



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА И ОКЕАНОГРАФИИ»
Нижегородский филиал ФГБНУ «ВНИРО» («НижегородНИРО»)

«Материалы, обосновывающие общий допустимый улов водных биологических ресурсов в Горьковском водохранилище (в границах Нижегородской, Ивановской, Костромской и Ярославской областей) и водных объектах Костромской области на 2023 год (с оценкой воздействия на окружающую среду)»

подготовлено в рамках государственного задания ФГБНУ «ВНИРО»
на 2022 год по государственной работе:

«Разработка материалов, обосновывающих общие допустимые уловы (ОДУ) водных биоресурсов и материалов, обосновывающих возможные объемы добычи (вылова) водных биоресурсов, ОДУ которых не устанавливается (рекомендованный вылов) во внутренних водах, в территориальном море Российской Федерации, на континентальном шельфе Российской Федерации и в исключительной экономической зоне Российской Федерации, в Азовском и Каспийском морях, промысловых районах Мирового океана, доступных Российскому рыболовству на предстоящий год и на перспективу, материалов корректировки ОДУ»
(раздел 4 государственного задания ФГБНУ «ВНИРО» №076-00007-22-00)

Регион, в котором расположено Горьковское водохранилище, характеризуется наличием крупных промышленных городов и высокой плотностью населения (четыре субъекта РФ). Наряду с важным хозяйственным значением оно играет большую роль и в рекреации, роль которой в последние годы все больше увеличивается – количество рыбаков-любителей на водоёме не только значительно, но в последние годы они имеют на вооружении современные плавсредства и орудия лова, а объёмы вылавливаемой ими рыбы часто превышают промышленную добычу.

В Костромской области имеется два крупных озера – Галичское и Чухломское. Оба относятся к бассейну Горьковского водохранилища и связаны с ним через вытекающие реки. В первом максимальные уловы в прошлом столетии достигали 900 т и в начале 2000-х гг. – свыше 500 т. Во втором в середине 20 века максимальный вылов достигал 400 т, а средний 200 т. Основная добыча приходилась на неводной промысел. После принятия Закона о рыболовстве с 2004 г. на Галичском озере резко сократился промышленный вылов рыбы, а на Чухломском полностью исчез вплоть до 2014 г.

Начиная с 2018 г. в Костромской области намечается увеличение количества действующих промысловых участков за счёт малых водоемов: озер и рек. В силу административных причин, хозяйственная деятельность на данных водных объектах в настоящее время ведётся не в полном объеме.

Цели работы заключались в определении состояния запасов, величины уловов, анализе использования сырьевой базы и разработке общего допустимого улова (ОДУ) водных биологических ресурсов на 2023 г. в Горьковском водохранилище (включая устьевые участки притоков в зоне подпора) и водных объектах, расположенных в границах Костромской области.

Районы проведения работ – Горьковское водохранилище с основными притоками до границы зоны подпора, озера (Галичское, Чухломское, Каменик) и реки (Унжа и Ветлуга) выше зоны подпора Горьковского водохранилища в пределах Костромской области (рисунок 1).

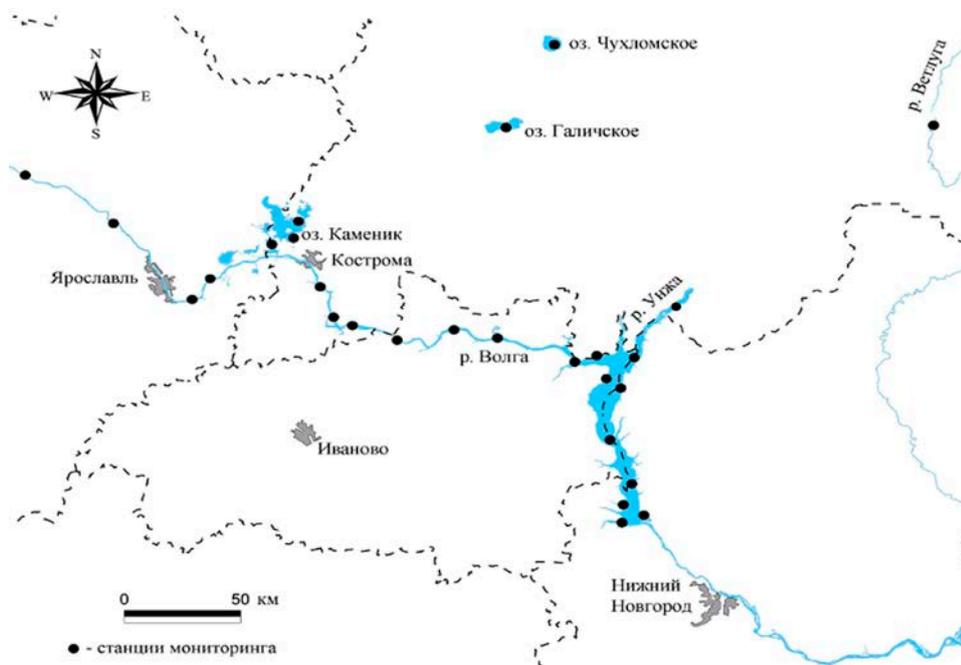


Рисунок 1 – Схема района работ в Ярославской, Костромской, Ивановской и Нижегородской областях

В 2021 г. были продолжены наблюдения за состоянием водной среды, кормовой базы рыб, динамики биологических показателей рыб, что позволило осуществить прогноз на 2023 г.

