



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра водных биоресурсов, аквакультуры и гидрохимии

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
бакалавра

На тему: «Экологическое состояние и рыбохозяйственная деятельность
водных объектов Приозерского района Ленинградской области»

Направление подготовки 35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура,
профиль «Управление водными биоресурсами и аквакультура»

Исполнитель _____ Рапава Хатия Вахтанговна _____
(фамилия, имя, отчество)

Руководитель _____ кандидат технических наук, доцент _____
(ученая степень, ученое звание)
_____ Королькова Светлана Витальевна _____
(фамилия, имя, отчество)

«К защите допускаю»
Заведующий кафедрой _____
(подпись)
_____ кандидат технических наук, доцент _____
(ученая степень, ученое звание)
_____ Королькова Светлана Витальевна _____
(фамилия, имя, отчество)

« ___ » июня 2025 г.

Санкт–Петербург
2025

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ	2
ГЛАВА 1. Состояние водных объектов Приозерского района Ленинградской области.....	5
1.1 Характеристика водных объектов Ленинградской области в целом	5
1.3. Подземные воды Карельского перешейка.....	13
1.4. Основные проблемы водопользования Приозерского района	15
ГЛАВА 2. Объекты разведения в рыбоводных хозяйствах Приозерского района Ленинградской области	22
2.1 Краткая биологическая характеристика объекта культивирования – радужной форели <i>Oncorhynchus mykiss</i> , Walbaum,	22
2.2. Рыбы рода <i>Coregonus</i> (Сиги)	24
2.3 Рыбы рода <i>Coregonus</i> (Сиги), составляющие маточные стада	27
ООО «Форват»	27
ГЛАВА 3. Ихтиофауна природных водоемов Приозерского района и рыбохозяйственная деятельность в регионе	31
3.1 Ихтиофауна Ладожского озера.....	31
3.2 Промысловый вылов Ладожском озере.....	35
3.3. Ихтиологическая характеристика озер Приозерского района.....	38
и реки Вуокса и развитие рыболовства в регионе	38
3.4 Развитие аквакультуры в Приозерском районе.....	40
ВЫВОДЫ.	45

ВВЕДЕНИЕ

Ленинградская область представляет собой регион Российской Федерации, чрезвычайно богатый водными ресурсами, как статическими, так и возобновляемыми.

А Приозерский район Ленинградской области, расположенный в ее северо-восточной части в пределах территории Карельского перешейка, является одним из трех ее наиболее обводненных районов.

Объем водных ресурсов, особенности географического расположения водоемов и водотоков, качество воды поверхностных водных объектов

Приозерского района определяют особенности автохтонной ихтиофауны и делают возможным осуществление рыбохозяйственной деятельности в районе.

Подземные водные объекты Приозерского района также могут быть использованы для целей рыбоводства в качестве источника водоснабжения.

В Приозерском районе осуществляются промышленное и любительское рыболовство. В больших объемах осуществляют вылов рыбы из Ладожского озера, любительское рыболовство развивается в озерах и реках района. Объектами вылова являются рыбы-обитатели этих водных объектов.

В Приозерском районе зарегистрировано несколько крупных хозяйств аквакультуры, которые осваивают, в основном, товарное садковое рыбоводство в озерах Северо-Восточной части Карельского перешейка, но имеются также примеры рыбоводных хозяйств, реализующих товарное рыбоводство в бассейнах в системе УЗВ. Объектами аквакультуры являются радужная форель и сиговые рыбы.

Комитет по агропромышленному и рыбохозяйственному комплексу Ленинградской области устанавливает границы рыбоводных участков в Ладожском озере и некоторых озерах Приозерского района.

Озеро Окунево выделено для осуществления пастбищной аквакультуры.

Развитию рыбохозяйственной деятельности в Приозерском районе способствуют следующие социальные факторы – наличие трудовых ресурсов населения, имеющих трудовую квалификацию в области рыболовства и рыбоводства, устойчивый спрос на рыбную продукцию в районе и за его пределами в других районах Ленинградской области и в Санкт-Петербурге, высокий туристический потенциал Приозерского района для развития любительского рыболовства.

Актуальность данной выпускной квалификационной работы определяется актуальностью темы развития рыбохозяйственной деятельности в Приозерском районе Ленинградской области. Перспективы развития этого вида деятельности имеются, они обусловлены сочетанием различных факторов, как географических и экологических, так и социальных.

Предметами данной выпускной квалификационной являются состояние водных объектов Приозерского района Ленинградской области в свете их пригодности и готовности для целей рыбохозяйственной деятельности и собственно рыбохозяйственная деятельность в регионе.

Объектами исследования данной выпускной квалификационной работы являются водные объекты, рыбы как объекты рыболовства и аквакультуры и хозяйства аквакультуры Приозерского района Ленинградской области.

Целью данной выпускной квалификационной работы является показать, что Приозерский район Ленинградской области со своими водными объектами является регионом с развитым рыбным хозяйством, причем перспективы развития рыбохозяйственной деятельности в регионе во многом определяются состоянием водных объектов.

Задачами данной выпускной квалификационной работы являются:

1. Исследовать водные объекты Приозерского района Ленинградской области, их экологическое состояние для определения и подтверждения возможности рыбохозяйственной деятельности в районе;
2. Дать описание объектов автохтонной ихтиофауны в водных объектах Приозерского района Ленинградской области, а также объектов аквакультуры, развивающейся в Приозерском районе Ленинградской области;
3. Рассмотреть различные отрасли рыбохозяйственной деятельности в Приозерском районе Ленинградской области, и дать оценку их состояния и перспектив их развития.

Практическая ценность данной ВКР заключается в возможности использовать ее результаты для образовательной деятельности в РГГМУ по направлениям подготовки бакалавров и магистров 35.03.08 и 35.04.07 Водные биоресурсы и аквакультура.

Общий объем работы составляет 48 страниц. Работа включает в себя введение, основную часть, представленную тремя главами, выводы и список литературы. Основной текст работы содержит 2 таблицы, 15 рисунков. Список литературы составляет 15 наименований.

ГЛАВА 1. Состояние водных объектов Приозерского района Ленинградской области

1.1 Характеристика водных объектов Ленинградской области в целом

По запасам водных ресурсов Ленинградская область является одним из самых обеспеченных регионов России.

Поверхностные водные ресурсы Ленинградской области формируются на площади водосбора в 340 тыс. км², в том числе и за пределами России (22 % стока в бассейне Невы формируется в Финляндии) [1].

Естественные суммарные водные ресурсы в средний по водности год составляют 100 км³, среднемноголетнее, безвозвратное водопотребление водопользователями области – 0,07 км³, (менее 0,1%) [1].

Водный фонд региона включает поверхностные водотоки и водоемы, морские и подземные воды. Территория часто заболочена, преобладают верховые болота - 78 %. Озерность Ленинградской области составляет 14%. Речная сеть является достаточно густой - до 0,35 км/км² [1].

Практически вся область принадлежит бассейну Балтийского моря. Наиболее крупные и используемые реки - Нева, Нарва, Луга, Сясь, Волхов, Свирь, Вуокса.

Крупнейшим водным объектом региона является Финский залив Балтийского моря. Финский залив занимает 7% площади Балтийского моря. Основные характеристики залива: водосборный бассейн — 421 тыс. км², приток воды — 109 км³ год, площадь залива 29.5 тыс. км², средняя глубина — 38 м, максимальная глубина 115 м, объем воды — 1.125 тыс. км³, соленость — 3.5 ‰, преимущественное направление течений в поверхностном слое — против часовой стрелки, доля реки Нева от всего поступления по рекам — 70 %.[1].

В границах Ленинградской области находятся 1800 озер, в том числе самое крупное по величине в Европе – Ладожское озеро, площадь которого составляет более 18 000 км².

Протяженность рек рассматриваемого региона более 50 000 км.

Длины рек - река Луга 353 км, река Оять 266 км, река Сясь 260 км, река Паша 242 км, река Волхов 224 км, река Свирь 224 км, река Оредеж 192 км, река Вуокса 156 км, река Нева 74 км.[1]

Современное административно-территориальное деление региона было утверждено областным законом от 15.06.2010 № 32-оз «Об административно-территориальном устройстве Ленинградской области и порядке его изменения» [2]. Согласно ему, территория области подразделяется на семнадцать муниципальных районов и один городской округ (рис. 1).



Рис.1. Административно-территориальное деление Ленинградской области [2]

Приозерский район расположен на северо-востоке Карельского перешейка Ленинградской области, На карте Рис.1 видно наличие крупных озер именно на территории Приозерского района.

Из таблицы 1 видно, что самые крупные озера (исключая Ладожское и Онежское озера) находятся на территории Приозерского района Ленинградской области .

Таблица 1
Крупнейшие озера Ленинградской области [3]

Название озера	Район	Площадь (км ²)	Наибольшая глубина (м)
Ладожское	—	17700	225
Онежское	Подпорожский	9890	110
Вуокса	Приозерский	95,6	24
Отрадное	Приозерский	66	27
Суходольское	Приозерский	44,3	17
Вялье-Стречно	Гатчинский — Лужский	35,8	9
Самро	Сланцевский — Лужский	40,4	5
Глубокое	Выборгский	37,9	12
Комсомольское	Приозерский	24,6	20
Вачозеро	Подпорожский	17	—
Балахановское	Приозерский	15,7	12
Пидьмозеро	Подпорожский	15,7	—
Черемнецкое	Лужский	15	32
Нахимовское	Выборгский	14,3	—
Сяберо	Лужский	14,2	—
Пионерское	Выборгский	13,8	17
Лемболовское	Всеволожский	12,5	8,3
Савозеро	Лодейнопольский	12,2	—
Врево	Лужский	12	44
Любимовское	Выборгский — Приозерский	11,8	—
Красногвардейское	Выборгский	10,6	—
Лесогорское	Выборгский	10	—
Сегежское	Лодейнопольский	10	—

1.2. Характеристика водных объектов Приозерского района Ленинградской области

Прежде всего это Ладожское озеро – его восточный берег и северо-восточная часть акватории.

