,8	8,0

В последнее десятилетие основу промысловых уловов судака составляют пяти-восьмилетние особи (в среднем 80% улова). В настоящее время возрастной ряд промысловых уловов рыб этого вида включает особей в возрасте от трех до двенадцати лет. Если в 2021 г. около 60% всего вылова судака в штучном выражении дали пяти - семилетние особи, то в исследуемом году в промысловых уловах модальными группами были рыбы в возрасте -6+ - 8+ (57% годового улова) (таблица 1.16).

Таблица 1.16 - Возрастная структура промысловых уловов судака в Ладожском озере (в границах Ленинградской области), % от численности

Возраст, годы	Год промысла									
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
3, 3+	2,1	-	-	-	-	3,2	7,4	4,2	3,4	6,5
4, 4+	8,5	6,2	1	9,5	2,3	9,8	18,5	7,1	15,6	9,7
5, 5+	27,7	11,3	11,1	22,1	23,7	12,6	19,8	12,4	18,9	14,1
6, 6+	23,3	22,6	31,7	28,9	39,8	24,6	20,2	23,2	22,7	21,7
7, 7+	14,9	28,4	21,9	18,7	11,4	20,7	16,4	27,4	18,2	18,4
8, 8+	9,5	16,4	23,2	10,2	12,6	14,3	11,5	14,8	11,4	16,9
9, 9+	7,7	9,7	8,5	5,5	5,3	8,7	5,2	7,8	6,5	9,3
10, 10+	3,9	3,2	2,0	3,8	2,0	4,2	0,8	2,1	2,0	2,6

11, 11+	1,4	1,2	0,3	0,9	1,4	1,1	0,2	0,9	1,1	0,6
12, 12+	0,6	0,5	0,2	0,2	1,2	0,8	-	-	0,2	0,2
13, 13+	0,4	0,5	0,1	0,2	0,3	-	-	-	-	
п, экз.	421	399	649	367	395	364	524	872	858	658

В промысловых уловах ладожского судака в исследуемом году средний возраст, длина и вес рыб были выше прошлогодних, хотя и ниже среднегодовалых показателей (таблица 1.17).

Таблица 1.17 - Биологические показатели судака из промысловых уловов в Ладожском озере (Ленинградская область)

Показатели	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Среднее
Средняя длина, см	51,3	48,2	49,1	49,6	50,5	49,2	46,3	47,5	48,3
Средняя масса, г	1872	1534	1584	1437	1812	1663	1477	1651	1568
Средний возраст, годы	6,9	6,4	6,5	6,6	5,8	6,5	6,1	6,4	6,4

Биология

Судак относится к пелагическим хищникам, что обуславливает его широкое распространение по всей акватории Ладожского озера. Ему принадлежит роль важнейшего биологического мелиоратора и регулятора численности рыб в водоеме. Для ладожского судака характерны длительные кормовые миграции вслед за перемещениями косяков ряпушки и корюшки. В прибрежных районах судак держится лишь в первые годы жизни, предпочитая открытые участки с чистой водой.

В южной части озера в подледный период в январе-марте судак образует промысловые концентрации в районе Сторожно в Волховской губе. Его преднерестовые скопления происходят в апреле - начале мая на глубине до 30- 35 метров еще подо льдом. Со второй декады мая наиболее плотные скопления судак образует на глубине 25- 29 м, а в июне нерестовый судак скапливается на глубине от 3 до 16 м.

По данным М.Н. Ковалёвой [1956] передвижение судака к местам размножения состоит из трёх стадий. В первую стадию судак подходит на относительно мелководные участки с глубиной 25- 20 м и температурой в придонном слое воды 5⁰С (совпадает с полным распадением льда). Во вторую - в июне судак приближается к берегу на глубину 16 – 6 м, где температура придонного слоя воды составляет уже 8- 9⁰С. В этой акватории озера он держится довольно долго. В третью стадию нерестующий судак концентрируется на глубине от 2, 5 до 10 - 12 м при температуре воды 11- 19⁰С. Постепенное передвижение судака к местам нереста автор связывает с процессом созревания половых продуктов.

Основные нерестилища судака находятся в Волховской губе: м. Волчий Нос - Кириково - Княжо, у маяка Сухо, в Шлиссельбургской - от м. Песочный Нос - до Варецкой

банки и в районе р. Олонки и Сухоневской банки (рисунок 1.10). Обычная глубина на нерестилищах 3- 8 метров.

Судак откладывает икру в прибрежных участках на песчаных, песчано- галечных, каменистых грунтах, а также на грунтах покрытых корнями водных растений. Для судака ладожского озера характерно образование нерестовых гнёзд, икра в которых охраняется самцами [Ризванов, 1971].

Нерест судака в Ладожском озере обычно начинается в III декаде мая при температуре воды 13-16⁰С и длится в зависимости от температуры воды от 10 до 30 суток. Заканчивается нерест при температуре более 20⁰С. Первыми подходят самцы, они же последними покидают нерестилища. В целом самцы доминируют в нерестовой части стада в местах размножения: в начале и конце нереста их количество превышает численность самок в 2 - 5 раз, в разгар - соотношение самцов и самок выравнивается.



Рисунок 1.10 – Основные нерестилища судака в южной части Ладожского озера

Весной подход судака на нерестилища в Волховской и Свирской губах начинается в конце второй декады мая при температуре воды 10-12⁰С. Разгар нереста отмечается в последних числах мая. В третьей декаде июня нерест судака завершается.

В вегетационный период судак нагуливается в Волховской, Свирской и Шлиссельбургской губах, его скопления бывают весьма значительны вдоль западного

побережья озера на глубине от 3 до 39 м, а максимальные концентрации - на глубине 6-15 м (рисунок 1.11).

Наиболее благоприятные условия обитания в зимнее время судак находит на глубине от 24 до 35 м, где придонная температура воды остаётся более высокой, чем в прибрежье. Зимой судак в значительных количествах наблюдается в районе Сторожно и Олонки.

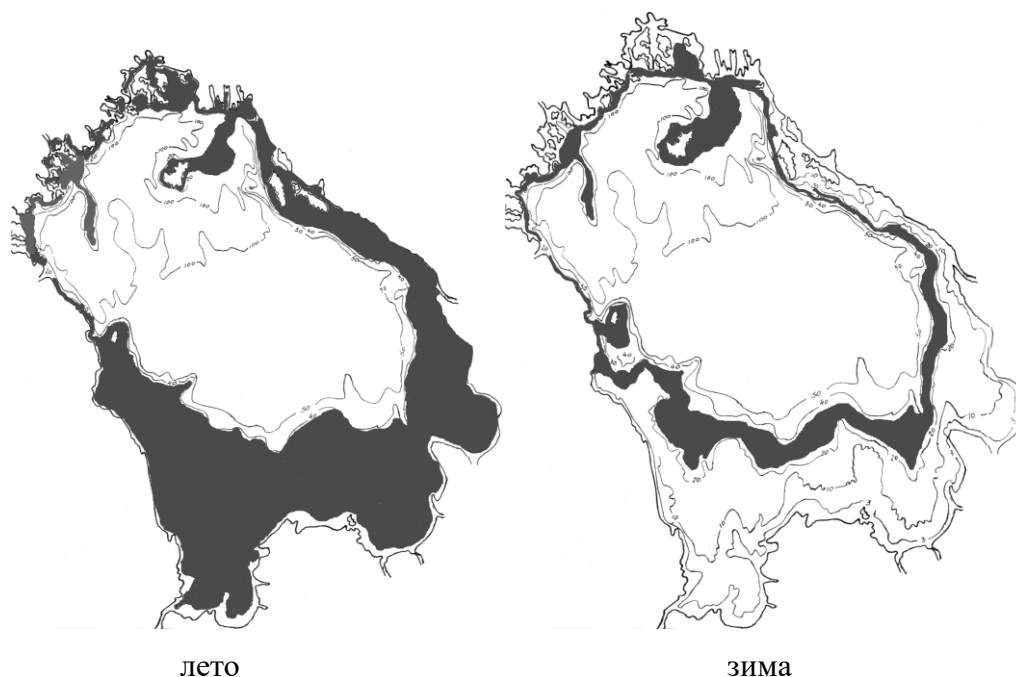


Рисунок 1.11 - Районы распространения судака Ладожского озера

Судак - типичный хищник, оказывающий значительное трофическое воздействие на ихтиофауну водоёма и потребляющий, по некоторым подсчётам, около 500 тонн рыбы, при этом пищевые потребности практически всех возрастных групп удовлетворяются более чем на 80%.

Пищевой спектр судака Ладожского озера состоит из 8 кормовых объектов: корюшки, ряпушки, рипуса, судака, сига, окуня, плотвы и ерша. Однако наибольшее значение в питании хищника имеют 5 рыб-жертв: корюшка, ряпушка, окунь, плотва и ёрш, на долю которых приходится свыше 98% пищевого комка. Первые два вида жертв короткоциклового, с высокой воспроизводительной способностью, образующие максимальные концентрации, со значительными флюктуациями численности, являются излюбленными объектами откорма судака. Три других вида более длиннотелые, отличающиеся постоянно высокой численностью – второстепенные объекты откорма [Кудерский, 1966].

По частоте встречаемости абсолютным лидером – жертвой является корюшка. Судак потребляет её от времени перехода на хищничество до конца жизни. У рыб, в возрасте от двух до одиннадцати лет, доля корюшки в рационе колеблется от 80% до 33%. Затем следует ряпушка - от 6 до 29%. То есть в пищевом комке с увеличением возраста судака наблюдается некоторое замещение корюшки ряпушкой.

Судак южной части Ладожского озера имеет довольно высокие индексы наполнения желудков (0.83-1.83%). Интенсивность питания судака от весны к осени возрастает, о чём свидетельствует уменьшение количества пустых желудков. Так, в июне их доля составляет 66%, в августе - 33 %, в сентябре - 21%.

Длина жертв в рационе хищника в разные месяцы вегетационного периода практически остаётся постоянной. Корюшка имеет длину от 1 до 13 см, ряпушка - от 3 до 12 см, ерш - от 4 до 10 см, окунь - 4-5 см, рипус - 15-18 см, сиг - 13 см, плотва - 4-15 см.

По результатам осенней траловой съемки 2022 г. определены показатели плотности популяции судака для различных районов и диапазонов глубин. Максимальные плотности судака наблюдались на глубинах от 20 до 30 метров на всех разрезах водоема. Наименьшая численность судака в 2022 г. получена для разреза Свирь, наибольшая для разреза Нева (таблица 1.18).

Таблица 1.18 - Численность и биомасса судака по разрезам и глубинам в Ладожском озере (Ленинградская область)

разрез Волхов		2021 год		2022 год	
Глубины, м	S, га	N, экз./га	B, кг/га.	N, экз./га	B, кг/га.
0 – 10	71520	0,00	0,00	2,09	0,79
10 – 20	73790	5,15	1,13	3,22	1,55
20 – 30	52500	6,52	2,54	9,18	5,31
30 – 40	28700	3,62	1,04	0,97	0,51
разрез Нева		2021 год		2022 год	
	S, га	N, экз./га	B, кг/га.	N, экз./га	B, кг/га.
0 – 10	97600	5,31	1,93	1,21	0,51
10 – 20	85510	7,73	2,66	8,70	3,57
20 – 30	58130	11,59	5,07	18,84	11,64
30 – 40	26070	2,90	0,97	2,17	1,28
40 – 60	38510	0,00	0,00	0,00	0,00
разрез Свирь		2021 год		2022 год	
	S, га	N, экз./га	B, кг/га.	N, экз./га	B, кг/га.
0 – 10	19140	3,62	0,97	5,56	3,39
10 – 20	29900	2,66	0,94	2,17	1,29
20 – 30	3110	7,73	1,93	5,31	1,89
30 – 40	6580	4,35	1,39	2,42	1,06
разрез Вуокса		2021 год		2022 год	

	S, га	N, экз./га	B, кг/га.	N, экз./га	B, кг/га.
0 – 10	9800	5,31	1,64	0,00	0,00
10 – 20	9690	4,35	1,45	5,80	3,09
20 – 30	24160	6,76	2,90	9,66	5,22
30 – 40	9570	3,38	1,35	2,90	2,03

В траловых уловах судак присутствует в возрасте от 2+ до 12+-13+. В уловах доминируют рыбы, не достигшие половой зрелости. В последние годы модальными группами были трех – пятилетние особи. В 2021 г. по численности доминировали особи в возрасте 2+ - 3+ – 46,7%, а в исследуемом году в возрасте 3+ - 4+ -45,4% (таблица 1.19).

Таблица 1.19 - Возрастной состав экспериментальных траловых уловов судака южной части Ладожского озера, %

Возраст, годы	Год промысла							
	2013	2014	2016	2017	2018	2019	2021	2022
1+	-	-	-	-	-	-	-	-
2+	5,2	11,7	8,6	12,0	15,1	13,4	23,0	17,4
3+	17,4	16,1	23,3	23,3	25,3	23,8	23,7	27,0
4+	22,3	16,6	16,3	20,3	17,5	18,9	15,4	18,4
5+	21,6	17,5	13,0	14,7	15,4	14,6	13,6	13,4
6+	15,9	12,9	10,1	12,4	9,3	12,0	5,8	8,6
7+	7,8	11,2	10,5	4,6	8,1	6,6	6,2	4,2
8+	4,8	8,0	6,8	5,5	3,1	4,8	5,8	4,3
9+	3,0	4,7	7,1	3,1	3,5	2,7	3,9	3,5
10+	1,0	0,9	3,3	2,7	1,3	2,4	1,8	1,8
11+	0,9	0,4	0,9	1,0	1,1	0,7	0,6	1,1
12+	0,1	0,2	0,1	0,3	0,3	0,1	0,2	0,2
13+	0,0	0,0	0,1	0,1	-	-	-	0,1
n, экз.	692	739	1001	836	782	1003	986	857

Масса одновозрастных судаков значительно варьирует в разные годы. Изменения средней массы по годам характерны для хищных рыб, они связаны в первую очередь с особенностями питания и длительностью вегетационного периода. В 2022 г. индивидуальные веса возрастных когорт судака были близки к среднемноголетним показателям (таблица 1.20).

Таблица 1.20 - Размерно-возрастная характеристика судака южной части Ладожского озера

Возраст, годы	Год промысла					Год промысла				
	2018	2019	2020	2021	2022	2018	2019	2020	2021	2022
	Длина, см					Масса, г				
2	19,4	19,1	18,9	19,5	20,8	78	92	87	105	114
3	26,4	28,0	27,4	26,8	26,0	189	261	253	257	229
4	34,7	33,4	33,2	33,4	32,6	441	459	464	483	438

5	40,9	40,6	41,2	38,7	39,6	678	869	878	752	806
6	47,9	47,6	47,0	46,8	45,8	1155	1394	1355	1336	1298
7	51,7	52,3	52,5	52,5	52,3	1402	1882	1849	1919	1937
8	57,1	56,3	56,8	56,9	56,7	2003	2280	2257	2297	2457
9	62,2	62,0	61,8	61,8	61,0	2592	3160	3047	3197	3090
10	65,4	65,7	66,1	65,5	66,7	3139	3470	3560	3640	4013
11	70,6	70,0	70,4	69,5	70,1	3963	4125	4225	4178	4210
12	73,6	73,4	73,5	72,0	73,1	5033	5005	5067	4910	4950
13	-	-	-	-	76,1	-	-	-	-	5960
п, экз.	190	168	183	179	265	190	168	183	179	210

Судак Ладжского озера становится половозрелым в массе в возрасте 5-7 лет. Самцы созревают на год раньше самок. Характерно, что самцы старше десятилетнего возраста в стаде практически отсутствуют, что, вероятно, является следствием их более ранней половозрелости и более короткой продолжительности жизни (рисунок 1.12).

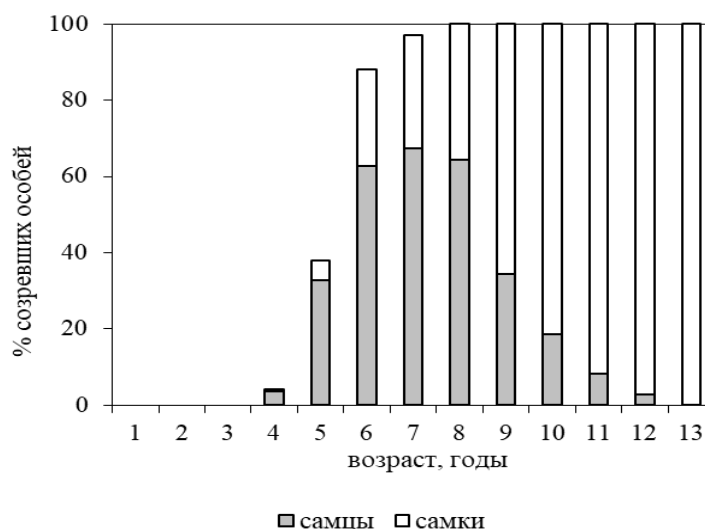


Рисунок 1.12 - Половой состав популяции судака южной части Ладжского озера (средневзвешенные данные за пять лет.)