Параметры состояния среды обитания водных биологических ресурсов оценивались по 5 показателям – гидрохимический режим, количественное развитие зоопланктона, фитопланктона и зообентоса, концентрация хлорофилла «а». Обработка материала осуществлялась согласно общепринятым методикам [Лурье, 1971; Семенова, 1977; Методика изучения биогеоценозов ..., 1975; Методические рекомендации..., 1982;

Медников, Старобогатов, 1961; Методические рекомендации ..., 1984]. Определение уровня трофности водных объектов на основании концентрации хлорофилла «а» проводилось по шкале, приводимой Китаевым (2007) в соответствии с методическими рекомендациями [SCOR-UNESCO, 1966; ГОСТ 17.1.04.02.90, 1990; Руководство..., 1992].

Сбор ихтиологических материалов проводился по общепринятым методикам [Правдин, 1966; Пахоруков, 1980; Сечин, 1990; Сечин, 2010; Котляр, 2004]. Основной материал по биологии численности рыб на Горьковском водохранилище собирался в процессе траловых и неводных съёмов в летне-осенний период.

Скорость траловых съёмов составляла 4-5 км/ч. Контроль скорости проводился спутниковым навигатором. Продолжительность донных тралений составляла 20-30 минут, пелагических – 5-15 минут. При зацепах траления по возможности повторяли. Общая площадь тралений на Горьковском водохранилище – 19,7 га. В донных тралах (18-метровые конструкции ГосНИОРХ) использовался шаг ячеи в кутке 30 мм, в пелагическом (12-метровый) – 5 мм. Коэффициент уловистости тралов конструкции «ГосНИОРХ» по отношению к отдельным категориям рыб принимался на основании литературных данных [Сечин, 1990; Сечин, 2010; Шибаев, 1986, 2007; Мельников, 2011] от 0,2 до 0,6. Коэффициент уловистости пелагического трала ИБВВ – 0,4 [Лапшин др., 2010]. Всего проведено 14 тралений общей площадью 19,7 га.

При проведении неводных съёмов на Горьковском водохранилище применялся широкий размер шага ячеи: от 3,6 мм в мальковой волокуше (длина 10 м) до 40 мм в промысловых неводах. Коэффициенты уловистости взяты из литературных источников [Печников, Терешенков, 1986; Сечин, 2010] для различных видов от 0,15 до 0,5. Всего проведено 20 притонений общей площадью 9,2 га. Для уточнения размерно-возрастного состава рыб производились сетепостановки (всего 177). Шаг ячеи ставных сетей колебался от 10 до 100 мм.

На озерах Костромской области возможности проведения масштабной неводной съёмки из-за особенностей береговой линии (сплавнины) ограничены. Основной материал собирался за счет сетепостановок. Всего проведено 34 сетепостановки сетями с шагом ячеи 10-90 мм.

На реках Костромской области основной сбор материала также был основан на использовании ставных сетей (26 сетепостановок). Кроме того на этих водных объектах проведена ихтиологическая съёмка мальковым бреднем и мальковым неводом (8 притонений).

Траления и притонения осуществлялись по исторически сложившейся сетке станций, вытянутой по километражу судового хода р. Волги. Дополнительно собран

материал из сетных и неводных уловов промысловых бригад. Общее количество ихтиологических съёмок и объемы обработанного материала приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Объем собранного и обработанного ихтиологического материала в 2021 г.

Показатель	Водный объект			
	Горьковское вдхр	Озера Костромской области ¹	Реки Костромской области ²	Всего
количество учётных тралений / акустических съёмок	14/0	0/0	0/0	14
количество постановок сетей и других пассивных орудий лова	283	34	26	343
количество притонений и обловов активными орудиями лова	20	1	8	29
массовые промеры, тыс. экз.	34,265	0,642	0,962	35,869
объем проб на возраст, тыс. экз.	1,380	0,282	0,406	2,068
биоанализ, тыс. экз.	0,365	0,167	0,036	0,568
Примечание: 1 – оз. Галичское, оз. Чухломское, оз. Каменик; 2 – р. Унжа и р. Ветлуга в пределах Костромской области				

Возраст рыб определялся по чешуе или спилам грудных плавников (стерлядь, сом). При работе со старшевозрастными особями леща и судака применялся комбинированный метод определения возраста, как по чешуе, так и уточнение его по спилам брюшных или грудных плавников. У налима возраст определялся по отолитам. Определение половозрелости и темпа роста проводилось по стандартным методикам [Правдин, 1966; Котляр, 2004]. Для пересчёта размерной структуры в возрастную по основным промысловым видам использовались размерно-возрастные ключи [Методические рекомендации, 2000; Шибяев, 2014; Сечин, 2010].

Расчет ОДУ производился методом, аналогичному методу итерационного табличного моделирования в программной среде Microsoft Excel [Мосияш, Шашуловский, 2003]. Во главу угла ставилась задача – не снизить воспроизводительную способность популяции. Применяя встроенную функцию "Поиск решения" подбирались коэффициенты промысловой смертности, таким образом, чтобы показатели нерестового запаса на конец прогнозного года (2022) была не ниже, чем в конце исходного года (2020). Прогнозные коэффициенты общей смертности (ϕZ_{rec}) для каждого возрастного класса t исследуемой популяции основных промысловых рыб находились для случаев одновременного действия естественной и промысловой смертности [Шибяев, 2014].