Также это река Вуокса, исток которой – озеро Сайма на территории Финляндии, устья двух рукавов – в Ладожском озере.

Крупные и небольшие озера, связанные с гидрографической сетью реки Вуокса, болота верховые и низинные, водохранилища и многочисленные обводненные карьеры – все это формирует уникальный водный комплекс Приозерского района [4].

Ладожское озеро

Общая площадь водосбора озера равна 281 тыс.км², (включая частные водосборы озер Ильмень, Онежское и Сайма). Площадь зеркала озера составляет 18,1 тыс.км², в том числе площадь островов 0,435 тыс.км². В озере сосредоточен объем воды 908 км³. Водная масса полностью заменяется каждые 12 лет [5].

Средняя глубина озера 51 м, максимальная - 230 м. С севера вдоль берега тянется шхерный район шириной 6-25 км. В южной части озера берега низкие, заболоченные. Из озера вытекает р.Нева, а втекает несколько тысяч водотоков. Самыми большими реками, впадающими в Ладожское озеро, являются Свирь, Волхов, Вуокса и Сясь. Суммарная площадь водосбора этих рек составляет 90% площади частного водосбора озера. Водосборный бассейн озера отличается высокой озерностью, наибольшее количество озер (более 1000) сосредоточено на Карельском перешейке [5].

Уровенный режим озера характеризуется медленным и плавным подъемом уровней весной вскоре после поступления талых вод в озеро. Подъем продолжается чаще всего до июня, когда и наблюдаются наивысшие уровни. Амплитуды годовых колебаний уровня составляют от 20 до 100 см. Низшие уровни наступают обычно в январе-феврале [5].



Рис.2. Ладожское озеро.

В прибрежной части озера температура воды достигает 24-25°C, а в глубоководной северной части - 15-17 °С [5]. .

Ледообразование на Ладоге представляет собой сложный процесс, растягивающийся на несколько месяцев. Раньше всего, обычно в середине ноября, ледовые явления наблюдаются в юго-восточной части озера. Центральная и северо-западная части, обладающие большими глубинами, покрываются льдом в январе. Наиболее открытая часть озера замерзает не каждый год. За период наблюдений 1946-1997 гг. самая ранняя дата начала ледостава отмечалась 1 декабря, а самая поздняя - 25 января. Продолжительность ледостава по данным озерного поста д. Сторожно за период наблюдений изменялась от 73 до 153 дней, а наибольшая наблюденная толщина льда - 89 см. Вскрытие озера начинается с

центральных частей. В конце февраля - начале марта плавающие льды под влиянием ветра постепенно разрушают кромку льда. Средняя дата окончания ледостава 21 апреля. Наибольшая часть льда тает внутри озера. Раньше всего (в апреле) ото льда освобождается южная часть озера. Часть льда из Ладожского озера выносится в Неву [5].

Ладожское озеро характеризуется сильным волнением. Штили наблюдаются в течение короткого времени чаще всего летом, в июне. Наиболее сильное волнение имеет место осенью. Это может иметь значение для размещения рыбоводных садков в акватории Ладожского озера.

Река Вуокса

Река Вуокса - наиболее крупная река Карельского перешейка. Вуокса берет начало из финского озера Сайма и впадает в Ладожское озеро с его западного берега.

Длина Вуоксы - 153 км, по территории Ленинградской области (Выборский и Приозерский районы) река протекает 143 км. Площадь водосбора реки составляет 68700 км², на территории Российской Федерации площадь водосбора - 6690 км² (10%), а в пределах Ленинградской области - 6430 км² (9%) [5].

Русло реки представляет собой сложную систему озер и проток. В реку впадает 12 рек длиной больше 10 км, и свыше 500 малых водотоков. Длина всех водотоков составляет примерно 2,2 тыс. км и они, как правило, короткие, не более 20 км. Наиболее крупные притоки Вуоксы - Бегуновка, Волчья и Вьюн. [5].

В Ладожское озеро река впадает двумя рукавами: северным и южным. Южный рукав является основным, а по северному рукаву проходит ничтожная часть стока. До середины прошлого столетия р. Вуокса протекала только по северному рукаву. Озеро Суходольское соединялось с р. Вуокса, не имея стока в Ладожское озеро. В 1818 году озеро Суходольское было соединено с Ладожским озером (нынешняя р. Бурная), что привело к падению уровня озера на 6 м, а в 1857 году озеро соединено с Вуоксой

Лосевской протокой, в результате чего р. Бурная превратилась в основной рукав Вуоксы [6].



Рис.3 Порог на реке Бурной –Лосевской протоке, соединяющей озера Вуокса и Суходольское

В бассейне реки не менее 3,5 тысяч озер. Сток реки зарегулирован многочисленными озерами и четырьмя водохранилищами ГЭС. На территории Ленинградской области расположены гидроэлектростанции: Светогорская (г.Светогорск) и Лесогорская (п.Лесогорский). Река Вуокса приносит в Ладожское озеро в среднем $18,8 \text{ км}^3$ воды в год, что составляет 28,3% общего притока в Ладожское озеро.

Реки – основные притоки Вуоксы

Бурная (финск. Taivaleenjoki) — небольшая порожистая река (южный рукав реки Вуокса). Вытекает из Суходольского озера и впадает в Ладогу. Длина реки — 10 км. На реке есть несколько порогов, в т.ч. порог Падунец.

Волчья (финск. Saijanjoki) — небольшая река на Карельском перешейке. Берёт начало на Лемболовских высотах, где находится самая большая высота Карельского перешейка — 205 м над уровнем моря. Впадает в Вуоксу в районе Лосево.

Смородинка — река на Карельском перешейке, правый приток Волчьей. Исток расположен неподалёку от ж/д станции Орехово. Общая длина реки составляет примерно 15 км. Перепад высот — 80 м (или 5,3 м на 1 км), что соответствует рекам полугорного типа и не характерно для рек Ленинградской области. Ширина русла — до 3,5 м в верхнем течении. Глубина — до 1,5 м. Средний расход воды в реке — 165 л/с.

Тихая— река бассейна Ладожского озера в Приозерском районе Ленинградской области. Исток — озеро Сенное (часть озера Вуокса), устье — Ладожское озеро.

Озера Приозерского района

На территории Приозерского района в общей сложности насчитывается около 200 озёр. Каждое третье из них — тектонико-ледникового происхождения с глубокими и узкими котловинами [7],

Наиболее крупные озера, расположенные на Карельском перешейке, — Суходольское, Вуокса, Отрадное, Комсомольское и Балахановское с площадью зеркала более 15 км². Эти озера вмещают в себя половину воды всех озёр Карельского перешейка.

Озеро Суходольское находится на севере Карельского перешейка, занимает площадь в 44,3 км². Является частью озёрно-речной системы Вуокса.

Комсомольское — озеро на территории Приозерского района, в средней части Карельского перешейка. Площадь — 24,5 км². Основное питание озера — от реки Пионерки, через которую поступают воды озера Отрадного. На юге в Комсомольское озеро впадает небольшой ручей. В северном конце берёт начало река Весёлая, впадающая в северный рукав Вуоксы у села Васильево.

Озеро Вуокса находится на Карельском перешейке. Озеро занимает площадь в 108 км², из которых 15 км² приходится на острова. Происхождение озёрной котловины — ледниковое. Основной сток озера — от впадающих в

него рек, в частности — самой крупной одноименной реки Вуокса. Она же продолжает свой путь к Ладоге, вытекая из озера в районе Приозерска.

Озеро Отрадное - одно из самых крупных озер Карельского перешейка. Площадь - 72,6 км². Длина озера - 13,5 км, наибольшая ширина - 8,5 км. Имеется пять островов. Максимальная глубина - 28 м, средняя - 7,5 м. Береговая линия слабо изрезана. Озеро Отрадное слабопроточное. Впадает протока из озера Гусиное, сток - река Пионерка, впадающая в озеро Комсомольское.

Озеро Балахановское расположено в 18 км на запад от ст. Отрадное.

Длина озера - 7 км, площадь - 18,3 км². Западный и восточный берега низкие, местами переходящие в топкое болото, северный и южный - более высокие. Озеро Балахановское мелководное, средняя глубина - 3 м, максимальная - 11 м. Дно полого опускается к центру.

Озеро Любимовское находится у деревни Студеное. Озеро длинное, изогнуто большой подковой, протянулось на расстояние в 22 километра. Берега водоема преимущественно высокие, скалистые, поросшие лесом хвойных пород.

1.3. Подземные воды Карельского перешейка

Вода из подземных источников Ленинградской области, как правило, довольно жесткая, кроме подземных водоисточников Севера Карельского перешейка, и обогащена железом и марганцем. Более 60 % источников характеризуются высоким содержанием сероводорода, а в воде из неглубоких скважин (до 50 м) чаще всего присутствуют техногенные загрязнения - неорганические, органические и микробиологические.

Природная вода содержит множество микроорганизмов, некоторые из них вызывают у человека такие тяжелые заболевания, как холера, тиф, гепатит или гастроэнтерит. Загрязнения могут быть и химического характера,

тогда последствия употребления такой воды могут проявиться только через несколько лет.

Подземные воды Ленинградской области представлены двумя большими группами: воды, находящиеся в молодых (четвертичных) горных породах; воды, содержащиеся в древних горных породах. Воды четвертичных отложений распространены практически повсеместно и залегают первыми от поверхности.

Исключение в ряду вод четвертичных отложений составляют так называемые межморенные водоносные горизонты (относительно протяженные песчаные слои между горизонтами суглинков), развитые в северной части области, в пределах Карельского перешейка, на глубинах до 100 м и характеризующиеся напорным режимом — уровень воды в скважинах устанавливается выше кровли самого горизонта. Данные воды используются, например, для водоснабжения некоторых населенных пунктов Приозерского района. Основным негативным моментом является природное повышенное содержание растворенных железа и марганца.