Промысловый запас судака по материалам траловых съемок на конец 2022 г. определен в 1240 тыс. экз. (2021 г. - 1190 тыс. экз.) и 2201 т (2021 г. - 2108 т), нерестовый - 964 тыс. экз. (2021 г. - 937 тыс. экз.) и 1945 т (2021 г. - 1892 т). Показатели численности и биомассы промыслового стада судака практически остались на уровне прошлого года (таблица 1.21).

Таблица 1.21 - Показатели популяции судака южной части Ладожского озера

Годы	Промысловый запас		Улов	
	млн. экз.	тыс. т	млн. экз.	тыс. т
2000	1,71	2,32	0,13	0,32
2001	1,83	2,46	0,12	0,23
2002	1,84	2,45	0,21	0,31
2003	1,95	2,70	0,14	0,25
2004	2,04	2,80	0,14	0,24
2005	2,00	2,88	0,14	0,23
2006	1,95	2,62	0,25	0,26
2007	2,04	3,49	0,21	0,23
2008	1,88	3,38	0,18	0,22
2009	2,03	2,90	0,14	0,21
2010	2,10	3,26	0,13	0,21
2011	1,94	3,03	0,11	0,18
2012	1,91	2,94	0,10	0,16
2013	1,90	2,87	0,11	0,14
2014	1,96	2,88	0,11	0,17
2015	1,50	2,63	0,08	0,10
2016	1,63	2,79	0,08	0,12
2017	1,56	2,64	0,07	0,08
2018	1,57	2,17	0,05	0,06
2019	1,52	2,51	0,05	0,06
2020	1,21	2,16	0,07	0,06
2021	1,19	2,11	0,06	0,05
2022	1.24	2.20	0.07	0.07

В XXI веке численность промыслового запаса ладожского судака в среднем составляла 1,1,76 млн. экз., изменяясь от 1,19 млн. экз. (2021 г.) до 2,10 млн. экз. (2010 г.). Биомасса промыслового запаса в среднем равнялась 2,70 тыс. т, варьируя от 2,11 тыс. т (2021 г.) до 3,49 тыс. т (2007 г.). В течение первого десятилетия XXI века наблюдался рост показателей численности и ихтиомассы промыслового запаса судака, который прекратился к 2010 году, затем промысловые показатели запаса судака стали сокращаться до 2018 г. В последние годы наблюдается стабилизация промысловой ихтиомассы судака на уровне несколько ниже средних показателей за последнюю четверть века.

Отрицательная динамика уловов судака с 2007 г. происходит в первую очередь, из-за несовершенства системы распределения квот, сокрытия части его уловов от учета и прекращения лова судака небольшими рыбодобывающими организациями.

Определение биологических ориентиров

При обосновании рекомендаций по объему ОДУ судака Ладожского озера устанавливаются три типа ориентиров:

- целевые (управления)
- граничные (сохранения)

- предосторожные (буферные, пороговые)

В качестве целевого ориентира используется ориентир по нерестовой биомассе (B_{tr}). B_{tr} определен как средняя нерестовая биомасса данного вида рыб за период наблюдений (1990 – 2022 гг.) (рисунок 1.13; таблица 1.22).

Для граничных и предосторожных ориентиров устанавливаются по 2 значения, одно из которых характеризует состояние запаса, другое - определенную интенсивность промысла. Состояние запаса описывается в терминах нерестовой биомассы; состояние промысла выражается в терминах промысловой смертности.

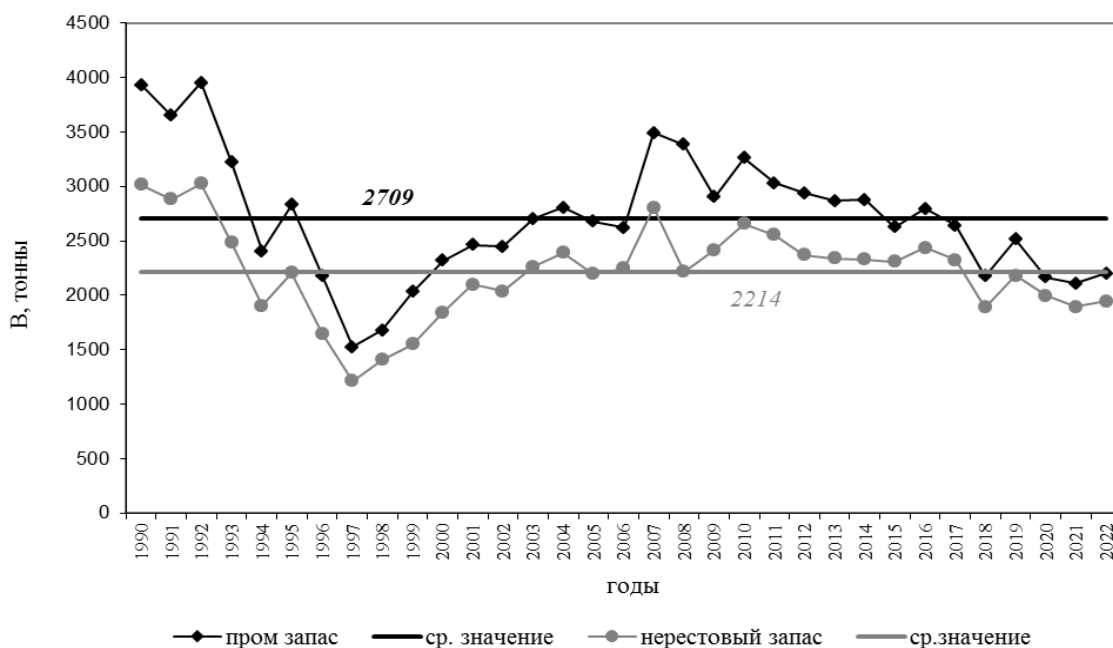


Рисунок 1.13 – Динамика промысловой и нерестовой биомассы судака южной части Ладожского озера ($B_{lim} - 1210 \text{ т}$, $B_{tr} - 2214 \text{ т}$)

Таблица 1.22 - Биологические ориентиры запаса судака южной части Ладожского озера

Критерий	Ориентир	Значение	Методы оценки
Граничные ориентиры	Нерестовая биомасса (B_{lim})	1210 т	B_{loss} (наименьшая наблюдаемая величина нерестового запаса)
	Промысловая смертность (F_{lim})	0,293	функция коэффициента естественной смертности
Предосторожные ориентиры	B_{pa}	1598т	$1,32 \times B_{lim}$
	F_{pa}	0,200	$0,68 \times F_{lim}$
Целевой ориентир	B_{tr}	2214 т	Средняя нерестовая биомасса за 1990 – 2022 гг.

В качестве граничного ориентира по биомассе B_{lim} используется наименьшее наблюдаемое значение нерестовой биомассы т. е. $B_{lim} = B_{loss}$ [Шибает, 2014]. Граничный ориентир управления по промысловой смертности F_{lim} – находится как функция коэффициента естественной смертности M [Caddy, 1998].

Применение буферных (предосторожных) ориентиров дает дополнительную гарантию сохранения эксплуатируемого запаса в биологически безопасных границах, несмотря на возможные ошибки в оценках состояния запаса и вызванную этим некорректность рекомендаций по объему ОДУ [Бабаян, 2000].

Предосторожный ориентир B_{pa} определяет величину биомассы запаса, ниже которой запас считается потенциально переловленным, и рассчитывается относительно B_{lim} с учетом случайного характера оценок биомассы. Пороговое значение коэффициента промысловой смертности F_{pa} рассчитывается относительно F_{lim} аналогичным образом [Бабаян, 2000].

Обоснование правила регулирования промысла

Согласно приказу Росрыболовства от 06.02.2015 г. № 104 обоснование ОДУ осуществляется в соответствии с принципами предосторожного подхода. Определение правила регулирования промысла проведено с помощью ориентиров управления по биомассе и промысловой смертности.

Правило регулирования промысла судака Ладожского озера, предназначенное для регулирования рыболовства в долгосрочной перспективе, представлено на рисунке 1.14.

В координатах биомассы нерестового запаса и промысловой смертности, приведены ретроспективные данные за период с 1990 по 2022 годы и прогноз запаса на 2024 г. Величина запаса судака в современный период находится в биологически безопасных пределах.

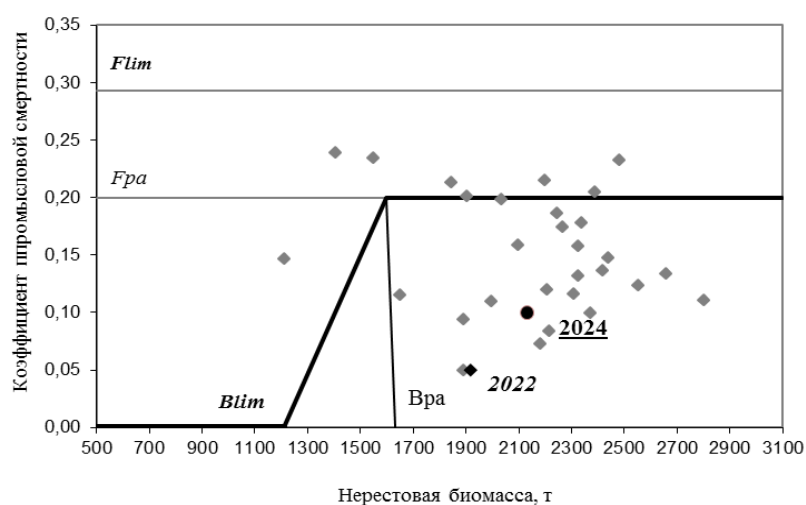


Рисунок 1.14 - Нерестовой запас судака южной части Ладожского озера.

Правило регулирования промысла

Рекомендуемые величины промысловой смертности для прогнозного 2024 г. соответствуют опции управления запасом на уровне «статус-кво».

Прогнозирование состояния запаса судака

Исходной информацией для расчета прогнозных величин запаса и общего допустимого улова судака являются численность возрастных групп, показатели весового роста (средние данные за 10 лет), и данные по промыслу - размерно-возрастная структура улова и средние веса рыб, объемы и динамика добычи рыбы [Сечин и др., 1990]. При определении ОДУ руководствуемся границами области биологически безопасной эксплуатации запаса определенной предосторожными ориентирами управления - B_{pa} и F_{pa} (рисунок 1.30).

Коэффициент общей годовой убыли (φ_Z^n) для каждой возрастной группы находился по уравнению:

$$\varphi_Z^n = 1 - N_{t+1}^n / N_t^n,$$

Фактические значения коэффициентов убыли от вылова (f_F^n) и естественной смертности (f_M^n) вычислялись по формулам:

$$\begin{aligned} \varphi_F^n &= Y_t^n / (N_{t+1}^n - N_t^n) \cdot \varphi_Z^n, \\ \varphi_M^n &= \varphi_Z^n - \varphi_F^n, \end{aligned}$$

где:

N_t^n - численность рыб возраста n лет в t году;

Y_t^n - улов рыб возраста n лет в t году.

При анализе динамики вылова рыбы следует учитывать, что не вся добытая рыба попадает в промысловую статистику. Так называемый неофициальный вылов состоит как из браконьерского вылова (лов без соответствующих разрешений, запрещенными орудиями в запретные сроки и т.д.), так и из «неучтенного» вылова - сокрытия официальными рыбозаготовителями истинных величин уловов.

«Неучтенный» вылов в последнее десятилетие по экспертным оценкам, составляет около 50% от общего годового улова судака

Используемая методика расчета ОДУ [Сечин и др., 1990] учитывает и браконьерский лов правда в составе показателей естественной смертности, т.е. в данной методике браконьер рассматривается как «естественный хищник». Так как при расчете прогнозных показателей стада судака коэффициент естественной смертности возрастных

групп принимаются на уровне исследуемого года, то и в прогнозируемый период автоматически учитывается и браконьерский лов.

С учетом сохранения биомассы родительского стада в область безопасной эксплуатации запаса рассчитывались прогнозные коэффициенты промысловой смертности ($\varphi_F^n_{прог}$) в каждой возрастной группе. Задача оптимизации поиска решалась в пакете программ Excel в блоке «Поиск решений».

При расчете ОДУ используются показатели коэффициентов естественной смертности (φ_M^n) на уровне исследуемого года. Прогнозные коэффициенты общей смертности для каждого возрастного класса прогнозируемой популяции в 2022 г. находились по уравнению:

$$\varphi_Z^n_{прог} = \varphi_F^n_{прог} + \varphi_M^n$$

На основе полученных φ_Z^n и данных по средним навескам возрастных групп за период с 2012 по 2022 гг. рассчитывались численности и ихтиомассы возрастных групп для прогнозируемого года. Численность находится по уравнению:

$$N_{t+1} = N_t \cdot (1 - \varphi_Z^n)$$

Расчет прогнозных величин численности, промыслового запаса и ОДУ судака южной части Ладожского озера производился исходя из предположения о сохранении коэффициентов естественной смертности на прогнозируемый период на уровне исследуемого года. В определении прогнозных величин промысловой убыли принималась сложившаяся на озере избирательность сетного промысла судака, когда основная промысловая нагрузка ложится на рыб старших возрастных групп. В 2024 г. улов судака будет базироваться на рыбах возрастов 7+-10+. При этом в южной части Ладожского озера можно будет выловить около **135 т** судака (таблица 1.23).

Таблица 1.23 - Численность, биомасса и ОДУ промыслового стада судака южной части Ладожского озера (Ленинградская область)

Возраст годы	2022 год		2023 год		φ_M	φ_F прогн .	2024 год			
	N	B	N	B			ОДУ		N	B
	тыс. экз.	т	тыс. экз.	т			тыс. экз.	т	тыс. экз.	т
3+	899	206			0,22					
4+	657	288	699	306	0,21					
5+	422	340	520	419	0,20	0,01	6	5	554	464
6+	311	404	333	442	0,17	0,02	8	10	411	545
7+	127	246	250	454	0,23	0,05	12	22	268	486
8+	141	347	92	210	0,27	0,08	7	16	181	415
9+	129	398	92	274	0,39	0,10	9	28	60	178
10+	64	258	66	231	0,43	0,12	8	27	47	165
11+	32	134	29	119	0,41	0,12	3	14	29	122

12+	9	46	15	75	0,25	0,10	2	8	14	68
13+	5	28	6	34	0,77	0,15	1	5	10	56
Пром. запас	1240	2201	1403	2258			56	135	1574	2499
Нерест. запас	964	1945	1062	1952					1173	2131

Анализ и диагностика полученных результатов

Полученные прогнозные значения биомассы промыслового запаса и общего допустимого улова судака находятся в области безопасного промыслового использования, согласно ПРП (рисунок 1.14)

Прогнозируемая величина нерестовой биомассы на 2024 г. (2131 т), в 1,5 раза выше предосторожного ориентира по биомассе ($B_{pa} - 1598 \text{ т}$) и в 2 раза выше граничной нерестовой биомассы ($B_{lim} - 1210 \text{ т}$). Таким образом, промысловый запас судака в 2024 г. с высокой степенью вероятности должен попасть в безопасные границы эксплуатации, обеспечивающие соблюдение принципов предосторожного подхода.

2. Прогноз общего допустимого улова в водных объектах Ленинградской области (Ладожское озеро в границах Ленинградской области) на 2024 год

Сиг и судак - наиболее ценные ладожские виды рыбы, пока еще сохранившие промысловое значение.

В XXI веке динамика их уловов имеет устойчивую тенденцию к снижению. Промысленный лов сига и судака в пресноводных водоемах Ленинградской области в 2022 году проводился только в южной части Ладожского озера. По данным промысловой статистики уловы, как сига, так и судака по сравнению с 2021 г. незначительно выросли, что связано с получением квот на лов этих видов новыми пользователями.

Среди причин, определивших современное состояние запасов и промысла этих видов рыб, выделяются природные и антропогенные. Первые полностью еще не изучены и, скорее всего, связаны с глобальными климатическими изменениями и перестройкой ихтиоценоза водоема, с сокращением поступления биогенов в озеро и соответственно низкими показателями кормового зообентоса.

На природный фактор в водоеме наложился различные антропогенные влияния:

- неудовлетворительное соблюдение «Правил рыболовства»;
- несовершенство распределения квот вылова ВБР, для которых прогнозируется ОДУ;
- интенсивный браконьерский лов, в т. ч. на нерестилищах;
- неполное отражение фактических уловов в статистической отчетности;
- мизерный объем работ по искусственному воспроизводству.

Для сохранения запасов самых ценных в настоящее время промысловых видов рыб Ладоги необходимо принятие комплекса мер по устранению негативного антропогенного влияния на биоту озера. С этой целью требуется выполнение таких общих мер, как:

- усиление мероприятий по охране рыбных ресурсов и соблюдению режимов рыболовства;
- внесение изменений в Правила рыболовства, оперативное регулирование режима рыболовства в соответствии со складывающейся промысловой обстановкой;
- значительное расширение работ по искусственному воспроизводству запасов ценных видов рыб;
- разработка и практическое исполнение мер по государственной поддержке ладожского рыболовства.