На основе полученных ϕZ_{rec} рассчитываются остаточные численности возрастных классов:

$$N_{n+1} = N_n \cdot (1 - \phi Z_{\text{rec}}^t) \quad (1.2)$$

По навескам возрастных групп находим ихтиомассы для прогнозируемых лет. Суммируя объемы ОДУ, определенные для каждой возрастной группы, находим общую

величину ОДУ всего запаса. Для проведения научно-исследовательских съёмок и возможного прилова неполовозрелых особей берутся небольшие коэффициенты изъятия, исходя из требуемых методиками выборок и определенных Правилами рыболовства норм прилова.

Для диагностики полученной оценки ОДУ леща, судака и щуки Горьковского водохранилища использовалась динамическая производственная модель в программной среде “COMBI 4.0”, рекомендованная для оценки запасов методом математического моделирования в соответствии со вторым уровнем информационного обеспечения [Методические рекомендации..., 2018]. Входные данные включали в себя показатели промысловой статистики – динамика уловов, количества используемых орудий и улова на единицу промыслового усилия.

Данные для расчета ОДУ для озер Галичское и Чухломское, а также прочих водных объектов Костромской области соответствовали 3 уровню информационного обеспечения, поэтому в связи с дефицитом информации использовалась методика Руденко (2014), основанная на производственных свойствах данных водоемов. Методика заключается в следующем – на основании гидробиологических исследований была установлена трофность водоема, показатели ихтиомассы и прироста выживших за год рыб, соответствующих ей [Китаев, 2007; Руденко, 2000, 2007, 2014, 2015]. Данные по видовому составу рыб и соотношению их биомасс были получены по результатам лова набором ставных сетей с шагом ячеи от 25 до 90 мм и возможного применения неводных орудий лова.

Для оценки объёмов вылова рыболовами-любителями на Нижегородском участке Горьковского водохранилища использовались данные полевых исследований 2021 г. Оценка объёмов вылова водных биологических ресурсов рыболовами-любителями выполнялась согласно Методическим указаниям [Методические указания ..., 1979], с учетом интегрального коэффициента встречаемости и улавливаемости отдельных видов рыб различными орудиями лова [Вандышева и др. 2015]. Данные экспертной оценки объёмов вылова биоресурсов на участках Горьковского водохранилища в границах Ярославской и Ивановской областей предоставлены региональными отделами Московско-Окского ТУ.

Горьковское водохранилище.

Согласно проведенным исследованиям гидрохимические показатели Горьковского водохранилища в 2021 г. находились в пределах рекомендуемых рыбохозяйственных нормативов, значительных отклонений от результатов предыдущих наблюдений не зафиксированно.

Средняя концентрация хлорофилла а (Хл а) в фитопланктоне Горьковского водохранилища за вегетационный период 2021 г. составила 45,9 мг/м³, что соответствует весьма продуктивному β-эвтрофному уровню (среднеголетний показатель – 28,9 мг/м³).

Наиболее высоким развитие фитопланктона в 2021 г. оказалось в верхнем речном и приплотинном отделах водоема (эвтрофный уровень). На среднем речном участке и Костромском разливе водохранилища трофический статус по биомассе водорослей оценивался как мезотрофный. На озерном плесе биомасса альгоценозов соответствовала переходному уровню от мезотрофии к эвтрофии. В целом, по значениям средней биомассы трофический статус водоема оценивался как эвтрофный. Соотношение ведущих систематических групп планктонных водорослей и состав ценозообразующих видов оказался схожим с предыдущими годами исследования.

В 2021 году Горьковское водохранилище характеризовалось средними показателями развития зоопланктона, находящимися в пределах многолетних данных. Сохранились, также, тенденции к повышению показателей от верхнеречного к озерному участку. Однако если в предыдущие годы в приплотинном участке было снижение количественных показателей, то в 2021 г. на этом плесе биомасса была максимальной – 6,3 г/м³ при среднем показателе по водоему 1,3 г/м³. Низкие показатели развития были на участке Костромского разлива – 0,1 г/м³.

Биомасса зообентоса в 2021 г. на Горьковском водохранилище находилась в пределах среднеголетнего трофического статуса - эвтрофного, высококормного. Уровень биомассы бентоса, по отношению к среднеголетней, был намного выше, соответственно 28,0 и 18,2 г/м².

Уровненный режим *Горьковского водохранилища* в весенний период 2021 г. носил благоприятный для нереста большинства промысловых видов рыб характер – на уровне среднеголетних показателей и выше. Динамика температурного режима воды до 15 мая более-менее соответствовала среднеголетним значениям. Затем до конца мая температура превышала среднеголетние значения, что способствовало благоприятному развитию икры и личинок рыб. Биомасса сеголетков в конце вегетационного периода по результатам съемок мальковым бреднем в 2,4 раза превышала среднеголетнюю.