Вода из скважин глубиной до 100 м в северных районах Ленинградской области значительно загрязнена железом. В более глубоких скважинах тех же районов наблюдается превышение по общей минерализации (соленая вода) и содержанию фтора. Состав вод из скважин южных районов (Гатчинский, Ломоносовский, Тосненский) обычно характеризуется высокой жесткостью

Следует отметить два основных негативных момента в использовании данной группы вод.

Во-первых, недостаточный объем воды для обеспечения более или менее крупного хозяйства из-за небольшой мощности (толщины) горизонтов и сильной изменчивости их свойств по площади (чередование пески - глинистые породы).

Во-вторых, слабая защищенность от поверхностного загрязнения, что особенно опасно в районах с интенсивной хозяйственной деятельностью.

Воды древних отложений распространены повсеместно и залегают ниже вод четвертичных отложений. Основным их отличием от вод четвертичных отложений является приуроченность к выдержанным по мощности однородным слоям горных пород, имеющим широкое распространение по площади. Воды древних отложений часто отделены от поверхности мощной толщей других (нередко глинистых) пород и являются напорными, что обеспечивает их повышенную защищенность от поверхностного загрязнения. В пределах Ленинградской области выделяется несколько различных по типу горных пород (а, следовательно, и по водообильности) водоносных горизонтов древних отложений. Каждый из этих горизонтов, в зависимости от конкретного района области, имеет большее или меньшее эксплуатационное значение.

Например, гдовский водоносный горизонт, сложенный слабосцементированными песчаниками, хотя и характеризуется повсеместным распространением, однако в пределах большей части области, южнее г. С.-Петербурга, содержит в себе соленые воды. В целях организации хозяйственно-питьевого водоснабжения используется только на Карельском перешейке, где он залегают ниже межморенных горизонтов. Например, водоснабжение пос. Рошино осуществляется из гдовского водоносного горизонта.

Вода из колодцев и неглубоких скважин нередко загрязнена нитратами, гербицидами, пестицидами, нефтепродуктами, синтетическими поверхностно-активными веществами и тяжелыми металлами.

1.4. Основные проблемы водопользования Приозерского района

Проблема эксплуатации гидротехнических сооружений – Светогорской и Каменногорской ГЭС - влияние гидроэлектростанций на экологическое состояние р. Вуоксы

Река Вуокса представляет собой цепочку вытянутых озеровидных расширений, соединенных узкими порожистыми протоками. При длине 156

км общее падение реки составляет около 70 м. Основное падение 64 м приходится на верхний 26-километровый участок, где находится каскад из 4 ГЭС – две финских, в том числе в Иматре, и две российских - Светогорская и Лесогорская ГЭС.

Гидроэлектростанции оказывают существенное влияние на планктон реки. Влияние ГЭС определяется целым комплексом факторов: режимом эксплуатации водохранилищ, высотой плотины и, следовательно, высотой перепада воды, составом планктона и характером нижнего бьефа. Высота плотин Вуоксинских ГЭС около 28 м с перепадом воды 15 м.

Исследования состояния экосистем р.Вуокса в районе ГЭС были начаты в 1990-е годы и продолжаются в настоящее время. Анализ изменения планктона в верхнем течении р.Вуокса, показывает, что потери фитопланктона при прохождении через плотины Светогорской и Лесогорской ГЭС не превышали 30%, при этом из планктона выпадали преимущественно синезеленые, золотистые водоросли и крупные формы диатомей. Их место занимали бентосные формы, поступающие в результате взмучивания.

Отрицательное влияние ГЭС на зоопланктон значительно выше. Основными причинами гибели планктона при его прохождении через плотину ГЭС являются высокое давление и сильная турбулентность воды. Эти факторы вызывают шоковое состояние организмов.

На Светогорской ГЭС в мае максимальные потери (15% численности и 30% биомассы) отмечались в период весеннего пика зоопланктона за счет гибели крупных форм ракообразных, составляющих основную биомассу в это время года.

Наиболее сильно разрушаются ветвистоусые раки из родов *Bosmina* и *Daphnia*, о чем свидетельствует наличие в воде большого количества их створок и оторванных конечностей.

Количество мертвых организмов и пустых створок *Cladocera* возрастает по сравнению с верхним бьефом Светогорской ГЭС в 4 раза. Уже

в 300 м от плотины при ослаблении течения соотношение живых и мертвых компонентов планктона выравнивается. При прохождении через агрегаты Лесогорской ГЭС теряется 53% численности и 38% массы зоопланктона. В июне с увеличением в планктоне роли легко разрушаемых тепловодных форм ветвистоусых раков потери увеличиваются до 58% в нижнем бьефе Светогорской и до 60% - Лесогорской ГЭС.

В течение летнего сезона (июль - август) потери зоопланктона после агрегатов отмечались лишь для Лесогорской ГЭС, составляя от 20% до 50% биомассы. Что касается Светогорской ГЭС, то при ничтожно малом развитии зоопланктона в реке в это время года, его убыль не отмечалась. Эта тенденция сохранялась и в сентябре.

Таким образом, средние показатели гибели зоопланктона при прохождении им через агрегаты ГЭС составили для Светогорской ГЭС в период с мая по июль 25% численности и 20% биомассы, для Лесогорской ГЭС за период с мая по сентябрь – соответственно 30% и 38%.

Воздействие ГЭС довольно трудно оценить в чистом виде, так как на исследованном участке реки накладывается влияние стоков Светогорского Целлюлозно-бумажного комбината, находящегося ниже плотины Светогорской ГЭС. Токсические стоки ЦБК приводят к резкому обеднению зоопланктона. Из-за гибели в первую очередь тонких фильтраторов, таких как дафнии и босмины, изменяется структура зоопланктона – выпадают представители ветвистоусых раков и доминируют веслоногие раки, наиболее устойчивыми из которых являются циклопы, наблюдается деградация зоопланктонного сообщества вплоть до полного исчезновения.

Такая картина наблюдалась на станциях после Светогорского ЦБК: биомасса в верхнем бьефе Лесогорской ГЭС в 3 раза ниже, чем в верхнем бьефе Светогорской ГЭС (наибольшая биомасса зоопланктона в верхнем бьефе Светогорской ГЭС составила 1,1 г/куб.м в мае и 0,02 г/куб.м в сентябре, а в нижнем бьефе Лесогорской ГЭС - 0,34 г/куб.м в мае и 0,01 г/куб.м в сентябре).

Кроме того, планктон поступает в Светогорское водохранилище, пройдя пороги и водопад Иматра и турбины финских ГЭС, значительно переработанным и не успевает трансформироваться в небольшом русловом водохранилище. В пробах воды, взятых у верхнего бьефа Светогорской ГЭС, обнаружено до 50% пустых створок ракообразных, деформированных особей и их отдельных частей

Наряду с механическим повреждением в турбинных лопатках самих ГЭС, отрицательное влияние на живые организмы оказывают колебания воды в реке, вызванные режимом эксплуатации ГЭС.

Длина участка реки Вуокса, подверженного резким изменениям расхода воды, уровня и скорости течения, составляет около 100 км. Эта нестабильность водного режима на большом протяжении реки является негативным фактором, влияющим на функционирование водных популяций. Для минимизации отрицательного эффекта зарегулированности реки и сохранения биоразнообразия речных биоценозов необходимо поддерживать по возможности естественный гидрологический режим в нижнем бьефе водохранилищ, осуществляя сбросы воды, соответствующие природным паводковым явлениям.

Искусственное регулирование стока реки осуществляется главным образом финской стороной в целях поддержания оптимального уровня оз.Бол. Сайма и исходя из требований гидроэнергетики. Режим подачи воды на головной – Иматранской - ГЭС обычно приближен к естественному и определяется пропускной способностью реки в ее истоке. Тем не менее, не редки случаи, когда наблюдаются аномально большие сбросы воды, или же, наоборот, имеет место необоснованная задержка подачи воды из озера. И тот, и другой случай приводит к негативным последствиям, главным образом, на российской территории.

Например, в 2003 года было выявлено, что деятельность финских ГЭС наносит существенный ущерб водному балансу реки Вуокса. В районе поселка Барышево, на шлюзе Гремучий и на мысе Серебристый установлено

снижение уровня воды в реке более чем на 2 метра. В связи с этим уменьшается и уровень воды в Ладожском озере, страдают рыбные ресурсы. Обмеление реки влечет за собой также энергетические проблемы для Ленинградской области. Уменьшение сброса воды со стороны финских ГЭС и привело к ухудшению экологического баланса.

Экологическое состояние рек и озер Приозерского района

По данным расчетов, выполненных в «Концепции социально-экономического и градостроительного развития Ленинградской области до 2005 г.» в целом Приозерский район отнесен к районам со средним уровнем антропогенной нагрузки [13].

Рассматриваемая проектом территория – водоохранная зона р. Вуоксы - относится к категории природоохранного назначения (в соответствии с Земельным Кодексом РФ). Хозяйственная деятельность здесь ограничена и преимущество отдано разрешенной деятельности – рекреации, рыбному и водному хозяйствам. Естественные (слабонарушенные) природные комплексы занимают 55% водоохранной зоны, антропогенно нарушенные (поселения, транспортные магистрали, пашня, объекты рекреации, внеплощадные промпредприятия и др.) - 10%. Остальная территория относится к слабоизмененной – это земли сельскохозяйственного назначения, используемые под сенокосы и пастбища [13].

Отрицательное воздействие техногенных (антропогенных) факторов на окружающую среду проявляется в большей степени в пределах городских (г. Приозерск) и сельских поселений с развитым промышленным и сельскохозяйственным производством (Сосново, Ромашки, Громово, Коммунар, Синево, Запорожское), в районах высокой концентрации рекреационных учреждений (Лосево-Варшко, Портовое и др.).