Для восстановления запасов жилой формы ладожского сига в 2024 году рекомендуем Федеральному агентству по рыболовству:

- 1). Ввести полный запрет на лов сегов с 15 октября по 15 ноября;
- 2). Для охраны молоди сига ввести запрет на промысел тралящими и активными орудиями лова на Ладожском озере.
- 3). Организовать работу по масштабному искусственному воспроизводству жилой формы ладожского сига (выпуск сеголетком массой не менее 15 г)

В 2024 году общий допустимый улов водных биоресурсов в водоемах Ленинградской области (без промысловых участков на Онежском и Чудском озерах), прогнозируется только для Ладожского озера в объеме 170 т, в т.ч. сига - 35 т, судака – 135т (таблица 2.1).

Таблица 2.1 - Прогноз ОДУ ВБР на 2024 г. в водоемах Ленинградской области, тонн

Видовой состав	Озера			Водохранилища			Реки	Итого
	Ладожское	Прочие	Всего	Нарвское	Прочие	Всего		
ВСЕГО:	170,0	-	170,0	-	-	-	-	170,0
Сеговые	35,0	-	35,0	-	-	-	-	35,0
в т.ч. сиг	35,0	-	35,0	-	-	-	-	35,0
Окуневые:	135,0	-	135,0	-	-	-	-	135,0
в т.ч. судак	170,0	-	170,0	-	-	-	-	170,0

3. Предварительная оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС)

Материалы оценки воздействия планируемой деятельности подготовлены в соответствии с требованиями приказа Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 1 декабря 2020 г. № 999 “Об утверждении требований к материалам оценки воздействия на окружающую среду”

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

3.1.1. Сведения о заказчике планируемой (намечаемой) и иной деятельности:

Федеральное агентство по рыболовству: ИНН: 7702679523, ОГРН: 1087746846274

107996, г. Москва, Рождественский бульвар, д. 12; тел.: (495) 6287700, e-mail: harbour@fishcom.ru.

3.1.2. Название планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельности и планируемое место ее реализации.

Обоснование объемов общего допустимого улова водных биологических ресурсов в соответствии с представленной документацией «Материалы, обосновывающие общий допустимый улов водных биологических ресурсов в водных объектах Ленинградской области, Ладожском озере (в границах Ленинградской области) на 2024 год (с оценкой воздействия на окружающую среду)».

В водных объектах Ленинградской области общий допустимый улов определялся для двух единиц запаса - сига и судака Ладожского озера (в административных границах Ленинградской области).

Планируемое место реализации – Ладожское озеро в административных границах Ленинградской области.

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

Цель намечаемой деятельности - регулирование добычи (вылова) водных биологических ресурсов в соответствии с обоснованиями общего допустимого улова во внутренних водах Российской Федерации (Федеральный закон от 20.12.2004 №166-ФЗ (ред. от 02.07.2021) «О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов») с учетом экологических аспектов воздействия на окружающую среду.

Работа проведена в соответствии с требованиями современного законодательства в сфере рыболовства.

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

Намечаемая деятельность, с целью регулирования рыболовства, заключается в обосновании ОДУ водных биологических ресурсов в водных объектах Ленинградской области, Ладожском озере (в границах Ленинградской области). Объектом государственной экологической экспертизы является величина общего допустимого улова, то есть научно-обоснованная норма вылова водных биологических ресурсов. Она является критерием организации рационального рыболовства на основе установления норм (лимитов) изъятия.

Виды водных биологических ресурсов, в отношении которых устанавливается общий допустимый улов, определяется в соответствии с приказом Минсельхоза России от 08.09.2021 г. № 618 «Об утверждении перечня видов водных биологических ресурсов, в отношении которых устанавливается общий допустимый улов», зарегистрированного Минюстом России 15.10.2021 г. (регистрационный № 65432).

В водных объектах Ленинградской области общий допустимый улов определяется для двух единиц запаса - сига и судака Ладожского озера (в границах Ленинградской области).

Федеральным законом о рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов в соответствии со статьей 2 «Основные принципы законодательства о рыболовстве и сохранении водных биоресурсов» разделом 3 устанавливается «приоритет сохранения особо ценных и ценных видов водных биоресурсов, согласно которому осуществление рыболовства в отношении особо ценных и ценных видов водных биоресурсов ограничивается или запрещается в порядке, установленном федеральными законами».

В соответствии с «Перечнем особо ценных и ценных видов водных биоресурсов, отнесенных к объектам рыболовства» (утв. Приказом Минсельхоза от 13 декабря 2019 г. №565) сиг и судак относятся к ценным видам рыб.

В связи с этим «нулевой вариант» - отказ от деятельности, то есть от ограничения рыболовства в отношении данных видов, может привести к подрыву рыбных запасов.

В качестве «нулевого варианта» можно рассматривать полный запрет на промысел сига и судака, однако при многовидовом характере промысла данный вариант не реализуем.

Альтернативный вариант. Управление запасами (точнее, продуктивностью запасов) осуществляется путем регулирования их промысла. Основной мерой регулирования рыболовства на подавляющем большинстве промыслов является ограничение объема вылова. В соответствии с этой задачей для некоторых видов водных биоресурсов устанавливается величина общего допустимого улова, для остальных – рекомендованный вылов.

Оба показателя представляют научно обоснованную величину годовой добычи (вылова) водных биоресурсов конкретного вида в определенных районах, установленную с учетом особенностей данного вида.

Определение общего допустимого улова и рекомендованного объема вылова водных биологических ресурсов, общий допустимый улов которых не устанавливается, методически осуществляется однотипно с соблюдением приоритета их сохранения и устойчивого использования.

В связи с этим в качестве альтернативного варианта может рассматриваться установление «рекомендованного вылова» на данные виды биологических ресурсов.

При этом правила регулирования вылова существенно отличаются.

При определении общего допустимого улова устанавливаются квоты вылова для каждого пользователя. Превышение квот в ходе осуществления рыболовства является нарушением Правил рыболовства со всеми вытекающими последствиями.

При установлении «рекомендованного вылова» контроль за осуществлением рыболовства происходит в соответствии с Приказом Федерального агентства по рыболовству от 01.06.2022 г. № 303 "Об организации в Федеральном агентстве по рыболовству работы по реализации постановления Правительства Российской Федерации от 25 августа 2008 г. N 643 "О подготовке и заключении договора пользования водными биологическими ресурсами, общий допустимый улов которых не устанавливается".

При данной организации рыболовства ограничивается общий объем вылова всеми пользователями. При достижении определенного уровня его освоения принимается решение о закрытии промысла.

Данная схема регулирования подразумевает четкую организацию контроля над выловом, а также сложную многоступенчатую систему принятия управленческих решений по закрытию промысла.

На практике вся процедура, связанная с ограничением вылова, растягивается до 2 месяцев. В результате несвоевременного принятия управленческих решений фактический вылов водных биологических ресурсов при высокой интенсивности промысла может достигать 200% и более от рекомендованных объемов вылова. Это неизбежно приводит к подрыву воспроизводительной способности популяции и снижению промысловых запасов.

В связи с этим, данный альтернативный вариант не обеспечивает сохранение запасов таких ценных видов рыб, как судак и сиг. Кроме этого, для перехода на альтернативный вариант регулирования необходимо изменение действующей нормативной базы.

3.1.5. Краткое описание окружающей среды

Ладожское озеро относится к водоемам с традиционно развитым рыболовством и сопутствующей ему инфраструктурой. В настоящее время в данной отрасли насчитывается около 40 рыбодобывающих организаций Ленинградской области различных форм собственности.

Межгодовая изменчивость величин рыбных запасов в озере большей частью ассоциирована с изменчивостью климата, температурных условий и, как следствие, урожайностью очередных поколений и их выживаемостью.

Состояние водной среды в Ладожском озере в 2022 году было благоприятно для развития водных биологических ресурсов и характеризовалось следующими показателями.

По особенностям термического режима и связанным с ним гидрологическим процессам Ладожское озеро в 2022 г. характеризовалось:

- температурный фон в зимний период наблюдался в целом теплее нормы, покрытость озера льдом осталась на уровне 40%;
- повышение температуры воды весной 2022 г. происходило медленно и постепенно;
- в июне - августе температура воды соответствовала значениям характерным для гидрологического лета.

Концентрация растворенного в воде кислорода в Ладожском озере в 2022 г. варьировала от 6,2 до 12,2 мг/л. Минимум растворенного кислорода наблюдался на поверхности станции 18 в июле – 6,9 мг/л, и станции 25 в августе – 6,2 мг/л. Минимум растворенного кислорода, отмеченный в придонном слое - 7,0 мг/л на станции 3 в августе-сентябре 2022 г. Таким образом, в течение всего исследованного периода концентрации растворенного в воде кислорода соответствовали норме.

Показатели значений рН, смещённые из области нейтральной среды в щелочную, указывает на развитие фитопланктона. На это также указывает факт, что в основном на поверхности (в фотическом слое) значения водородного показателя были выше, чем в среднем и придонном горизонтах.

Значения растворённого кислорода и процент насыщения кислородом указывают на хорошее качество рыбохозяйственных характеристик исследуемых акваторий Ладожского озера.

Содержание биогенных элементов определяет биологическую продуктивность водоема. Наиболее часто лимитирующим фактором для развития фотосинтезирующих организмов является содержание фосфора, но следует учитывать, что избыточное поступление фосфора в водоем ведет к его эвтрофированию и как следствие этого, и ухудшению качества воды.

Анализ данных по биогенным элементам и токсикологическим параметрам по результатам экспедиционных исследований показывает, что в зоне влияния рек Волхов и Сясь (станции 1-4) и в Шлиссельбургской губе концентрации общего фосфора были на эвтрофном уровне. За границей мезотрофии были концентрации $P_{\text{общ}}$ также на станциях 5, 6, 11, 27, 28, 12 и 14.

Как и с биогенными компонентами, в случае с ТМ обращает на себя внимание Волховская губа, где выявлены одни из самых высоких концентраций свинца, меди, марганца, превышающие ПДК_{вр} меди и марганца в 2-3 раза и концентрация НУВ, превышающая ПДК_{вр} в 3,6 раз.

Превышения ПДК_{вр} меди с одновременным превышением СМЗ, помимо Волховской губы обнаружены на станциях, подверженных антропогенному влиянию в различных районах озера – на 11 (восточное побережье), 17 (западное побережье), 14 и 15 (северный район) и на 24 и 25 (юг озера). При этом на станциях 24 и 25 (Шлиссельбургская губа) концентрации меди превысили ПДК_{вр} в 3-4 раза. Превышение ПДК_{вр} марганца выявлены на станции 12 у дна в 5,6 раз и на станции 27 в 2,5 раза.

Концентрация СМЗ НУВ в 2022 г. сильно различалась за 2 периода исследования: в июне СМЗ значение было в 2 раза больше, чем во второй съёмке и превышало ПДК_{вр} в 2 раза. В связи с тем, что превышение ПДК_{вр} НУВ в первой съёмке было обнаружено во всех районах озера, включая глубоководный, удалённый от берегов, где была зафиксирована концентрация 0,13 мг/л, есть основание полагать, что это в большей степени связано с природными процессами. В местах же с влиянием антропогенных источников (станции 1, 2, 6, 11, 12, 13, 15, 21, 22, 24, 25) превышение ПДК_{вр} НУВ связано как с природными, так и с антропогенными факторами.

Проведённые эксперименты по биотестированию проб воды, отобранной в 2-а сезона с использованием тест-объекта *Daphnia magna* Straus острой токсичности ни на одной из исследованных станций Ладожского озера не показали.

Фитопланктон. Фитопланктон Ладожского озера в июне и августе-сентябре 2022 г. был представлен водорослями 10 систематических групп, а также не идентифицированными жгутиковыми формами водорослей (Phytoflagellata). Численность планктонных водорослей изменялась от 94 до 21469 млн.кл/м³, биомасса – от 0,040 до 5,288 г/м³.

Зоопланктон. В июне в составе зоопланктона Ладожского озера был отмечен 50 таксон из них: 19 – коловраток (Rotifera), 17 – ветвистоусых ракообразных (Cladocera), 14 – веслоногих ракообразных (Copepoda).

Минимальное видовое разнообразие отмечалось в Глубоководном районе (13 таксонов), максимальное - в Волховской губе (34 таксона).

Средние показатели численности существенно варьировали по районам от 1,52 до 64,89 тыс. экз./м³, биомассы – от 0,038 до 0,807 г/м³.

Коловратки доминировали по численности почти на всей акватории (57 – 86%), за исключением Глубоководного района (3%). Доля копепод по численности была невысока (7 – 33%) на всей акватории озера, за исключением Глубоководного района (84%), где копеподы доминировали в общей численности. Кладоцеры составляли от 2% до 24% средней численности по районам.

По биомассе в Западном, Глубоководном, Склоновом и Шхерном районах доминировали копеподы (59 до 90%). На остальной акватории Ладожского озера их доля была существенно меньше (6 - 39%). Доля кладоцер в общей биомассе существенно варьировала (4% - 65%), коловратки доминировали лишь в Волховской губе (69%), на остальной акватории, их роль в биомассе, была существенно меньше (<1 - 42%).

В августе-сентябре в составе зоопланктона Ладожского озера был отмечен 51 таксон из них: 23 – коловраток (Rotifera), 18 – ветвистоусых ракообразных (Cladocera), 10 – веслоногих ракообразных (Copepoda).

Минимальное видовое разнообразие отмечалось в Свирской губе (18 таксонов), максимальное - в Склоновом и Шхерном районах (по 33 таксона).

Средние количественные показатели имели существенный разброс величин и варьировали по численности от 26,56 до 182,06 тыс. экз./м³, по биомассе – от 0,420 до 1,945 г/м³.

В составе зоопланктона по численности почти на всей акватории преобладали копеподы (44 – 71%), менее существенна доля группы была в Свирской губе (17%) и

Западном районе (30%). Средняя по районам численность коловраток менялась от 22 до 69%, с доминированием в Свирской губе (69%) и Западном районе (60%). Доля кладоцер варьировала от 7 до 31%.

По биомассе копеподы преобладали почти во всех районах, их доля варьировала от 41 до 62%, за исключением Волховской губы (14%). Доля кладоцер варьировала от 27 до 83%, с доминированием в Волховской губе. Доля коловраток в общей биомассе изменялась от 3 до 23%.

Макрозообентос. Запасы кормового бентоса в Ладожском озере в июне и августе-сентябре 2022 г. в Западном, Шхерном, Склоновом и Глубоководном районах и Свирской губе можно охарактеризовать как «малокормные», в Волховской губе и Восточном районе – как «среднекормные» и в Шлиссельбургской губе – как «высококормные» [Пидгайко и др., 1968].

К августу-сентябрю 2022 г. кормовое значение Западного, Шхерного, Склонового и районов и Свирской губы по запасам бентоса осталось прежним на категории «малокормные». Волховская губа осталась в категории «среднекормная». Запасы кормового значения в Шлиссельбургской губе были в значительной степени утрачены до категории «малокормная». Запасы в Восточном районе выросли до значения «выше чем среднекормный».

Макрозообентос в Ладожском озере был представлен 53 таксонами. Наиболее беден был видовой состав зообентоса на станциях Свирской губы, а также на глубоких станциях Шхерного и Глубоководного районов. А наибольшим фаунистическим разнообразием характеризовались станции в Волховской и Шлиссельбургской губах.

Среднее значение биомассы кормового бентоса в июне составило 2,77 г/м², в августе-сентябре – 2,08 г/м² что, в среднем за 2022 г. составляет 2,40 г/м². Значение кормовой базы осталось на уровне наблюдавшемся в Ладожском озере в 2021 г. (2,40 г/м²) и в среднем за год позволяет охарактеризовать запасы кормового бентоса как «низкокормные». Таксономический состав кормового бентоса в 2022 г. был на достаточно высоком уровне.

3.1.6. Водные биологические ресурсы в районах добычи, в отношении которых разработаны материалы ОДУ

В соответствии с приказом Минсельхоза России от 08.09.2021 г. № 618 «Об утверждении перечня видов водных биологических ресурсов, в отношении которых устанавливается общий допустимый улов», зарегистрированным Минюстом России 15.10.2021 г. (регистрационный № 65432), общий допустимый улов (ОДУ) устанавливается для ограниченного числа водных биологических ресурсов. В водных

объектах Ленинградской области и Ладожском озере ОДУ определяется для двух видов рыб - сига и судака.

Учитывая ограничения по промышленному рыболовству в малых озерах, реках и водохранилищах Ленинградской области, а также состояние запасов вышеупомянутых видов, общий допустимый улов (ОДУ) сига и судака по данной категории водоемов не прогнозируется.

Таким образом, в водных объектах Ленинградской области общий допустимый улов определялся для двух единиц запаса - сига и судака Ладожского озера (в административных границах Ленинградской области).

3.1.7. Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла

Сиг (*Coregonus lavaretus* L.).