В промысловой статистике насчитывается порядка 20 видов. Основу промысловой добычи рыбы составляют лещ и плотва (за последние 10 лет вылов этих видов составляет 60% от общей промысловой добычи), что характеризует водоём как лещево-плотвичный. Кроме них вылавливаются судак, окунь, щука, густера, чехонь, берш, жерех, язь, синец,

карась – эти 10 видов дают в сумме ещё порядка 37% добычи. Остальные виды, встречающиеся в промысловых уловах, составляют около 4% от общей массы.

В 2021 году на акватории Горьковского водохранилища в пределах Ярославской, Костромской, Ивановской и Нижегородской областей промышленный лов рыбы вели 25 организаций различных форм собственности (28 организаций год назад), в т.ч. в Ярославской области – 3 организации, в Костромской области – 6 организаций (на три меньше чем год назад), в Ивановской области – 4 организации и Нижегородской области – 12 организаций. Добыча рыбы осуществлялась 147 рыбаками (203 год назад) с применением 1346 сетей (1620 годом ранее) и 2 неводов.

По данным промысловой статистики в 2021 г. промысловые уловы были ниже высоких показателей 2019 и 2020 гг., но на уровне среднееголетних за 10 лет. Объёмы добычи составили 424 т, в том числе по видам ОДУ – 214 т. На среднееголетнем уровне были промышленные уловы леща (169 т) и щуки (23 т). Вылов судака был ниже среднееголетнего показателя, соответственно 22 и 30 т.

Низкие показатели освоения в Ярославской области – 37%. В Костромской области освоение ОДУ составило 53%, Нижегородской – 42%, а в Ивановской – 80%. Только в Ивановской области было повышение показателей освоения ОДУ с 71 до 80%. Во всех остальных регионах было снижение этого показателя, что связано в основном с причинами по организации работы рыболовных участков. Так в Ярославской области из пяти РЛУ работало только три.

Общий вылов, с учетом экспертной оценки любительского рыболовства в 2021 г. составил 466 т, в том числе по видам ОДУ – 244 т. Общий вылов видов ОДУ был ниже средних показателей за 10 лет – 270 т. Освоение прогнозных показателей ОДУ составило 55% (среднееголетнее – 63%). Превышение ОДУ не наблюдалось.

Биомасса ценных промысловых видов, на которые разрабатывается ОДУ, в настоящее время составляет порядка 48% от общей биомассы рыб водохранилища. Это лещ, судак, щука. Стерлядь в уловах в последние годы встречается единично – особи, полученные за счёт искусственного воспроизводства.

Лещ – важнейший представитель карповых рыб Горьковского водохранилища. Является одним из доминирующих видов в рыбном сообществе водоема и массовым видом в составе промышленных уловов.

В 2019-2021 гг. наблюдалось небольшое омоложение стада. Средняя длина леща в траловых уловах снизилась с 26,9 см до 24,3 см, но в уловах, как и в предыдущие годы, преобладали особи возрастных групп 4+-7+. Предельный отмеченный возраст – 19+.

На основании проведенных расчетов, абсолютная численность запаса леща в 2021 г. – 63,4 млн. шт. или 2,5 тыс. т, что на уровне среднееголетних значений (56,5 млн. шт.

и 2,8 т). Промысловый запас леща был несколько выше среднегодовалых значений, соответственно 1,56 и 1,44 тыс. т. Численность сеголетков в 2021 г. благодаря хорошим условиям воспроизводства была выше среднегодовалой, соответственно 44,6 и 33,6 млн шт.

Всего, ОДУ для леща Горьковского водохранилища на 2023 год, включая устьевые участки притоков в зоне подпора, составит 259 т (284 т годом ранее), из них Ярославская область – 25 т, Костромская область – 69 т, Ивановская область – 92 т, Нижегородская область – 73 т.

Судак в составе ихтиоценоза Горьковского водохранилища играет важную роль как хищник, ограничивающий численность ерша, уклей, тюльки и других малоценных в промысловом отношении видов. Встречается повсеместно, в основном в русловой зоне р. Волги и ее притоков, однако, наибольшие его концентрации отмечены на участке Юрьеvecкого расширения, в летнее время выходит на нагул в мелководья залитой поймы.

Популяция судака Горьковского водохранилища обычно насчитывает до 13 возрастных групп. Особи старших возрастных групп попадаются единично. Как и в предыдущие годы, в 2021 г. в составе уловов преобладали особи трех-шестилетнего возраста. В 2018-2021 гг. наблюдалось небольшое омоложение стада. Средняя длина судака в сетных уловах снизилась с 46,2 см до 36,9 см.

Абсолютный запас судака был найден методом прямого учёта по траловым и неводным съёмкам. Также учтены показатели смертности промысловой части популяции по данным сетных уловов. Пересчётом размерной структуры уловов с помощью размерно-возрастного ключа были найдены численности возрастных групп, начиная с возраста 3+. На основании вышеизложенного была рассчитана абсолютная численность запаса судака в 2021 г. – 3,1 млн. шт. или 638 т, что несколько выше среднего уровня за последние 10 лет (4,8 млн. шт. и 613 т). Промысловый запас в 2021 г. также был выше среднего – 333 и 303 т соответственно.