Недостаточное развитие и неудовлетворительное состояние инженерного обустройства поселений и объектов рекреации, сельскохозяйственных производственных объектов (животноводческие и звероводческие фермы), размещение садоводств и дачных поселений в

водоохранной и прибрежной защитной полосе реки, несанкционированные рубки леса, пожары обусловили повышенные нагрузки на водные и околородные системы р.Вуоксы.

Состояние поверхностных вод.

Река Вуокса относится к водным объектам 1-ой категории водопользования, так как является основным источником хозяйственно-питьевого и производственного водоснабжения поселений Ромашки, Мельниково, Понтонное и используется для рекреационных целей. Водоснабжение г. Приозерска осуществляется из Ладожского озера [5].

Река Вуокса относится к водоемам высшей рыбохозяйственной категории и используется для искусственного рыборазведения [5].

В то же время водная система р. Вуоксы является водоприемником промышленных, коммунальных и дренажно-ливневых сточных вод. В границах рассматриваемой проектом территории в р.Вуоксу сбрасывается порядка 4,15 тыс. м³/сут. или 1,5 млн. м³/ год (без учета КОС г. Приозерска) хозяйственно-бытовых сточных вод. Из общего объема 1,08 млн.м³/год сбрасывается в южный рукав (озеро Суходольское, р. Бурная) и 0,42 млн.м³ – в северный. Суммарная мощность очистных сооружений, расположенных в пределах проектируемой территории составляет 16,8 тыс.м³/сут. или 2,47 млн. м³/год.

Воды после очистки характеризуются как недостаточно очищенные, ввиду неудовлетворительного состояния канализационных очистных сооружений.

Сточные воды КОС г. Приозерска в объеме 12,86 тыс. м³ (или 4,7 млн. м³) сбрасываются в Ладожское озеро. Сбрасываемые воды также относятся к категории недостаточно очищенных. Значительный объем загрязнений поступает в Вуоксу через систему малых притоков – рек Сосновка, Волчья, Вьюн и других, куда сбрасываются неочищенные сточные воды поселений, расположенных на их берегах (пос. Петровское, Запорожское, Снегиревка, Кривко), КОС в которых разрушены

Качество воды р. Вуоксы.

По результатам наблюдений, проводимых Северо-Западным Управлением Росгидромета, ФГУП «Водоканал» и Роспотребнадзором [5] в районе г. Приозерска, южном рукаве реки в районе п. Лосево и р. Бурная вода в р. Вуокса на всем протяжении (от границы с Выборгским районом до устья) характеризуется как «умеренно загрязненная» и оценивается 3-м классом (ИЗВ изменяется от 1,33 до 2,1-2,25). В воде реки отмечается повышенное содержание ХПК, ионов меди, марганца, железа, фенолов,

Вода по ряду ингредиентов не соответствует требованиям, предъявляемым к источникам питьевого и рыбохозяйственного значения [5].

Таблица 2

Объемы водоотведения хозяйственно-бытового и промышленного водоотведения

Водоотведение хозяйственно-бытовое, м ³ /сут				
Наименование населенного пункта	Объем водоотведения м ³ /сут	КОС, Мощность м ³ /сут	Степень очистки	Водоприемник стоков
г. Приозерск	12855	12000	Недостаточно очищенные	Ладожское озеро
Громовское сельское поселение				
Пос. Громово	162	400	Недостаточно Очищенные	Озеро Суходольское
П.ст. Громово	230	700	Недостаточно очищенные	Озеро Суходольское
Новинка	-	Выгреба	-	-
Портовое	-	Выгреба	-	-
Соловьево	-	Выгреба	-	-
Запорожское сельское поселение				
Пос. Запорожское	207	700	Неочищенные	Р.Вьюн
Луговое	-	Выгреба	-	-
Удальцово	-	Выгреба	-	-
Петровское сельское поселение				
Вершко	-	Выгреба	-	-

Овраги	-	Выгреба	-	-
Ольховка	-	Выгреба	-	-
Ягодное	-	Выгреба	-	-
Ромашкинское сельское поселение				
Пос. Ромашки	277	700	Недостаточно очищенные	Р.Вуокса-Вирта
Пос. Понтонное	400	Септик	Недостаточно очищенные	Р.Вуокса
Пос. Суходолье	216	700	Недостаточно очищенные	Озеро Суходольское

Из таблицы видно, что большой объем недостаточно очищенных сточных вод сбрасывается в Ладожское озеро в районе г.Приозерска и в озеро Суходольское. В акватории озера Суходольского расположены 2 рыбоводных хозяйства – ОО «Форват» и ООО «Экон».

ГЛАВА 2. Объекты разведения в рыбоводных хозяйствах Приозерского района Ленинградской области

2.1 Краткая биологическая характеристика объекта культивирования – радужной форели *Oncorhynchus mykiss*, Walbaum, 1792



Рис. 4. Радужная форель (*Oncorhynchus mykiss*, Walbaum, 1792)

Радужная форель (рис. 4) – это выносливая рыба, которая несложно размножается в условиях аквакультуры, и быстро растет. В природе имеет как анадромные формы, так и жилую озерную форму. Анадромные формы обладают наиболее быстрым ростом, достигают 7-10 кг в течение 3 лет, тогда как пресноводные формы - только 4,5 кг за тот же промежуток времени. Оптимальный температурный диапазон для нереста и роста 9-14°C. Оптимальная температура воды для выращивания радужной форели ниже 21°C и содержание кислорода 10 – 12 мг/л. Угнетение дыхания наступает при снижении содержания кислорода до 5 мг/л. В результате температура и доступность пищи влияют на рост и созревание, что приводит к изменению возраста в зрелом возрасте; хотя обычно это 3-4 года. [8]

Самки способны производить от 610 до 2600 икринок/кг массы тела. Икринки относительно большого диаметра (3-7мм). Большинство рыб нерестится только один раз в год, весной (январь-май), хотя при селективном размножении и корректировке фотопериодизма появились штаммы, которые могут созревать раньше и нереститься круглый год. Превосходный выбор характеристик также достигается путем скрещивания, увеличения скорости роста, устойчивости к болезням и плодовитости, а также улучшения качества и вкуса мяса.

Форель не размножается естественным образом в УЗВ; таким образом, молодь должна быть получена искусственным нерестом в инкубаторе. Личинки хорошо развиты при вылуплении.

В дикой природе взрослая форель питается водными и наземными насекомыми, моллюсками, ракообразными, рыбьей икрой, гольянами и другими мелкими рыбами. В аквакультуре приходится дополнительно включать синтетические пигменты астаксантин и кантаксантин в корма чтобы вызывать появление розовой окраски мышечной ткани, которая в естественной среде обитания появляется прежде всего за счет поедания ракообразных.

Радужная форель имеет тело, сжатое с боков, с умеренно большой головой и ртом, который заканчивается за глазами. Радужная форель имеет очень изменчивую окраску: особи, обитающие в озерах, имеют серебристый цвет с темно-оливково-зеленым цветом на спине. Бока серебристые и в основном без пятен, иногда по бокам тела и головы присутствует мягкий металлический розовый цвет. Во время нереста окраска становится более интенсивной: розоватая полоса, которая присутствует по бокам озерной рыбы, вместе с плавниками, приобретает насыщенный малиновый цвет. [8]

2.2. Рыбы рода *Coregonus* (Сиги)

Обыкновенный сиг (*Coregonus lavaretus*) - многовидовая рыб. Его тело отличается умеренной высотой, которая варьируется в пределах 17–20% от общей длины. Характерной особенностью является почти вертикальный срез рыла. Верхняя челюсть слегка выдается вперед относительно нижней.

Окраска тела преимущественно серебристая, с более темной спиной. На боках и щеках, присутствуют темные пятна. Взрослые особи достигают длины до 35 сантиметров, а их вес доходит до 500 граммов (рис.5).

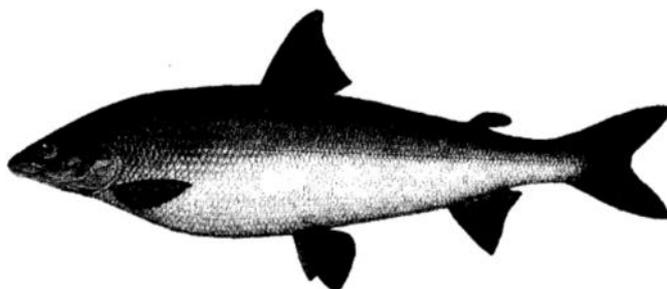


Рис.5. Сиг обыкновенный - *Coregonus lavaretus* [9].

Представлен множеством экологических форм, отличающихся рядом морфологических признаков, местами и сроками нереста. Многие внутривидовые формы обыкновенного сига обладают уникальным темпом роста, высокими приростами биомассы и служат ценными объектами аквакультуры [9].

Внутривидовая дифференциация сиговых рыб основывается главным образом на различиях по числу жаберных тычинок. Признак считается генетически детерминированным и устойчивым во времени [10].

В Ладожском озере обитают семь форм обыкновенного сига: сиг вуоксинский многотычинковый, сиг черный, сиг валаамский, сиг лудога, сиг волховский, сиг свирский, сиг ладожский озерный. Однако концепция высокого морфологического полиморфизма обыкновенного сига принимается не всеми авторами.

Воспроизводились на заводах два подвида: сиг-лудога *Coregonus lavaretus ludoga*, сигаголов или волховский сиг *Coregonus lavaretus baeri* [10].

