

ВОДНЫЕ БИОРЕСУРСЫ И ИХ РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

WATER BIORESOURCES AND THEIR RATIONAL USE

Научная статья
УДК 639.211.4(470.22)
<https://doi.org/10.24143/2073-5529-2025-4-7-14>
EDN ICWGKK

Рыбохозяйственная характеристика судака (*Stizostedion lucioperca* L.) Онежского озера (Республика Карелия)

Валерия Рубеновна Погосян^{1✉}, Юлия Леонидовна Сластина², Андрей Павлович Георгиев³

¹⁻³Институт водных проблем Севера
Карельского научного центра Российской академии наук,
Петрозаводск, Россия, ro.va.ru@yandex.ru✉

¹Петрозаводский государственный университет,
Петрозаводск, Россия

Аннотация. Данная работа представляет собой комплексное исследование, посвященное оценке современного состояния популяции судака (*Stizostedion lucioperca* L., син. *Sander lucioperca* L.) в Онежском озере (Республика Карелия). Исследование выполнено на основе обобщения многолетних данных (2008–2021 гг.), полученных Северным НИИ рыбного хозяйства и Институтом водных проблем Севера Карельского научного центра Российской академии наук, анализа промысловой статистики и собственных ихтиологических сборов. Целью работы была оценка размерно-возрастной структуры, численности, биомассы и ключевых биологических показателей судака для разработки научно обоснованных мер регулирования рыболовства. В результате проведенного анализа установлено, что, несмотря на историческое снижение коммерческих уловов в XX в., в последние годы наблюдается стабилизация запасов вида. Показано, что промысловая часть популяции в Онежском озере представлена особями возрастом от 6 до 18 лет, с преобладанием возрастных групп 7–12 лет. Отмечается положительная динамика линейно-весового роста, связанная с увеличением продолжительности нагульного периода вследствие климатических изменений. На основе когортного анализа и модели виртуального популяционного анализа рассчитаны современная численность, биомасса и продукция промыслового запаса судака. Главным практическим результатом работы является научное обоснование величины общего допустимого улова для судака в Онежском озере на уровне 31 т в год. Данный объем изъятия, не превышающий 16,7 % от расчетного запаса, соответствует принципам осторожного подхода и обеспечит устойчивость популяции в долгосрочной перспективе. В качестве дополнительных мер рационального использования предлагаются охрана нерестилищ, искусственное воспроизводство и установление ограничений промысла по срокам и районам, особенно в ключевых местах нагула и нереста в северо-восточной части озера.

Ключевые слова: судак, Карелия, Онежское озеро, промысел, биология, численность, биомасса

Благодарности: работа выполнена в рамках государственного задания Института водных проблем Севера КарНЦ РАН.

Для цитирования: Погосян В. Р., Сластина Ю. Л., Георгиев А. П. Рыбохозяйственная характеристика судака (*Stizostedion lucioperca* L.) Онежского озера (Республика Карелия) // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Рыбное хозяйство. 2025. № 4. С. 7–14. <https://doi.org/10.24143/2073-5529-2025-4-7-14>. EDN ICWGKK.

Original article

Fishery characteristics of pike-perch (*Stizostedion lucioperca* L.) of Lake Onega (Republic of Karelia)

Valeriia R. Pogosian^{1✉}, Iuliia L. Slastina², Andrey P. Georgiev³

¹⁻³Northern Water Problems Institute, Karelian Research Centre, Russian Academy of Sciences, Petrozavodsk, Russia, jls@inbox.ru✉

¹Petrozavodsk State University, Petrozavodsk, Russia

Abstract. This work is a comprehensive study devoted to assessing the current state of the walleye population (*Stizostedion lucioperca* L. syn. *Sander lucioperca* L.) in Lake Onega (Republic of Karelia). The study is based on the generalization of long-term data (2008-2021) obtained by the Northern Research Institute of Fisheries and the Institute of Water Problems of the North of the Karelian Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, the analysis of fishing statistics and their own ichthyological collections. The aim of the work was to assess the size and age structure, abundance, biomass and key biological indicators of walleye for the development of scientifically sound measures to regulate fishing. As a result of the analysis, it was found that, despite the historical decline in commercial catches in the 20th century, in recent years there has been a stabilization of stocks of the species. It is shown that the fishing part of the population in Lake Onega is represented by individuals aged from 6 to 18 years, with the predominance of age groups of 7-12 years. There is a positive trend in linear weight growth associated with an increase in the duration of the feeding period due to climatic changes. Based on cohort analysis and a virtual population analysis model, the current abundance, biomass and production of commercial pike perch stock are calculated. The main practical result of the work is the scientific substantiation of the total allowable catch for walleye in Lake Onega at the level of 31 tons per year. This withdrawal volume, which does not exceed 16.7% of the estimated stock, complies with the principles of a precautionary approach and will ensure the sustainability of the population in the long term. Additional measures for rational use include the protection of spawning grounds, artificial reproduction, and the establishment of fishing restrictions by time and area, especially in key feeding and spawning areas in the northeastern part of the lake.