На основании проведенных расчетов ОДУ на 2023 год для судака Горьковского водохранилища, включая устьевые участки притоков в зоне подпора, принят в размере 75 т, из них Ярославская область – 7 т, Костромская область – 8 т, Ивановская область – 28 т, Нижегородская область – 32 т.

Щука играет важную роль как хищник, ограничивающий численность малоценных в промысловом отношении видов рыб на Горьковском водохранилище. Наиболее многочисленна в речном отделе и Костромском разливе.

Основная причина колебаний запасов щуки – нестабильный уровень режим водохранилища. Различные поколения значительно отличаются друг от друга по численности. Возрастной состав уловов в 2021 г. близок к среднегодовалым

показателям - преобладали возраста 2+-4+, особенно возраст промыслового пополнения (2+).

Оценка численности и биомассы щуки проводилась на основе неводных съёмов. Также учтены показатели смертности промысловой части популяции по данным сетных уловов. По расчётным данным абсолютная численность и ихтиомасса щуки в 2021 г. составила 2,9 млн. экз. или 393 т, что выше уровня среднего (2,0 млн. экз. или 324 т). Промысловый запас также незначительно превышал среднемноголетние значения – 227 и 216 т соответственно.

На основании проведенных расчетов ОДУ на 2023 год для щуки Горьковского водохранилища, включая устьевые участки притоков в зоне подпора, принят в размере 63 т (61 т годом ранее), в т.ч. Ярославская область – 10 т, Костромская область – 17 т, Ивановская область – 16 т, Нижегородская область – 20 т.

Стерлядь – крайне малочисленный вид в Горьковском водохранилище. Ее популяция в настоящее время поддерживается за счёт искусственного воспроизводства. Естественные нерестилища практически отсутствуют. После наполнения Горьковского водохранилища в 1957 г. стерлядь катастрофически начала снижать свою численность. К 1999 г. ее популяция практически исчезла (последняя встреча в научно-исследовательских траловых уловах в 1998 г.).

В настоящее время, согласно Правилам рыболовства Волжско-Каспийского бассейна вылов стерляди в Горьковском водохранилище запрещён. Численность поддерживается за счёт рыбоводных мероприятий. За период 2005-2010 гг. в водохранилище ежегодно выпускалось порядка 50,0 тыс. шт. подрощенной молоди. В дальнейшем объемы выпуска в 2010-2016 гг. колебались в пределах 12-45 тыс. шт., при среднем значении 39 тыс. экз., в 2017-2021 гг. – 81-597 тыс. шт. при среднем 285 тыс. шт.

Расчеты ОДУ проводились с учетом фактического выпуска и навесок различных возрастных групп. ОДУ на 2023 г. для стерляди на Горьковском водохранилище, включая устьевые участки притоков в зоне подпора, взят с учетом концепции "предосторожного подхода" [Бабаян, 2000] на уровне 0,06 т и будет использоваться для проведения научно-исследовательских и воспроизводственных мероприятий в границах Ярославской (0,05 т) и Костромской (0,01 т) областей.

Озеро Галичское.

Большинство средних гидрохимических показателей оз. Галичское в 2021 г. находились в пределах допустимых норм, за исключением показателей цветности и мутности. В целом гидрохимический режим можно считать удовлетворительным, исключая подледный период, когда наблюдались заморные явления из-за нехватки

растворенного в воде кислорода, но подобные явления происходят на водоеме практически ежегодно.

В вегетационный период 2021 г. в поверхностных водах оз. Галичское концентрации хлорофилла «а» в среднем составила $52,99 \pm 10,08$ мг/м³. По классификации для водных объектов озёрного типа трофический статус может быть оценён как политрофный, что показывает высокую продукционную особенность водоема.

Развитие фитопланктона в вегетационный период 2021 г. характеризует водоем, как гипертрофный – биомасса одноклеточных водорослей в среднем составляла 30,1 г/м³. Отмечалось сильное «цветение» воды, обусловленное развитие цианобактерий, зеленых и диатомовых водорослей. Комплекс ценозообразующих видов отличается постоянством во все годы исследования, как и трофический статус водоема по величинам биомассы – устойчиво гипертрофный.

Развитие зоопланктона галичского озера в 2021 г. соответствовало олиготрофному уровню – 0,188 г/м³. Основу численности и биомассы составляют веслоногие ракообразные. Подобная картина наблюдалась в озере и в предыдущие годы исследований. Низкие показатели количественного развития зоопланктона косвенно подтверждают высокую плотность молоди рыб, основу питания которой составляет данная группа кормовых организмов.

Количественные показатели зообентоса на оз. Галичском в 2021 г. (8,3 г/м²) были в пределах многолетних мезотрофных значений - α -мезотрофный уровень.

До 2004 г. на Галичском озере практически весь объем добычи осваивался рыбколхозом «Рыбак». В промысле участвовало от 4 до 6 неводов. Годовой вылов на 1 невод приблизительно составлял 100 т. Основу уловов составляла «Мелочь 3гр.» без разбора по видам (58-76%). Такой промысел велся на протяжении десятилетий без подрыва рыбных запасов. Причина стабильности запасов – Галичское озеро является громадным нерестилищем для заходящих в него рыб. Появившаяся на свет молодь остается на озере для нагула, т.е. водоем является еще и значительной нагульной площадью. В дальнейшем, вследствие административных причин резко снизилась промысловая нагрузка на водоем. Восстановление хозяйственной деятельности началось с 2013 г., но до настоящего времени промысел ведется нестабильно.