Царство: *Animalia* (Животные) Linnaeus, 1758

Тип/Отдел: *Chordata* (Хордовые) Bateson, 1885

Подтип/Подотдел: *Vertebrata* (Позвоночные) S.F.Gray, 1821

Класс: *Actinopterygii* (Лучеперые рыбы) Klein, 1885

Подкласс: *Neopterygii* (Новоперые рыбы) Regan, 1923

Инфракласс: *Teleostei* (Костистые рыбы) J. P. Müller, 1845

Отряд/Порядок: *Salmoniformes* (Лососеобразные)

Семейство: *Salmonidae* (Лососевые рыбы) Regan, 1914

Подсемейство: *Coregoninae* (Сиговые)

Род: *Coregonus* (Сиги)

Вид: *Coregonus lavaretus* (Сиг обыкновенный) Linnaeus, 1758

Подвид: *Coregonus lavaretus ludoga* (Лудога) Poljakow, 1874

Подвид: *Coregonus lavaretus baeri* (Сигаголов, волховский сиг) Kessler,

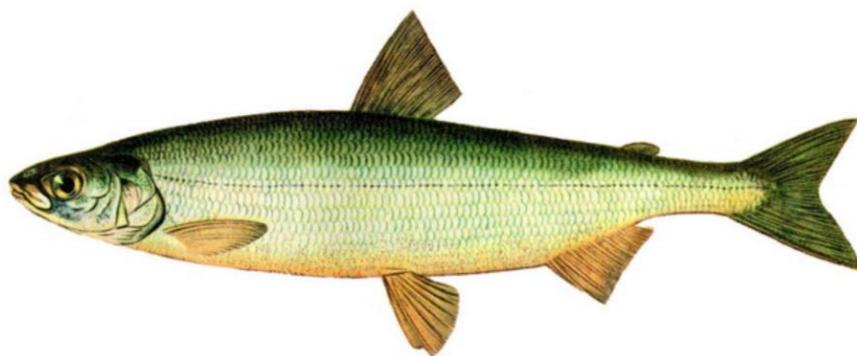


Рис.2. Сиг волховский, или сигалов— *Coregonus baeri*

Сиг волховский, также употребляется название сигалов *Coregonus baeri*. Распространен преимущественно в южной части Ладожского озера. Сигалов - это проходной тип сига, большую часть жизни проводит в озере близ рек Волхов, Сясь и Свирь. Через которые волховский сиг мигрировал на нерест по Волхову, через озеро Ильмень в реки Мста, Ловать, Пола, но главная нерестовая река для нереста Мста, по которой рыба доходила до озера Мстино

Волховский сиг является одним из наиболее крупных представителей сиговых. Взрослые особи достигают 64 см в длину и весят до 5 кг, средние размеры составляют 55 см, масса 1,5 кг.

Тело округлое, низкое и толстое (рис.6). Различают две формы: типичный волховский сиг – тупорылый, с коротким и широким рылом, со слабо скошенной назад вершинной площадкой, встречающийся преимущественно в Волхове; и острорылый – с длинным и более узким рылом, с сильно скошенной вершинной площадкой, обитающий в Свири.



Рис.6. Сиг лудога- *Coregonus lavaretus ludoga*

Сиг лудога *Coregonus lavaretus ludoga* – озерно-речная форма, обитающая преимущественно в южной половине Ладоги. Голова толстая, не клиновидная. Верхний профиль головы выпуклый, тело вальковатое (рис. 4).

Лудога относится к крупным, крупнотелым сигам, отличается небольшой головой, с заострением ко рту, с массивной верхней челюстью. Глаза небольшие – около 3 мм. Тело сильно сжато с боков, спина плоская, ровная. Цвет спины, в основном, буровато-зеленый; бока серебристые, иногда с голубым отливом, брюхо белое, плавники серые, нижние при основании белесоватые, глаза серебристые [10].

2.3 Рыбы рода *Coregonus* (Сиги), составляющие маточные стада

ООО «Форват»

Муксун (*Coregonus muksun*)

реестровый № 3.41.1536.1992.0061

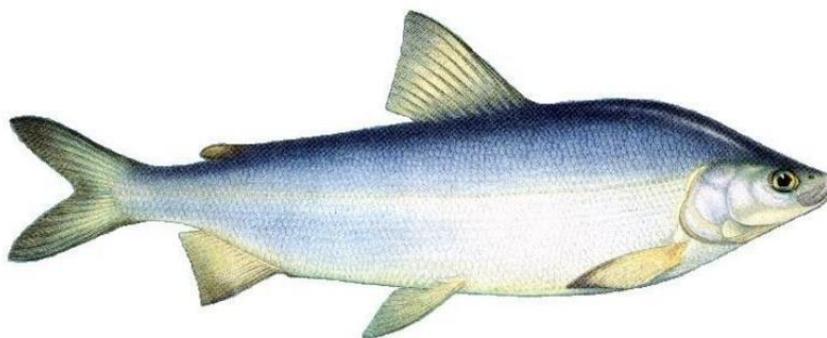


Рис. 7 Муксун (*Coregonus muksun*) [12]

Муксун населяет озера и реки Сибири. В природе растет медленно, к 8-ми годам в среднем достигает массы 1 кг. Максимальный вес около 14 кг. В промысле средняя длина рыб 33 см, вес 1-2 кг. Самки созревают в возрасте 7-9 лет. В аквакультуре товарной массы 0,8-1,1 кг муксун достигает на третьем году жизни. На следующий год масса тела может составлять около 1,5 кг. Созревание у самок начинается в пять лет, самцы на год раньше.

Происхождение стада популяция реки Оби. [12]

Чир (*Coregonus nasus*)

реестровый № 3.41.1537.1992.0062



Рис. 8. Чир (*Coregonus nasus*) [12]

Чир обитает в реках и озерах бассейна Северного Ледовитого океана, преимущественно арктической зоны. Крупная рыба, массой 5-6 кг, при длине 36-60 см, максимальные размеры до 75 см и вес 10-12 кг. Самки созревают в возрасте 6-8 лет, имея массу 1-1,5 кг. В аквакультуре чир имеет наиболее высокий темп роста, товарной массы 1,0-1,4 кг достигает на третьем году жизни. Самки начинают созревать на четвертом году, самцы на год раньше.

Происхождение стада популяция реки Оби. [12]

Нельма (*Stenodus leucichthys nelma*)

реестровый № 3.41.1533.2009.0064

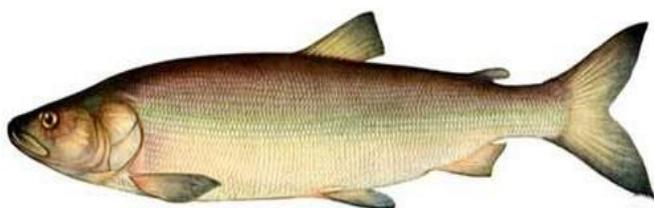


Рис. 9. Нельма (*Stenodus leucichthys nelma*) [12]

Нельма обитает в реках арктических морей Евроазиатского и Американского континентов, изредка образует озерные формы. Популяции нельмы европейской части РФ находятся в Красной книге. Крупная рыба в Оби достигает 25 кг.

Рост в природе (р.Обь): пятилетние особи — 0,8-2 кг, к восьми годам – 2-3,5 кг. Рост европейской кубенской нельмы (озерная форма Северодвинской популяции) выше: к восьмилетнему возрасту более 5 кг. Созревание позднее, у самок в 9-14 лет. При трехлетнем цикле выращивания в аквакультуре нельма набирает массу около 1 кг, на следующий год (возраст 4 года) до 2 кг. Самки созревают в 5-6 лет, самцы на год раньше.

На рыбноводном хозяйстве ООО «Форват» имеются стада нельмы кубенской и обской популяций. [12]

**Пелядь (Coregonus Peled),
реестровый № 3.41.1541.1994.0063**



Рис. 10. Пелядь (Coregonus Peled) [12]

Пелядь населяет озера и реки арктических морей Европы и Азии. Имеются озерные и речные формы. Рост пеляди в природе значительно варьирует, в среднем четырехлетние рыбы имеют вес 300 г. У рыб старшего возраста вес может быть достаточно большим 2-3 кг. В аквакультуре двухлетняя пелядь имеет массу 200-300 г, трехлетняя до 600 г. Созревание у самок и самцов начинается в трехлетнем возрасте.

В Форвате имеются стада озерной и речной пеляди бассейна реки Оби.

Икра пеляди используется для получения товарных гибридов с чиром, муксуном и нельмой. [12]

Сиг чудской (*Coregonus lavaretus maraenoides*)

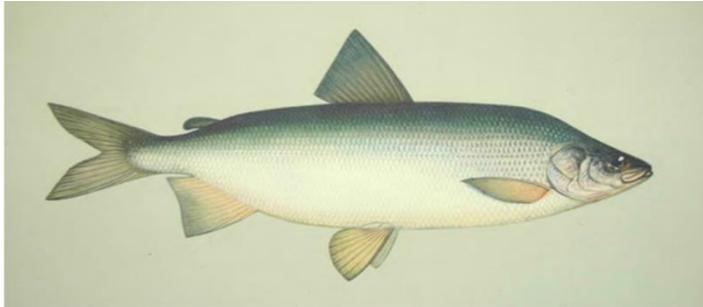


Рис. 11. Сиг чудской (*Coregonus lavaretus maraenoides*) [12]

Сиг Чудского озера, имеет статус подвида, внешне значительно отличается от остальных сигов высотой тела. В аквакультуре ценен устойчивостью к повышенным температурам воды. Имеет относительно высокий темп роста, мелкую икру, высокую плодовитость и поздний срок нереста.

Происхождение — популяция Чудского озера. [12]

Сиг пыжьяновидный (*Coregonus lavaretus pidschian*)



Рис. 12. Сиг пыжьяновидный (*Coregonus lavaretus pidschian*) [12]

Стадо находится в процессе формирования.

Первое созревание самок ожидается осенью 2021 года.

Происхождение – популяция реки Печоры. [12]

ГЛАВА 3. Ихтиофауна природных водоемов Приозерского района и рыбохозяйственная деятельность в регионе

3.1 Ихтиофауна Ладожского озера

Ихтиофауна Ладожского озера представлена 14 семействами: миноговые, осетровые, лососевые, хариусовые, корюшковые, щуковые, карповые, вьюновые, сомовые, угревые, тресковые, колюшковые, окуневые и подкаменщиковые.

