

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  
(бакалаврская работа)

На тему: «Экологическое состояние водных объектов и рыбных  
биоресурсов Новгородской области»

Исполнитель Пальмова Марина Евгеньевна

Руководитель к.г.н., доцент Педченко Андрей Петрович

«К защите допускаю»  
Заведующий кафедрой

(подпись)

к.т.н., доц.  
Королькова Светлана Витальевна

« 20 » 06 2022 г.

Санкт-Петербург

2022

Введение.....	2
Глава 1. Новгородская область как субъект РФ .....	4
1.1. Общая географическая характеристика региона. ....	5
1.2. Рыбохозяйственная характеристика основных водных объектов региона.....	6
1.3. Экология водных объектов региона России .....	11
Глава 2. Экологическое состояние водных объектов рыбохозяйственного значения Новгородской области. ....	15
2.1. Виды природного и антропогенного воздействия на водные биоресурсы	16
2.2. Мониторинг и контроль состояния водных экосистем региона.	17
2.3. Программы и мероприятия по сохранению экологии водных объектов.	21
Глава 3. Состояние запасов и промысел водных биоресурсов Новгородской области. ....	28
3.1. Динамика запасов рыб и их промысел .....	28
3.2. Оценка воздействия природных и антропогенных факторов на популяции промысловых рыб.....	35
3.3. Мероприятия по сохранению водных биологических ресурсов.	37
Заключение. ....	40
Терминологический словарь.....	43
Список литературы. ....	46
Приложение .....	50

## **Введение**

В наше время вопрос об экологии поднимается все чаще. Проблема экологического загрязнения появляется в результате активного, иногда нерационального, использования природы человеком. Несмотря на попытки человечества остановить рост антропогенных загрязнений и минимизировать вред, наносимый окружающей среде, к сожалению, мы все еще не можем говорить об уменьшении пагубного их воздействия.

Вопрос экологии актуален и для Новгородской области, ведь данный район богат водными ресурсами. Экологическая обстановка в настоящее время в Новгородской области считается стабильной, но при этом в водах постоянно отмечаются концентрации металлов превышающие нормы ПДК. [1]. Промышленные предприятия, неочищенные сточные воды, животноводческие предприятия и жилищно-коммунальные объекты зачастую являются основными источниками загрязнения водных ресурсов.

Ухудшается генофонд растений и животных, продолжает разрушаться их естественная среда обитания, в результате деятельности человека (вырубка лесов, загрязнение атмосферы, водных объектов и почвы). Промышленные отходы наносят большой, а порой непоправимый вред озерам, рекам, морям и океанам. Неразлагающиеся вещества, нефтепродукты и продукты химической промышленности приводят не только к загрязнению воды, но и впоследствии к сокращению рыбных запасов.

Исходя из вышеизложенного, сформулирована цель работы - оценка экологического состояния водоемов Новгородской области и анализ состояние рыбных ресурсов. Для ее достижения сформулированы следующие задачи:

- 1) Ознакомиться с экологическим состоянием водных объектов России и Новгородской области;
- 2) Обобщить информацию о водных объектах рыбохозяйственного значения, состоянии запасов рыб и промысла в них;

- 3) Рассмотреть мероприятия по сохранению водных биологических ресурсов;
- 4) Произвести оценку воздействия природных и антропогенных факторов на рыбные ресурсы;
- 5) Выявить эффективность методов сохранения водных биологических ресурсов.

Объектами и предметами исследования данной работы являются водоемы и рыбные ресурсы Новгородской области.

Структура работы: выпускная квалификационная работа на 51 страницу включает в себя введение, терминологический словарь, список использованной литературы (29 источников). Содержит 3 главы, каждая из которых содержит 3 под главы. Имеет заключение и выводы.

## Глава 1. Новгородская область как субъект РФ

Северо-Западный федеральный округ богат водными ресурсами. Не исключением является входящая в него Новгородская область, ведь на ее территории расположено более 15 тысяч водотоков. Здесь насчитывается 1067 озёр, 503 реки. Озеро Ильмень занимает главенствующую позицию, имея более 67 тысяч квадратных километров водосборной площади. В озеро Ильмень впадает 40 рек и несколько сотен ручьев, а так же вытекает одна единственная река Волхов, что относится к бассейну Ладожского озера. [1]

Новгородская область располагается на западе Европейской части России, входит в состав Северо-Западного федерального округа. Площадь ее равна 54,5 тыс. км<sup>2</sup>, административным центром является город Великий Новгород. [2]



Рисунок 1. Расположение Новгородской области на карте России [2]

В состав области входят 21 район, 10 городов, 18 поселков городского типа и 3793 сельских населенных пунктов. По данным на 1 января 2012 года численность населения составляла более 629 тысяч человек, из них городского населения 444,5 тыс. человек, что составляет чуть больше 70% от всего населения. Соответственно сельское население составляет 185,2 тыс. человек (30% от общего населения области). [3]

Новгородская область расположена крайне выгодно в экономическом плане. Здесь проходят основные транспортные пути: воздушные, железнодорожные, автомобильные. Важно отметить близкое расположение к крупным городам, таким как Санкт-Петербург и Москва. Население области обеспечено практически всеми видами и способами передвижения. Логистическая инфраструктура и расположение региона выгодно и для двух крупнейших рынков (Москвы и Санкт-Петербурга), а также для торговли с западными областями России, странами Балтии и другими странами через порты Петербурга и Финляндии. [4]

### **1.1. Общая географическая характеристика региона.**

Рельеф здесь подразделяется на две части: западная равнинная и возвышенная восточная. В Западной части находится плоская озерно-ледниковая Приильменная низменность. Здесь встречаются водно-ледниковые и моренные разобщенные гряды, чья длина достигает нескольких километров, а высота до 10 метров. В восточной части в свою очередь располагается сильно расчлененная, холмистая моренная Валдайская возвышенность, которая поднимается над Приильменной низменностью достаточно резким Валдайско-Онежским уступом. Валдайская возвышенность достигает почти 299 м. Наиболее значимым понижением на территории возвышенности является Мстинская впадина. Карстовые образования встречаются довольно часто. В северо-восточной части области находится Тихогвинская гряда высотой до 238 м.

Климат на территории области умеренно-континентальный. В январе средние показатели составляют  $-8^{\circ}\text{C}$ , в летний период от  $16$  до  $18^{\circ}\text{C}$ . Период времени, когда температура выше  $10^{\circ}\text{C}$ , длится от 110 до 135 дней.

В Новгородской области преимущественно дерново-подзолистые почвы и большая территория является заболоченной. Область находится между зоной смешанных лесов и таёжной зоной. Большая территория

области занята лесом и составляет примерно 75%. Преимущественно еловые леса с примесью мелколиственных пород.

Фауна так же характерна для таёжных зон и зоны смешанных лесов. Здесь обитают лисы, рыси, бурые медведи, лоси. В области довольно много кабанов и за последние годы возросла численность бобров.

Приильменная низменность сильно заболоченная, в ее центре располагается озеро Ильмень, которое является самым большим озером региона. Большая область речной сети, вместе с озером Ильмень, относится к бассейну Балтийского моря. Конкретно это Волхов, Мста, Ловать и ее приток Полисть, Шелонь, Пола. Реки, которые стекают с восточного склона Валдайской возвышенности (например, самая большая река Мста) относятся к бассейну реки Волга. В районе Валдайской возвышенности большое количество озер – озеро Валдай, Ужин, Велье и др. К сожалению, многие озера водораздела заболачиваются. [2]

## **1.2. Рыбохозяйственная характеристика основных водных объектов региона**

К водным объектам рыбохозяйственного значения Новгородской области относятся :

Озера: Ильмень, Селигер, Шлино, Пирос.

Реки: Волхов, Малый Волховец, Сиверсов канал, Мста, Кереть, Шелонь, Ловать, Полисть, Молога, Оскуя. [5]

Все они расположены в первой рыболовной зоне. Озеро Ильмень – самое крупное озеро Новгородской области. Оно достаточно мелководное, имеет слабовыраженную впадину и отлогие берега. Площадь озера равна 1100 км<sup>2</sup>. Сток из озера осуществляется лишь одной рекой – Волхов, которая в свою очередь впадает в Ладожское озеро. Озеро Ильмень уникально, так как имеет очень высокий индекс водообмена. Кроме того, уникальность отмечается и в гидрологическом режиме озера – амплитуда колебаний водоема составляет 7,5 м., что влияет на изменение площади водного зеркала почти в 12 раз. [6]

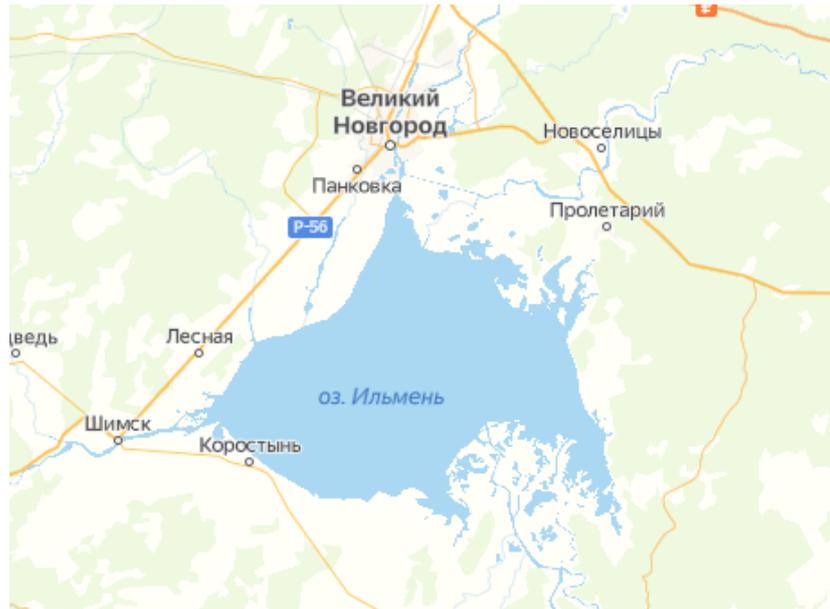


Рисунок 2. Озеро Ильмень.

Ихтиофауна представлена 27 видами, относящимися к 25 родам и 11 семействам (Таблица 1). Анализ рыбных запасов и их вылова показал, что промысел оказывает большое влияние на состояние рыбного сообщества озера.