Общий вылов, напрямую зависящий от количества работающих орудий и имевший тенденцию к повышению с 2017 г. по 2019 г., в 2020 г. снизился до 75,9 т. Однако в 2021 г. интенсивность лова значительно поднялась и годовой добычи составил 172,3 т. Общее освоение прогнозных показателей составило 54%, а по видам ОДУ – на 83%. В целом стоит отметить направленность промысла на добычу ценных промысловых видов группы ОДУ – 95% общего улова.

Прогнозные показатели вылова на 2021 г. на Галичском озере осваивались по официальной статистике только промышленностью. Данные по любительскому вылову отсутствуют. По группе видов ОДУ прогнозные показатели были освоены по лещу – на 84% , по щуке – на 82% и по судаку – на 74%.

Исторически состав рыбного населения на Галичском озере значительно менялся, главным образом, за счет изменения уровня и, соответственно, газового режима. На водоеме при низких уровнях воды случаются сильные заморы рыбы. В 2021 г. основу рыбного населения по биомассе создавал лещ (41%), субдоминирующими видами являются плотва (18%) и щука (13%), т.е. перечисленные 3 вида создают 72% ихтиомассы.

Лещ стабильно занимает доминирующее положение в составе рыбного сообщества Галичского озера во все годы исследований с конца 1980-х гг.

Темп линейного и весового роста леща Галичского озера намного ниже, чем в Горьковском водохранилище. Так в семилетнем возрасте его средняя длина находится в районе 27 см при весе около 380 г (в Горьковском водохранилище 32 см и 690 г).

В многолетней динамике в возрастном составе уловов леща преобладали особи возрастов 1-2+ . В связи с особенностями Галичского озера, как высокопродуктивного нерестово-нагульного водоема, существующими Правилами рыболовства промысловая длина леща на водоеме установлена 10 см, что соответствует возрасту 2+.

В настоящее время **щука** – один из доминирующих видов на Галичском озере – 13% общего вылова. Характеризуется сравнительно высоким темпом роста – в возрасте 3+ достигает 41 см длины и массы 600 г. В возрастной структуре уловов 2021 г., преобладали особи 3-4-летнего возраста. Средний размер щуки несколько снизился относительно среднемноголетних данных, соответственно 42 и 45 см.

Судак, как и щука, выполняет роль биологического мелиоратора. Приурочен, главным образом, к устьевым участкам рек. В многолетних уловах в значительном количестве встречалась молодь судака, что говорит о его естественном размножении в бассейне водоема (притоки озера). Доступная кормовая база способствует высокому темпу роста. В возрастной структуре уловов 2021 г., как и ранее, преобладали особи возраста 3+.

В многолетней динамике гидробиологические данные характеризуют Галичское озеро как эвтрофный водоём. Для данного типа озер ихтиомасса составляет 118 кг/га, чистая продукция рыб – 76 кг/га, а уточнённый возможный вылов – 45 кг/га [Руденко, 2014]. Долевое отношение видов по биомассе в сообществе получено по результатам возможных сетных и неводных уловов. На основании проведенных ихтиологических съёмов был составлен многовидовой промысловый запас. В результате расчета по

продукционными характеристикам [Руденко, 2014] получено: **общий объем изъятия – 320 т, из них ОДУ – 180 т, в том числе лещ – 130 т, щука – 42 т и судак – 8 т.**

Озеро Чухломское

Большинство средних гидрохимических показателей воды оз. Чухломское в 2021 г. находились в пределах допустимых норм, за исключением показателей цветности и мутности. В целом гидрохимический режим можно считать удовлетворительным, не считая зимнего подледного периода, когда растворенный в воде кислород опускается до критических отметок – менее 1 мг/л, но данное явление встречается практически ежегодно.

Концентрация хлорофилла а в среднем за период наблюдений в 2021 г. составила 36,2 мг/дм³, что соответствует β-эвтрофному уровню. В многолетнем аспекте данный показатель колеблется в диапазоне 17,6-87,3 мг/дм³, среднее – 44,3 мг/дм³.

Развитие фитопланктона в условиях 2021 г. было высоким – 17,95 г/м³ – гипертрофный уровень. Отмечалось «цветение» водоема. Комплекс ценозообразующих видов полностью совпадал с прошлыми годами исследования, как и сезонная динамика и степень развития фитопланктона, соответствующая эвтрофно-гипертрофному уровню.

В составе зоопланктона оз. Чухломское в вегетационный период 2021 г. отмечено 9 видов коловраток, 9 видов ветвистоусых ракообразных, 2 вида веслоногих ракообразных. По биомассе и численности преобладают ветвистоусые ракообразные. Количественные показатели развития зоопланктона низкие, что характеризует водоем как олиготрофный и малокормный – 0,598 г/м³.

2021 год характеризовался невысокой биомассой донных беспозвоночных в отличие от среднемноголетней из-за снижения биомассы мотыля. Водоем в этом году соответствовал α-мезотрофным условиям для бентосоядных рыб, в многолетнем аспекте – α-эвтрофным.