Всех видов и разновидностей рыб в Ладоге насчитывается 53. В озере, его каналах и нижних участках притоков водятся и встречаются следующие рыбы в порядке ихтиологической системы по Бергу: минога речная, минога ручьевая, стерлядь (как возможная случайность), осетр балтийский (очень изредка, последний раз поймали в Неве в 1927 г.), лосось морской (как редкость), лосось озерный, форель озерная, форель ручьевая (в ладожских речках), паляя ладожская, паляя ямная, ряпушка обыкновенная, рипус ладожский, сиг вуоксинский, сиг черный, сиг ямный или валаамский, сиг лудога, сиг волховской, сиг свирской, сиг озерный, хариус, корюшка, снеток, щука, плотва, елец, голавль, язь, голянь красноперка, жерех, линь (обнаружен в Вуоксиярви, соседнем с Ладогой), пескарь, уклея, густера, лещ, белоглазка, синец, сырть, чехонь, карась, голец усатый, вьюн, щиповка, сом, угорь, налим, колюшка девятиглая, колюшка трехглая, судак, окунь, ерш, бычок четырехрогий и подкаменщик.

Первостепенное промысловое значение имеют только 9—10 видов: сига, корюшка, окунь, плотва, судак, ряпушка (вместе с рипусом), лещ, щука, лосось (вместе с форелью), ерш.

Ладожское озеро по видовому составу рыб справедливо называется водоемом преимущественно лососевым. Лососи, форели, палии, ряпушка, несколько пород сегов, близкие к лососевым рыбам хариус и корюшка, то есть треть видов и разновидностей рыб представляют группу обитателей

больших, прохладных и чистых вод. Другая многочисленная группа - карповые, также составляющие треть видов ладожских рыб, обычно для водоемов более отепленных, чем Ладога, но и эти рыбы приспособились к обитанию в Ладоге, а некоторые из них имеют и большую численность (плотва, язь, уклея, лещ, отчасти сырть).

Экологические различия между северной и южной половинами озера сказываются на распределении и поведении рыб. Холодололюбивые палии, являясь промысловыми рыбами в северной Ладоге, в южной Ладоге встречаются очень редко. Теплолюбивая сырть свойственна южной половине, а в северной она настолько редка, что многие рыбаки ее вовсе не знают. Также редко встречается в северной Ладоге синец, а белоглазки там нет.

Стерлядь, вообще редко встречающаяся рыба в прошлом, ныне в Ладоге, по-видимому, отсутствует.

Лосось атлантический, или семга, также встречается в Ладожском озере очень редко, но факт прохождения его сюда из Финского залива через р. Неву не подлежит сомнению. В Ладоге были случаи поимки семги весом до 19 кг.

Минога речная живет в озере, а на нерест выходит в реки Волхов, Сясь, Свирь, Тайпале и др. Ход совершается осенью и весной, обычно в ночное время. Нерест бывает в мае — июне. Размеры крупной формы миноги 30—36 см и 20—22 см мелкой формы.

Минога ручьевая промыслового значения не имеет, размеры ее 10—16 см. Могла бы быть наживкой при ловле хищных рыб на крючки.

Осетр балтийский, достигающий очень крупных размеров (160 кг), встречается единично.

Лосось озерный всю жизнь проводит в озере, размножаясь в реках. Главной лососевой рекой служит Свирь; идет лосось также и в реки Оять, Видлицу, Ууксу, Ляскелю, Тайпале и др. Но большинство рек загрязнено и

захламлено стоками целлюлозно-бумажных комбинатов и сплавом леса, а поэтому запасы ладожского лосося беднеют. Средний вес лосося 2-3 кг.

Форель озерная в Ладоге имеет средний вес 2,5 кг, запасы ее невелики. Форель ручьевая водится чаще в речках северной Ладоги. Имеет в среднем длину 20 см.

Паляя. В Ладожском озере, как и в Онежском, различают две разновидности палии: обыкновенную, с более длинной головой, темной окраской и светлыми пятнами на боках и ямную, или кряжевую, с короткой головой и светлой окраской. Обыкновенная паляя водится на меньших глубинах, чем ямная. Вес обыкновенной палии до 5—7 кг, ямной до 4—5 кг. Размножается только в северной части озера, самое южное нерестилище известно против западного берега, недалеко от с. Никулясы. Основные нерестилища палии у островов Воссинансаари и Ялаясаари (к западу от Валаама), Хейнясенсаари, Верккосаари, Рахмасаари, у Валаамских островов. Глубины на нерестилищах 1—10 м (до 20 м).

Ряпушка мелкая, средние размеры ее до 10—12 см, вес 8—12 г. В некоторых заливах и шхерах держится более крупная ряпушка, но стада такой ряпушки незначительны. Ряпушка широко распространена в северной половине озера, в южных районах встречается в более или менее значительных количествах только зимой, а летом лишь после продолжительных и сильных ветров северных направлений. В период нагула, в июне — августе, наибольшие ее скопления наблюдаются вдоль восточного побережья, севернее Свирской губы; позже — с середины — конца августа и до начала октября — она собирается в районе Валаамских островов (Байевые острова). Основные места нереста вдоль северозападного побережья между устьем р. Тайпале и Приозерском. Массовое икрометание в конце октября и начале ноября. В северных участках озера нерест происходит позже.

Рипус — крупная ряпушка особой породы, до 40 см до 1 кг) — представляет важный объект промысла, преимущественно в южной половине озера, куда он входит осенью для размножения. Имеет хороший темп роста: в

возрасте 1 года (в среднем 15 см, 2 г. —19 см, 3 г.—22 см, 4 г.—24 см. Половозрелый становится преимущественно на третьем году жизни.

Сиги. Из семи форм ладожских сигов каждая представляет местную породу, свойственную тому или иному району водоема, на что указывают и самые названия форм. Различают озерных сигов (лудога, валаамский, сиг черный и озерный) и озерно-речных (волховской, свирской и вуоксинский). Озерные сиги мечут икру в озере, озерно-речные — в реках. Речные плотины и загрязнение рек, нарушающие нерестовые пути сигов, подрывают сиговые запасы. Стадо волховского сига уже почти прекратило свое существование. Из озерных сигов запасы лудоги также снизились.

В северной части Ладожского озера рыболовное значение имеют следующие сиги: Сиг вуоксинский входит на нерест в реки Вуоксу, Бурную, Хиитолу и др. Главный ход и икрометание в октябре. Достигает 4—5 кг и более. Сиг ладожский черный в реки почти не заходит, придерживаясь материковых и островных берегов на малых глубинах (редко глубже 50 м). Нерест растянут с октября по декабрь. Размеры до 55 см, чаще около 35 см.

Сиг ямный, валаамка. Этот сиг известен также под названием зобатого сига. Он держится на глубинах 150 ж и более. При поднимании рыбы на поверхность воды у нее вздувается передняя часть брюшка (образуется „зоб"). Икру валаамка откладывает на глубоких подводных кряжах в декабре, размеры до 50 см, вес 2 кг, чаще ловится сиг весом около 700 г. Летом держится между Импилахти и Сортавалой, осенью сосредоточивается между Сортавалой и Валаамом, между Яккимой и Валаамом, к западу и к югу от Валаама.

Карповые рыбы (их в ладоге 17 видов) промышляются в южной части озера, в ее зарослевых участках. Больше промысловое значение имеют плотва, лещ, язь, сырть и укляя.

Судак — одна из ценных промысловых рыб Ладожского озера. Особенно богаты судаком места между Волховской и Шлиссельбургской губами; в посленерестовый период много судака держится против Сторожно,

а также вдоль западного побережья Шлиссельбургской губы. В южной половине озера уловы судака в 1944—1953 гг. составляли 2—4 тыс. ц, в северной до 400—450 ц. Размеры до 50—60 см (3—4 кг), изредка до 100 см (8—10 кг).

Окунь — одна из наиболее многочисленных рыб Ладожского. У берегов держится мелкий и раньше нерестующий (в мае и июне) окунь, а в открытой части крупный пелагический окунь, нерест которого может протекать на 1—2 месяца позднее (крупный окунь у финнов называется „морским“ - мериахвен). Молодь, до 6 см длины, питается преимущественно рачковым планктоном, затем переходит на питание бентосом (тендипедидами, ручейниками, частично понтопореей). На хищное питание окунь (обе формы) переходит при длине 13—15 см, продолжая, однако, потреблять и бентос. Основные объекты рыбного питания — корюшка и ерш.

3.2 Промысловый вылов Ладожском озере

На рис.13 показана динамика промыслового вылова основных по объему вылова и спросу населения рыб.

Несмотря на то, что данные относятся к Ладожскому озеру в целом, все представленные в графиках рыбы водятся и ловятся в Северо-западном Приладожье, с акваторией которого граничит Приозеский район.