В 2022 году по данным официальной отчетности в южной части Ладожского озера было добыто 20,1 т сига (0,8% от общих годовых уловов рыбы), что на 35% выше улова 2021 г. (13,1 т), и почти в два раза выше минимального годового вылова за последнее тридцатилетие, зафиксированного в 2019 г. По данным промысловой статистики годовые уловы сига в южной части Ладожского озера с 1990 года. снижаются как в абсолютных так и в относительных показателях. Так в 1990 г. вылов составлял 292 т (6,3 % от общего улова), а к 2019 г. он упал до 11 т (0,5%), в среднем составляя 121,5 т (4,5%).

В последние годы промысловая часть стада ладожских сигов в южной части водоема была представлена трех-одиннадцатилетними рыбами. В исследуемом году в промысловых уловах зафиксированы сиги до десятилетнего возраста. Основу уловов составляли четырех - шестилетние возрастные группы, доля которых в улове равнялась 64,9%

В траловых уловах в 2022 году, преобладали неполовозрелые рыбы возраста 2+ - 4+, на долю которых пришлось почти 60% численности уловов. Доля сигов старших возрастных когорт (8+ - 10+) по сравнению с прошлым годом незначительно снизилась с 6,0 до 5,2% от численности улова. Рыбы старше десятилетнего возраста начиная с 2014 г. в траловых уловах не встречались. Пополнение промысловой части популяции (4+) по сравнению с 2021 годом снизилось до 16% и стало ниже среднемолодечных показателей.

Средние навески самых массовых возрастных групп (2+ - 7+) в исследуемом году были несколько выше среднемолодечных показателей.

По результатам траловых съемок определены основные показатели стада сига южной Ладоги в исследуемом году. Промысловый запас оценивается в 3,05 млн. экз. (1361 т), нерестовый - 2,62 млн. экз. (1246 т). В 2022 году биомасса промыслового стада сига продолжила медленный рост начатый в 2021 г.

Ихтиомасса промыслового запаса сигов в XXI веке в среднем равнялась 1,78 тыс. т, сократившись с 2,48 тыс. т (2008 г.) до 1,23 тыс. т (2018 г.). Численность промыслового стада снизилась с 4,47 млн. экз. (2008 г.) до 2,78 млн. экз. (2020 г.), в среднем составляя 3,78 млн. экз. С 2009 по 2018 г. наблюдалась четкая тенденция падения, как численности, так и ихтиомассы запасов сигов. В последние два года наблюдается медленный рост биомассы запаса. Правда следует отметить сокращение численности промыслового стада в исследуемом году по сравнению с 2021 г.

Судак (*Sander lucioperca* L.).

Промысел судака в южной части Ладожского озера, при благоприятных погодных условиях, идет почти весь год, но интенсивность его высока только в осенне-зимние месяцы (сентябрь – декабрь) до ледостава.

В 2022 году в Ладожском озере в границах Ленинградской области было добыто 74,5 т судака (3,0% общего годового вылова рыбы). Это почти в полтора раза больше улова прошлого года, хотя и в три раза меньше среднего вылова рыб этого вида начиная с 1990 г. Добыча судака в южной части Ладожского озера по данным промысловой статистики за последнее три десятка лет неуклонно снижается. Минимальный улов был зафиксирован в 2021 году (55,1 т) - максимальный - 455 тонн в 1991 году. За этот период средний улов судака составил 212 тонн (рисунок 1.24). В акватории Ленинградской области средняя величина официального вылова рыб этого вида в XXI веке составила 172 т при колебаниях от 55 т (2021 г.) до 317 т (2000 г.) или от 2,7 до 11,1% от общего годового улова рыбы.

В промысловых уловах ладожского судака в исследуемом году средний возраст, длина и вес рыб были выше прошлогодних, хотя и ниже среднемноголетних показателей.

В траловых уловах судак присутствует в возрасте от 2+ до 12+-13+. В уловах доминируют рыбы, не достигшие половой зрелости. В последние годы модальными группами были трех – пятилетние особи. В 2021 г. по численности доминировали особи в возрасте (2+ - 3+) – 46,7%, а в исследуемом году в возрасте (3+ - 4+) - 45,4%.

Промысловый запас судака по материалам траловых съемок на конец 2022 г. определен в 1240 тыс. экз. (2021 г. - 1190 тыс. экз.) и 2201 т (2021 г. - 2108 т), нерестовый - 964 тыс. экз. (2021 г. - 937 тыс. экз.) и 1945 т (2021 г. - 1892 т). Показатели численности и биомассы промыслового стада судака практически остались на уровне прошлого года.

В XXI веке численность промыслового запаса ладожского судака в среднем составляла 1,84 млн. экз., изменяясь от 1,19 млн. экз. (2021 г.) до 2,04 млн. экз. (2007 г.). Биомасса промыслового запаса в среднем равнялась 2,79 тыс. т, варьируя от 2,11 тыс. т (2021 г.) до 3,49 тыс. т (2007 г.). В течение первого десятилетия XXI века наблюдался рост

показателей численности и ихтиомассы промыслового запаса судака, который прекратился к 2010 году, затем промысловые показатели запаса судака стабилизировались. Наблюдавшаяся в последние годы тенденция стабилизация промысловой ихтиомассы судака на уровне средних показателей за последнюю четверть века прервалась в 2018 году.

3.1.8. Ресурсные исследования и иные источники информации, являющиеся основой для разработки материалов ОДУ

В основу материалов, обосновывающих ОДУ судака и сига Ладожского озера (в границах Ленинградской области) положены следующие данные:

- анализ экологической обстановки на водоеме;
- материалы учетной траловой съемки на траловых судах СРБ-18 и СП-5012;
- анализ состава промысловых и траловых уловов;
- данные промысловой статистики, предоставляющие СЗТУ Росрыболовства;
- предосторожный подход с применением граничных и буферных биологических ориентиров.

3.1.9. Состояние вида в районе добычи на конец года, предшествующего году разработки и направления материалов ОДУ на государственную экологическую экспертизу.

На окончание 2022 года промысловый запас оценивается в 3,05 млн. экз. (1361 т), нерестовый - 2,62 млн. экз. (1246 т). В 2022 году биомасса промыслового стада сига продолжила медленный рост начатый в 2021 г.

Промысловый запас судака по материалам траловых съемок на конец 2022 г. определен в 1240 тыс. экз. (2021 г. - 1190 тыс. экз.) и 2201 т (2021 г. - 2108 т), нерестовый - 964 тыс. экз. (2021 г. - 937 тыс. экз.) и 1945 т (2021 г. - 1892 т). Показатели численности и биомассы промыслового стада судака практически остались на уровне прошлого года.

3.1.10. Количественные показатели ОДУ вида на предстоящий год

В 2024 году при сохранении коэффициентов естественной смертности на уровне 2022 г. рассчитанная величина общего допустимого улова по всем возрастным группам сига может составить **35 т**.

Прогнозируемая величина нерестовой биомассы на окончание 2024 г. (1396 т) на 7% выше предосторожного ориентира по биомассе ($B_{pa} - 1304 \text{ т}$) и в полтора раза выше граничной нерестовой биомассы ($B_{lim} - 930 \text{ т}$). Таким образом, промысловый запас сига в 2024 г. с высокой степенью вероятности должен попасть в безопасные границы эксплуатации, обеспечивающие соблюдение принципов предосторожного подхода.

Предлагается установить на 2024 год ОДУ судака в Ладожском озере (в границах Ленинградской области) в размере 135 т.

Прогнозируемая величина нерестовой биомассы на 2024 г. (2131 т), в 1,5 раза выше предосторожного ориентира по биомассе ($B_{pa} - 1598 \text{ т}$) и в 2 раза выше граничной нерестовой биомассы ($B_{lim} - 1210 \text{ т}$). Таким образом, промысловый запас судака в 2024 г. с высокой степенью вероятности должен попасть в безопасные границы эксплуатации, обеспечивающие соблюдение принципов предосторожного подхода.

В результате предлагаемые объемы ОДУ позволят осуществлять устойчивое неистощимое рыболовство данных видов водных биоресурсов в районе добычи (вылова).

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

Возможное негативное воздействие любого вида промысла на окружающую среду может быть прямым и косвенным.

Прямое воздействие планируемой деятельности заключается в следующем.

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

К косвенному воздействию можно отнести:

- воздействие на атмосферный воздух – образование выхлопных газов в результате эксплуатации рыболовных судов, оборудованных различными двигателями и моторами;
- шумовое воздействие в результате эксплуатации механизированных рыбопромысловых судов, оказывает косвенное воздействие на пространственное распределение гидробионтов и качество использования кормовой базы, которое количественной оценке не поддается;
- воздействие на качество воды – потенциально возможное загрязнение водной среды в результате разлива нефтепродуктов в процессе эксплуатации рыболовных судов;
- воздействие на водную растительность и прочие компоненты биоты водоемов – повреждение водной растительности в результате применения промысловых орудий лова;

- воздействие на орнитофауну и млекопитающих – возможна единичная гибель птиц и млекопитающих в результате попадания в промысловые орудия лова (ставные сети, мережи и прочие ловушки), не способная повлечь существенные изменения в численности популяций соответствующих видов животных.

Промысел, как дополнительный фактор смертности, уменьшает запасы популяций, что отражается на объемах потребления различных гидробионтов, а это, в свою очередь, может приводить к перестройкам в сообществах биоценозов. Это можно считать одним из косвенных факторов воздействия промысла на окружающую среду.

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

3.3. Описание окружающей среды, которая может быть затронута планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельностью в результате ее реализации (по альтернативным вариантам)

Окружающая среда представляет собой водные и биологические ресурсы.

Водные ресурсы. Бассейн озера складывается из нескольких частных водосборов: собственно ладожского (малые реки, непосредственно впадающие в Ладогу); южного, или ильменьского, отдающего свои воды через реку Волхов; восточного, или Онежского, имеющего сток через реку Свирь; северного, или сайменского, общий сток с которого осуществляет река Вуокса. Вытекает из озера только одна река – Нева. Водосборы трех главных притоков озера (Свири, Вуоксы и Волхова) составляют свыше 80% площади всего бассейна озера, а сток свыше 80% суммарного речного притока в озеро.

Основную роль в формировании химического состава воды Ладожского озера играет речной сток, который дает почти 85% приходной части водного и свыше 95% химического баланса озера. Почти 90% речного стока приходится на долю 3 главных притоков - рек Свирь, Волхов и Вуокса (Бурная).

Получены материалы и выполнен анализ литературных данных, позволяющие дать оценку современного состояния среды обитания и основных компонентов экосистемы, прямо и косвенно формирующих кормовую базу водных биологических ресурсов и определяющих условия их воспроизводства в Ладожском озере.

На всех станциях условия среды удовлетворяли требованиям для нормального функционирования ихтиофауны и гидробионтов.

Результаты гидрохимических и токсикологических исследований 2022 г. указывают в целом на достаточно благоприятное экологическое состояние большей части акватории Ладожского озера за исключением отдельных, локальных участков, где существует выраженное антропогенное воздействие. Отмечено хорошее качество рыбохозяйственных характеристик центрального, глубоководного района озера.

Отмечающиеся в 2022 г. превышения нормативов содержания отдельных токсичных веществ не носят систематичного характера и не являются критическими для рыбного населения озера, что косвенно подтверждает отсутствие острой токсичности проб воды и донных отложений Ладожского озера.

Состояние биоты. Биологические ресурсы представлены высшей водной растительностью, фитопланктоном, зоопланктоном, зообентосом, рыбным сообществом и водными млекопитающими.

Флора водных и прибрежно-водных растений Ладожского озера насчитывает 138 видов растений, обнаруженных во время многолетних комплексных исследований этого водоёма [Ладога, 2013].

Площадь зарастания литорали в настоящее время превышает 130 км² или 4,6% литоральной зоны. Самые большие площади зарослей макрофитов находятся в южном районе - 109 км², основная часть которых приходится на группировки тростника обыкновенного, камыша озерного и рдеста пронзеннолистного.

Фитопланктон. Фитопланктон Ладожского озера в июне и августе-сентябре 2022 г. был представлен водорослями 10 систематических групп, а также не идентифицированными жгутиковыми формами водорослей (Phytoflagellata). Численность планктонных водорослей изменялась от 94 до 21469 млн.кл/м³, биомасса – от 0,040 до 5,288 г/м³.

Зоопланктон. В июне в составе зоопланктона Ладожского озера был отмечен 50 таксон из них: 19 – коловраток (Rotifera), 17 – ветвистоусых ракообразных (Cladocera), 14 – веслоногих ракообразных (Copepoda).

Минимальное видовое разнообразие отмечалось в Глубоководном районе (13 таксонов), максимальное - в Волховской губе (34 таксона).

Средние показатели численности существенно варьировали по районам от 1,52 до 64,89 тыс. экз./м³, биомассы – от 0,038 до 0,807 г/м³.

Коловратки доминировали по численности почти на всей акватории (57 – 86%), за исключением Глубоководного района (3%). Доля копепод по численности была невысока (7 – 33%) на всей акватории озера, за исключением Глубоководного района (84%), где

копеподы доминировали в общей численности. Кладоцеры составляли от 2% до 24% средней численности по районам.

По биомассе в Западном, Глубоководном, Склоновом и Шхерном районах доминировали копеподы (59 до 90%). На остальной акватории Ладожского озера их доля была существенно меньше (6 - 39%). Доля кладоцер в общей биомассе существенно варьировала (4% - 65%), коловратки доминировали лишь в Волховской губе (69%), на остальной акватории, их роль в биомассе, была существенно меньше (<1 - 42%).

В августе-сентябре в составе зоопланктона Ладожского озера был отмечен 51 таксон из них: 23 – коловраток (Rotifera), 18 – ветвистоусых ракообразных (Cladocera), 10 – веслоногих ракообразных (Copepoda).

Минимальное видовое разнообразие отмечалось в Свирской губе (18 таксонов), максимальное - в Склоновом и Шхерном районах (по 33 таксона).

Средние количественные показатели имели существенный разброс величин и варьировали по численности от 26,56 до 182,06 тыс. экз./м³, по биомассе – от 0,420 до 1,945 г/м³.

В составе зоопланктона по численности почти на всей акватории преобладали копеподы (44 – 71%), менее существенна доля группы была в Свирской губе (17%) и Западном районе (30%). Средняя по районам численность коловраток менялась от 22 до 69%, с доминированием в Свирской губе (69%) и Западном районе (60%). Доля кладоцер варьировала от 7 до 31%.

По биомассе копеподы преобладали почти во всех районах, их доля варьировала от 41 до 62%, за исключением Волховской губы (14%). Доля кладоцер варьировала от 27 до 83%, с доминированием в Волховской губе. Доля коловраток в общей биомассе изменялась от 3 до 23%.

Макрозообентос. Запасы кормового бентоса в Ладожском озере в июне и августе-сентябре 2022 г. в Западном, Шхерном, Склоновом и Глубоководном районах и Свирской губе можно охарактеризовать как «малокормные», в Волховской губе и Восточном районе – как «среднекормные» и в Шлиссельбургской губе – как «высококормные» [Пидгайко и др., 1968].

К августу-сентябрю 2022 г. кормовое значение Западного, Шхерного, Склонового и районов и Свирской губы по запасам бентоса осталось прежним на категории «малокормные». Волховская губа осталась в категории «среднекормная». Запасы кормового значения в Шлиссельбургской губе были в значительной степени утрачены до категории «малокормная». Запасы в Восточном районе выросли до значения «выше чем среднекормный».

Макрозообентос в Ладожском озере был представлен 53 таксонами. Наиболее беден был видовой состав зообентоса на станциях Свирской губы, а также на глубоких станциях Шхерного и Глубоководного районов. А наибольшим фаунистическим разнообразием характеризовались станции в Волховской и Шлиссельбургской губах.

Среднее значение биомассы кормового бентоса в июне составило 2,77 г/м², в августе-сентябре – 2,08 г/м² что, в среднем за 2022 г. составляет 2,40 г/м². Значение кормовой базы осталось на уровне наблюдавшемся в Ладожском озере в 2021 г. (2,40 г/м²) и в среднем за год позволяет охарактеризовать запасы кормового бентоса как «низкормные». Таксономический состав кормового бентоса в 2022 г. был на достаточно высоком уровне.

Рыбное население. Наиболее полные списки круглоротых и рыб Ладожского озера насчитывают 43-58 видов [Правдин, 1954, 1956; Кудерский, 2000; Титенков, 1968]. Разница в количестве видов обусловлена рыболовной деятельностью.

Перечень объектов животного мира – рыб Ладожского озера, занесённых в Красную книгу Российской Федерации (утв. приказом Минприроды 24 марта 2020 года N 162):

- атлантический лосось - *Salmo salar* (пресноводная форма - озёрный лосось);
- обыкновенная (балтийская) кумжа - *S.t. trutta* (басс. Ладожского и Онежского озёр);
- обыкновенный сиг - *Coregonus lavaretus* (волховская и свирская популяции бассейна Ладожского озера).