Семейство	Вид	Промысловое значение
Cyprinidae – карповые	Лещ <i>Abramis brama</i>	п
	Плотва <i>Rutilus rutilus</i>	п
	Густера <i>Blicca bjorkna</i>	п
	Синец <i>Abramis ballerus</i>	п
	Уклейка <i>Alburnus alburnus</i>	о
	Язь <i>Leuciscus idus</i>	о
	Чехонь <i>Pelecus cultratus</i>	о
	Жерех <i>Aspius aspius</i>	р
	Краснопёрка <i>Scardinius erythrophthalmus</i>	р
	Линь <i>Tinca tinca</i>	р
	Карась <i>Carassius auratus gibelio</i>	р
	Пескарь <i>Gobio gobio</i>	р
	Голавль <i>Leuciscus cephalus</i>	1
	Сырть <i>Vimba vimba</i>	1
Percidae – окуневые	Окунь <i>Perca fluviatilis</i>	п
	Судак <i>Sander lucioperca</i>	п
	Ёрш <i>Gymnocephalus cernua</i>	о
Esocidae – щуковые	Щука <i>Esox lucius</i>	п
Osmeridae – корюшковые	Европейская корюшка (снеток) <i>Osmerus eperlanus</i>	п
Lotidae – налимовые	Налим <i>Lota lota</i>	р
Cobitidae – вьюновые	Вьюн <i>Misgurnus fossilis</i>	р
	Щиповка <i>Cobitis taenia</i>	р
Siluridae – сомовые	Сом <i>Silurus glanis</i>	р
Anguillidae – речные угри	Речной угорь <i>Anguilla anguilla</i>	и
Salmonidae – лососёвые	Кумжа <i>Salmo trutta</i>	1
Gasterosteidae – колюшковые	Девятиглая колюшка <i>Pungitius pungitius</i>	р
Petromyzontidae – миноговые	Минога ручьевая <i>Lampetra planeri</i>	р

Таблица 1. Ихтиофауна озера Ильмень. (п – основная промысловая, о – обычная промысловая, и – иммигрант, 1 – единичная, р - редкая) [7]

Озеро Ильмень – самый продуктивный водоем Новгородской области. Судак, лещ, щука и синец являются основными объектами промысла озера. Особое влияние на их численность промысловых рыб оказывают колебания площади и объема водных масс, которые здесь значительны – амплитуда колебаний достигает 650-747 см. Как пример, в период с 2012 г по 2016 г в области наблюдался крайне маленький уровень осадков, из-за чего уровень воды озера был низким. По мнению А.А. Лукина [7] это привело к ухудшению условий нереста щуки и судака.

Озеро Селигер располагается в двух областях: Тверской области и Новгородской. Оно состоит из множества плесов, протоков, заводей и речек, а общее водное зеркало составляет примерно 250 км<sup>2</sup>. Иногда его рассматривают как систему озер, соединенную протоками.

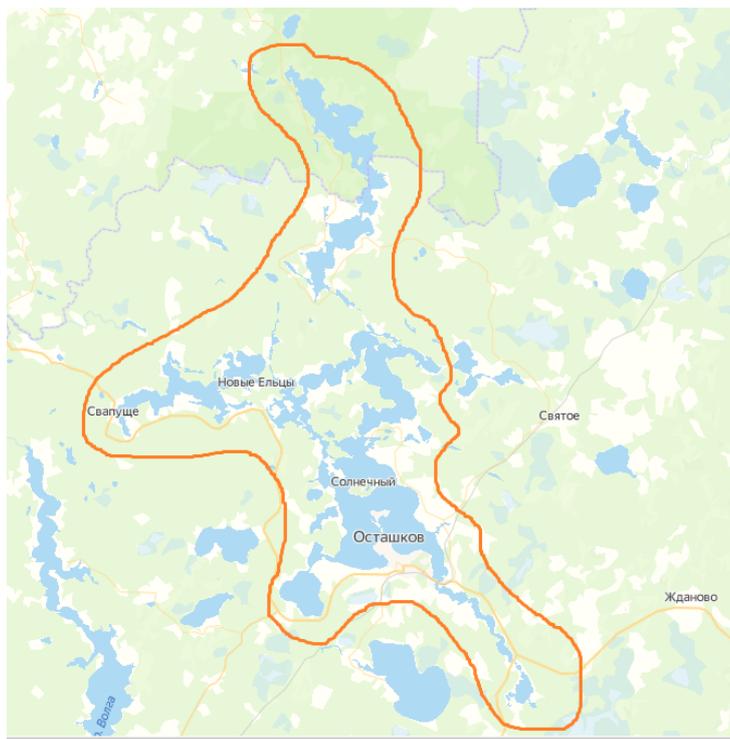


Рисунок 3. Озеро Селигер.

Здесь насчитывается не менее 21 вида рыб: снеток, уклея, лещ, судак, щука, налим, ряпушка, плотва, окунь, ерш и др. Озеро Селигер относят к типу лещевых озер, смешанному подтипу лещево-снетковых и окунево-плотвичных. [8]

Озеро Шлино так же располагается в двух областях: Тверской области и Новгородской области. Видовое разнообразие здесь не столь богато по сравнению с двумя вышеописанными озерами. Обитают в озере щука, карась, плотва, окунь, ёрш, налим, судак, краснопёрка, лещ, язь, уклея.

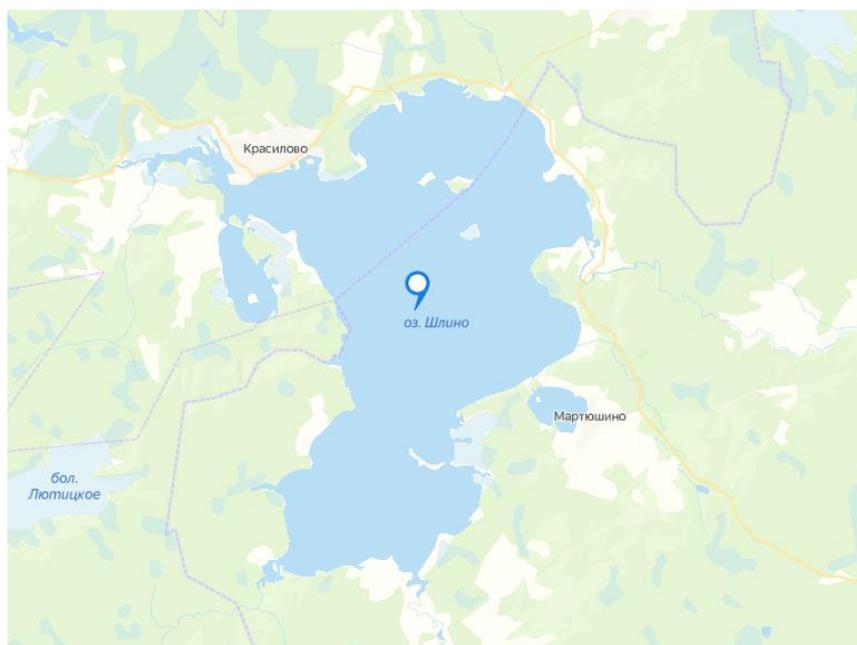


Рисунок 4. Озеро Шлино

В связи с постройкой платины в водоеме существенно сократились рыбные запасы. Само озеро стремительно заиливается. Вода, как отмечают местные жители, уже не подходит для питья, а порой и для купания. Озеро мелеет и зарастает камышом.

Озеро Пирос расположено на границе Тверской и Новгородской областей. Имеет вытянутую форму, берега водоема низменные, в некоторых местах заболоченные.



## Рисунок 5. Озеро Пирос.

В озере Пирос водятся следующие виды рыб: щука, окунь, лещ, плотва, карась, судак, язь.

Говоря про реки Новгородской области, стоит выделить реки Волхов и Мста, так как они являются самыми крупными реками в регионе. Волхов единственная река, что вытекает из озера Ильмень и впадает в Ладожское озеро. В реках области водятся такие рыбы, как окунь, плотва, язь, щука, лещ. В нижних течениях можно встретить сома, налима и судака. Так же здесь обитают пескарь, вьюн, ерш и уклейка.

### **1.3. Экология водных объектов региона России**

Наша страна богата водными ресурсами. Однако в связи с все большим возрастанием значения водных ресурсов опасность с возникновением дефицита качественной чистой воды в будущем может угрожать России. Несмотря на упор государственной системы на стимуляцию уменьшения водопотребления, путем изменений технологий добычи и использования воды, попытки по-прежнему не дают нужного результата, особенно в районах с наиболее развитой хозяйственной деятельностью.

Самоочищающаяся способность водоема напрямую зависит от обитающей в воде биоты. В результате ее сохранения можно добиться значительного улучшения качества воды без прямого вмешательства. Но для этого требуются знания о состоянии «здоровья» биоты.

На сегодняшний день широко используются методы биоиндикации водоемов. Основаны данные методы на реакциях организмов-биоиндикаторов на смену в среде их обитания. Но оценку состояние мы можем получить лишь в текущий момент, без возможности прогнозирования на перспективу.

Сейчас существуют методики, которые могут частично оценить состояние биоты, однако данные методики, которые дают всестороннюю оценку «здоровья» биоты и, в следствии, способность самоочищения

водоема, достаточно трудоемки. Многие из них для достижения достоверных результатов нуждаются в многолетних экспериментах. [9].

Водные объекты – это скопление природных вод на земной поверхности и в верхних слоях земной коры, обладающих определенным гидрологическим режимом. Все водные объекты по строению, гидрологическому режиму и экологическим условиям принято подразделять на водотоки, водоемы и особые водные объекты.

Водотоки – это водные объекты земной поверхности с поступательным движением воды в руслах в направлении уклона. К ним относятся реки, каналы и ручьи. Водные объекты, которые располагаются в понижениях земной поверхности, имеющие замедленное движение воды, называются водоемами. Это океаны, моря, озера, водохранилища, пруды и болота. Если же водный объект не подходит под одно из указанных выше описаний, то его относят к особому водному объекту (горные и покровные ледники, подземные воды).

С давних времен человек активно использует водные ресурсы для своих нужд, ведь развитие человеческого общества сильно связано с использованием воды. Вспоминая историю, поселения людей формировались вблизи рек или озер – рядом с постоянным источником воды. И по сей день водоемы играют важную роль в социальном и экономическом развитии многих стран мира. [10]

В водном кодексе Российской Федерации (далее - ВК РФ) приведены определения терминов, которые касаются охраны водных объектов, их использования [11]. Вот некоторые из них.

Водопользование – это использование водных объектов различными способами для удовлетворения потребностей Российской Федерации, субъектов РФ, муниципальных образований, физических и юридических лиц. Водопользователь – физическое лицо или юридическое лицо, которым предоставлено право пользования водным объектом.

Согласно ВКРФ (2006), использование водных объектов подразделяют на три вида водопользования:

- 1) С забором водных ресурсов из водных объектов, но с условием возврата воды в водные объекты;
- 2) С изъятием водных ресурсов без возврата воды в водные объекты;
- 3) Без забора водных ресурсов из водных объектов.

На практике же возможен вариант промежуточный, то есть с забором водных ресурсов из объекта и с частичным ее возвратом в него. Как пример, таким видом водопользования относят промышленность, коммунальное и сельское хозяйства, тепловая и атомная энергетика. Прибегая к такому методу, любое из перечисленных предприятий возвращает меньшее количество воды или же возвращает воду качеством хуже, чем было изначально.

Наибольшее количество воды используется сельским хозяйством. На втором месте находится промышленность, ведь без воды нельзя получить металл, ткани, бумагу и многие другие важные для человеческих нужд материалы. Не стоит забывать и о продуктах пищевых, в производстве которых так же требуются водные ресурсы. Тепловая энергетика является не менее крупным потребителем воды. Огромные объемы воды нужны для хозяйственно-питьевого водоснабжения населения. Касаемо отраслей, которым не требуется забор воды: сюда относятся водный транспорт, рыбное хозяйство, различные водные спортивные виды спорта, ГЭС (при условии сооружения их непосредственно на реках).