Основу уловов в Ладожском озере составляют 9—10 видов. К основным относятся (по мере снижения их доли в улове): европейские корюшка и ряпушка, лещ, судак, окунь, плотва, щука, сиг, налим. [15]

Вылов лосося, кумжи, палии и хариуса в конце 1980-х гг. составлял около 0,03% в общем улове. С 2011 г. этот показатель составил 0,35%, при этом озерный лосось как вид, включенный в Красную книгу РФ, в уловах не учитывался, хотя нелегальный вылов этого вида, по сообщениям

инспекторов рыбоохраны, в крупных нерестовых притоках продолжается до сих пор. [15]

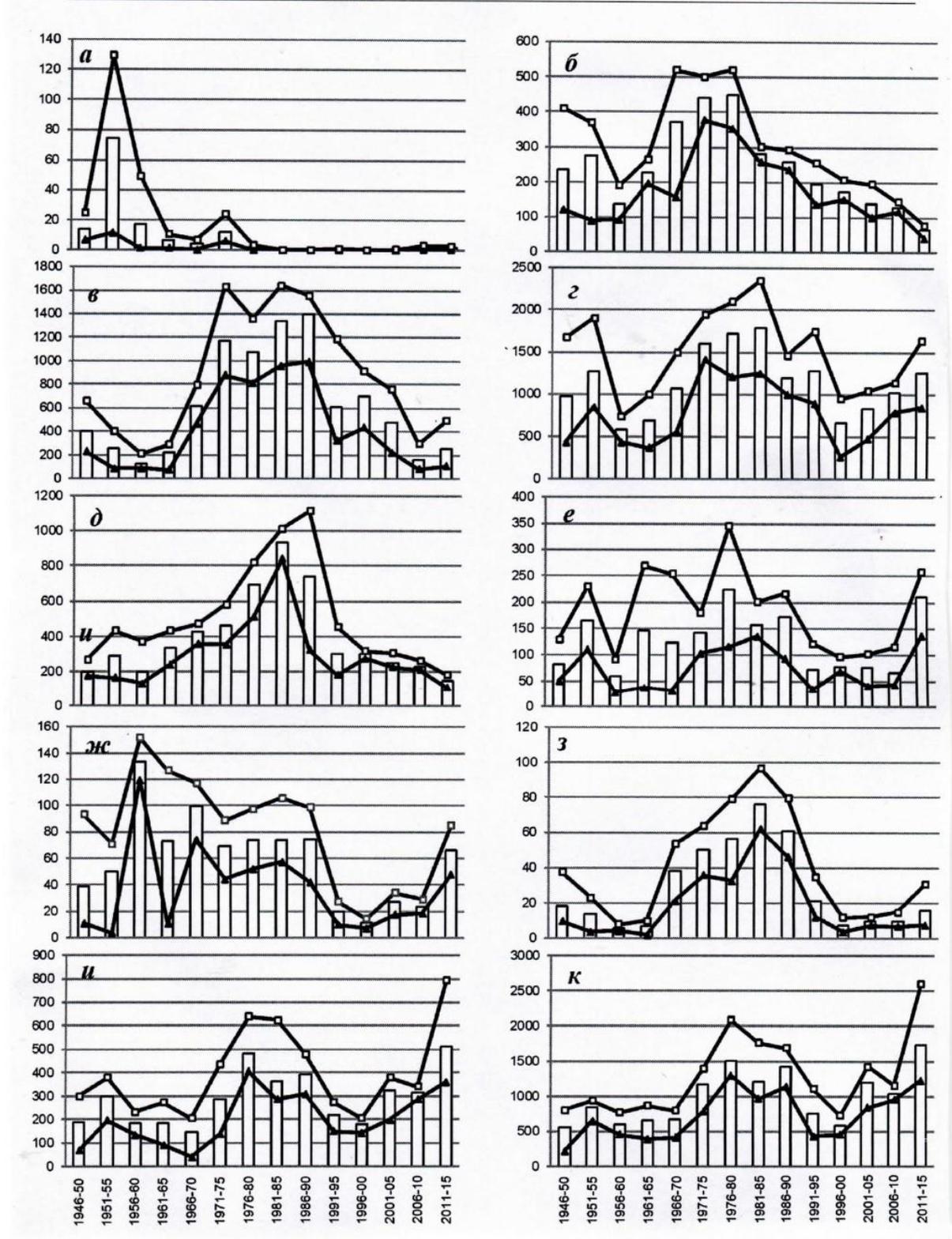


Рис. 13. Средний (□), минимальный (-○-) и максимальный (-▲-) вылов (т) разных видов рыб в Ладожском озере по пятилеткам: а – лососевые (лосось, кумжа, паляя), б - сига, в- ряпушка, г- корюшка, д – судак, е – лещ, з – налим, и – окунь, к – мелкий частик [15].

В целом промысловый вылов на протяжении всего периода наблюдений базируется на вылове корюшки (в среднем – 35,4%). Многолетний анализ промысловой статистики показывает, что некоторые виды (ряпушка, окунь плотва) используются промыслом недостаточно. При этом, по оценкам специалистов, реальный вылов корюшки в среднем на 20–30%, а ряпушки на 30–50% выше показанной статистической величины вылова. [15]

Таким образом, в современных рыночных условиях сам промысел в первую очередь направлен на добычу наиболее ценных в рыбном сообществе видов, таких как палия, сиг и судак, что приводит к снижению численности этих видов. [15]

Установленные размеры общего допустимого улова (ОДУ), как правило, осваиваются, по данным промысловой статистики, не более чем на 50–60%, хотя реальный вылов рыбы значительно выше. Установленные в настоящее время нормы освоения ОДУ – не менее 70% – позволят несколько улучшить статистические показатели. [15]

Если оценивать промысловый вылов в Ладожском озере по предприятиям, то все они расположены или в южной части Ладожского озера, или в Республике Карелия, но не в Приозерском районе.

В Ладожском озере идет активное любительское рыболовство по всем разрешенным к вылову видам рыб в соответствии с правилами рыболовства (см. ниже).

В Ладожском озере происходит зарыбление ладожской озерной палией, которая является озерной формой арктического гольца *Salvelinus alpinus*. Зарыбление ведется в рамках работ по искусственному воспроизводству этого ценного вида рыб в Ладожском озере.

Федеральный селекционно-генетический центр рыболовства – филиал ФГБУ «Главрыбвод» занимается искусственным воспроизводством этого вида рыб, создали маточное стадо и регулярно выпускают мальков палии в Ладожское озеро.

3.3. Ихтиологическая характеристика озер Приозерского района и реки Вуокса и развитие рыболовства в регионе

В Приозерском районе, расположенном на Севере Ленинградской области, озера по трофности – чаще всего мезотрофные, но могут быть и олиготрофные.

По ихтиологической классификации М.П.Сомова – лещевые, сиговые и окунево-плотвичные [14].

В разных типах озер Приозерского района, особенно Отрадном, Комсомольском, ловятся сиг, ряпушка, щука, судак, лещ, иногда попадаются форель и лосось.

Во многих озерах ловятся лещ, уклея, окунь, щука, ерш, плотва.

В Комсомольское озеро и ряд других близлежащих озер были искусственно вселены сиг и пелядь.

В Вуоксе, так же как и в озерах ее гидрологической системы, водятся лещ, плотва, уклея, окунь, щука, ерш. На нерест заходят сиг, лосось и форель.

Промысловый вылов на постоянной основе даже в больших озерах Приозерского района не ведется, но зато значительно развито любительское рыболовство. Оно охватывает как крупные озера, так и небольшие.

Развитие любительского рыболовства в Приозерском районе – следствие развития туризма в этом районе.

Правила любительского и спортивного рыболовства в Приозерском районе Ленинградской области в 2025 г.

В регионе в 2025 г. действуют правила любительского и спортивного рыболовства:

- **Сроки весеннего нерестового запрета:**
 - щука: в реках — с 10 апреля по 20 мая, в остальных водоёмах — с 10 апреля по 31 мая;

- судак, лещ и хариус: с 1 мая по 15 июня;
- раки: с 10 апреля по 15 июля.
- **Запрет на вылов некоторых видов рыб:**
 - осётр атлантический;
 - озёрная форель;
 - кумжа;
- **Ограничения по размеру улова:**
 - судак — не менее 40 см;
 - лещ — не менее 30 см;
 - щука — не менее 30 см;
 - хариус — не менее 25 см;
 - раки — не менее 9 см.
- **Суточные нормы вылова:**
 - судак — до 5 экземпляров;
 - щука — до 5 кг;
 - лещ — до 5 кг;
 - мотыль (хируномиды) — до 50 г;
 - суммарная норма для остальных видов — не более 10 кг или один крупный экземпляр свыше 10 кг.
- **Запрет на использование некоторых орудий лова:**
 - сети всех типов;
 - ловушки (мережи, вентери, верши и т. п.);
 - остроги, капканы;
 - электроловильные устройства;
 - огнестрельное и пневматическое оружие (кроме подводной охоты);
 - способы багрения, ловля «на подсветку»;
 - использование аквалангов и других автономных дыхательных приборов при подводной охоте.

Запрет на использование моторных лодок. Однако лодка, передвигающаяся на веслах с неработающим мотором, не противоречит правилам рыболовства.

3.4 Развитие аквакультуры в Приозерском районе

В Приозерском районе имеются несколько хозяйств аквакультуры, интересных по своим целям рыбоводства и объектам рыбоводства.

Виды аквакультуры: товарная садковая, товарная в бассейнах в установках замкнутого водоснабжения (УЗВ), искусственное воспроизводство рыб для сохранения природных популяций, прудовая, пастбищная.

Представлены хозяйства гибридной формы – выращивают рыбу и организуют на своей базе любительское рыболовство.

Развитие рыбоводства в поверхностных водоемах обусловлено качеством воды этих водоемов – Ладожского озера, озера Суходольского. Холодная вода летом, малая минерализация и невысокая жесткость природной воды, высокое содержание кислорода в воде, отсутствие зон активного загрязнения водоемов позволяет выращивать форелевых и сиговых рыб.

Развитие рыбоводства в бассейнах с использованием подземных вод также обусловлено природными факторами – относительно чистые воды и скважины с высоким дебетом.

Вдобавок к существующим рыбоводным хозяйствам Комитет по агропромышленному и рыбохозяйственному комплексу Ленинградской области организует новые рыбоводные участки в Приозерском районе на реке Вуокса и в некоторых озерах.

Перечень рыбоводных хозяйств Приозерского района Ленинградской области:

1. Форелевая ферма ООО «ЭКОН» в Удальцово, примерно в 12 км от п. Сосново, расположена на проточном озере Суходольское. Выращивают радужную форель в садках. Вес товарной рыбы от 2 до 2,5 кг по цене от 450 рублей за кг. Координаты фирмы: 60°34'40"С.Ш., 30°25'7"В.Д.

Старейшее рыбное хозяйство Ленинградской области, работает 40 лет. В настоящее время проходит процедуру банкротства.