Несмотря на значительное многообразие видов рыб, обитающих в водоеме, только немногие из них имеют реальное промысловое значение. В XXI веке это представители четырех семейств, доминирующие в уловах: корюшковые 37,4% общего вылова рыбы, окуневые – 26,5%, карповые – 14,8% и сиговые – 17,0%. На их долю приходится 96% от всей добываемой рыбы в южной Ладоге. На долю сигов, судака, ряпушки, корюшки, леща, окуня и плотвы в XXI веке приходится в среднем 91% всей добываемой рыбы в Ладоге с колебаниями от 88,7% в 2005 г. до 94,9% в 2000 г.

Около половины общих уловов приходится на ценных короткоцикловых рыб - корюшку, средний вылов которой в новом тысячелетии составил 37% от общего годового вылова рыбы и ряпушку - 12%. Удельный вес судака и сигов - соответственно 9 и 4% (рисунок 3.1).

Запасы основных промысловых рыб Ладожского озера не остаются постоянными и колеблются в зависимости от численности поколений, ежегодно их пополняющих. Величина численности поколений рыб находится в прямой связи с абиотическими

(температура, соленость, кислородный режим и др.) и биотическими (болезни, хищники, количество и качество производителей и др.) условиями среды, а также с антропогенным воздействием на естественное воспроизводство.

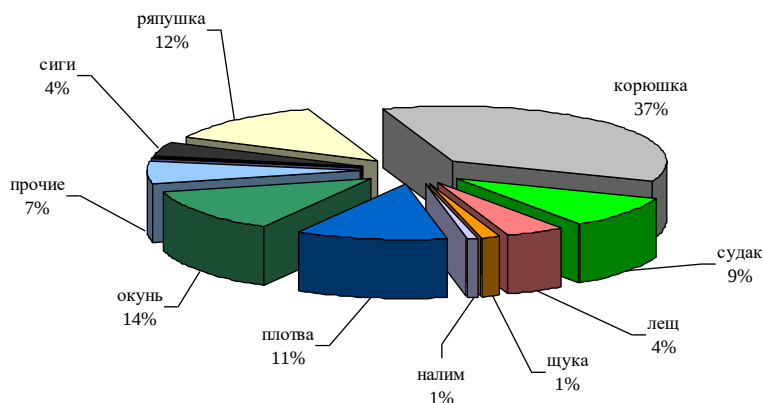


Рисунок 3.1 – Удельный вес основных промысловых видов рыб в уловах на Ладожском озере (средние данные за 2000 - 2021 гг.)

Наибольшие флюктуации запасов наблюдаются у рыб с коротким жизненным циклом: корюшки и ряпушки. Убыль (до 90-95%) от естественной смертности у ряпушки и корюшки наблюдается в возрасте 5-6 лет. Эти виды обладают высоким темпом воспроизводства, и за короткий срок, в 1-3 года, численность их может достигнуть максимальной величины. При неблагоприятных условиях запасы их могут снизиться, по сравнению с максимумом, в 15 – 18 раз.

Запасы рыб с продолжительным жизненным циклом, таких как судак (предельный возраст – 10-12 лет), сиг (предельный возраст – 8 – 10 лет) и лещ (предельный возраст – 16-18 лет) испытывают долгопериодные колебания. Из-за низкого темпа воспроизводства, численность их после воздействия неблагоприятных условий восстанавливается медленно.

Промышленный вылов рыбы в Ладожском озере в 2022 году составил 2367 т, что на 400 т превышает показатели предыдущего года. В Ладожском озере в 2022 г. в промысловых уловах доминировала корюшка – 45,7% (2021 г - 51,8%) от общего вылова рыбы, плотва - 15,5 % (2021 г.- 14,5 %), окунь – 14,8% (2021 г. - 12,5%) и лещ – 9,8% (2021 г. - 9,1%). Доля наиболее ценных промысловых рыб – сига и судака, осталась на уровне 2021 года - 3,8%.

Водные млекопитающие. Ладожская нерпа (*Pusa hispida ladogensis* Nordquist, 1899) является подвидом кольчатой нерпы, она достигает 150 см в длину и весит около 60-70 кг.

Добыча ладожской нерпы была запрещена в 1980 г., и сейчас она является охраняемым подвидом и занесена в Красные книги различных уровней – от регионального до федерального.

В 1994 г. общая численность популяции оценена в 5000 животных, в 2001 г. примерно 3000-5000 особей. По данным авиаучета в 2012 году количество нерпы составило 5068 (4026 – 7086) особей [Веревкин и др., 2012].

По устному сообщению И. С. Трухановой, один ладожский тюлень в сутки съедает 2-3 кг рыбы. Следовательно, за год 7000 тюленей съедают 5100 - 7600 т рыбы, что превышает общий вылов рыбы в Ладожском озере.

В рационе нерпы присутствуют 10–15 видов рыб с 2–4 доминирующими видами, такими как корюшка, ряпушка. Однако есть основания полагать, что нерпа питается также молодыми особями крупных и коммерчески более ценных видов.

По многочисленным свидетельствам промысловиков, ведущих лов на Ладоге в течение не одного десятилетия, появление нерпы в районе промысла точно совпадает с периодами подхода сига на мелководье в осенний период. Нерпа уничтожает и повреждает улов и сами орудия лова на глубинах от 2 до 100 м.

Многие рыболовецкие бригады сообщают о нерентабельности ведения лова в отдельные сезоны года в связи с тем, что большая часть попавшейся в сети рыбы уничтожается и портится тюленями и теряет свою товарную ценность (рисунок 3.2). Многие рыбаки отказались от постановки сетей в светлое время суток, а улов выбирают до наступления предрассветных сумерек, стараясь таким образом снизить вероятность обнаружения сетей нерпой.



Рисунок 3.2 – Улов судака, поврежденный нерпой

Особо охраняемые природные территории. Часть акватории Свирской губы Ладожского озера находится в границах заповедника «Нижне-Свирский». Западная граница заповедника проходит от р. Свирь по фарватеру протоки Лисья, далее от устья протоки Лисья на северо-запад и север по акватории Свирской губы Ладожского озера на расстоянии 2,8 км от берега до юго-западного угла в районе ур. Ситика (рисунок 3.3).

Территория заповедника отнесена к водно-болотным угодьям международного значения в качестве гнездовых местообитаний и пролетных скоплений водоплавающих птиц.

Основная причина организации заповедника - необходимость охраны богатой фауны с представителями редких видов уникального водоёма Ладоги, его побережий, окружающих лесов среднетаёжного типа и болот (верховых, низинных и переходных), мест стоянок перелетных птиц на трассе беломоро-балтийского пролётного пути, мест нереста рыб.

На территории заповедника запрещена промысловая, спортивная и любительская рыбная ловля, иные виды пользования животным миром, за исключением случаев, предусмотренных Положением о заповеднике.

Рыбопромысловая деятельность на акватории заповедника не осуществляется.



Рисунок 3.3 - Границы заповедника «Нижне-Свирский»

3.4. Оценка воздействия на окружающую среду

При разработке материалов и описании возможных видов воздействия на окружающую среду были приняты следующие критерии допустимости воздействия:

1. Планируемая деятельность проводится в соответствии с требованиями законодательства РФ в области охраны окружающей среды;
2. Планируемая деятельность проводится с соблюдением санитарно-эпидемиологических требований, предусмотренных законодательством РФ;
3. Планируемая деятельность проводится в соответствии с требованиями технических условий, стандартов, нормативов, требуемых законодательством Российской Федерации;
4. Количественные параметры воздействия (объемы выбросов, сбросов, образования отходов и др.) находятся в пределах нормативов выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, лимитов использования природных ресурсов, размещения отходов;
5. Добыча (вылов) водных биоресурсов осуществляются в пределах установленной величины ОДУ и РВ, в строгом соответствии с действующим законодательством Российской Федерации в области рыболовства, в первую очередь, Правилами рыболовства для Западного рыбохозяйственного бассейна, которые регламентируют:
 - перечень разрешенных орудий лова, их конструктивные особенности, технику лова;
 - запретные периоды (сроки) для использования тех или иных орудий лова, или вылова (добычи) отдельных видов рыб;
 - промысловую меру наиболее ценных видов ВБР;
 - величину и состав допустимого прилова;
 - требования к сохранению водных биоресурсов.

Из всех перечисленных факторов планируемой деятельности - оценки величины общего допустимого улова (биологически обоснованная величина изъятия), основным фактором является воздействие на рассматриваемые популяции рыб – изъятие водных биоресурсов – сига и судака, в результате их добычи (вылова).

Предполагается, что вылов в пределах ОДУ не препятствует расширенному воспроизводству, способствует поддержанию продукционных свойств запаса на высоком уровне и, таким образом, не наносит вред популяциям эксплуатируемым видам рыб.

Прогноз состояния запаса и определение ОДУ на двухлетнюю перспективу выполняется по методике среднесрочного прогнозирования в рамках обязательного в настоящее время предосторожного подхода к управлению промысловыми запасами рыб

(Приказ Росрыболовства № 104 от 06.02.2015 г.). Для этого для рассматриваемых единиц запаса разработана схема регулирования промысла, оценены биологически допустимые границы эксплуатации ресурса (ориентиры управления по нерестовой биомассе и промысловой смертности). Рекомендуемые величины промысловой смертности для прогнозного 2023 г. соответствуют режиму восстановления запаса.

Минимизации негативного воздействия промысла на запасы эксплуатируемых промыслом ВБР и окружающую среду способствуют многочисленные меры регулирования, содержащиеся в Правилах рыболовства.

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

Другие виды воздействия только косвенно связаны с намечаемой деятельностью.

а). Воздействие на атмосферный воздух – образование выхлопных газов в результате эксплуатации рыболовных судов, оборудованных различными двигателями и моторами.

Все рыболовецкие суда ежегодно проходят освидетельствование в органах Речного регистра, включая проверку оборудования и устройств на соответствие техническим нормам.

б). Шумовое воздействие – в результате эксплуатации механизированных рыбопромысловых судов, оказывает косвенное воздействие на пространственное распределение гидробионтов и качество использования кормовой базы, которое количественной оценке не поддается.

в). Воздействие на качество воды – потенциально возможное загрязнение водной среды в процессе эксплуатации рыболовных судов.

В соответствии с Правилами освидетельствования судов в эксплуатации (ПОСЭ) (утверждены распоряжением Министерства транспорта Российской Федерации от 29.11.2002 № НС-148-р и введены в действие с 31.03.2003; изменения в ПОСЭ и ПТНП утверждены распоряжением Министерства транспорта Российской Федерации от 31.12.2008 № ИЛ-88-р и вступили в силу с 31.12.2008) все рыболовецкие суда ежегодно проходят освидетельствование в органах Речного регистра, включая проверку оборудования и устройств по предотвращению загрязнения нефтью, сточными водами и мусором.

Все самоходные речные суда приспособлены для закрытого приема (бункеровки) топлива, что резко снижает случаи выливания в водоемы.

Статьей 14 Правил рыболовства для Западного рыбохозяйственного бассейна при осуществлении рыболовства, запрещается выбрасывать (уничтожать) добытые (выловленные) водные биоресурсы. Также запрещается допускать загрязнение водных объектов рыбохозяйственного значения и ухудшение естественных условий обитания водных биоресурсов (статья 14.4.10).

В связи с этим отходы при ведении промысла не образуются, выбросы запрещены.

Применение разрешенных орудий лова не сопровождается выбросом загрязняющих веществ. Поскольку орудия лова в водной среде химически нейтральны, то они не оказывают отрицательного влияния на качество воды, что подтверждено наблюдениями и всей историей существования промысла.

По данным анализа многолетних гидрохимических показателей в химическом составе воды не выявлено изменений, связанных с рыболовной деятельностью.

г.) Воздействие на водную растительность и прочие компоненты биоты водоемов, включая популяции рыб.

Литоральная зона Ладожского озера мало благоприятна для произрастания макрофитов. По характеру зарастания она подразделяется на геоботанические районы: шхерный (включая Валаамский архипелаг), район открытых берегов, который подразделяется на западное и восточное побережья и южный.

Площадь зарастания литорали в настоящее время превышает 130 км² или 4,6% литоральной зоны. Наибольшее ценотическое разнообразие отмечается на защищенной от волнения литорали шхерного района, где отмечено 60 ассоциаций, общая площадь которых составляет 16 км². Самые большие площади зарослей макрофитов находятся в южном районе - 109 км², основная часть которых приходится на группировки тростника обыкновенного, камыша озерного и рдеста пронзеннолистного.

Лов (добыча) водных биологических ресурсов производится разрешенными орудиями лова: сетями, тралами (пелагическими), ловушками (вентерями, мережами, «курляндками»).

Пассивные орудия лова не влияют на высшую водную растительность с учетом характера и районов их применения (за пределами литоральной зоны).

Применение пелагических тралов также ограничено глубоководными участками озера (глубина более 20 м). Кроме того, с 2019 года введен мораторий на промышленный лов активными орудиями лова в Ладожском озере.

По данным анализа многолетних гидробиологических показателей в структуре фитопланктона, зоопланктона, зообентоса, других сообществ не выявлено изменений, связанных с рыболовной деятельностью.

В материалах отмечено, что в настоящее время комплекс орудий лова включает только донный трал, который используется при проведении научно-исследовательского лова.

По мнению исследователей [Евланов, 2014] лов рыбы тралами разрушает донные биоценозы, вызывая необратимые изменения.

Отрицательное влияние донных тралов, как на морские, так и на пресноводные экосистемы осуществляется по единой схеме:

- разрушение донных биоценозов, приводящее к обеднению бентосных животных и уничтожению макрофитов;
- физическое уничтожение донных организмов конструктивными элементами тралов;
- взмучивание мелкодисперсных осадков с последующим заилением значительных пространств поверхности дна, что приводит к гибели бентосных организмов.

Анализ влияния негативных факторов, сопровождающих траловый лов, на экологическую обстановку в озере показал следующее.

Нарушение биоценозов дна водоема и влияние траления на кормовую базу рыб. Работа тралов при придонном и особенно донном тралении может привести к нарушению субстрата дна и подрыву кормовой базы водоема. Однако прямые наблюдения, выполненные в 1991-1994 гг. в Иваньковском и Саратовском водохранилищах, для которых характерны грунты – илы с примесью песка, не выявили влияния донного трала на бентофауну. В результате исследований не обнаружено достоверных различий ни по видовому составу, ни по общему количеству бентосных организмов, ни по количеству деформированных олигохет и хирономид в пробах до тралений и сразу после них [Мишелович, Михайленко, 2007].

При траловом лове на рыб воздействуют следующие факторы: звуковое поле от работы судовых двигателей, вихревые шлейфы, возникающие в процессе движения распорных досок и трала, шлейфы мутности как результат взаимодействия траловых досок и трала с грунтом.

Все эти воздействия кратковременны и не вызывают негативных последствий для экологии водоема. Исследования, проведенные ФГБНУ «ГосНИОРХ» на разных типах водоемов показали экологическую безопасность применения пелагических тралов. Отрицательного влияния работы тралов на водные биоценозы не установлено, необратимых изменений не выявлено [Виноградов, 1965; Карагойшиев, 1987, 2003, 2010; Мишелович, Михайленко, 2007].

Что касается видов, занесенных в Красную книгу – озерный лосось и форель, то они практически отсутствуют в траловых уловах, так как применяемые скорости траления позволяют им выходить из зоны облова трала.

Судя по характеру преобладающих грунтов в Ладожском озере в районах траления - пески, глины, частично заиленные пески, результаты воздействия донного трала на бентофауну аналогичны данным прямых наблюдений на Саратовском водохранилище, где не обнаружено достоверных различий ни по видовому составу, ни по общему количеству бентосных организмов, ни по количеству деформированных олигохет и хирономид в пробах до тралений и сразу после них [Мишелович, Михайленко, 2007].

Учитывая возросшие случаи нарушения Правил рыболовства при ведении тралового лова, негативное их воздействие при этом молодь ценных видов рыб, Ученый Совет ФГБНУ «ГосНИОРХ» (протокол №12 от 14 июня 2018 г.) принял поправки в Правила рыболовства для Западного рыбохозяйственного бассейна по пункту 20.4 о запрете на Ладожском озере донных и пелагических тралов, донных неводов (снюрреводы, мутники) повсеместно в течение всего года.

В соответствии с этим в 2024 года мораторий на использование данных орудий лова в Ладожском озере будет продолжен.

Добыча (вылов) водных биоресурсов осуществляются в пределах установленной величины ОДУ и РВ, в строгом соответствии с действующим законодательством Российской Федерации в области рыболовства, в первую очередь, Правилами рыболовства для Западного рыбохозяйственного бассейна, которые регламентируют:

- перечень разрешенных орудий лова, их конструктивные особенности, технику лова;
- запретные периоды (сроки) для использования тех или иных орудий лова, или вылова (добычи) отдельных видов рыб;
- промысловую меру наиболее ценных видов ВБР;
- величину и состав допустимого прилова.

Основной критерий установления величины ОДУ ВБР – сохранение запасов водных биоресурсов на прежнем или более высоком уровне.