Keywords: pike perch, Karelia, Lake Onega, fishery, biology, abundance, biomass

Acknowledgment: the work was carried out within the framework of the State assignment of the Institute of Water Problems of the North of the KarSC RAS.

For citation: Pogosian V. R., Slastina Iu. L., Georgiev A. P. Fishery characteristics of pike-perch (*Stizostedion lucioperca* L.) of Lake Onega (Republic of Karelia). *Vestnik of Astrakhan State Technical University. Series: Fishing industry*. 2025;4:7-14. (In Russ.). <https://doi.org/10.24143/2073-5529-2025-4-7-14>. EDN ICWGKK.

Введение

В настоящее время основой эксплуатации рыбных ресурсов в водных экосистемах России остается рыболовство. Это традиционный способ использования человеком природных популяций рыб, которые воспроизводятся естественным путем благодаря трофическим связям, энергетическому обмену и биогеохимическим циклам в пределах конкретных водоемов. По своей сути рыболовство представляет собой форму природопользования, при которой люди извлекают пищевые ресурсы, непрерывно возобновляемые за счет естественных процессов в водных экосистемах. Таким образом, устойчивое рыболовство возможно только при условии сохранения баланса в экосистемах, обеспечивающего самовосстановление ихтиофауны.

Неистощимое использование ресурсов подразумевает разумную, научно обоснованную рациональную их эксплуатацию, при которой не подрываются воспроизводственные способности популяций рыб, под влиянием различных факторов среды [1–6]. Возрастающие потребности людей в биологических ресурсах можно удовлетворить только за счет рационального и экономичного использования ихтиоло-

гического сообщества.

В России наблюдается выраженная динамика промысловой нагрузки: отмечается снижение коммерческого использования популяций ряпушки, корюшки и мелкого чистика при сохранении интенсивного, а в отдельных случаях усиливающегося промыслового пресса на ценные виды – озерных сегов и судака, обладающих высокой потребительской привлекательностью.

Одной из характерных особенностей распространения судака в северной части ареала обитания является его редкая встречаемость в водоемах Республики Карелии. Можно выделить две основные причины, приводящие к уменьшению встречаемости этого вида в озерах. Одна из них – непригодность многих озер по условиям среды для обитания судака. Вторая – отсутствие водных связей между водоемами, потенциально подходящими для распространения данного вида рыб. Это своеобразие встречаемости судака легко объясняется слабой его способностью к расселению и потребностью в достаточно обширных водных соединениях для проникновения в новые районы. Безусловно, именно последнее послужило основной причиной нетипичного распростра-

нения судака в Карелии. До первой половины XX в. судак встречался лишь в некоторых озерах южной Карелии, относящихся к бассейну Балтийского моря. С 1948 г. началось вселение судака в новые для него водоемы, и сейчас ареал распространения этого вида значительно расширился (последнее расселение – оз. Энгозеро в 2001–2005 гг.), а в таких крупных водохранилищах, как Ведлозерское, Выгозерское и Суоярвское, завершилось формирование популяций промысловой численности. Выгозерское водохранилище можно обозначить северной границей распространения судака в Карелии [7].

Наряду с лососями и сигадами судак является одним из ценнейших промысловых видов, а также объектом спортивного рыболовства. Его ловят ставными неводами, сетями, мережами и крючковыми снастями. За последние годы численность и средние размеры вида стали стремительно сокращаться, в первую очередь в связи с бесконтрольным промыслом, который можно частично компенсировать принятием мер по искусственному воспроизводству.

На протяжении нескольких десятилетий координация рыбного промысла на водоемах Республики Карелии осуществляется посредством лимитирования вылова отдельных видов рыб (показателя общего допустимого улова (ОДУ)).