2. ООО СХП "Кузнечное", также специализируется на выращивании радужной форели в в Ладожском озере в садках, Расположено в акватории Ладожского озера недалеко от пос.Кузнечное.

3. ООО «ФОРВАТ» . Центр технологий разведения сиговых рыб. Сиговый питомник.

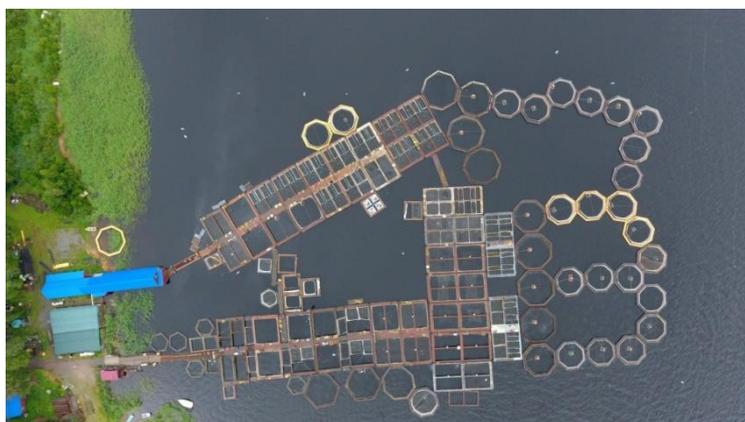


Рис. 14 Схема расположения садков ООО «Форват» в Суходольском озере

Основные направления деятельности ООО Форват [12]

1. Содержание маточных и ремонтно-маточных стад сиговых видов рыб (муксун, чир, пелядь, нельма, сиг балтийский, сиг волховский, сиг ладожский).
2. Формирование новых маточных стад сиговых и других видов рыб.
3. Производство и реализация живой икры.
4. Производство и реализация молоди сиговых видов рыб.
5. Участие в воспроизводстве водных биологических ресурсов.
6. Товарное производство рыбы.

Экспериментальная площадка [12]

На технологической базе ООО «Форват» Санкт-Петербургский филиал ФГБНУ «ВНИРО» (ГосНИОРХ им. Л.С.Берга) на протяжении многих лет проводит научно-исследовательскую работу и эксперименты по следующим направлениям:

- испытание различных рецептур кормов для личинок и молоди сиговых рыб;
- выращивание судака на искусственных кормах;
- выращивание гибридных форм сигов для товарной аквакультуры;
- нормирование кормов для товарного выращивания форели и сигов;
- применение различных импортных и отечественных рецептур кормов, рекомендуемых для старших возрастов лососевых видов рыб, для кормления производителей нельмы (работа проводится в рамках международного проекта «Коларктик» «Трансграничные инновации в Арктической аквакультуре – ARCTAQUA»).

Воспроизводство ВБР [12]

ООО «Форват» уже около десяти лет принимает активное участие в воспроизводстве водных биологических ресурсов,

оказывая услуги по выращиванию и выпуску молоди сиговых видов рыб в водоемы Северо-Запада

с целью компенсации ущерба, нанесенного при строительных работах или работах связанных с нефтегазовой добычей.

В октябре 2020 года был погашен ущерб, рассчитанный при проектировании и строительстве собственной рыбоводной базы ООО «Форват», путем выпуска в Ладожское озеро молоди ладожского сига, навеской 15 грамм, в количестве 65 тысяч штук.

ООО «Форват» неоднократно организовывало выпуски молоди по договорам для других предприятий в Ладожское озеро ладожского сига, в Финский залив Балтийского моря балтийского сига, в Кубенское озеро (устье реки Кубены, Вологодская область) сеголеток и личинок нельмы [12]

Также занимается выращиванием и продажей живой и охлажденной форели. Расположение садков: Ленинградская область, Приозерский район, Запорожское сельское поселение, деревня Удальцово.

4. ИП Филатенко С.А. . Выращивает радужную форель в садках и в УЗВ, а также сибирского осетра в УЗВ.

Местоположение: Ленинградская область, Приозерский район пос. Мельниково.

5. Форелевая ферма Алдога. Товарное выращивание радужной форели в садках на Ладожском озере.



Рис.15. Садки форелевой фермы Алдога

Ленинградская область, Приозерский район, Севастьяновское сельское поселение, посёлок Берёзово, Шоссейная улица, 21

6. Рыболовный парк Вуохонсало.

Рыболовный парк Вуохонсало расположен в чистом сосновом лесу на берегу Ладожского озера. Это место для платной рыбалки в Ленинградской области. У нас тихо, красиво, комфортно и безопасно. А главное — лесной воздух.

Пруды в парке зарыблены карпом, радужной форелью и сигом. Все пруды в парке проточные, поэтому вода всегда чистая и выловленная рыба не содержит посторонних вкусов. Поскольку хозяева не перекармливают рыбу в прудах, клёв есть всегда. На берегу рыболовных водоёмов расположены беседки вместимостью 10—12 человек.

Место расположения: Ленинградская область, Приозерский район, Ларионовское сельское поселение, п. Моторное.

Рыбоводные участки, предложенные Комитетом по агропромышленному и рыбохозяйственному комплексу Ленинградской области в 2025 г. [16]

1. Наименование водного объекта: озеро Беленькое, вся акватория
Площадь, 2,7 га,

Цель использования водного объекта: Пастбищная аквакультура, зарыбление и выращивание карпа, пеляди, пелчира

2. Наименование водного объекта : озеро Окуневое, вся акватория
Площадь, 9,8 га,

Цель использования водного объекта: Пастбищная аквакультура, товарная аквакультура.

Также в прошлые года Комитет размещал предложения на рыбоводные участки в Приозерском районе:

В 2021 г. – в заливе Новодеревенский реки Вуокси –Вирта,

В 2022 г – в озере Белково, вся акватория.

ВЫВОДЫ.

1. В данной выпускной квалификационной работе были исследованы водные объекты Приозерского района Ленинградской области, их экологическое состояние. Показано, что по совокупности физико-географических, гидрографических факторов Северное Приладожье, река Вуокса, озера Приозерского района, подземные воды вполне возможно использовать для различных видов рыбохозяйственной деятельности.

2. Показано, что в поверхностных водоемах и водотоках Приозерского района обитает автохтонная и аллохтонная ихтиофауна, имеющая промысловое значение. В Ладожском озере ведется промысловый вылов рыб и любительское рыболовство, в реке Вуокса и озерах Приозерского района активно развивается любительское рыболовство.

3. Рыбоводство в Приозерском районе представлено 6-ю рыбоводными хозяйствами, выращивающими для товарной аквакультуры радужную форель, сиговых рыб различных видов, сибирского осетра, для целей искусственного воспроизводства – сиговых рыб, для осуществления платной рыбалки в прудах - карпа и радужную форель. Руководство Ленинградской области заинтересовано в развитии рыбоводства в Приозерском районе, поэтому оно открывает новые рыбоводные участки и предлагает субсидии рыбоводам.

Список литературы

1. . О регионе // Сайт Правительства Ленинградской области - [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://lenobl.ru/o-regione/>; (дата обращения: 15.05.2025)
2. Об административно-территориальном устройстве Ленинградской области и порядке его изменения. Областной закон № 32-оз от 15.06.2010 // Сайт Правительства Ленинградской области. - [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://lenobl.ru/o-regione/>; (дата обращения: 15.05.2025).
3. География Ленинградской области. - [Электронный ресурс]. Режим доступа https://ru.wikipedia.org/wiki/География_Ленинградской_области (дата обращения: 15.05.2025)
4. Приозерский район Ленинградской области. Официальный сайт администрации Приозерского района. - [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://admpriozersk.ru/>; (дата обращения: 15.05.2025).
5. Схема комплексного использования и охраны водных объектов бассейна реки Нева. Книга 1 Общая характеристика речного бассейна. - [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://nord-west-water.ru/> (дата обращения: 15.05.2025).
6. Шикломанов И.А., Маркова О.Л. Проблемы водообеспечения и переброски стока в мире. - Л.: Гидрометеиздат, 1987. – 293 с
7. Озерный край. 200 озер Приозерского района. - [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://историческийбагаж.рф/post/ozernyy-kray-200-ozer-priozerskogo-rayona-2855>. (дата обращения: 15.05.2025).
8. Комарова, Г. В. Промысловая ихтиология / Г. В. Комарова. – Астрахань: Изд-во АГТУ, 2006. – 192 с.
9. Федеральное агентство по рыболовству (Росрыболовство). - [Электронный ресурс]: Сиг обыкновенный – направление доступа: <http://aquacultura.org/objects/13/31/> – (Дата обращения: 03.04.2025)

10. Решетников Ю. С. Обыкновенный сиг *Coregonus lavaretus* (Linnaeus, 1758) (волховская и свирская популяции басс. Ладожского озера) //Красная книга Российской Федерации. – 2021. – С. 354-355.

12. ООО Форват .Центр технологий разведения сиговых рыб. Сиговый питомник Маточные стада. [Электронный ресурс]. Режим доступа:

<https://forvat.ru/Маточные-стада/> (Дата обращения: 03.04.2025)

13. Концепции социально-экономического и градостроительного развития Ленинградской области до 2005 г. [Электронный ресурс]: Режим доступа:<https://base.garant.ru/7955726/53f89421bbdaf741eb2d1ecc4ddb4c33/> (Дата обращения: 03.04.2025)

14. Мухачев И.С.. Озерное товарное рыбоводство. – М.-СПб.-Краснодар, «Лань», 2013. – 400 с.

15. Лукин А.А., Лукина Ю.Н., Тыркин И.А. Состояние запасов основных промысловых видов рыб Ладожского озера// Вопросы рыболовства - 2017, том 18, №3. - С. 304–312.

16. Комитет по агропромышленному и рыбохозяйственному комплексу Ленинградской области. - [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://apk.lenobl.ru/>(Дата обращения: 03.06.2025)