Ранее в 1930-х – 1980-х годах в Чухломском озере уловы рыбы составляли ежегодно 150-300 т ежегодно, из них 40-80 % составляла рыбная мелочь (без разделения на виды), остальные 20-60 % приходилось на щуку, карася, язя, линя, леща и карпа. С середины 1990-х годов основу уловов составляют плотва, окунь и щука, которые добываются сетями, мелочь по-прежнему добывается ловами. В дальнейшем отмечено сокращение промыслового усилия, вплоть до полного прекращения в 2003 г.

В 2014 г. был возобновлен промысловый лов, до 2019 г. ежегодный объем добычи достигал 60 т. В 2020-2021 гг. промышленный лов был вновь прекращен в связи с отсутствием арендатора, а квоты осваивались исключительно научно-исследовательским ловом.

В структурных характеристиках рыбного населения озера Чухломское доминирующее положение имела в 2021 г. плотва (83% по биомассе). Субдоминирующее положение занимает лещ (23%). Окунь и щука имеют долю в рыбном сообществе на уровне 8%. Значительное увеличение доли леща отмечается с 2013 г. Данный вид в настоящее время сменил в озере другого бентофага - карася, массовая гибель которого произошла в 1992 г.

По среднегодовым показателям содержания хлорофилла «а» был определен трофический статус озера, как эвтрофный. Для озер данного типа ихтиомасса составляет 118 кг/га, чистая продукция рыб – 76 кг/га, а возможное изъятие – 45 кг/га [Руденко, 2014]. Используя весовые соотношения различных видов в орудиях лова, далее рассчитали возможное изъятие этих видов из водоема. **Прогнозируемый улов на 2023 г. составит 218,8 т, в том числе по видам ОДУ – 68,2 т (лещ – 50,5 т, щука – 17,7 т).**

Прочие водные объекты Костромской области.

К прочим водным объектам Костромской области отнесены оз. Каменик, участок р. Унжа (выше зоны подпора Горьковского водохранилища) и Костромской участок р. Ветлуга. В силу административных причин, в 2021 г. хозяйственная деятельность на данных водных объектах велась только на оз. Каменик и р. Унжа.

Озеро Каменик. Вода озера относится к гидрокарбонатному классу, кальциево-магниевого типа, тип воды на разных станциях изменяется от I до IIIa. В целом гидрохимический режим в 2021 г. соответствовал рыбохозяйственным нормативам и был благоприятен для развития гидробионтов. Исключением, как и на других озерах Костромской области, является подледный период, когда содержание растворенного в воде кислорода опускается ниже 1 мг/л.

Трофический статус оз. Каменик в 2021 г. по показателям оценки концентрации хлорофилла «а» соответствовал β-эвтрофному уровню (30 мг/дм³), по количественному развитию фитопланктона – эвтрофному (7,33 г/м³), зоопланктона – олиготрофному (0,226 г/м³), зообентоса - α-мезотрофному (4,3 г/м²).

С 2020 г. на озере Каменик возобновлен промышленный лов. Вылов водных биоресурсов ведется одним пользователем. Общий вылов составил 4,0 т, освоение прогнозных показателей – 25,3%, по видам ОДУ – 87,0%.

По среднегодовому значению хлорофилла «а» (23,5 мг/м³) трофический статус озера был определен как эвтрофный. Для озер данного типа ихтиомасса составляет 118 кг/га, чистая продукция рыб – 76 кг/га, а возможное изъятие – 45 кг/га [Руденко, 2014]. **Общий объем вылова рыбы по озеру Каменик на 2023 г. составит 15,6 т, из них**

на щуку приходится 0,5 т – единственный встреченный вид, на который разрабатывается ОДУ.

Река Унжа. Вода реки Унжа относится к гидрокарбонатному классу, кальциевой группе, II типу. В целом, в 2021 г. гидрохимический режим р. Унжа был благоприятен для развития гидробионтов, несмотря на повышенные показатели цветности, что не является ограничивающим фактором.

Среднегодовалый трофический статус р. Унжа по концентрации хлорофилла «а» соответствует уровню α -мезотрофных водных объектов, по показателям количественного развития фитопланктона – мезотрофному, зоопланктона – олиготрофному, зообентоса – мезотрофному уровню.

С 2020 г. возобновлен промышленный лов на р. Унжа. Общий вылов ВБР (с учетом НИР-лова) в 2021 г. составил 1,6 т (1,3 т годом ранее), из них виды ОДУ – 1,1 т (0,75 т). Освоение прогнозных показателей низкое – 14,4%, по видам ОДУ – 28,2%.

Расчеты прогнозных показателей ОДУ на р. Унжа основаны на продукционных показателях и возможностях водоемов. В целом, трофический статус данного водного объекта может быть оценен как мезотрофный. Показатели ихтиомассы в данном случае составляют 93,5 кг/га, чистой продукции 45 кг/га, а биологически обоснованный вылов – 30 кг/га [Руденко, 2014]. По процентному соотношению видов в уловах были найдены объемы общего допустимого улова. **Всего возможный вылов по р. Унжа на 2023 г. составит 10,7 т, из них ОДУ 3,7 т, в т.ч. для леща – 2,5 т, судака – 0,5 т, щуки – 0,5 т и сома – 0,2 т.**

Река Ветлуга. Вода р. Ветлуга относится к гидрокарбонатному классу, кальциевой группе, IIIa типу. В течение всех лет исследований минеральный состав воды практически не менялся. Для большинства гидрохимических показателей значительных изменений за период наблюдений не зафиксировано. Исключением была цветность воды, изменяющаяся от 1,5 ПДК до 3,1 ПДК в отдельные годы, однако цветность не является лимитирующим показателем для развития гидробионтов. В целом, большинство средних гидрохимических показателей в 2021 г находились в пределах допустимых норм.