Целью работы является оценка состояния популяции судака в Онежском озере.

В рамках поставленной цели решались следующие задачи:

- изучение размерно-возрастной структуры популяций судака и других его биологических особенностей;
- расчет численности и биомассы вида;
- разработка рекомендаций по рациональному использованию популяции судака.

Материалы и методика исследования

Материалы для обоснования исследования были получены в ходе полевых ихтиологических сборов, охватывающих основные промысловые виды, включая судака, а также из анализа рыбопромысловой информации, собственных наблюдений, промысловой статистики и ретроспективных данных. Наряду с материалами, собранными в процессе выполнения государственных заданий и хозяйственных работ специалистами Северного научно-исследовательского института рыбного хозяйства (СевНИИРХ ПетрГУ) и Института водных проблем Севера (ИВПС КарНЦ РАН), важная часть данных о судаке была получена при анализе уловов от организаций, занимающихся промышленным ловом. Следует отметить, что добыча осуществлялась с использованием разнообразных орудий лова – от мелкочейных сетей (24 мм) до крупнорейных (55–70 мм), что соответствовало как задачам коммерческого промысла, так и нуждам местного рыболовства.

Камеральная обработка и комплекс расчетов выполнены по стандартным методикам [8, 9].

Характерной особенностью промысла на озерах и водохранилищах Республики Карелии является резко выраженная селективность, что исключает надежную экспериментальную проверку гипотезы о неизменности показателей естественной смертности. В связи с этим при оценке смертности рыб в пресноводных водоемах необходимо опираться на фундаментальные закономерности возрастной динамики естественной смертности.

Для Онежского озера при оценке запаса по модели ВРА и величины ОДУ использовался метод Е. М. Малкина [10], расчет величины допустимого годового изъятия проводился на основе концепции репродуктивной разнокачественности популяций [11–14]. При оценке запасов и расчете ОДУ применялись исторические данные промышленного рыболовства, собранные в ходе длительных мониторинговых исследований.

Оценка численности и биомассы возрастных групп судака выполнялась по следующей схеме: численность возрастных групп судака – по схеме когортного анализа Поупа [15, 16], с использованием значений естественной смертности, определенной по методу Л. А. Зыкова [17]. Предполагалось, что запас находится в равновесном состоянии. Коэффициент промысловой смертности F при расчете численности запаса судака по модели ВРА предполагался постоянным во всех возрастных группах, полностью уязвимых для промысла, отнесенных к промысловому запасу. Значение F подбиралось таким образом, чтобы минимизировать сумму квадратов разностей между наблюдаемой выборкой и расчетными значениями частот постмодальных возрастных групп. Дальнейшее наращивание промыслового усилия не приведет к увеличению уловов, но может привести к достаточно напряженной ситуации с точки зрения сохранения устойчивости запаса и к высокой степени вероятности его дестабилизации в случае наращивания промыслового усилия и утраты действенного контроля над промыслом. Прогнозируемые величины рассчитывались с условием, что пополнение и размерно-весовые показатели останутся неизменными на весь срок прогноза. В качестве превентивной меры предполагалась возможность 5 %-го роста промысловой нагрузки.

Результаты и обсуждение

Судак в озерах Карелии является крупной рыбой, хотя и уступает в размерах особям из более южных водоемов. Длина его от конца рыла до конца чешуйного покрова может достигать 130 см, а вес 18–20 кг [18], но в карельских озерах судак такой величины не встречается. Наибольшие размеры имеет судак из Ладожского озера [19], где изредка вылавливались отдельные экземпляры длиной до 100 см и весом до 8–10 кг. Максимальный возраст судака может превышать 30 лет, но это бывает крайне редко. В основном в уловах отмечаются особи от 6 до 11 лет [20]. Значительные

колебания предельных размеров, роста и размеров судака при наступлении половой зрелости обусловлены различиями условий обитания в озерах. У судака наблюдается значительная изменчивость весового и линейного роста, предельных и средних размеров, при которых наступает половая зрелость, а также характера питания.