Во всех странах мира к использованию водных ресурсов относятся рационально. Важен комплексный подход, который позволит использовать ресурсы эффективно и с наименьшими потерями. Вместе с этим принимаются меры по охране вод, предотвращению их загрязнения и истощения.

Но даже несмотря на попытки человечества принятия мер по сохранению водных запасов, потребление воды в мире с каждым годом растет все больше. Существуют два понятия, которые касаются водопотребления: полное водопотребление и безвозвратное. Под полным водопотреблением подразумевается объем пресной воды, который изымается из водных объектов. Разность между объемами забранной воды и объемом воды, который возвращается в водные объекты, называют безвозвратным водопотреблением. В этом случае потери воды обуславливаются ее испарением в процессе использования. Говоря о безвозвратности важно отметить, что данное понятие применимо в пределах конкретной территории и не учитывается круговорот воды в гидросфере в принципе (испарившаяся вода выпадет где-то за пределами территории места забора и отследить это практически невозможно). [10]

## **Глава 2. Экологическое состояние водных объектов рыбохозяйственного значения Новгородской области.**

При описании экологической обстановки Новгородской области рассмотрены основные элементы ее инфраструктуры и промышленности, что дает представление об антропогенной нагрузке на экосистемы региона. Основными отраслями промышленности здесь являются химическая, деревообрабатывающая, лесная и целлюлозно-бумажная промышленности, а так же машиностроение, металлообработка, огнеупорное производство. В области проходит нефтепровод и несколько газопроводов, федеральные автомобильные трассы Москва-Санкт-Петербург (М10 и М11). [3]

Водоемы Новгородской области относятся к загрязненным и умеренно-загрязненным. Поверхностные воды часто подвержены высокому уровню цветения, имеют значительные объемы органических веществ гумусового происхождения и вместе с тем высокую бактериальную загрязненность. Минерализация поверхностных вод низкая. Наибольшая загрязненность воды отмечается в местах протекания рек у городов (Великий Новгород, Боровичи, Маловишерский, Чудовский и Солецкие районы). Загрязнений радиационного характера не было обнаружено.

Значительные сбросы неочищенных вод способствуют сохранению и поддержанию высокого уровня загрязнения водоемов области. Самое большое количество сточных вод поступает в бассейны рек Волхов и Мста. Нельзя забывать и о ливневых стоках с предприятий и населенных пунктов, которые в свою очередь так же наносят ущерб. [12]

Согласно данным на 2018 год в Новгородской области насчитывается 130 особо охраняемых природных территорий. Их общая площадь составила почти 4 тыс. км<sup>2</sup> (7,3% от общей территории области). Заповедник «Рдейский», памятник природы «Роцца академика Н.И. Железнова», а так же национальный парк «Валдайский» имеют статус особо охраняемых природных территорий федерального значения.

В границах рассматриваемой области можно встретить различные ценные природные территории со статусом водно-болотных угодий, ценных болот, территорий особого природоохранного значения.

## **2.1. Виды природного и антропогенного воздействия на водные биоресурсы**

Известно, что существуют различные классификации воздействий на окружающую среду. Но наиболее распространённая и удобная классификация подразделяет воздействие на антропогенное и природное. Антропогенное – это такое влияние, которое оказывается на окружающую среду человеком косвенно или напрямую. Говоря о природном воздействии, подразумевается влияние естественных процессов (климатические изменения, стихийные бедствия, и др.).

Определенно, что антропогенное воздействие наносит гораздо больше вреда, нежели природное. Но, несмотря на это, природные процессы могут быть так же достаточно разрушительны, в силу непредсказуемости времени их наступления, силы и продолжительности воздействия. Примерами такого воздействия являются извержения вулканов, ураганы, аномальные осадки, эрозия почв и выветривание горных пород, , грозовые разряды, землетрясения, естественная радиация. Зачастую все выбросы природного характера (например, от извержения вулканов или же испарение солей из морей и океанов) распространяется по всему земному шару и, в свою очередь, рассеиваются в атмосфере.

Когда речь идет об антропогенном воздействии, обычно отмечают лишь его пагубное воздействие. Но стоит подчеркнуть, что помимо вредного воздействия существует полезное. Банальный пример полезного влияния человека на природу – высадка деревьев, рекультивация земель. Однако очень редко полезное воздействие проявляется в чистом виде. Смешанное воздействие встречается гораздо чаще.

Например, регулирующие водохранилища оказывают положительное оздоровительное и обводняющее влияние, но в месте с этим происходит подпор подземных вод, подтопления и прочее.

Пагубное воздействие деятельности людей проявляется в следующем:

- 1) Изымаются различные вещества и энергия из природы. К таковому воздействию можно отнести вырубку лесов и изъятие полезных ископаемых;
- 2) Внедрение веществ в природу. Сюда относятся различного вида загрязнения атмосферного воздуха выхлопными газами, сточные воды и прочее;
- 3) Постройка искусственных сооружений. Постройка зданий, дорог, плотин и др.

В свою очередь, существует деление антропогенного воздействия по различным факторам. По характеру распространения бывают мелкоплощадные, среднеплощадные, линейные, площадные, крупноплощадные и, локально-очаговые. По продолжительности бывают постоянные, сезонные и разовые. [13]

Основываясь на данных, на 2019 год на нужды населения и производства было использовано 92,7 млн. м<sup>3</sup> свежей воды (на нужды производства ушла большая часть, которая составила 67,7 млн. м<sup>3</sup>) [12].

## **2.2. Мониторинг и контроль состояния водных экосистем региона.**

В Новгородской области, так же как и в большинстве других регионов, основными источниками загрязнения являются сточные воды промышленности и ливневые стоки. К сожалению, более 14% сточных вод были сброшены в водоемы без очистки.

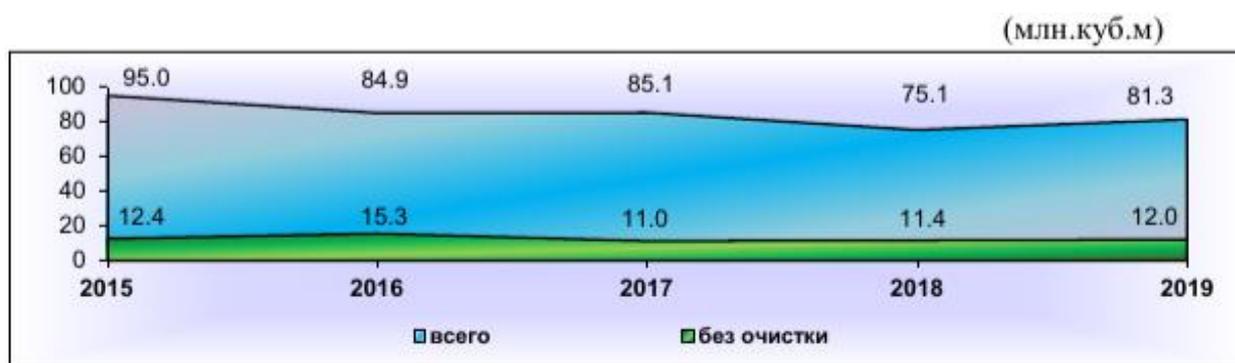


Рисунок 6. Динамика сброса сточных вод. [12]

Отмечается положительная тенденция качества поверхностных вод региона исходя из санитарно-химических и микробиологических показателей. Но ориентируясь на среднероссийские показатели, Новгородская область уступает многим регионам России в данном вопросе. (Приложение 1, приложение 2)

Помимо сточных вод, основными загрязнителями водных объектов Новгородской области так же являются промышленные предприятия, животноводческие объекты, жилищно-коммунальные объекты.

Довольно яркий пример отрицательного антропогенного воздействия в Новгородской области – постройка плотины на озере Шлино. В результате ее сооружения, ихтиофауна озера сильно обеднела. Воды заболачиваются, более не соответствуя требованиям СанПин. [18]

Экологический мониторинг – это процесс контроля, оценки и разработки прогнозов о состоянии и изменениях окружающей среды, с целью выявления количества антропогенного воздействия. Целью мониторинга является выявление систем и закономерностей, что в будущем позволяет получать достоверные оценки окружающей среды, следить за ее изменениями в физических и биологических изменениях.

Важно отметить, что мониторинг подразумевает под собой не только оценку воздействия человека на среду, но и оценку воздействия природных явлений (землетрясения, вулканические извержения, цунами и пр.)

Не зависимо от вида воздействия мониторинг происходит в четыре основных этапа. В первую очередь наблюдение, далее оценка полученной информации фактического состояния объекта, третьим этапом является прогноз возможных изменений исследуемого объекта, и, в заключении, оценка прогнозного состояния объекта.

С помощью экологического мониторинга можно предусмотреть и предотвратить критические ситуации, опасные для окружающей среды. [14]

Выделяют следующие виды экологического мониторинга: контактный и дистанционный методы, моделирование, экологический контроль. В Новгородской области для оценки экологической ситуации применяются все виды мониторинга. Рассмотрим их более подробно.

Контактный метод мониторинга окружающей среды подразумевает взятие проб и последующее их исследование. Это может быть химический анализ, либо же с помощью различных инструментов специального назначения. В свою очередь контактный метод подразделяется на физический, химический и физико-химический.



Рисунок 7. Структура контактных методов наблюдения и контроля за состоянием окружающей среды. [15]

Химический метод имеет недостаток в том, что предел обнаружения у него невысок. Однако погрешность при таком методе гораздо ниже, чем у прочих видов анализа.

Наиболее распространённый вид метода анализа физико-химический. Зачастую его еще называют инструментальным, так как метод основан на проведении аналитических реакций, в конце которых прибегают к использованию приборов. Преимущество данного метода заключается в определении малого содержания компонентов пробы, а так же в скорости – анализ проходит достаточно быстро и в большинстве случаев автоматизирован.

Физический метод основан на использовании магнитных полей, различных манипуляций с атомами и ионами, а так же с помощью рентгена, путем возбуждения атомов вещества.

Неконтактный метод (он же дистанционный) основан на изучение объекта на расстоянии, путем использования различных зондирующих устройств. Применяются зондирующие поля такие как радиоволны, электромагнитное излучение или же гравитационное поле. Преимущество такого метода главным образом выражается в возможности проведения исследования на расстоянии. Благодаря ему сделалось возможным изучение тех мест и зон, которые труднодоступны для человека. Основывается данный метод на электромагнитном излучении. Используется отражательная способность волн. Фотоснимки, телевизионные изображения, сканерные изображения, лидары – основные методы данного вида исследования.

Помимо высококачественных материалов съемки важную роль играет дешифрирование снимков. Дешифрирование – процесс обнаружения, распознавания исследуемых объектов и явлений. Говоря другими словами, это извлечение необходимой информации из материалов съемки.

Методы математического моделирования являются крайне удобным методом исследования, когда оценка антропогенного влияния измеряется уровнем регионального и глобального масштаба. Предыдущие методы неэффективны, когда речь идет о столь крупных значениях, а экспериментировать напрямую со средой не представляется возможным, ведь это может нанести непоправимый вред. В этом и заключается удобство и эффективность математического моделирования.

Среди большого количества различных моделей в экологии выделяют дескриптивные (предназначенные для описания различных процессов), оптимизационные (позволяют помимо описания управлять процессами), имитационные («проигрывают» возможные варианты развития событий под влиянием внешних факторов).