Биологические объекты (в том числе рыба) – воспроизводящийся ресурс, характеризующийся определенным уровнем воспроизводительной способности и запаса. Вылов в прогнозируемых объемах не окажет необратимого негативного воздействия на воспроизводительную способность популяций промысловых биоресурсов и не приведет к подрыву их запаса.

Соблюдение рекомендуемой промысловой нагрузки позволит удерживать нерестовый запас и воспроизводительную способность популяции эксплуатируемых видов в рамках пограничных критериев и сохранить эксплуатируемый запас в биологически безопасных границах.

д). Воздействие на орнитофауну и млекопитающих

Существует довольно большое количество видов птиц, питающихся рыбой. К ним относятся виды, принадлежащие к отрядам веслоногих и гагар, многие чайковые, голенастые (цапли, выпи и др.), крохали и др.

Часто к рыбадным птицам относят виды, которые не питаются рыбой. Но они принадлежат к тем же отрядам, как и настоящие рыбадные птицы, и имеют очень сходный с ними облик.

Это - чайковые, ко всем видам, которых относятся одинаково и поганки, хотя из 5 видов, гнездящихся в России, только одна большая поганка временами кормится рыбой. Многие из голенастых тоже оказываются не совсем такими уж рыбадными птицами, как это обычно полагают.

Настоящих рыбадных птиц, питающихся исключительно рыбой, на Ладожском озере не так много. Преобладание тех или иных групп рыб в питании птиц определяется как морфологическими особенностями каждого вида и размера рыб, так и особенностями поведения этих рыб, а также концентрацией их в водоемах, доступных птицам [Гладков, 1979].

При этом размеры сига, который входит в рацион рыбадных птиц, составляют 10-24 см, судака – соответственно 10-20 см [Гладков, 1979].

Согласно Правил рыболовства, минимальный промысловый размер для сига Ладожского озера составляет 30 см, для судака – 40 см.

Таким образом, рыбы, составляющие промысловый запас и ОДУ не входят в рацион рыбадных птиц. Соответственно вылов заявленного количества сига и судака не повлияет на кормовую базу рыбадных птиц.

Кроме того, места обитания (глубины) промыслового стада сига и судака в Ладожском озере превышают 10 м, то есть труднодоступны для большинства птиц.

Выставляемые орудия лова при промысле данных видов – в основном сети, располагаются также на значительной глубине, труднодоступной для большинства птиц, что обуславливает отсутствие их гибели в данных орудиях лова.

Использование верховых сетей, в которые наиболее часто гибнут птицы, запрещено Правилами рыболовства.

Ладожская нерпа (*Pusa hispida ladogensis* Nordquist, 1899) является подвидом кольчатой нерпы, она достигает 150 см в длину и весит около 60-70 кг. Объектами питания нерпы являются разные виды рыб.

В рационе нерпы присутствуют 10–15 видов рыб с 2–4 доминирующими видами, такими как корюшка, ряпушка. Однако есть основания полагать, что нерпа питается также молодыми особями крупных и коммерчески более ценных видов [Труханова и др., 2012].

В сетях нерпа уничтожает и повреждает сига, судака, палию, налима и другие виды рыб. Участвовавшие в последние годы встречи нерп в районах постановки орудий лова и рост числа попадающих в прилов животных показывают, что рыба в рыболовных снастях становятся для них все более важным источником питания [Труханова и др., 2012].

Однако следует признать, что потребление нерпой таких видов как сиг и судак является факультативным и связано с ведением промышленного лова данных видов.

При прекращении сетного промысла данных видов рацион ладожской нерпы сократится. В связи с этим следует заключить, что промышленный лов сига и судака в заявленных объемах не повлияет на состояние кормовой базы нерпы.

Как не парадоксально, ведение промышленного лова сига и судака способствует расширению пищевого рациона ладожской нерпы, так как рыба из сетей является легко доступным источником питания нерпы.

Кроме того, соблюдение рекомендуемой промысловой нагрузки позволит удерживать нерестовый запас и воспроизводительную способность популяции эксплуатируемых видов в рамках пограничных критериев и сохранить эксплуатируемый запас в биологически безопасных границах. Это в свою очередь обеспечивает стабильность кормовой базы рыбоядных птиц и млекопитающих.

Что касается кольчатой нерпы, то по устным сообщениям рыбаков, случается гибель нерпы в стационарных ловушках, откуда она не может выбраться.

е). Оценка воздействия планируемой хозяйственной деятельности на режим ООПТ

Запрет на промысловую, спортивную и любительскую рыбную ловлю зафиксирован в «Положении о государственном учреждении Нижне-Свирский государственный природный заповедник». Так как данное положение утверждено федеральными органами исполнительной власти РФ (МПР) и согласовано с Росрыболовством, то в соответствии с федеральным Законом о рыболовстве № 166, данный запрет считается действующим при ведении промышленного и любительского лова.

Соответственно в границах заповедника планируемая деятельность не ведется и ее воздействие на режим Нижне-Свирского государственного природного заповедника отсутствует.

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

Возможные виды воздействия на окружающую среду деятельности (в том числе по альтернативным вариантам) отсутствуют.

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

3.5. Меры по предотвращению и (или) уменьшению возможного негативного воздействия планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду

Меры по охране атмосферного воздуха, водных объектов, по обращению с отходами производства и потребления будут осуществляться в соответствии с международными актами, ратифицированными Российской Федерацией:

- Международная конвенция по предотвращению загрязнения с судов (International Convention for the Prevention of Pollution from Ships, MARPOL 73/78). Принята в 1973 г. с дополнительными протоколами от 1978 г. и 1997 г.;

- Конвенция Организации Объединенных Наций по морскому праву (UNCLOS). Принята в 1982 г. Вступила в силу в 1994 г.;

- Кодекс ведения ответственного рыболовства ФАО (Code of Conduct for Responsible Fisheries). Принят в 1995 г.

- Международный кодекс по управлению безопасной эксплуатацией судов и предотвращением загрязнения (МКУБ), принят в 1993 г., и разработанная на основе этих требований система управления безопасностью (СУБ).

Данные законодательные акты предписывают всем судам под российским флагом (в том числе рыбопромысловым) соблюдать строгие правила и предписания по обращению с бытовыми и производственными отходами, не допуская их попадания в

окружающую среду, принимать все меры для минимизации возникновения возможных аварийных ситуаций и последствий их воздействия на окружающую среду.

Меры по предотвращению и снижению возможного негативного воздействия рыболовства на ихтиоценоз южной части Ладожского озера включены в Правила рыболовства для Западного рыбохозяйственного бассейна.

Меры по охране видов рыб, занесенных в Красную книгу

Правилами рыболовства введен запрет на добычу (вылов) видов водных биоресурсов: лосось озёрный, кумжа (форель) (пресноводная жилая форма), сиг (волховская и свирская популяция).

В течение всего года запрещается применение сетей на путях миграции лососевых видов рыб - на расстоянии 1 км от береговой линии вглубь озера на участке от мыса Габанов до мыса Туллиниemi на северной оконечности острова Лункулансаари (включая протоку между материком и островом Лункулансаари), за исключением бухты Андурсова и заливов в районе Дедовых островов.

Запрещена добыча (вылов) в предустьевых пространствах рек Свирь, Сясь, Волхов, Бурная на расстоянии 2 км и менее в обе стороны от устья и вглубь озера, за исключением специализированного промысла корюшки.

В течение всего года запрещено применение дрейфтерных (верховых) сетей, которые предназначены для лова лососевых рыб.

Для снижения возможного негативного воздействия на водные биологические ресурсы тралового лова запрещено применение пелагических тралов в прибрежных зонах, ограниченных 20-метровой изобатой, а также в шхерных районах - в течение всего года в северной части Ладожского озера.

Количество применяемых тралов ограничено двумя, а период применения – 3 и 4 кварталом.

Также в южной части Ладожского озера ограничен район применения пелагических тралов, разрешено их применение только на участке к северу ограниченном прямыми линиями, соединяющими точки со следующими координатами:

60°34'60" с.ш.	30°40'90" в.д.;
60°43'80" с.ш.	30°48'50" в.д.;
60°32'40" с.ш.	31°16'10" в.д.;
60°28'30" с.ш.	31°35'90" в.д.;
60°33'60" с.ш.	32°53'50" в.д.;
60°28'90" с.ш.	32°22'00" в.д.;
60°35'70" с.ш.	32°31'80" в.д.;
61°02'60" с.ш.	32°18'60" в.д.;
61°03'80" с.ш.	32°36'10" в.д.;

Данная граница проходит по 30 метровой изобате, что исключает применение тралов в южной мелководной зоне озера. С 2018 года введен мораторий на применение активных орудий лова.

Основные моменты регулирования промысла сига заключаются в запрете промысла осенью на нерестилищах, регулировании селективности используемых орудий лова (сетей), нормировании прилова рыб, не достигших промысловой меры. В связи с низкими показателями как численности, так и биомассы запаса сегов южной части Ладожского озера и падения уловов предлагается кроме общих ограничений в действующих Правилах рыболовства с 15 октября и по 15 ноября полностью запретить любой промысел рыб этого вида (осенний запрет на лов на нерестилищах сига), для охраны молоди сига запретить промысел тралящими и активными орудиями лова на Ладожском озере.

Для восстановления запасов ладожских озерных сегов рекомендуется организовать работу по масштабному искусственному воспроизводству ладожских озерных сегов (выпуск сеголетком массой не менее 15 г):

- на Волховском рыбноводном заводе в рамках государственного задания в объеме до 50 тыс. сеголетков массой 10-15 г;
- на рыбноводных предприятиях Ленинградской области в объеме до 1 млн. сеголетков в качестве компенсационных мероприятий.

Основные моменты регулирования промысла судака заключаются в запрете на его добычу в нерестовый период, регулировании селективности используемых орудий лова (сетей), нормировании прилова рыб, не достигших промысловой меры.

Растущая численность кольчатой нерпы на Ладожском озере приводит к ее попаданию в стационарные ловушки - мережи, заколы и курляндки, куда она забирается в поисках пищи. При этом уничтожается улов, и гибнет нерпа.

Для решения этого предлагается проект понтонной ловушки, безвредной для окружающей среды. Она выполнена из нити малого диаметра материала Дупеета. Ловушка безопасна для тюленей. Специальное приспособление препятствует попаданию нерпы в орудия лова и последующей гибели. Внедрение данного орудия лова снимет конфликт между рыболовством и ладожской нерпой.

В настоящее время разрабатывается аналог данной ловушки с использованием отечественных сетематериалов.

Орнитофауна. Для сохранения популяций водных и околоводных птиц в период их миграции и гнездования в южной части Ладожского озера организован государственный заповедник «Нижне-Свирский», где рыболовство запрещено. По нашему мнению это

является основной мерой для снижения негативного воздействия в местах сезонного скопления водных и околоводных птиц.

Кроме того, данные распределения сига и судака по глубинам показывают, что наиболее плотные скопления сига формируют на участках глубиной 20-30 м и более, судак – 10-20 м и более. Соответственно на этих участках и производится их сетной лов. В связи с этим вероятность попадания птиц на данной глубине в сети незначительна, что и подтверждается нашими наблюдениями и данными рыбаков.

Использование верховых сетей, в которые наиболее часто попадают представители орнитофауны, запрещено Правилами рыболовства.

В качестве общих мер по снижению негативного воздействия намечаемой деятельности предлагается осуществлять:

1) Контроль за соблюдением действующего законодательства в области рыболовства в целях недопущения нарушения режима рыболовства и превышение рекомендованных величин изъятия водных биоресурсов.

2) Контроль за техническим состоянием используемых рыболовных судов, предотвращение попадания нефтепродуктов и прочих загрязняющих веществ в окружающую среду.

3) Очистка водоемов от брошенных или случайно потерянных орудий лова, в которых запутываются рыбы, водоплавающие птицы и млекопитающие.

4) Пропаганда в среде рыбаков всех категорий идеи «ответственного рыболовства» - соблюдение региональных Правил рыболовства и рекомендаций по величине вылова.

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

Исследования планируются в рамках утвержденной программы ресурсных исследований и государственного мониторинга водных биологических ресурсов на водных объектах европейской части России в зоне ответственности Санкт-Петербургского филиала ФГБНУ «ВНИРО» на 2022-2026 гг.

Мероприятия по экологическому мониторингу планируются в соответствии с Постановлением Правительства РФ от 24 декабря 2008 г. №994, которым законодательно утверждено «Положение об осуществлении государственного мониторинга водных биологических ресурсов и применении его данных», а также ведомственных нормативных актов.

Основные направления программы мониторинга включают:

- сбор гидрологических, гидрометеорологических, гидрохимических данных, и другой информации, характеризующей среду обитания ВБР;

- оценка химического загрязнения вод;
- сбор материала для оценки первичной продукции и характеристик фитопланктона;
- сбор данных и анализ качественного и количественно состава кормовых гидробионтов;
- оценка численности и биомассы запасов промысловых видов рыб.

Работы проводятся в целях своевременного выявления и прогнозирования развития процессов, влияющих на состояние ВБР и среду их обитания, организации рационального использования ВБР, включая разработку и введение в установленном порядке ограничений рыболовства, разработки мероприятий по сохранению ВБР.

Гидрологические и гидрохимические наблюдения выполняются в ходе траловых и гидробиологических съемок. Измерение гидрологических характеристик воды производится с помощью CTD зондов SBE 19 plus, YSI 6600V2-4 и SD-204. На каждой станции измеряются глубина, прозрачность воды (по диску Секки) и следующие параметры:

- Температура
- Общая минерализация
- Содержание кислорода (растворенный кислород, насыщение кислородом)
- Мутность
- pH

Гидрохимические наблюдения выполняются при проведении гидробиологических съемок по стандартной сетке станций.

Сбор и обработка информации для оценки первичной продукции и характеристик фитопланктона, определения показателей численности и биомассы кормовых организмов (бентоса, планктона). Определяются следующие показатели:

- при исследовании фитопланктона и оценке первичной продукции - видовой состав, численность и биомасса (общая; основных систематических групп и массовых видов), пространственное распределение, концентрация хлорофиллов «а», «б», «с», первичная продукция и деструкция органического вещества;
- при исследовании кормовой базы рыб (зоопланктона и зообентоса) - видовой состав, численность и биомасса (общая; основных систематических групп и массовых видов), пространственное распределение.

Гидробиологические материалы собираются и обрабатываются с использованием стандартных методик.

Для сбора информации о распределении и численности водных биологических ресурсов, являющихся объектами рыболовства осуществляются учетные траловые съемки и контрольные траления донными тралами выполняются в Ладожском озере по стандартной сетке станций. Используются донные и разноглубинные тралы с ячеей в кутке 6-8 мм. Продолжительность одного траления - от 30 до 60 минут.

Также наблюдения за размерно-возрастной структурой промысловых стад, структуре и величине промысловых уловов осуществляется на рыбоприемных пунктах во время осенней и весенней путины.

3.7. Выявленные при проведении оценки воздействия на окружающую среду неопределенности в определении воздействий планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду

Многолетние исследования показывают, что для сохранения биологических ресурсов внутренних водоемов промысел должен быть ориентирован на состояние «ответственного рыболовства».

Неопределенность хозяйственной деятельности чаще всего проявляется в отношении использования и восстановления биоресурсов. Одним из главных моментов является качество промысловой статистики, по данным которой определяется уровень промыслового использования водных биологических ресурсов.

Важным моментом при определении воздействия намечаемой деятельности на окружающую среду является оптимизация промысловой нагрузки – количества и ассортимента орудий лова. Согласно действующему законодательству в области рыболовства практически невозможно установить строго регламентированный режим рыболовства в части распределения промыслово-технической базы. Поэтому ассортимент, количество, интенсивность использования тех или иных орудий лова может произвольно меняться в пределах рекомендованных объемов вылова водных биоресурсов.

В этом направлении проводится ежегодная работа, результатом которой является оптимизация использования запасов, снижения числа квотопользователей, повышение производительности на 1 рыбака.

Неопределенность оценки эффективности воспроизводства и динамики численности популяций рыб обусловлена тем, что на данные процессы оказывает влияние не только численность промыслового стада, но и климатические факторы.

Поскольку величина ОДУ ВБР является прогнозом с двухгодичной заблаговременностью, избежать неточностей, обусловленных данными факторами, невозможно.

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

Управление запасами (точнее, продуктивностью запасов) осуществляется путем регулирования их промысла. Основной мерой регулирования рыболовства на подавляющем большинстве промыслов является ограничение объема (квотирование) вылова. В соответствии с этой задачей для некоторых видов водных биоресурсов устанавливается величина общего допустимого улова, для остальных – рекомендованный вылов.

Оба показателя представляют научно обоснованную величину годовой добычи (вылова) водных биоресурсов конкретного вида в определенных районах, установленную с учетом особенностей данного вида.

Определение общего допустимого улова и рекомендуемого объема вылова водных биологических ресурсов, общий допустимый улов которых не устанавливается, методически осуществляется однотипно с соблюдением приоритета их сохранения и устойчивого использования. В связи с этим отнесение водных биологических ресурсов к той или иной категории должно рассматриваться как с позиции ценности конкретного ресурса, так и возможности регулирования промысла исходя из сложившихся условий.