Онежское озеро – второе по величине озеро Европы (площадь водной поверхности 10 050 км²) и основной рыбопромысловый водоем Карелии (более 60 % рыбодобычи) [21, 22]. Расположено оно не только в пределах республики, но захватывает и территории соседних областей – Вологодской и Ленинградской. В северной части озера береговая линия сильно изрезана, здесь расположено большое количество крупных и малых заливов и множество островов. В южной части озера, наоборот, островов и сколько-нибудь значительных заливов почти нет. Этот большой водоем можно рассматривать как соединение многих разнотипных водоемов. В связи с различием гидрологических и гидрохимических особенностей отдельных заливов и частей озера в них наблюдается большое разнообразие качественного состава ихтиофауны и кормовых организмов, пригодных для питания рыб.

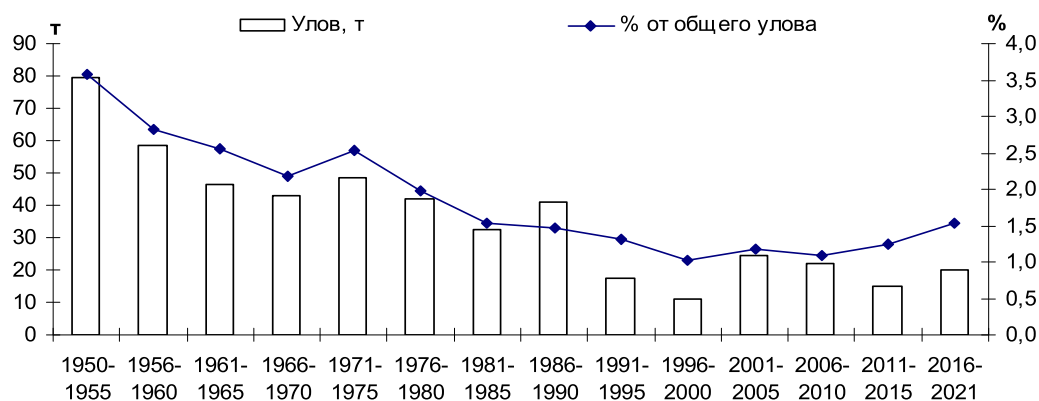
Судак (*Stizostedion lucioperca* L., син. *Sander lucioperca* L.) в Онежском озере распространен по всей акватории. Исследования методом мечения, проведенные в 1960-х гг., показали, что после нереста данный вид активно мигрирует в северо-восточные районы водоема, преодолевая расстояния до 100–140 км [23]. В дальнейшем было выявлено, что основные места обитания судака включают Пялемское и Повенецкое Онего, устье р. Водлы и район Бесов Нос, а также губы Оров, Уницкая, Челмужская и Чорга. Кроме того, его встречали вблизи Большого Клименецкого острова, Петрозаводской губы, о. Брусно, Свирского Онего, у Муромского мыса, а также в реках Вытегре и Андоме. В летний период наблюдаются скопления судака вблизи нескольких сельг – Трифионовой,

Кряжа и Зупсельга. Наибольшая численность судака отмечена в северных и северо-восточных районах озера как в период нереста, так и во время нагула, при этом он предпочитает открытые глубоководные участки.

Питание взрослого судака в Онежском озере преимущественно состоит из рыб-планктонофагов, таких как корюшка и, в меньшей степени, ряпушка. Другие виды рыб (окунь, колюшка) встречаются в рационе эпизодически, зафиксированы также случаи каннибализма. Молодь длиной до 9 см потребляет главным образом мизид, но по мере роста (свыше 15 см) переходит на хищный тип питания.

Нерест судака происходит в Челмужской губе и прилегающих участках Пялемского Онего, что подтверждает их ключевую роль как нерестилищ. Половой зрелости особи достигают в возрасте 8–9 лет, при средней плодовитости 250–350 тыс. икринок. Дополнительные места нереста включают губы Оров, Уницкая и Чорга. Подход к нерестилищам начинается при температуре воды 8–10 °С, а массовый нерест происходит во второй половине июня при 12–18 °С, что свидетельствует о теплолюбивости онежской популяции. В зависимости от погодных условий икротечение может смещаться на вторую декаду июня – начало июля и проходит на мелководных участках (2–12 м) с песчано-каменистым дном. Перед нерестом судак образует скопления на глубинах 10–12 м, где также остаются особи после икротечения. Среди долгоживущих рыб Онежского озера судак отличается случаями поимки особей старше 30 лет.

Промысловое значение судака в Онежском озере невелико: согласно архивным данным СевНИОРХ и СевНИИРХ ПетрГУ за период с 1950 по 2021 гг., доля биомассы вида в общих уловах составляет всего 1,5–4 % (рис.), что связано с сезонностью промысла и недостаточным развитием лова в различных частях водоема.