Экологический контроль зачастую описывают как один из методов экологического мониторинга, но по сути своей является самостоятельным направлением. Главными задачами государственного экологического контроля являются: проверка выполнения различных программ и мероприятий по охране окружающей среды, выявление нарушений различных экологических требований при хозяйственной и иной деятельности, проверка выполнения экологопользователями качества окружающей среды.

В исследуемом регионе экологический контроль окружающей среды осуществляет министерство природных ресурсов, лесного хозяйства и экологии Новгородской области. [15]

### **2.3. Программы и мероприятия по сохранению экологии водных объектов.**

Антропогенное воздействие на природу многогранно. Человек наносит вред воде, воздуху, почве, флоре и фауне. Так как воздействие разнообразно, то и влияние на окружающую нас природу так же имеет разносторонний характер.

При разработке мероприятий по охране окружающей среды важно обращать внимание на множество задач. Самые актуальные и основополагающие из них следующие:

- Ограничение выбросов токсичных веществ в окружающую среду
- Постройка заповедников с целью защиты исчезающих видов животных и растений

- Создание ограничений и запретов на охоту и рыбалку для минимизирования вреда, наносимого животным
- Контроль и ограничение выброса мусора, а так же своевременная его утилизация.

Существует множество других не менее важных задач, на которые важно обращать внимание на пути борьбы с пагубным антропогенным воздействием. В Новгородской области так же существуют свои различные проекты и мероприятия по охране природы. Рассмотрим некоторые из них более подробно.

В 2013 году правительство Новгородской области выпустило постановление о государственной программе «Охрана окружающей среды Новгородской области на 2014-2024 годы». Целями программы являются стабилизация и в целом улучшение качества окружающей среды в области, обеспечение и поддержание экологической безопасности, а так же охраны природы, минимизация отрицательного воздействия на атмосферный воздух, воду, почвы и пр. Среди задач, которые поставлены для выполнения целей, предпринимаются следующие действия: строительство полигонов для размещения твердых бытовых отходов, снижение отрицательного воздействия отходов производства и потребления, обеспечение стабильного функционирования охраняемых территорий, выпуск различных книжных изданий, выпуска телепередач, посвящённых охране окружающей среды. Планируется построить 21 новых особо охраняемых природных территорий. Так же будут ликвидированы объекты накопления отходов, что наносят вред окружающей среде, построят новые полигоны для размещения и утилизации мусора, а так же планируется внедрение комплексов по сортировке твердых коммунальных отходов.

По мере осуществления программы министерство ведет постоянный контроль за ходом ее реализации. Так же министерство координирует

выполнение всех целей и обеспечивает эффективность реализации государственной программы. [16]

Помимо органов местного самоуправления в области так же действуют мероприятия государственного уровня. Деятельность органов в области природопользования, экологии и охраны окружающей среды на уровне субъектов РФ осуществляется как федеральным законодательством, так и нормативно-правовыми актами субъектов Российской Федерации.

По данным на 2019 год в области были приняты следующие законодательные приказы и акты:

- [26.07.2019 №225-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об отходах производства и потребления» и Федеральный закон «О Государственной корпорации по атомной энергии «Росатом».](#)
- [02.08.2019 №272-ФЗ «О внесении изменений в Закон Российской Федерации «О недрах» и статью 2 Федерального закона «Об отходах производства и потребления»](#)
- [09.02.2019 №103 «О внесении изменений в государственную программу Российской Федерации «Воспроизводство и использование природных ресурсов»](#)
- [13.02.2019 №149 «О разработке, установлении и пересмотре нормативов качества окружающей среды для химических и физических показателей состояния окружающей среды, а так же об утверждении нормативных документов в области охраны окружающей среды, устанавливающих технологические показатели наилучших доступных технологий»](#)
- [16.02.2019 №156 «О внесении изменений в ставки платы за негативное воздействие на окружающую среду при размещении твердых коммунальных отходов IV класса опасности \(малоопасные\)»](#)

- [28.02.2019 №206 «Об утверждении Положения об отнесении водного объекта или части водного объекта к водным объектам рыбохозяйственного значения и определении категорий водных объектов рыбохозяйственного значения»](#)
- [07.03.2019 N 244 "О внесении изменений в постановление Правительства Российской Федерации от 10 июля 2018 г. N 800"](#)
- [21.03.2019 N 289 \(ред. от 30.06.2021\) "О внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации"](#)
- [04.04.2019 N 396 \(ред. от 06.11.2021\) "О публично-правовой компании по формированию комплексной системы обращения с твердыми коммунальными отходами "Российский экологический оператор" \(вместе с "Положением о наблюдательном совете публично-правовой компании по формированию комплексной системы обращения с твердыми коммунальными отходами "Российский экологический оператор", "Уставом публично-правовой компании по формированию комплексной системы обращения с твердыми коммунальными отходами "Российский экологический оператор"\)](#)
- [07.05.2019 N 566 "Об утверждении Правил выполнения работ по лесовосстановлению или лесоразведению лицами, использующими леса в соответствии со статьями 43 - 46 Лесного кодекса Российской Федерации, и лицами, обратившимися с ходатайством или заявлением об изменении целевого назначения лесного участка"](#)
- [13.07.2019 N 891 "Об утверждении Правил проведения инвентаризации сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду"](#)

Важно отметить, что это далеко не все законы и приказы, что были изданы за прошедшие года и которые действуют до сих пор. Но исходя из

вышеперечисленного можно сделать вывод, что правительство Новгородской области принимает множество мероприятий и программ с целью улучшения экологической обстановки в районе.

На каждый год существует план проведения экологических проверок юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, который согласуется с прокуратурой Новгородской области. Помимо этого предпринимались и другие меры, которые были направлены на контроль несанкционированного сброса отходов, создания свалок. Контроль проводился органами местного самоуправления.

Показатели	Количество, ед.		
	2017	2018	2019
Проведено надзорных мероприятий всего, в том числе:	273	220	201
плановые проверки	11	28	4
плановые рейдовые осмотры, обследования (внеплановые)	29 (43)	33 (39)	92 (43)
внеплановые проверки	20	20	3
административные расследования	87	24	70
участие в проверках органов прокуратуры	83	76	32

Таблица 2. Динамика надзорных мероприятий Новгородской области за 2016-2019 годы. [12]

В ходе выполнения надзорных мероприятий было выявлено 86 нарушений, связанных с вопросом экологии. Многие из составленных протоколов были направлены для рассмотрения в судебные органы и в органы прокуратуры. Лишь 26 нарушений были устранены.

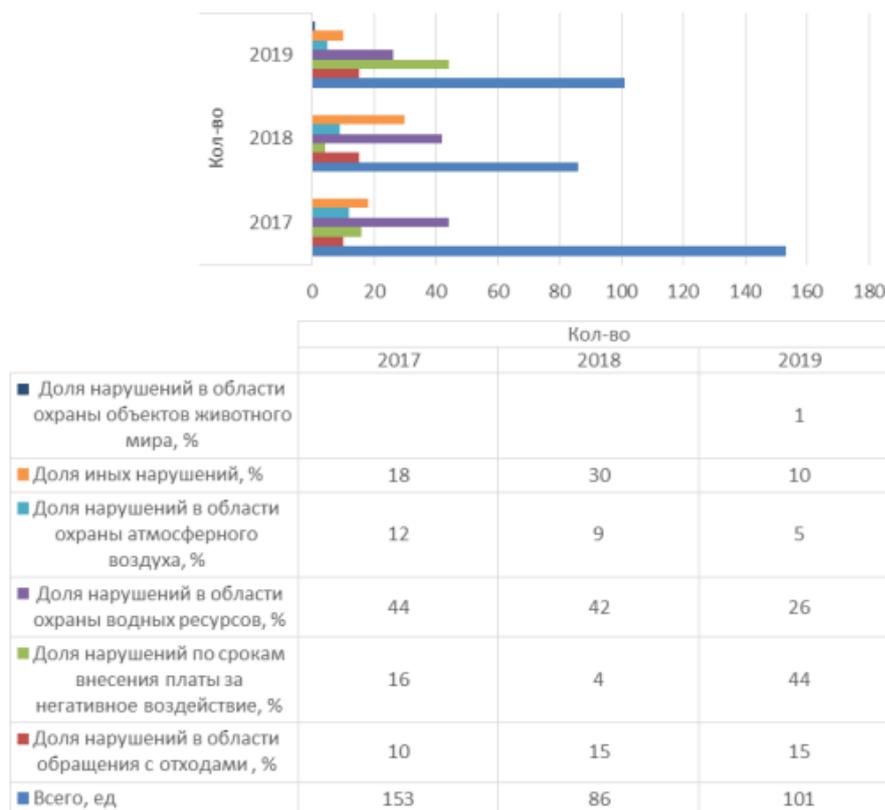


Рисунок 8. Динамика нарушений обязательных требований. [12]

Исходя из представленного графика, видны улучшения после принятия мер по экологии в период с 2017 по 2018 год. Снижение отмечается почти по всем пунктам, помимо части нарушения сроков по внесению платы за негативное воздействие.

Большую долю нарушений выявили в части охраны водных объектов и ресурсов.

Однако, обращая внимание на 2019 год, после активного проведения мероприятий по охране окружающей среды, удалось снизить негативное воздействие на водные ресурсы.

Как отмечалось ранее, в Новгородской области расположено 130 особо охраняемых природных территорий. С целью дальнейшего развития сети ООПТ в Новгородской области планируются мероприятия по увеличению площади занимаемых территориями областей, оптимизация режимов ООПТ, увеличение обеспеченности охраны различных видов, которые занесены в

Красную книгу. Так же, к необходимым мерам по сохранению биологического разнообразия относят следование режимам охраны территорий и изъятие из хозяйственного использования охраняемых видов животных, растений, грибов и среды их обитания. [12]

### **Глава 3. Состояние запасов и промысел водных биоресурсов Новгородской области.**

Рыбохозяйственный фонд Новгородской области состоит из огромного количества озер. Общей сложностью они достигают площадь в более чем 180 тысяч гектар. Помимо озер, в регионе большое количество рек – порядка 500, а общая протяженность составляет 14,5 тысяч километров.

Как уже отмечалось ранее, самым крупным водоемом здесь является озеро Ильмень, в которое впадает 52 реки и вытекает лишь одна река – Волхов. Озеро Ильмень же и является самым рыбопродуктивным.

Переходя к более подробному изучению промысловых видов водных биоресурсов и их запасов, за основу возьмем озеро Ильмень. Как было отмечено выше, это самое большое озеро в регионе и его вклад в добычу промысловых ресурсов наиболее значим. [12]

В 1970-1980 годы вылов в озере Ильмень составил более 3 тыс. тонн рыбы. Однако на сегодняшний день по данным правительства Новгородской области, достичь нормы в вылове и добыче водных ресурсов не удастся. Одной из важных причин сего факта является проблема с организацией и контролем рыболовства. Если биологический потенциал озера равен 30 кг/га, то в последние годы он составил лишь 20 кг/га. [17]

#### **3.1. Динамика запасов рыб и их промысел**

Во время исследования динамики уловов за продолжительный период времени учитывать влияние гидрологических факторов, среднемесячные данные температуры воды и уровня. [6]

Ранее уже говорилось о том, что ихтиофауна озера Ильмень насчитывает 27 видов. Из наиболее вылавливаемых можно выделить судака, синца, щуку и чехони – их вылов составляет около 70% от всей ихтиофауны. Помимо этих четырех видов отмечается возрастающий улов густеры, снетка, плотвы и окуня. Рассмотрим важные промысловые виды области более подробно.