Среднегодовалый трофический статус р. Ветлуга по концентрации хлорофилла «а» соответствует уровню β -мезотрофных водных объектов, по показателям количественного развития фитопланктона – мезотрофному, зоопланктона – олиготрофному, зообентоса – α -мезотрофному уровню.

Промышленный лов ВБР в настоящее время не ведется по причине отсутствия арендаторов. Общий вылов в научно-исследовательских целях в 2021 г. составил 0,06 т, из них ОДУ – 0,02 т.

Расчеты прогнозных показателей ОДУ на р. Ветлуга в пределах Костромской области основаны на продукционных показателях и возможностях водоемов. В целом, трофический статус данного водного объекта может быть оценен как мезотрофный. Показатели ихтиомассы в данном случае составляют 93,5 кг/га, чистой продукции 45 кг/га, а биологически обоснованный вылов – 30 кг/га [Руденко, 2014]. По процентному соотношению видов в уловах были найдены объемы возможного вылова отдельных видов ВБР. **Всего по р. Ветлуга в пределах Костромской области допустимый улов на 2023 г. составит 7,7 т, из них виды ОДУ – 2,9 т, в т.ч. лещ – 1,4 т, судак – 0,5 т, щука – 1,0 т.**

Заключение

Общий прогноз вылова ВБР группы ОДУ на Горьковском водохранилище, включая устьевые участки притоков в зоне подпора, на 2023 г. составит 415,06 т. Распределение по видам и рыбохозяйственным участкам субъектов РФ представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Распределение прогнозных показателей вылова ВБР (ОДУ) на Горьковском водохранилище на 2023 г. по субъектам РФ, т

Водные биологические ресурсы	Регион				Всего
	Ярославская область	Костромская область	Ивановская область	Нижегородская область	
Стерлядь*	0.05	0.01	0	0	0.06
Лещ	25	69	92	73	259
Судак	7	8	28	32	75
Щука	10	17	16	20	63
Всего	42.05	94.01	136	125	397.06

* - воспроизводственный и научно-исследовательский лов

Общий прогноз вылова ВБР группы ОДУ на прочих водных объектах Костромской области на 2023 г. составит. Распределение по видам и рыбохозяйственным участкам представлено в таблице 3.

Таблица 3 – Распределение прогнозных показателей вылова ВБР (ОДУ) на водных объектах Костромской области на 2023 г., т

Вид	Озера				Реки			Всего
	Галичское	Чухломское	Каменик	Всего	Унжа	Ветлуга	Всего	
Лещ	130.0	50.5		180.5	2.5	1.4	3.9	184.4
Судак	8.0			8.0	0.5	0.5	1	9.0
Щука	42.0	17.7	0.5	60.2	0.5	1.0	1.5	61.7
Сом пресноводный				0.0	0.2		0.2	0.2
Всего	180.0	68.2	0.5	248.7	3.7	2.9	6.6	255.3

Проведенные расчеты показывают, что в 2023 г. общие допустимые уловы в пределах Ярославской области (Горьковское водохранилище, включая устьевые участки притоков в зоне подпора) составят 42,05 т; в пределах Костромской области – 349,31 т, в т.ч. Горьковское водохранилище (включая устьевые участки притоков в зоне подпора) –

94,01 т, озера – 248,7 т, реки – 6,6 т; в пределах Ивановской области (Горьковское водохранилище, включая устьевые участки притоков в зоне подпора) – 136,0 т; в пределах Нижегородской области (Горьковское водохранилище, включая устьевые участки притоков в зоне подпора) – 125,0 т.

Оценка воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду

Рыболовство является важным видом хозяйственной деятельности, проводимой на водных объектах, и относится к постоянным факторам воздействия на окружающую среду. Однако осуществление добычи водных биоресурсов не связано с оказанием воздействия на земельные ресурсы, атмосферный воздух и подземные воды, образованием, складированием и утилизацией отходов. Также за период исследований изменений в показателях развития фитопланктона, зоопланктона, зообентоса и химического состава воды, связанных с ведением рыбохозяйственной деятельности, не отмечено.

В целях осуществления рационального использования водных биологических ресурсов проводится расчет показателей общего допустимого улова и рекомендованного вылова. Данные величины определяются для части популяций ВБР, достигших промыслового размера, установленного для отдельных видов Правилами рыболовства Волжско-Каспийского рыбохозяйственного бассейна. При этом в основу регуляции итоговых значений заложена возможность самовосстановления популяции в долгосрочной перспективе. Основные цели проведения научных исследований направлены на поддержание и увеличение численных характеристик популяций и видового разнообразия.

Таким образом, материалы, обосновывающие допустимое изъятие (ОДУ) водных биологических ресурсов, являются мерой поддержания экологической безопасности на водных объектах в условиях антропогенного вмешательства.