Межгодовая изменчивость биомассы судака (*Sander lucioperca* L.) в уловах из Онежского озера (1950–2021 гг.)

Interannual variability of biomass of walleye (*Sander lucioperca* L.) in catches from Lake Onega (1950–2021)

Официальная статистика на протяжении ряда лет демонстрирует снижение уловов судака. Динамику и объемы его вылова за последние 70 лет можно разделить на два основных этапа: годы государственного лова (до 1990-х гг.) и период социально-экономических преобразований 1990-х гг. с переходом управления рыбной отраслью в частные руки. В 1950-х гг. уловы судака составляли в среднем 74 т, в 1960-х гг. – 46 т, в 1970-х гг. – 44 т, в 1980-х гг. – 30 т, в 1990-х гг. – 10 т.

На современном этапе вылов судака колеблется от 14 до 25 т, что не превышает 2 % от общего вылова по водоему. За последние 5 лет вылов судака, согласно официальным статистическим данным, незначительно вырос, при этом этот рост достигнут за счет декларирования уловов организованными пользователями. Следует отметить, что заметного роста промысловой базы организованных пользователей не наблюдалось, в то же время любительский лов обогатился таким массово применяемым орудием лова, как «катюша» («кораблик»), по уловистости сравнимым с промысловыми ору-

диями лова. Результаты проведенных исследований свидетельствуют о том, что наблюдаемый рост вылова судака преимущественно обусловлен увеличением объемов любительского рыболовства. Данный вид промысловой деятельности, несмотря на его значительное распространение в акватории Онежского озера, не находит полного отражения в официальной статистике.

Объемы любительского (потребительского) вылова по данным экспертных оценок могут достигать 50 % от данных официальной статистики. Это в конечном счете заметно влияет на величину общего вылова судака.

Размерно-весовые показатели в выборке, как и в предыдущие годы, сохранили высокие значения и не превышают аналогичных величин начала 2000-х гг. и более ранних лет исследований. Промысел охватывает возрастные группы от 6 лет и старше. По данным наших уловов возрастной диапазон промысловых особей составляет 6–18+ лет, с максимальной долей представителей 7–12-летних возрастных групп (табл. 1).

Таблица 1

Table 1

Биологические показатели судака (*Sander lucioperca* L.) Онежского озера (сети)

Biological parameters of walleye (*Sander lucioperca* L.) of Lake Onega (nets)

Параметр	Возраст, лет												
	6+	7+	8+	9+	10+	11+	12+	13+	14+	15+	16+	17+	18+
Масса, кг	1,1	1,4	1,7	1,9	2,2	2,5	2,7	3,0	3,2	3,5	3,8	4,0	4,3
Длина AD, см	42,4	44,3	46,4	48,3	50,2	52,8	54,7	56,8	58,9	60,8	62,8	65,3	67,3
% в выборке	2,7	13,4	21,7	23,4	14,1	9,3	5,6	3,6	2,4	1,6	1,1	0,7	0,4

Положительная динамика линейно-весового роста судака Онежского озера, представляющего северную периферию видовой ареала, обусловлена удлинением нагульного периода. Это связано с повышением среднегодовых температурных показателей в последние годы наблюдений в сочетании с благоприятной кормовой базой. Ускорение темпов роста привело к увеличению доли половозрелых особей 7–8-летнего возраста (оба пола) в нерестовой части популяции.

В состав контингента ОДУ включены особи судака, начиная с возрастной группы 8+ и старше. При

условии сохранения сложившейся структуры популяции, уровня промысловой нагрузки и стабильности пополнения на период прогнозирования, в соответствии с принятыми принципами управления рыболовством рекомендуется установить объем ОДУ на уровне 31 т. Данная величина соответствует продукции выжившей части промыслового запаса (при возрасте рекрутов 8 лет) и не превышает допустимого уровня годового изъятия ($\phi = 16,7\%$), рассчитанного Е. М. Малкиным [10] для самок рыб со схожим возрастом полового созревания (табл. 2).