Судак (*Sander lucioperca L.*).

Судак – единственная рыба, на которую имеется ОДУ в озере Ильмень. В 1988 г. данный вид рыбы превосходил других вылавливаемых представителей ихтиофауны и составлял максимальное значение вылова – 207 т. Минимальный же улов был отмечен в 1994 году и составил 31 т. Рассматривая общий улов, можно отметить, что судак занимал лишь 4% от общего вылова. [Отчет «Материалы, обосновывающие возможный вылов...»]

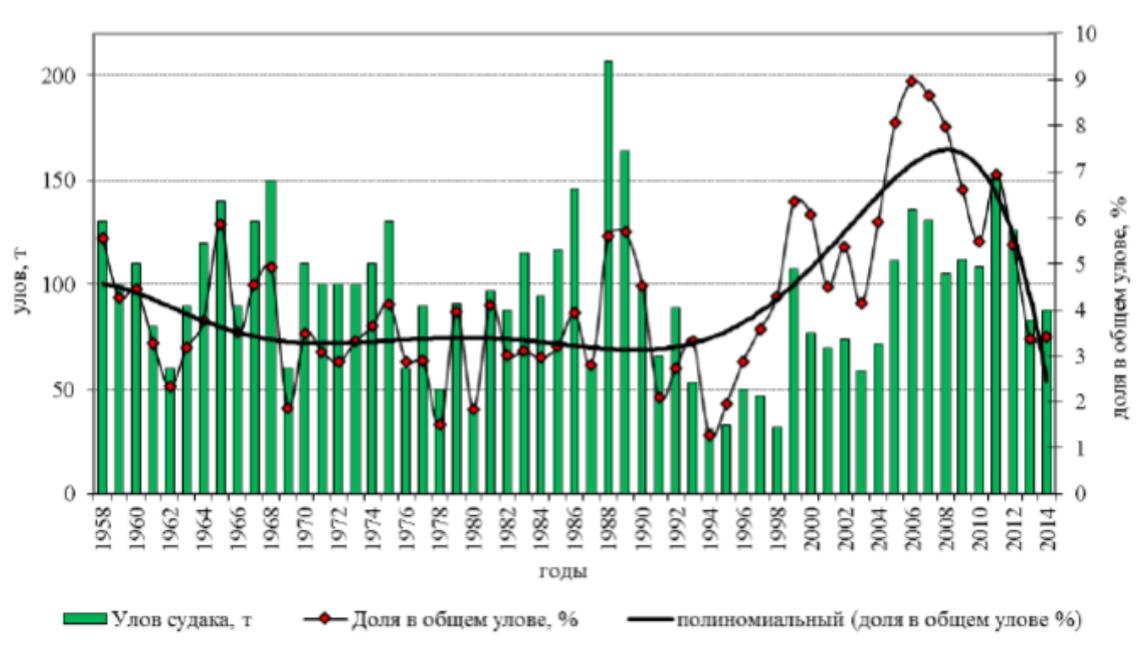


Рисунок 9. Динамика уловов судака оз. Ильмень. [19]

#### Синец (*Abramis ballerus L.*)

Данная рыба занимает лидирующее место в вылове по Новгородской области. Максимальные уловы отмечались в начале 1980-х годов. По данным на 1974 год средний улов достигал более 500 тонн, максимальный же был равен 1490 тонн (1983 год). Синец занимает примерно 27% от общего улова. Имеет относительно стабильную численность стада.

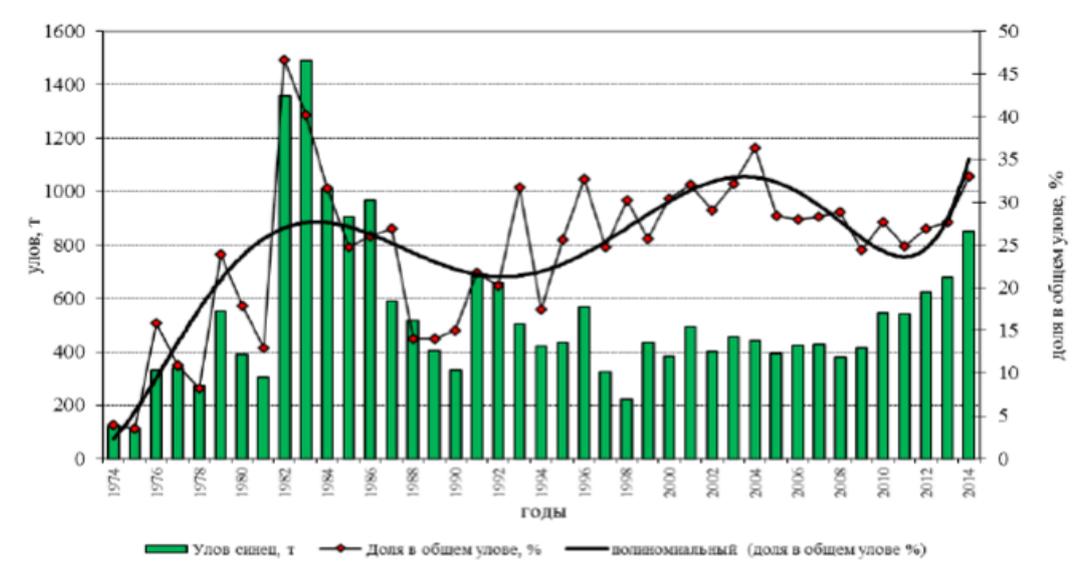


Рисунок 10. Динамика вылова синца в оз. Ильмень. [19]

### Щука (*Esox lucius L.*)

Щука дает самые нестабильные показатели, так как ее уловы подвержены значительным, по сравнению с другими видами, колебаниям. Минимальный вылов на 1998 год составил 51,3 тонны, максимальный достигал 423 тонн. По данным на 2014 год ситуация с выловом щуки стабильна и отмечается его постепенный рост.

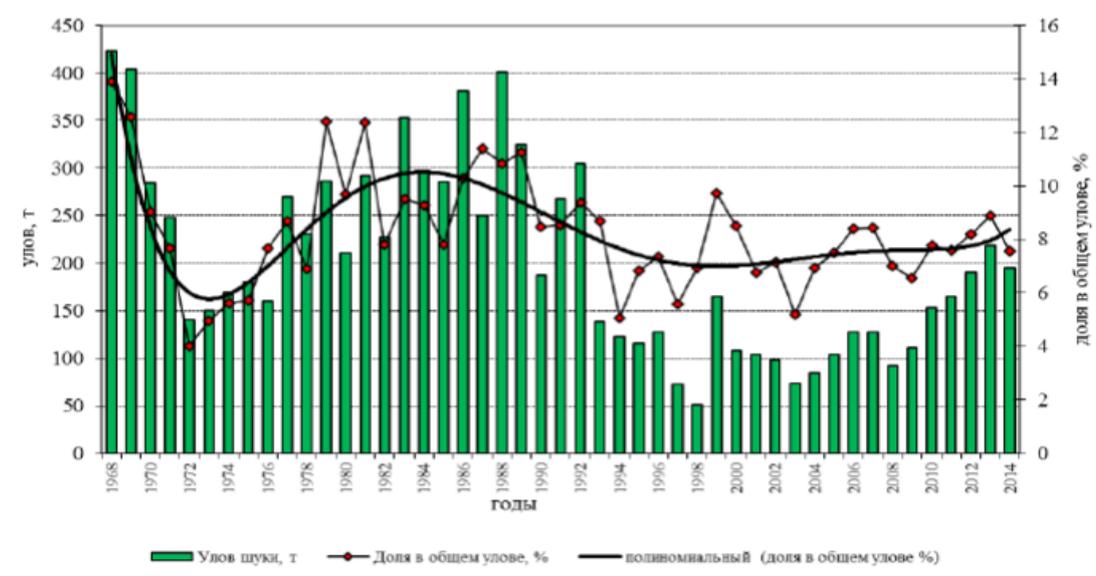


Рисунок 11. Динамика вылова щуки в озере Ильмень [19]

### Чехонь (*Pelecus cultratus L.*)

Один из видов рыб, чьи уловы на протяжении долгого времени остаются стабильными и не подвержены сильным колебаниям. Кроме того, его вылов достаточно высок. Большая численность вида связана, прежде всего, с благоприятными условиями для нереста и нагула. Улов на 2014 год достигал 167 тонн, что составляет более 6% от общего вылова.

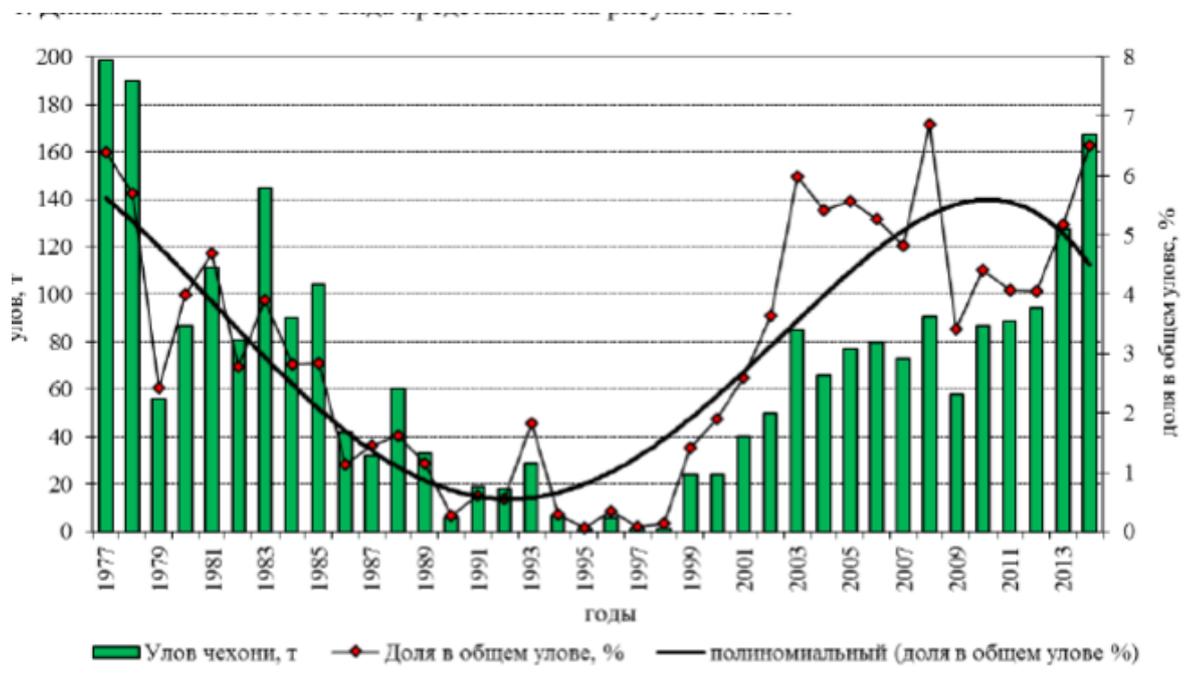


Рисунок 12. Динамика уловов чехони в оз. Ильмень. [19]

По сравнению с чехонью, что обитает в других местах, чехонь озера Ильмень растет медленно. Связано это с тем, что места обитания чехони южнее, чем место расположения озера Ильмень. Но темпы роста рыбы увеличиваются, когда та достигает старшего возраста.