При определении общего допустимого улова устанавливаются квоты вылова для каждого пользователя. Превышение квот в ходе осуществления рыболовства является нарушением Правил рыболовства со всеми вытекающими последствиями.

При установлении «рекомендованного вылова», контроль за осуществлением рыболовства происходит в соответствии с Приказом Федерального агентства по рыболовству от 01.06.2022 г. № 303 "Об организации в Федеральном агентстве по рыболовству работы по реализации постановления Правительства Российской Федерации от 25 августа 2008 г. N 643 "О подготовке и заключении договора пользования водными биологическими ресурсами, общий допустимый улов которых не устанавливается".

При данной организации рыболовства ограничивается общий объем вылова всеми пользователями. При достижении определенного уровня его освоения принимается решение о закрытии промысла.

Данная схема регулирования подразумевает четкую организацию контроля над выловом, а также сложную многоступенчатую систему принятия управленческих решений по закрытию промысла.

На практике вся процедура, связанная с ограничением вылова, растягивается до 2 месяцев. В результате несвоевременного принятия управленческих решений фактический

вылов водных биологических ресурсов при высокой интенсивности промысла может достигать 200% и более от рекомендованных объемов вылова. Это неизбежно приводит к подрыву воспроизводительной способности популяции и снижению промысловых запасов.

В связи с этим, данный альтернативный вариант не обеспечивает сохранение запасов таких ценных видов рыб, как судак и сиги.

Многолетние наработки показывают необходимость использования отработанной схемы регулирования промышленного рыболовства, в вариациях обусловленных конкретными условиями водоемов и участков лова (добычи) водных биоресурсов.

Намечаемая деятельность связана с обеспечением устойчивого существования и эффективного использования рыбных запасов на основе установления норм (лимитов) изъятия.

Рассчитанные величины промыслового изъятия запасов рыб не должны привести (под воздействием промысла) в долгосрочной перспективе к истощению биологического разнообразия, сохраняют способность эксплуатируемых популяций к расширенному воспроизводству и устойчивому существованию.

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

3.9. Результаты оценки воздействия на окружающую среду

Материалы содержат биологическое обоснование прогноза ОДУ водных биологических ресурсов на 2023 г. в пресноводных водных объектах Ленинградской области - в Ладожском озере (в границах Ленинградской области). Рассматриваются условия формирования водных биологических ресурсов, основные параметры промысла, биологическая характеристика ВБР, оценка их численности и запасов, дается прогноз величины общего допустимого улова. Обоснование базируется на литературных данных, материалах исследований 2021 г. и предыдущих лет.

Ладожское озеро относится к водоемам с традиционно развитым рыболовством.

Управление запасами (точнее, продуктивностью запасов) осуществляется путем регулирования их промысла. Основной мерой регулирования рыболовства на подавляющем большинстве промыслов является ограничение объема (квотирование) вылова. В соответствии с этой задачей для некоторых видов водных биоресурсов устанавливается величина общего допустимого улова, для остальных – рекомендованный вылов.

Оба показателя представляют научно обоснованную величину годовой добычи (вылова) водных биоресурсов конкретного вида в определенных районах, установленную с учетом особенностей данного вида.

Определение общего допустимого улова и рекомендуемого объема вылова водных биологических ресурсов, общий допустимый улов которых не устанавливается, методически осуществляется однотипно с соблюдением приоритета их сохранения и устойчивого использования. В связи с этим отнесение водных биологических ресурсов к той или иной категории должно рассматриваться как с позиции ценности конкретного ресурса, так и возможности регулирования промысла исходя из сложившихся условий.

При определении общего допустимого улова устанавливаются квоты вылова для каждого пользователя. Превышение квот в ходе осуществления рыболовства является нарушением Правил рыболовства со всеми вытекающими последствиями.

При установлении «рекомендованного вылова», контроль за осуществлением рыболовства происходит в соответствии с Приказом Федерального агентства по рыболовству от 01.06.2022 г. № 303 "Об организации в Федеральном агентстве по рыболовству работы по реализации постановления Правительства Российской Федерации от 25 августа 2008 г. N 643 "О подготовке и заключении договора пользования водными биологическими ресурсами, общий допустимый улов которых не устанавливается".

При данной организации рыболовства ограничивается общий объем вылова всеми пользователями. При достижении определенного уровня его освоения принимается решение о закрытии промысла.

Данная схема регулирования подразумевает четкую организацию контроля над выловом, а также сложную многоступенчатую систему принятия управленческих решений по закрытию промысла.

На практике вся процедура, связанная с ограничением вылова, растягивается до 2 месяцев. В результате несвоевременного принятия управленческих решений фактический вылов водных биологических ресурсов при высокой интенсивности промысла может достигать 200% и более от рекомендованных объемов вылова. Это неизбежно приводит к подрыву воспроизводительной способности популяции и снижению промысловых запасов.

В связи с этим, данный альтернативный вариант не обеспечивает сохранение запасов таких ценных видов рыб, как судак и сиги.

Многолетние наработки показывают необходимость использования отработанной схемы регулирования промышленного рыболовства, в вариациях обусловленных конкретными условиями водоемов и участков лова (добычи) водных биоресурсов.

Регулируемое рыболовство осуществляется в соответствии с «Правилами рыболовства для Западного рыбохозяйственного бассейна» на основе разработанных ограничительных объемов вылова (общий допустимый улов).

Основной мерой регулирования промысла является биологически обоснованная величина – общий допустимый улов (ОДУ). Целью регулирования является обеспечение принципа «неистощимого природопользования».

Рыболовство, осуществляемое на данной основе, не наносит ущерба запасам сига и судака Ладожского озера, и при этом является социально значимой отраслью Ленинградской области. Сохранение традиционного занятия – рыболовства, является фактором социальной стабильности в сельской местности Ленинградской области и сохранения традиционного образа жизни.

При осуществлении рыболовства за более чем 40-летний период наблюдений в структуре фитопланктона, зоопланктона, зообентоса, других сообществ, а также в химическом составе воды не выявлено негативных изменений, связанных с рыболовной деятельностью.

Учитывая основные положения нормативной документации в сфере рыболовства можно заключить следующее:

- разрабатываемый общий допустимый улов (ОДУ) ограничивает допустимое воздействие контролируемого промысла (на Ладожском озере - в основном промышленного рыболовства) на популяцию водных биологических ресурсов, в Ладожском озере он ограничивает вылов сига и судака;
- намечаемая деятельность связана с обеспечением устойчивого существования и эффективного использования популяций сига и судака на основе установления норм (лимитов) изъятия.

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

3.10. Резюме нетехнического характера

Основными результатами оценки воздействия на окружающую среду являются выявление источников воздействия, их характеристик, масштабов воздействия и определение необходимых природоохранных мероприятий, направленных на уменьшение возможного неблагоприятного воздействия на окружающую среду.

Были рассмотрены альтернативы при выборе вариантов намечаемой деятельности, включая «нулевой вариант». Предлагаемый вариант достижения цели намечаемой и иной

деятельности является наиболее приемлемым решением по сравнению с альтернативными вариантами, в том числе и «нулевым вариантом», т.е. отказом от установления величины ОДУ ВБР.

Для обеспечения экологической безопасности даны рекомендации по осуществлению мер, направленных на минимизацию или полное предотвращение негативных воздействий.

Предполагаемые к изъятию объёмы ВБР в Ладожском озере на 2024 г. позволят обеспечить экономическую стабильность и эффективность, экологическую безопасность при осуществлении рыболовной деятельности

Таким образом, результаты оценки воздействия на окружающую среду позволяют сделать следующие выводы:

- описание потенциального воздействия на окружающую среду позволяет прогнозировать, что при соблюдении всех предусмотренных законодательством РФ природоохранных мероприятий существенных негативных и необратимых изменений окружающей среды не произойдет;
- не произойдет непредотвратимое воздействие на животный и растительный мир.

ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. Аксютин З.М. Элементы математической оценки результатов наблюдений в биологических и рыбохозяйственных исследованиях. //М.: 1968. 288 с.
2. Андроникова И.Н. Индикация экологического состояния Ладожского озера по зоопланктону. В кн. Ладога. Инст. озераведения РАН. СПб, 2013. с. 444-451.
3. Атлас. Ладожское озеро и достопримечательности его побережья. / ред. Румянцев. – СПб.: Нестор-История, 2015. 200 с.
4. Бабаян В.К. Предосторожный подход к оценке общего допустимого улова (ОДУ) // М., Изд. ВНИРО, 2000. 191 с.
5. Бабинская Г.А. Краткая характеристика питания сига-лудогы. Биологические ресурсы Ладожского озера. Л. 1968. С. 187–193.
6. Балущкина Е.В., Финогонова Н.П., Слепухина Т.Д. Изменение характеристик зообентоса в системе Ладога-р.Нева-Невская губа-восточная часть Финского залива//Экологическое состояние бассейна р.Невы. 1996. С-Пб. НЦ РАН. С. 91-130.
7. Бояринов П.М., Петров М.П. Процессы формирования термического режима глубоких пресноводных водоемов. Л.: Наука. 1991. 178 с.
8. Бреховских В.Ф., Казмирук Т.Н., Казмирук В.Д. Донные отложения Иваньковского водохранилища. М.: Наука, 2006. 175с.
9. Веревкин М.В., Высоцкий В.Г., Труханова И.С., Сагитов Р.А. Результаты авиационного учета ладожской кольчатой нерпы (*Pusahispida ladogensis*). Морские млекопитающие голарктики. Сборник научных трудов. т. 1. VII международная конференция. Суздаль 24-28 Сентября 2012 г., 2012. с. 154-156.
10. Веселова М.Ф. Климатические особенности Ладожского озера // в сб. Гидрологический режим Ладожского озера. ЛГУ, 1966. с.41 - 24.
11. Виноградов Н.Н. Пути дальнейшего развития рыболовства на волжских водохранилищах // Рыбное хозяйство, №10, 1965. с.44-45.
12. Гладков Н.А. Тише, птицы на гнездах. М. «Лесная промышленность». 1979. с. 168.
13. Гусева М.А. Кислородный режим //Атлас. Ладожское озеро и достопримечательности его побережья. / ред. Румянцев. – СПб., Нестор-История, 2015. с. 95.
14. Догановский Ф.М., Мякишева Н.В. Науменко М.А. Водный баланс и многолетние колебания уровня Ладожского озера // в кн. Ладога. – СПб.: Нестор-История, 2013. С. 124-130.

15. Евланов И.А. Необходимость защиты водных биологических ресурсов Саратовского водохранилища и среды их обитания от использования тралов на промысле //Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. Т. 23, №2, 2014. с. 72-83.
16. Ежегодник качества поверхностных вод суши по гидробиологическим показателям на территории деятельности СЗУГКС в 1987 году. Л., 1988. 130 с.
17. Замахаяев Д. Р. О типах размерно – половых отношений у рыб. // Тр.Московского техн. ин – та рыбн. промыш. и хоз – ва. М., 1959,10. С.183-209.
18. Игнатьева Н.В., Петрова Т.Н., Гусева М.А. Оценка загрязненности поверхностных вод на территории водосборного бассейна Ладожского озера по гидрохимическим показателям // Известия Самарского научного центра РАН. – 2015. – Т. 17, № 6. – С. 91-96.
19. Карагойшиев К. К., Чумаков В.К., Филинова Е.В., Суворова О.Н. Основные рекомендации по использованию тралового лова (на примере Саратовского водохранилища). // Сб. науч. трудов ГосНИОРХ. т. 268. 1987. с. 125 - 134.
20. Карагойшиев К.К. К вопросу о применении разноглубинных (пелагических) тралов на водохранилищах. Сб. науч. трудов Пермского отд. «ГосНИОРХ», т. V. Пермь. 2003. с. 59 – 62.
21. Карагойшиев К.К. Интенсивность гидроакустических полей промысловых судов и орудий лова. Рыбное хозяйство. № 5, 2010. с. 79-80.
22. Кириллова В.А. Ладожское озеро: Гидрологический режим // Природные ресурсы больших озер СССР и их вероятные изменения. Л., 1984. с. 15-19.
23. Количественный химический анализ почв. Методика выполнения измерений массовой доли нефтепродуктов в минеральных, органогенных, органоминеральных почвах и донных отложениях методом ИК-спектromетрии. – ПНД Ф 16.1: 2.2.22-98. – Москва. 2005. – 18 с.
24. Количественный химический анализ вод. Методика измерений массовой концентрации ионов меди, свинца, кадмия в пробах питьевых, природных и сточных вод методом инверсионной вольтамперометрии – ПНД Ф 14.1:2:4.63-96. – Екатеринбург. 2010. – 17 с.
25. Количественный химический анализ вод. Методика измерений массовой концентрации нефтепродуктов в питьевых, поверхностных и сточных водах методом ИК-спектromетрии. - ПНД Ф 14.1:2:4.5-95. - М., 2011.

26. Коркишко Н.Н., Крылова Ю.В. Исследование воды озера методом высокоэффективной газожидкостной хроматографии // Ладожское озеро – прошлое, настоящее, будущее. – СПб.: Наука. 2002. – 327с.

27. Крылова Ю.В., Светашова Е.С., Екимова С.Б., Пономаренко А.М., Курашов Е.А., Синякова М.А., Ляшенко Г.Ф., Колосовская Е.В., Фисак Е.М., Ходонович В.В., Явид Е.Я., Аршаница Н.М., Романов А.Ю. Оценка современного экологического состояния Ладожского озера по токсикологическим и гидрохимическим показателям // Материалы VII Всероссийской конференции по водной экотоксикологии, посвящённой памяти Б.А.Флёрова. «Антропогенное влияние на водные организмы и экосистемы» (16–18 сентября 2020г.). – Борок. 2020. – С.106– 109

28. Крылова Ю.В., Светашова Е.С., Пономаренко А.М., Екимова С.Б., Курашов Е.А., Синякова М.А., Ляшенко Г.Ф., Колосовская Е.В., Аршаница Н.М., Фисак Е.М., Ходонович В.В., Явид Е.Я., Гребенников В.А., Романов А.Ю. Токсикологическая характеристика среды обитания биологических ресурсов в Ладожском озере // Современное состояние и проблемы антропогенной трансформации экосистемы Ладожского озера в условиях изменяющегося климата. Ред. С. А. Кондратьева, Ш. Р. Позднякова, В. А. Румянцева. СПб, РАН, 2021. С. 432– 439

29. Кудерский Л. А. Изменения рыбного населения Ладожского озера за последние 50 лет. // Ладожское озеро (мониторинг, исследование современного состояния и проблемы управления Ладожским озером и другими большими озерами). Под редакцией Н. Н. Филатова. Петрозаводск, 2000. с. 298-311.

30. Кудерский Л. А. Изменения состояния рыбных ресурсов в Ладожском озере в связи с естественными и антропогенными факторами // Сб. Научных трудов СПб. ИПК Прикладная экология, 2011. с. 89 – 107.

31. Ладога: монография // Е.А. Курашов, М.А. Барбашова, Д.В. Барков, Д.С. Дудакова, Л.А. Кудерский, А.Г.Русанов // Институт озероведения РАН.– СПб.: Всероссийская общественная организация «Русское географическое общество, 2013 - 568 с.

32. Леонов А.Г., Тесля А.Я. Рыбные ресурсы Ладожского озера и их использование в начале XXI века. Сб. научн.тр. ГосНИОРХ, вып. 334. 2009. с. 121–138.

33. Летанская Г.И. Мониторинг фитопланктона Ладожского озера // Ладожское озеро. Мониторинг исследования современного состояния и проблемы управления Ладожским озером и другими большими озерами. Петрозаводск, 2000. С. 168–178.

34. Летанская Г.И. Современное состояние фитопланктона и тенденция его изменения в период летней стратификации // Ладожское озеро: прошлое, настоящее, будущее / Под ред. В.А. Румянцева, В.Г. Дробковой. СПб.: Наука, 2002. С. 165–175.