Таблица 2

Table 2

Численность (N), биомасса (B) и продукция (P) судака (*Sander lucioperca* L.) Онежского озера

Abundance (N), biomass (B), and production (P) of walleye (*Sander lucioperca* L.) of Lake Onega

Возраст, лет	M, 1/год*	F, 1/год	N, тыс. шт.	B, т	P выживших рыб, т
6+	0,17	0,01	75,9	97,4	15,4
7+	0,16	0,08	63,2	93,9	12,7
8+	0,16	0,20	49,6	83,5	9,9

Окончание табл. 2

Ending of Table 2

Возраст, лет	<i>M</i> , 1/год*	<i>F</i> , 1/год	<i>N</i> , тыс. шт.	<i>B</i> , т	<i>P</i> выживших рыб, т
9+	0,16	0,23	34,7	65,4	6,9
10+	0,17	0,28	23,6	49,1	4,7
11+	0,18	0,16	15,2	34,5	3,0
12+	0,19	0,11	10,8	26,7	2,1
13+	0,21	0,07	8,0	21,4	1,6
14+	0,23	0,05	6,1	17,4	1,2
15+	0,25	0,09	4,6	14,1	0,9
16+	0,27	0,09	3,3	10,6	0,6
17+	0,30	0,06	2,3	7,8	0,4
18+	0,33	0,04	75,9	97,4	15,4
Промысловая часть с 8+			159,7	336,2	31,5

* *M* – коэффициент естественной смертности; *F* – коэффициент промысловой смертности.

Для сохранения промысловой численности онежского судака в ближайшие годы возможный вылов не должен превышать 31 т. Необходимо учитывать, что единственным более или менее обширным нерестовым районом судака в Онежском озере является северо-восточная часть озера. В связи с этим следует контролировать количество орудий лова, устанавливаемых здесь в весенний период на путях нерестовых миграций судака, особенно в районе северной части Пялемского Онего.

Рекомендации по рациональному использованию судака

Поддерживать численность судака, наряду с разумным и научно обоснованным ограничением уловов за счет выделенных квот, возможно и за счет искусственного воспроизводства, охраны производителей и проведения мелиоративных работ на его нерестилищах. При осуществлении мероприятий по искусственному выращиванию молоди будет нейтрализовано отрицательное влияние интенсивного промысла старших возрастных групп судака на численность промысловой части его стада. При таком характере ведения судачьего хозяйства может возникнуть необходимость в искусственном выращивании молоди судака с целью создания в водоеме достаточной его численности, что целесообразно осуществлять в специально подготовленных обезрыбленных малых озерах. Благодаря высокой экологической пластичности судак в подходящих водоемах региона способен формировать многочисленные промысловые группировки. Поддерживая численность судака в водоемах на достаточно высоком уровне, следует создавать предпосылки для подавления мелкочастиковых бентофагов, что значительно улучшит условия откорма

других видов рыб, а также предохранит икру ряпушки от выедания другими видами (например, ершом). Для ослабления возможного отрицательного влияния судака на запасы ряпушки, корюшки и сетка промысел должен быть построен так, чтобы интенсивно отлавливался крупный судак, питающийся в основном перечисленными видами, и одновременно сохранялась его молодь, поедающая представителей мелкой бентофауны.

Заключение

Комплексные материалы ихтиологического, промыслового, статистического, экологического характера, оценки состояния запасов судака указывают на то, что состояние его популяций в Онежском озере приемлемое. Косвенно на это указывает факт устойчивости вылова по годам. В данной связи, на наш взгляд, ОДУ является ведущей мерой регулирования рыболовства на водоемах и направлен на обеспечение устойчивости запаса судака в последующие годы. В дополнение к величине ОДУ для сохранения и рационального использования рыбных ресурсов судака устанавливаются ограничения рыболовства по районам, срокам и т. п. А по средствам искусственного его зарыбления в целом по водоемам Республики Карелии, на наш взгляд, качественный состав ихтиофауны многих озер, засоренных в настоящее время мелкой малоценной рыбой, будет улучшен как за счет судака, так и за счет повышения запасов ценных бентофагов (в первую очередь леща).

Выполненные расчеты численности запаса судака по материалам 2008–2021 гг. позволяют рекомендовать на современном этапе объем ОДУ для Онежского озера в 31 т, что находится в пределах рекомендуемой нормы годового изъятия (16,7 %).

Список источников

1. Черепанова Н. С., Георгиев А. П., Горбачев С. А., Широков В. А. Рыбопродукционный потенциал озер Республики Карелии на современном этапе // Вестн. Астрахан. гос. техн. ун-та. Сер.: Рыбное хозяйство. 2020. № 2. С. 59–66.