#### Снеток (*Osmerus eperlanus* L. *Morphas pirinchus*)

Точно так же, как и запасы снетка, его вылов сильно колеблется. Сказываются гидрометеорологические факторы и воздействие хищных рыб, среди которых главенствующую роль занимает судак.

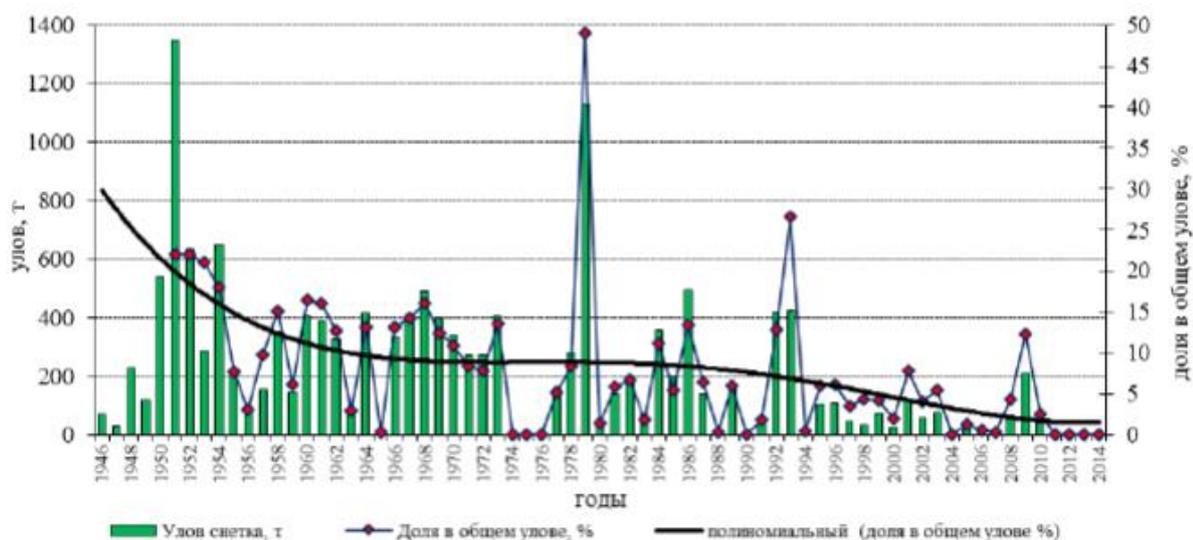


Рисунок 13. Динамика вылова снетка озера Ильмень. [19]

Средний вылов данного вида составляет 129 т. Однако говоря о значительных колебаниях важно отметить, что в некоторые года вылов данной рыбы был равен 0, а максимальный показатель вылова составил 1130 т. (1979 года). Отмечается цикличность: после вспышки численности отмечается ее резкий спад.

#### Плотва (*Rutilus rutilus* (Linnaeus, 1758))

Данная рыба обитает повсеместно, однако в основном можно встретить в прибрежной зоне водоема. Колебания вылова одно время были довольно значительны, но последние годы отмечается стабильность уловов. Средний вылов равен 161,9 тоннам. Минимальный вылов составил 22,6 тонн, максимальный – 463,6 тонн.

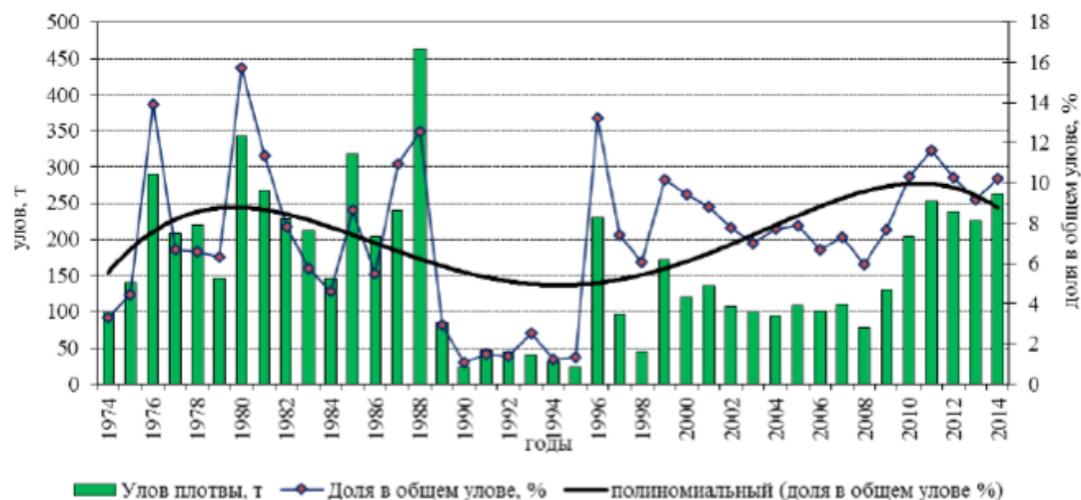


Рисунок 14. Динамика уловов плотвы озера Ильмень. [19]

Как видно на графике, вылов плотвы стабилизировался к 2014 году и процент от общего вылова составил 9-12%.

#### Окунь (*Perca fluviatilis L.*)

Вид малоценен и относится к медленнорастущим. Наибольший вылов окуня составил 157 тонн (2013 год), наименьший – 26,7 тонн. Возрастание уловов связано с тем, что в последние годы наблюдается тенденция к вылову малоценных промысловых видов.

#### Густера (*Blicca bjoerkna L.*)

Как и окунь считается малоценным видом. Ее запасы в озере Ильмень использовались неэффективно. Наименьший вылов отмечен в 2004 году (53 тонны), наибольший в 2009 году (144,6 тонны). От общего улова данная рыба занимает 5%. Но так же, как и окунь, густера в последние годы вылавливается в больших количествах, чем раньше. Связано это с увеличением выловов мелкого частика. [19]

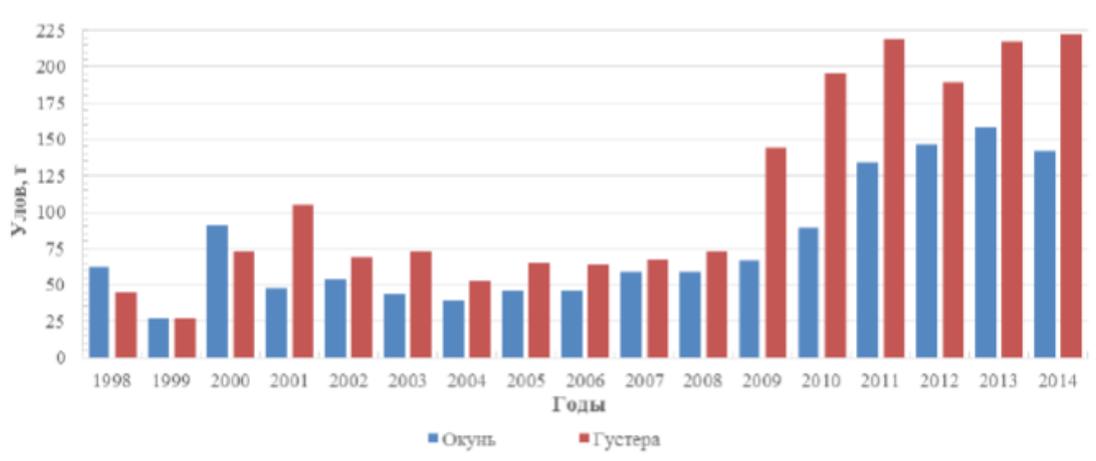


Рисунок 15. Динамика уловов окуня и густеры в озере Ильмень. [19]

По данным ФГБНУ «ВНИРО» на 2020 год на озере Ильмень деятельностью по промысловому вылову водных биологических ресурсов занимались 31 организация разных форм собственности. Общий улов на 2020 год по Новгородской области составил 2290 т. Вылов в озере Ильмень составил 94% от общего вылова, что составило более 2100 т. рыбы. Рассматривая другие озера и реки области, вылов составил соответственно 37 т. и 91 т. [20]



Рисунок 16. Доля вылова водных биологических ресурсов в Новгородской области. [Ориг.]

К основным видам, по которым ведется промысел на малых водоемах Новгородской области, относятся лещ, плотва, окунь, щука, судак. Общий допустимый улов устанавливается на судака и сига, однако количество сига в водоемах настолько мало, что в последние годы он не отображается в статистике вылова. Крайний раз, когда его добыча была максимальной, вылов сига достиг 0,233 т. (2017 год). ОДУ судака и сига на 2022 год рассчитывается с учетом данных прошлых лет, годовой статистики и информации о зарыблении сига в водоемы Новгородской области. Величина ОДУ для судака составляет 15 т., сиг – 1 т. [20]

### **3.2. Оценка воздействия природных и антропогенных факторов на популяции промысловых рыб**

Внешняя среда оказывает на рыбы прямое влияние. Именно поэтому важно отметить весомое воздействие природных факторов на популяции, а вместе с ним и промысел рыб.

Температура – один из главнейших факторов, воздействующий на организм рыбы. В зависимости от переносимых колебаний температуры рыб подразделяют на эвритермных и стенотермных. Эвритермные рыбы способны выдерживать значительные колебания температуры, в то время как стенотермные крайне чувствительны даже к малейшим колебаниям и могут жить лишь в узком диапазоне температур.

Еще одним важным природным фактором является освещенность. От нее зависит ориентирование рыбы в плане перемещения в водных толщах, так и в плане ориентирования смены суток и продолжительности дня. От освещенности так же зависят и нерестовые миграции. Свет оказывает влияние и на кормовую базу рыб.

Уровень воды в водных объектах изменяется в связи с выпадением осадков в виде дождя или снега. Повышение уровня воды из-за усилившегося течения или же из-за таяния снегов сказывается на прозрачности воды, а значит, влияет на прозрачность водных масс и на их освещенность. Прямое

влияние на мутность оказывают взвешенные частицы в воде. Они могут быть как органического, так и неорганического происхождения. Можно отметить, что зимой и осенью вода более прозрачна, так как весной и летом количество осадков больше (ливневые дожди), они приносят большое количество взвешенных частиц. Так же, летом и весной солнечного света больше, а это сказывается на цветении и развитии фито- и зоопланктона.

Помимо повышения мутности и ухудшения ориентирования рыбы в водной толще, взвешенные частицы затрудняют дыхание рыбы, попадая в жабры, а так же ухудшают питание в связи с попаданием в пищу песка и частиц глины.

Гидрохимический режим зависит от химического состава и свойств воды, на ее способность растворения различного происхождения веществ (твердые, жидкие, газообразные). Он так же оказывает сильное влияние на жизнедеятельность рыб.