35. Летанская Г.И., Протопопова Е.В. Осенний мониторинг фитопланктона Ладожского озера (1992-2002 гг.) // Озерные экосистемы: биологические процессы, антропогенная трансформация, качество воды. Материалы II Международной научной конференции 22-26 сентября 2003 г., Минск – Нарочь. Минск. 2003. С.299-301.
36. Летанская Г.Н., Протопопова Е.В. Фитопланктон Ладожского озера // Ладога, РАН Институт озераведения, 2013 г. с. 349-363.
37. Литоральная зона Ладожского озера / Под ред. Е.А. Курашова. СПб.:Нестор-История.2011.416 с.,ил.
38. Массовая концентрация аммиака и ионов аммония. Методика выполнения измерений фотометрическим методом с реактивом Несслера. – РД 52.24.486-2009 – Ростов-на-Дону. 2009. – 40 с.
39. Массовая концентрация фосфатного фосфора в водах. Методика измерений фотометрическим методом. – РД 52.24.382-2019. – Ростов-на-Дону. – 2019. – 31 с.
40. Методика количественного химического анализа. Определение As, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Mn, Ni, Pb, Sb, Sn, Zn (кислоторастворимые формы) в почвах и донных отложениях атомно-абсорбционным методом. – М-02-902-125-2005. – СПб.– 2005.– 25с.
41. Методика количественного химического анализа. Определение элементов в питьевой, минеральной, природной, сточной воде и в атмосферных осадках атомно-абсорбционным методом. – М- 02-2406-13. – СПб. – 2013. –29с.
42. Методика определения токсичности воды и водных вытяжек из почв, осадков сточных вод, отходов по смертности и изменению плодовитости дафний ФР.1.39.2007.03222, допущенная для целей государственного экологического контроля, разработанной ООО «Акварос» и аттестована в соответствии с ГОСТ Р 8.563-96 и ГОСТ Р ИСО 5725 – 2002 (Части 1-6). Москва, 2007.
43. Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах. Фитопланктон и его продукция. Л., 1981. 32 с.
44. Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах. Зообентос и его продукция Л. 1983. – 33 с.
45. Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах. Зоопланктон и его продукция. Л. 1984. – 33 с.
46. Мишелович Г.М., Михайленко В.Г. Влияние тралового лова на экологическое состояние Повенецкого залива Онежского озера и условия размножения ряпушки. //

Материалы 3 Международной конференции «Озерные экосистемы: Биологические процессы, антропогенная трансформация, качество воды». Минск. Изд. «Издательский центр БГУ». 2007. с. 288-289.

47. Науменко М.А. Новое определение морфометрических характеристик Ладожского озера // Доклады Академии Наук. 1995. Т. 345. №4. С. 514-517.

48. Науменко, М. А., Каретников С. Г. Морфометрия и особенности гидрологического режима Ладожского озера // Ладожское озеро – прошлое, настоящее, будущее. СПб.: Наука, 2002. с.16-49.

49. Науменко М.А. Пространственное распределение и многолетние тренды прозрачности воды Ладожского озера. Метеорология и гидрология. № 9. 2007. С. 84-89.

50. Никольский Г.В. Теория динамики стада рыб. // М., 1965. 382 с.

51. Нормы и критерии оценки загрязненности донных отложений в водных объектах Санкт-Петербурга. Региональный норматив. – СПб. 1996. –20с.

52. Огородникова В.А. Питание и пищевые отношения личинок пелагических окуневых в южной части Ладожского озера. Сб. научн.тр. ГосНИОРХ, вып. 314. 1995. с. 269–289.

53. Огородникова В.А. Современное состояние зоопланктона южной части Ладожского озера как кормовой базы рыб-планктофагов. Сб. научн.тр. ФГНУ «ГосНИОРХ», вып. 334. 2009. с. 75–95.

54. Петрова Т.Н. Распределение фосфора в воде Ладожского озера по результатам многолетнего мониторинга // География: Развитие науки и образования. Коллективная монография по материалам Всероссийской, с международным участием, научно-практической конференции LXXII Герценовские чтения 18–21 апреля 2019 года. – Санкт-Петербург. –2019.– С.386 – 390

55. Петрова Т.Н. Игнатьева Н.В. Биогенные элементы //Ладога. – СПб.: Нестор-История. 2013. – С. 187-202

56. Петрова Т. Н. Игнатьева Н. В. Органическое вещество// Современное состояние и проблемы антропогенной трансформации экосистемы Ладожского озера в условиях изменяющегося климата. Ред. С. А. Кондратьева, Ш. Р. Позднякова, В. А. Румянцева. СПб, РАН, 2021. С.258 – 270.

57. Печников А.С., Терешенков И.И. Методические указания по сбору и обработке ихтиологического материала в малых озерах // Л.: ГосНИОРХ. 1986. 65 с.

58. Пидгайко М.Л., Александров Б.М., Иоффе Ц.И. и др. Краткая биолого-продукционная характеристика водоемов Северо-Запада СССР // Изв. ГосНИОРХ. 1968. Т. 67. С. 205–228.

59. Правдин И.Ф. Сиги водоемов Карело-Финской ССР. // М. - Л., 1954. 324 с.
60. Правдин И.Ф. Видовой состав ихтиофауны Ладожского озера и Приладожья. // Изв.ВНИОРХ, т.38, Л., 1956. с. 3-11.
61. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб (преимущественно пресноводных) // М.: Пищ. пром-сть, 1966. 376 с.
62. Приказ Министерства сельского хозяйства РФ от 13 декабря 2016 г. N 552 "Об утверждении нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения" (с изменениями и дополнениями). – 2020. – 217 с.
63. Проведение государственного мониторинга состояния водных биоресурсов и среды их обитания на водных объектах рыбохозяйственного значения в зоне ответственности ФГБНУ «ГосНИОРХ». Отчет о НИР, СПб. 2013. Фонды ФГБНУ «ГосНИОРХ».
64. Проведение государственного мониторинга состояния водных биоресурсов и среды их обитания на водных объектах рыбохозяйственного значения в зоне ответственности ФГБНУ «ГосНИОРХ». Отчет о НИР, СПб. 2014. Фонды ФГБНУ «ГосНИОРХ».
65. Проведение государственного мониторинга состояния водных биоресурсов и среды их обитания на водных объектах рыбохозяйственного значения в зоне ответственности ФГБНУ «ГосНИОРХ». Отчет о НИР, СПб. 2015. Фонды ФГБНУ «ГосНИОРХ».
66. Проведение государственного мониторинга состояния водных биоресурсов и среды их обитания на водных объектах рыбохозяйственного значения в зоне ответственности ФГБНУ «ГосНИОРХ». Отчет о НИР, СПб. 2016. Фонды ФГБНУ «ГосНИОРХ».
67. Проведение государственного мониторинга состояния водных биоресурсов и среды их обитания на водных объектах рыбохозяйственного значения в зоне ответственности ФГБНУ «ГосНИОРХ». Отчет о НИР, СПб. 2017. Фонды ФГБНУ «ГосНИОРХ».
68. Проведение государственного мониторинга состояния водных биоресурсов и среды их обитания на водных объектах рыбохозяйственного значения в зоне ответственности ФГБНУ «ГосНИОРХ». СПб. 2018. Отчет о НИР, Фонды «ГосНИОРХ» им. Л.С. Берга.

69, Проведение государственного мониторинга состояния водных биоресурсов и среды их обитания на водных объектах рыбохозяйственного значения в зоне ответственности ГосНИОРХ им. Л.С.Берга. СПб. 2020. Отчет о НИР, Фонды «ГосНИОРХ им. Л.С. Берга».

70. Пырина И.Л., Трифонова И.С. Исследования продуктивности фитопланктона Ладожского озера // Гидробиол. журн. Т. 15. № 4. 1979. С. 26–31.

71. Расплетина Г.Ф., Сусарева О.М. Биогенные элементы // Ладожское озеро – прошлое, настоящее, будущее под ред. Румянцева В.А., Драбковой В.Г. СПб.: Наука. – 2002. – С.77 – 86

72. Расплетина Г.Ф., Сусарева О.М., Крючков А.М. Минерализация и электропроводность воды // Ладожское озеро Прошлое, настоящее, будущее. – СПб.: Наука. 2002. – С.72 –74

73. Распопов И.М., Андроникова И.Н., Слепухина Т.Д., Расплетина Г.Ф., Рычкова М.А., Барбашова М.А., Доценко О.Н., Протопопова Е.В. Прибрежно-водные экотоны больших озер. СПб. 1998. 54 с.

74. Рикер У.Е. Методы оценки и интерпретация биологических показателей популяций рыб. // М.: Пищ. пром-сть. 1979. 408 с.

75. Родионова Н.В. Зоопланктон. – В кн. Ладога. Инст. озероведения РАН. СПб, 2013. с. 377-389.

76. Сечин Ю.Т. Определение численности и ихтиомассы леща оз. Ильмень // Изв. ГосНИОРХ, Т. 126, 1977. с. 83-92.

77. Сечин Ю.Т. Методические указания по оценке численности рыб в пресноводных водоемах // М.:ВНИИПРХ, 1986. 50 с.

78. Сечин Ю.Т. Методические указания по оценке численности рыб в пресноводных водоемах. Изд. 2-е, доп. // М.:ВНИИПРХ. 1990. 50 с.

79. Сечин Ю.Т., Буханевич И.Б., Блинов В.В., Матушанский М.В., Коваленко В.Н., Львова Л.М., Бандура В.И., Шibaев С.В., Зыков Л.А., Крохалевский В.Р. Методические рекомендации по использованию кадастровой информации для разработки прогноза уловов рыбы во внутренних водоемах (часть I, основные алгоритмы и примеры расчетов) М. ВНИРО, 1990. 56 с.

80. Слепухина ТД, Алексеева НА. Донные беспозвоночные. В кн.: Петрова НА, ред. Антропогенное эвтрофирование Ладожского озера. Л.: Наука; 1982. с. 181-90.

81. Смирнова Т.С. Зоопланктон – В кн. Антропогенное эвтрофирование Ладожского озера. 1982 а. с. 173-180.

82. Смирнова Т.С. Современное состояние зоопланктона Волховской губы и прилегающего района Ладожского озера. – Сб. научн. тр. ГосНИОРХ, вып. 179, 1982 б. с. 90-98.
83. Смирнова Т.С. Зоопланктон западного района Ладожского озера и губы Петрокрепость как кормовая база рыб. - Сб. научн. тр. ГосНИОРХ, вып. 248, 1986. с. 90-98.
84. Смирнова Т.С. Зоопланктон // Современное состояние экосистемы Ладожского озера. Л., 1987. с. 119-126.
85. Сношкина Е.В. Оценка степени загрязнения водоемов системы оз. Ильмень - р. Волхов - Ладожское озеро - р. Нева - Невская губа по составу донных организмов // Сб. науч. тр. ГосНИОРХ. 1988. № 285. С. 85-97.
86. Современное состояние и проблемы антропогенной трансформации экосистемы Ладожского озера в условиях изменяющегося климата. РАН.– М, 2022 - 640 с.
87. Стальмакова Г.А. Зообентос Ладожского озера // Биологические ресурсы (зоология) Ладожского озера. Л.: Наука, 1968. С. 4–70.
88. Сусарева О.М., Игнатьева Н.В. Кислород и водородный показатель// Ладога. – СПб.: Нестор-История. 2013. – С.182 – 187
89. Сусарева О.М., Петрова Т.Н. Металлы // Ладога. – СПб: Нестор-История. – 2013.– .222 – 226
90. Суслопарова О.Н. Питание корюшки европейской *Osmerus eperlanus eperlanus* (L.) в южной части Ладожского озера // Сб. научн.тр. ГосНИОРХ, вып. 314. 1995. с. 262–268.
91. Суслопарова О.Н. Особенности питания и пищевые взаимоотношения молоди массовых видов рыб Ладожского озера и Невской губы // Автореф. дис. канд. биол. наук. СПб. 1999. 22 с.
92. Суслопарова О.Н., Мицкевич О.И., Огородникова В.А., Терешенкова Т.В. Сезонные и межгодовые изменения основных компонентов экосистемы (фито-, зоопланктон, макрозообентос) Южной Ладоги по результатам исследований в 2009–2010 гг. // Исследование экосистем крупных рыбопромысловых водоемов Северо-Запада России: Сб. науч. тр. Вып. 341. – СПб.: Нестор-История, 2011. с. 201–243.
93. Суслопарова О.Н., Терешенкова Т.В., Огородникова В.А., Зуев Ю.А., Мицкевич О.И. Изменения летних гидробиоценозов южной Ладоги по материалам многолетних исследований ГосНИОРХ // Рыбохозяйственные исследования на водных объектах Европейской части России: Сб. науч. работ, посвященный 100-летию ГосНИОРХ. – СПб, 2014. с. 238–258.

94. Сухопарова Е.Ю., Терешенкова Т.В. Характеристика фитопланктона южной части Ладожского озера по материалам рыбохозяйственного мониторинга (1989-1992 гг.) // Сб. науч. трудов ГосНИОРХ. Вып. 314. 1995. С. 101-134.
95. Терешенкова Т.В., Ляшенко О.А. Современное состояние летнего фитопланктона южной части Ладожского озера (по данным рыбохозяйственного мониторинга) // Рыбохозяйственное исследование больших озер Северо-Запада Европейской части России. Сб. научн. трудов ФГНУ "ГосНИОРХ". Вып. 334. 2009. С. 5-32.
96. Титенков И. С. Рыбы и рыбный промысел Ладожского озера. // Биологические ресурсы Ладожского озера. Л.: Наука, 1968. с.130-173.
97. Тихомирова Л.П. Питание ладожских сигов // Рыбохозяйственное изучение внутренних водоемов, сб. № 16, 1975, с.14-20.
98. Тихомирова Л.П. Болотова Т.Т. Питание сига-лудогы Ладожского озера. Изв. ГосНИОРХ. т.116, Л., 1977. с. 91-96.
99. Тихомирова Л.П., Федорова Г.В. Рационы сигов Ладожского озера. Изв. ГосНИОРХ. т.141, Л., 1979. с. 152-158.
100. Трегубова Т. М., Кулиш Т. П. Кинетика биохимического потребления кислорода в воде озера // Антропогенное эвтрофирование Ладожского озера. Ред. Н. А. Петровой. – Л.: Наука, 1982. – С. 106–116.
101. Труханова И.С., Сагитов Р.А., Вережкин М.В., Алексеев В.А., Андриевская Е.М. Ладожская кольчатая нерпа и рыбный промысел: почему возник конфликт? Общество. Среда. Развитие (Terra Humana). 2012. №2. С. 232-238.
102. Федорова Г.В. Биологическая характеристика и численность ладожского озерного сига. // Изв. ГосНИОРХ, т.125, 1977. с.11-16.
103. Федорова Г.В., Болотова Т.Т. Уловы и динамика численности сига-лудогы Ладожского озера. Изв. ГосНИОРХ. т.116, Л., 1977. с. 46-52.
104. Федорова Г.В., Приймак Л.Я. Питание ладожского озерного сига *Coregonus lavaretus baeri n. ladoga* Pravdin // Сб. науч. тр. ГосНИОРХ. Вып. 266. 1987. С. 11–19.
105. Черняева Ф.А. Морфометрическая характеристика Ладожского озера // в сб. Гидрологический режим Ладожского озера. // ЛГУ, 1966. с.58 - 81.
106. Шибяев С.В. Промысловая ихтиология // Калининград : ООО «Аксиос», 2014. 535 с.
107. Широков Л.В. (рук.) Оценка состояния и рациональное использование рыбных запасов Ладожского озера // Фонды ГосНИОРХ. Л. 1987, 78 с.

108. Шитников А.В. Внутривековая изменчивость компонентов общей увлажненности. Л.: Наука, 1969. 246 с.
109. Щербак В.А. Нефтяные углеводороды // Ладога. – СПб: Нестор-История. – 2013. – С.227 – 234
110. Caddy J. A short review of precautionary reference points and some proposals for their use in data-poor situations // FAO Fisheries Technical Paper. – N379, 1998. Rome: FAO. – 30 p.
111. Carlson R.E. Estimating Trophic State // LakeLine. – 2007. – Vol27. – № 1 –. P. 25-28
112. Drabkova V. G., Rumyantsev V. A., Sergeeva L. V., Slepukhina T. D. Ecological problems of Lake Ladoga: causes and solutions // Hydrobiologia, v. 322, 1996. p. 1-7.
113. Holopainen A.-L. & Letanskaya G.I. Effects of nutrient load on species composition and productivity of phytoplankton in Lake Ladoga // Boreal Environment Research. 1999. Vol 4. P. 215–227.
114. Klaveness D. Ecology of Cryptomonadida: first review // Growth and reproductive strategies of freshwater phytoplankton/ C.D. Sandgren ed. New York. Cambridge Univ. Press. 199. P. 105-133.
115. Kovalenko V. Chlorophyll-a studies // Filatov N. & Heinonen P. (eds.). Results of the Finnish-Russian joint study of the Lakes Onega, Ladoga and Saimaa conducted in the summer of 1990. Helsinki, 1997. P. 25–29.
116. Lavrentieva G. M., Mitchkevich O.I., Ogorodnikova V.A. Susloparova O.N. & Terechenkova T.V. Long-term structural changes in the biota of southern Lake Ladoga. // Proceed. of the Third International Lake Ladoga Symposium 1999. Joensuu, 2000, p. 105-113.
117. Lepisto L. Phytoplankton studies // Filatov N. & Heinonen P. (eds.). Results of the Finnish-Russian joint study of the Lakes Onega, Ladoga and Saimaa conducted in the summer of 1990. Helsinki, 1997. P. 34–42.
118. Petrova N. The phytoplankton of Ladoga and Onega lakes and its recent successional changes // Arch. Hydrobiol. Beih. Ergebn. Limnol. № 25. 1987. P. 11–18.
119. Pope J. G. An investigation of the accuracy of Virtual Population Analysis // Int. Comm. Northwest Atl. Fish.Res.Bull. N. 9, 1972. P. 65-74.