Говоря об антропогенном воздействии на популяции промысловых видов рыб, главенствующую роль занимает промышленный и любительский ее вылов. Вылов рыбы в неограниченных количествах сказывается на запасе водных биоресурсов и на экологию в частности. Для контроля выловы рыбных ресурсов существует понятие ОДУ (общий допустимый улов). С его помощью ведется контроль вылавливаемых ресурсов с целью сохранения популяций рыбы или же с целью повышение способности популяции рыб к воспроизводству.

Так же разрабатываются различные правила по вылову рыбы, ограничения на орудия лова и на запрет добычи определенных видов рыб в установленный период времени или же в конкретном месте. Для любительского лова устанавливается суточная норма добычи водных биоресурсов. [21]

Во время промышленного лова в озерах Новгородской области используются неводы, ставные сети, плавные сети, мережи и заколы. Данные

орудия лова разрешены Правилами рыболовства для Западного рыбохозяйственного бассейна.

Предполагается, что при соблюдении всех правил и рекомендаций на озере Ильмень и других водных объектах Новгородской области не будут снижаться рыбные запасы, а вред, наносимый окружающей среде, будет минимальным.

### **3.3. Мероприятия по сохранению водных биологических ресурсов**

Сохранение водных биологических ресурсов – это одна из важнейших задач, которая подразумевает поддержание или сохранения водных биоресурсов и их разнообразия на должном уровне, с целью обеспечения стабильной добычи рыбных ресурсов без вреда для экологии.

Эвтрофикация водоемов – это повышение в воде уровня первичной продукции из-за повышения в ней количества биогенных элементов. Вода обогащается питательными веществами чрезмерно, что отрицательно сказывается на водоеме в целом. Эвтрофикация зачастую связана с привнесением биогенных элементов в воду извне. Результаты процесса эвтрофикации крайне плачевны: вода мутнеет, погибают различные микроорганизмы, в воде недостаток растворенного кислорода. Как следствие, из-за перечисленных факторов происходит замор рыбы. [22]

Борьба с эвтрофикацией вод включает в себя различные мероприятия по предотвращению и охране вод от негативного воздействия. К восстановительным методам относят отвод стоков для снижения нагрузки по биогенам, разбавление вод с целью снижения концентраций биогенов, углубление дна, спуск водохранилищ, химическую обработку. К профилактическим мероприятиям относят контроль за сбросом веществ в воду, удаление биогенных веществ из воды, использование отстойников. [23]

Любая хозяйственная деятельность, к которой относится и использование водных биоресурсов, включает в себя четыре этапа:

- 1) Оформление права на использование природных ресурсов;

- 2) Разработка проектной документации с целью оценки наносимого вреда и расчёта компенсационных мероприятий;
- 3) Реализация права пользования ресурсами;
- 4) Мониторинг последствий реализации проекта.

Каждый из данных этапов нацелен на минимизацию отрицательного воздействия на природные ресурсы. При соблюдении и выполнении описанных этапов предотвращается чрезмерное негативное воздействие на водные биоресурсы и среду их обитания.

Все мероприятия по сохранению водных биологических ресурсов подразделяются на организационно-правовые, инженерно-экологические и специальные.

Организационно-правовые мероприятия включают установку ограничений и запретов на использование водоохраных зон, выполнение условий и ограничений по планируемой деятельности с целью предотвращения негативного воздействия на водные биоресурсы и среду их обитания, проведение оценки воздействия на водные объекты, проведение мониторинга водных биологических ресурсов.

Инженерно-экологические мероприятия так же нацелены на защиту водных биологических ресурсов путем соблюдения нормативов качества воды, контролем за осуществляемой деятельностью. Разрабатываются экологические попуски и лимиты на изъятие биоресурсов и устанавливаются правила по использованию водохранилищ. Ведется учет по сбрасываемым загрязняющим веществам.

Искусственное воспроизводство водных биологических ресурсов относится к специальным мероприятиям. Сооружаются нерестово-выростные хозяйства, рыбопитомники и рыбозаводы. Проводятся мелиорационные, дноуглубительные работы, удаление растительности, а так же биологические методы очистки воды. [24]

В Новгородской области действует Никольский рыбоводный завод, который занимается воспроизводством сига, судака, ряпушки и щуки. На

предприятию имеется инкубационный цех, в котором расположены стойки с аппаратом Вейса. Здесь же есть и цехи для подращивания молоди рыб. [25]

По сравнению с 2019 годом, в 2020 году объемы искусственного воспроизводства на Никольском рыбозаводе выросли в 1,4 раза, что составило более 3,5 млн. штук молоди щуки, судака, сига и ряпушки. Выпуск рыбы осуществляется за счет компенсации нанесенного вреда водным биологическим ресурсам, так и за счет средств самого рыбозавода. [26]

В качестве примера мероприятия по сохранению водных биологических ресурсов рассмотрим выпуск лососей в реки Новгородской области с целью компенсации наносимого вреда биоресурсам. В связи с работами по ремонту моста через реку Перехода компанией «Новгородавтодор», суд подтвердил наносимый вред водным биоресурсам. По итогу, компания выпустила в реку более 4,5 тысяч молоди сига. [27]

Регулярно проводятся заседания рыбохозяйственного совета Новгородской области. Главная тема обсуждений – защита и охрана водных биологических ресурсов озера Ильмень и других водных объектов Новгородской области. Вводятся запреты на определенные орудия лова. Обсуждается работа по мелиорации на озере Ильмень, воспроизводство водных ресурсов в водоемах области. Так, на заседании 2016 года, по данным директора Никольского рыбозавода, отметили, что в качестве компенсаций ущерба рыбным ресурсам было выращено более 75 тысяч судака и более 55 тысяч сига. [28]

## **Заключение.**

В ходе данной работы было в общих чертах рассмотрена экологическая обстановка в России и более подробно в Новгородской области. Делая вывод, можно заключить, что экологическая обстановка, несмотря на все предпринимаемые меры, остается нестабильной и не показывает положительной картины.

Антропогенное воздействие в рассматриваемом регионе играет более значимую роль, нежели природное и несет более разрушительные и пагубные последствия.

Новгородская область имеет достаточно богатый водный фонд, однако состояние рыбных биологических ресурсов и их запасов, снижается. Связано это в первую очередь с экологической обстановкой, а так же с тем, что промысел ведется интенсивно из-за повышения потребительского спроса. Водные объекты загрязняются из-за воздействия промышленных стоков, деятельности животноводческих предприятий.

Большинство водоемов области подвержены эвтрофикации. Проводимые мероприятия по предотвращению повышения биогенов в воде требуют большей интенсивности. Программа по улучшению экологической обстановке в Новгородской области уже вступила в силу, но на данный момент проблема экологии решается недостаточно эффективно.

Весомый и значимый вклад в сохранении водных биологических ресурсов вносят работы по искусственному воспроизводству. За последние годы в Новгородской области отмечаются улучшение и повышению количества воспроизводства рыбных ресурсов. Благодаря этому снижается общая нагрузка на промысловые запасы.

На сегодняшний день, по данным правительства Новгородской области, достичь нормы в вылове и добыче водных ресурсов не удастся. Одной из важных причин данного факта является проблема с организацией и контролем рыболовства, и над данной проблемой правительство Новгородской области активно борется.

Мелиорационные мероприятия, создание условий в водоемах нерестовых компаний, соблюдение правил по промышленному и любительскому вылову – все это положительно скажется на восстановлении запасов водных биологических ресурсов и положительно отразится на количестве рыб.

## **Выводы**

В результате проделанной работы по изучению экологического состояния водоемов и водных биоресурсов Новгородской области были сделаны следующие выводы:

1. Новгородская область богата водными ресурсами, что в свою очередь позволяет вести активный рыбный промысел в регионе.
2. Большая часть водных объектов региона относятся к загрязненным и умеренно-загрязненным водоемам. Отмечается высокий уровень цветения, содержатся вещества гумусового происхождения и вместе с тем в водоемах высокая бактериальная загрязненность
3. В Новгородской области принимают меры, по сокращению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду, что позволяет экологическому состоянию оставаться стабильным
4. Состояние рыбных запасов в последние годы улучшается. В целом, отмечается рост добычи рыбных ресурсов, пусть и незначительный.
5. В Новгородской области действует Никольский рыбноводный завод. В последние годы количество выпускаемой молодежи выросло в 1,4 раза.

## **Терминологический словарь.**

Водные объекты – это скопление природных вод на земной поверхности и в верхних слоях земной коры, обладающих определенным гидрологическим режимом.

Водоток – водный объект с поступательным движением водных масс в направлении уклона в вытянутом углублении земной поверхности.

Предельно допустимая концентрация (ПДК) – это такое количество содержания вредных веществ в окружающей среде (воздух, почва, вода, пищевые продукты), которое не влияет на здоровье человека при постоянном контакте и взаимодействии с ним за определенный период времени и не вызывает неблагоприятных последствий в последующем поколении.

Генофонд – совокупность всех генов популяции.

Популяция – совокупность организмов одного вида, занимающий определенный ареал обитания, способные скрещиваться между собой и давать плодовитое потомство.

Гидрологический режим – закономерные изменения гидрологических элементов водоема во времени, которое обуславливается физико-географическими и климатическими условиями бассейна.

Биота – исторически сложившаяся совокупность видов живых организмов, объединённых общей областью распространения.

Метод биоиндикации – это способы оценки качества среды обитания с помощью организмов-биоиндикаторов.

Организмы-биоиндикаторы – это организмы или биологическая реакция, которая показывает присутствующие загрязняющих веществ в окружающей среде, о состоянии и характеристике среды.

Полное водопотребление – объем пресной воды, который изымается из водных объектов.

Безвозвратное водопотребление – это разность между объемами забранной воды и объемом воды, который возвращается в водные объекты.

Антропогенное воздействие – это воздействие человека на окружающую среду и ее компоненты в результате хозяйственной деятельности.

Рекультивация – мероприятия по восстановлению плодородия земель.

Мониторинг – процесс постоянного наблюдения за процессами и явлениями в природе, сопоставление имеющихся результатов с ожидаемыми показателями, а так же хранения полученной информации с целью обеспечения экологической стабильности.

Дешифрирование – это процесс обнаружения, распознавания, интерпретации изображений, интересующих объектов и явлений, извлечение нужной информации из снимков предмета исследования.

Дескриптивная модель – математическая модель мониторинга окружающей среды, предназначенная для описания процессов.

Оптимизационная модель – математическая модель мониторинга окружающей среды, позволяющая помимо отображения процесса управление процессом.

Имитационная модель – математическая модель мониторинга окружающей среды, предназначенная для отображения и воспроизведения вариантов поведения природы под влиянием различных факторов.

Общий допустимый улов (ОДУ) – научно обоснованная допустимая величина вылавливаемого конкретного вида в определенном водоеме, которая устанавливается исходя из установленных особенностей данного вида.

Частиковая рыба (частик) – рыбы, которые не имеют большой промышленной ценности. Название «частиковые» происходит от слова «частик», которым называется сеть, предназначенная для вылова мелких видов рыб.

Эвритермные организмы – организмы, способные обитать в широком диапазоне температур.

Стенотермные организмы – организмы, способные обитать в узком диапазоне температур.

Эвтрофикация водоемов – процесс увеличения количества биомассы в воде, что в свою очередь приводит к избытку в водоеме органического вещества.

Биогены – вещества, возникающие из-за разложения остатков организмов.

Особо охраняемые природные территории (ООПТ) – территория земли, водные объекты или воздушные пространства, в которых находятся природные комплексы и объекты, которые имеют особый природоохранный статус.

## Список литературы.

1. Полная экологическая характеристика Новгородской области. Водные ресурсы [Электронный ресурс]: [https://studwood.net/1156464/ekologiya/vodnye\\_resursy](https://studwood.net/1156464/ekologiya/vodnye_resursy)(дата обращения 03.05.2022)
2. *Н. Н. Калуцкова, М. Д. Горячко, В. Я. Конецкий; Н. С. Федорук, А. Н. Прокинова, П. С. Павлинов /2013/. Н. Н. Калуцкова, М. Д. Горячко, В. Я. Конецкий; Н. С. Федорук, А. Н. Прокинова, В. В. Селевёрстов, П. С. Павлинов.* – Новгородская область: Большая российская энциклопедия /2018/. Актуализация: редакция БРЭ /2021/
3. Краткая географическая и социально-экономическая характеристика Новгородской области [Электронный ресурс]: <https://53.mchs.gov.ru/glavnoe-upravlenie/harakteristika-subekta/kratkaya-geograficheskaya-i-socialno-ekonomicheskaya-harakteristika-novgorodskoy-oblasti> (дата обращения 16.05.2022).
4. Официальный сайт администрации Великого Новгорода [Электронный ресурс]: <https://adm.nov.ru> (дата обращения 16.05.2022)
5. Федерально агентство по рыболовству [Электронный ресурс]: <https://fish.gov.ru/>(дата обращения 17.05.2022)
6. *Бойцов В.Д., Несветова Г.И.* Условия среды и уловы рыбы в озере Ильмень: изменчивость, сопряженность, прогнозирование./ Великий Новгород «ТПК «Печатный Двор»»/2017
7. *Лукин А.А., Никитин Т.В., Лукина Ю.Н., Тыркин И.А.* Состояние рыбной части сообщества озера Ильмень в условиях интенсивной промысловой нагрузки: Научная статья /2019/
8. *Самойлович Г.* Рыба озера Селигер: статья из газеты «Биология» № 36/2002.

9. *Вершинская М.Е., В.В. Шабанов, В.Н. Маркин.* – Эколого-водохозяйственная оценка водных систем: Монография / Издательство РГАУ-МСХА, Москва 2016. – с.148.
10. *В.Н. Михайлов, С.А. Добролюбов.* – Гидрология: учебник для вузов/ Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2017. – 752 с.
11. Водный кодекс Российской Федерации от 03 июня 2006 года (с изменениями на 1 апреля 2022 года).
12. *Гусев Т.Б., Королев В.Е., Веткин Ю.Е., Кудрицкий А.В., Родин С.В., Шарапова О.В., Росляева О.А., Терещенко Н.А.* О состоянии и об охране окружающей среды Новгородской области в 2018 году/ Великий Новгород/2019/ 363с.
13. *Реймерс Н.Ф.* Природопользование/ Словарь-справочник/ Москва 1990/ 637с.
14. *Апкин Р.Н., Минакова Е.А.* Экологический мониторинг: Учебное пособие/ Казань 2015/ 127с.
15. *Якунина И.В., Попов Н.С.* Методы и пробы контроля окружающей среды. Экологический мониторинг: учебное пособие/ Тамбов: Издательство Тамб. гос. тех. ун-та, 2009/ 188с.
16. Постановление от 28 октября 2013 года N 325: О государственной программе Новгородской области «Охрана окружающей среды Новгородской области на 2014-2024 годы»
17. Постановление Правительства Новгородской области от 17 октября 2013 года №275 «О государственной программе Новгородской области «Развитие рыбохозяйственного комплекса Новгородской области 2014-2021 годах» (с изменениями на 18 февраля 2019 года)
18. Общероссийский народный фронт: «Ни рыбалки, ни ухи: на Валдае погибает озеро Шлино» [Электронный ресурс]: <https://onf.ru/2021/07/29/ni-rybalki-ni-uhi-na-valdae-pogibaet-ozero-shlino/> (дата обращения 17.05.2022).

19. Отчет «Материалы, обосновывающие возможный вылов (ВВ) водных биологических ресурсов, отнесенных к объектам рыболовства, в озере Ильмень и малых водоемах Новгородской области на 2016 год (с оценкой воздействия на окружающую среду)». Фонды Новгородской лаборатории «ГосНИОРХ»/2014/135с.
20. Материалы, обосновывающие общий допустимый улов водных биологических ресурсов в озере Ильмень и малых водоемах Новгородской области на 2022 год (с оценкой воздействия на окружающую среду). Материалы ФГБНУ «ВНИРО»/ 2021
21. Приказ от 21 октября 2020 г. № 620. Об утверждении правил рыболовства для Западного рыбохозяйственного бассейна.
22. Николайкин Н.И., Николайкина Н.Е., Мелехова О.П. Экология: Учебник для вузов - 2-е изд., перераб. И доп. – Москва: Дрофа, 2003. – 624 с.
23. Орлов Д.С., Садовникова Л.К., Лозановская И.Н. Экология и охрана биосферы при химическом загрязнении: Учебное пособие для хим., хим-технол. и биол. спец. вузов./ Высш. шк., - 2002/ 334 с.
24. Ресурсосбережение. Методология принятия управленческих решений для сохранения водных биоресурсов и среды их обитания. Москва – Стандартиформ/ 2017/ 50 с.
25. ФГБУ «Главрыбвод». Никольский рыбопроизводный завод [Электронный ресурс]: [https://nwfishvod.ru/?page=nikolskiy\\_factory](https://nwfishvod.ru/?page=nikolskiy_factory) (дата обращения 31.05.2020)
26. В Новгородской области увеличились объемы искусственного воспроизводства водных биологических ресурсов. [Электронный ресурс]: <http://www.oxp53.pф/v-novgorodskoy-oblasti-uvelichilis-ob-emy-iskusstvennogo-voisproizvodstva-vodnykh-biologicheskikh-resursov.html> (дата обращения 31.05.2022)

27. «Лососей запустят в реку Новгородской области в качестве компенсации вреда биоресурсам» [Электронный ресурс]: <https://fish.gov.ru/news/2021/07/02/lososej-zapustyat-v-reku-novgorodskoj-oblasti-v-kachestve-kompensatsii-vreda-bioresursam/> (дата обращения 27.05.2022)
28. «На заседании рыбохозяйственного совета Новгородской области обсудили вопросы защиты водных биоресурсов озера Ильмень» [Электронный ресурс]: <https://fish.gov.ru/news/2016/09/28/na-zasedanii-rybokhozyajstvennogo-soveta-novgorodskoj-oblasti-obsudili-voprosy-zashchity-vodnykh-bioresursov-ozera-ilmen/> (дата обращения 27.05.2022)

## Приложение

Территория	Водоёмы I категории						Водоёмы II категории					
	2018 год			2019 год			2018 год			2019 год		
	Всего проб	Не соответствует	%	Всего проб	Не соответствует	%	Всего проб	Не соответствует	%	Всего проб	Не соответствует	%
Великий Новгород	8	6	75,00	9	7	77,78	28	12	42,86	22	16	72,73
Батецкий	-	-	-	2	2	100,00	6	4	66,67	5	4	80,00
Боровичский	7	3	42,86	14	3	21,43	36	12	33,33	30	14	46,67
Валдайский	-	-	-	-	-	-	112	16	14,29	102	1	0,98
Волотовский	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	50,00
Демянский	-	-	-	-	-	-	10	0	0,00	28	1	3,57
Крестецкий	-	-	-	-	-	-	22	6	27,27	26	0	0,00
Любытинский	-	-	-	-	-	-	4	1	25,00	4	0	0,00
Маловишерский	9	7	77,78	8	8	100,00	3	3	100,00	1	1	100,00
Марёвский	-	-	-	-	-	-	2	0	0,00	3	2	66,67
Мошенской	-	-	-	-	-	-	3	2	66,67	4	2	50,00
Новгородский	17	15	88,24	21	21	100,00	34	21	61,76	31	19	61,29
Окуловский	12	7	58,33	17	8	47,06	19	6	31,58	23	11	47,83
Парфинский	18	8	44,44	18	14	77,78	-	-	-	1	0	0,00
Пестовский	-	-	-	-	-	-	10	1	10,00	32	13	40,63
Поддорский	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Солецкий	26	17	65,38	12	10	83,33	-	-	-	9	9	100,00
Старорусский	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	12	80,00
Хвойнинский	-	-	-	-	-	-	8	2	25,00	18	8	44,44
Холмский	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Чудовский	23	23	100,00	29	28	96,55	8	8	100,00	-	-	-
Шимский	11	4	36,36	10	8	80,00	-	-	-	-	-	-
По области	131	90	68,70	140	109	77,86	305	94	30,82	356	114	32,02

Приложение 1. Таблица контроля качества воды водоемом Новгородской области по санитарно-химическим показателям. [Гусев]

Территория	Водоёмы I категории						Водоёмы II категории					
	2017 год			2018 год			2017 год			2018 год		
	Всего проб	Не соответствует	%	Всего проб	Не соответствует	%	Всего проб	Не соответствует	%	Всего проб	Не соответствует	%
Великий Новгород	11	6	54,55	12	5	41,67	31	13	41,94	37	18	48,65
Батецкий	-	-	-	-	-	-	6	2	33,33	5	2	40,00
Боровичский	4	1	25,00	5	0	0,00	58	35	60,34	53	26	49,06
Валдайский	-	-	-	-	-	-	84	13	15,48	73	6	8,22
Волотовский	-	-	-	-	-	-	1	1	100,00	7	2	28,57
Демянский	-	-	-	-	-	-	9	0	0,00	15	1	6,67
Крестецкий	-	-	-	-	-	-	25	6	24,00	29	7	24,14
Любытинский	-	-	-	-	-	-	9	4	44,44	16	5	31,25
Маловишерский	19	6	31,58	22	9	40,91	16	4	25,00	18	8	44,44
Марёвский	-	-	-	-	-	-	1	0	0,00	7	1	14,29
Мошенской	-	-	-	-	-	-	2	1	50,00	5	2	40,00
Новгородский	21	7	33,33	29	15	51,72	40	20	50,00	43	24	55,81
Окуловский	8	1	12,50	8	1	12,5	25	14	56,00	21	12	57,14
Парфинский	8	1	12,50	10	1	10,00	6	2	33,33	11	5	45,45
Пестовский	-	-	-	-	-	-	9	7	77,78	18	6	33,33
Поддорский	-	-	-	-	-	-	4	2	50,00	2	1	50,00
Солецкий	7	3	42,86	14	8	57,14	3	2	66,67	4	1	25,00
Старорусский	-	-	-	-	-	-	33	12	36,36	27	17	62,96
Хвойнинский	-	-	-	-	-	-	6	2	33,33	8	2	25,00
Холмский	-	-	-	-	-	-	1	0	0,00	1	0	0,00
Чудовский	22	16	72,73	26	10	38,46	39	13	33,33	22	12	54,55
Шимский	5	0	0,00	6	5	83,33	5	1	20,00	3	0	0,00
По области	105	41	39,05	133	55	41,35	413	154	37,29	425	158	31,18

Приложение 2. Таблица контроля качества воды Новгородской области по микробиологическим показателям. [Гусев]