2. Георгиев А. П., Широков В. А., Черепанова Н. С., Коркин С. В. Антропогенное влияние на водные экосистемы Республики Карелия // Вестн. Астрахан. гос. техн. ун-та. Сер.: Рыбное хозяйство. 2021. № 1. С. 14–23.
3. Георгиев А. П., Назарова Л. Е. Трансформация рыбной части сообщества в пресноводных экосистемах Республики Карелия в условиях изменчивости климата // Экология. 2015. № 4. С. 272–279.
4. Лобанова А. С., Сидорова А. И., Георгиев А. П., Шустов Ю. А., Алайцев Д. П. Роль инвазионного вида *Gmelinoides fasciatus* (Stebbing) в питании речного окуня *Perca fluviatilis* L. литоральной зоны Онежского озера // Рос. журн. биол. инвазий. 2017. № 2. С. 81–87.
5. Георгиев А. П., Сидорова А. И., Шустов Ю. А., Лесонен М. А. Байкальская амфипода *Gmelinoides fasciatus* (Stebbing) в питании окуня литоральной зоны Онежского озера (возрастной и сезонный аспекты) // Зоолог. журн. 2019. № 7. С. 749–757.
6. Исследования по ихтиологии и смежным дисциплинам на внутренних водоемах в начале XXI века (к 80-летию проф. Л. А. Кудерского / под общ. ред. Д. И. Иванова. СПб.; М.: Т-во науч. изд. КМК, 2007. Вып. 337. 645 с.
7. Мониторинг и сохранение биоразнообразия таежных экосистем Европейского Севера России / под общ. ред. П. И. Данилова. Петрозаводск: Изд-во КарНЦ РАН, 2010. 310 с.
8. Методические рекомендации по использованию кадастровой информации для разработки прогноза уловов рыбы во внутренних водоемах. М.: Изд-во ВНИРО, 1990. Ч. 1. 56 с.
9. Методические рекомендации по контролю за состоянием рыбных запасов и оценке численности рыб на основе биостатистических данных. М.: Изд-во ВНИРО ЦУРЭН, 2000. 36 с.
10. Малкин Е. М. Репродуктивная и численная изменчивость промысловых популяций рыб. М.: Изд-во ВНИРО, 1999. 146 с.
11. Бабаян В. К. Предосторожный подход к оценке общего допустимого улова (ОДУ). М.: Изд-во ВНИРО, 2000. 191 с.
12. Рикер У. Е. Методы оценки и интерпретации биологических показателей популяций рыб. М.: Пищ. пром-сть, 1979. 408 с.
13. Лакин Г. Ф. Биометрия. М.: Высш. шк., 1990. 352 с.
14. Caddy J. A. Short review of precautionary reference points and some proposals for their use in data-poor situations // FAO Fisheries Technical Paper. Rome: FAO, 1998. N. 379. 30 p.
15. Pope J. G. An investigation of the accuracy of virtual population analysis using cohort analysis // ICNAF. Res. Bull. 1972. V. 9. P. 65–74.
16. Pope J. G., Shepherd J. G. A simple method for the consistent interpretation of catch-at-age data // J. Cons. Intern. Explor. 1982. Mer. 40. P. 176–184.
17. Зыков Л. А. Метод оценки коэффициентов естественной смертности, дифференцированных по возрасту рыб // Изв. ГосНИОРХ. 1986. Вып. 243. С. 14–21.
18. Стерлигова О. П., Ильмаст Н. В., Савосин Д. С. Круглоротые и рыбы пресных вод Карелии. Петрозаводск: Изд-во КарНЦ РАН, 2016. 224 с.
19. Дятлов М. А. Рыбы Ладожского озера. Петрозаводск: Изд-во КарНЦ РАН, 2002. 281 с.
20. Стерлигова О. П., Рюкшиев А. А., Ильмаст Н. В. Сравнительная биологическая характеристика судака *Sander lucioperca* (L.) озер Онежского и Выгозера // Биология внутренних вод. 2012. № 2. С. 55–60.
21. Озера Карелии: справ. / под ред. Н. Н. Филатова, В. И. Кухарева. Петрозаводск: Изд-во КарНЦ РАН, 2013. 464 с.
22. Биоресурсы Онежского озера. Петрозаводск: Изд-во КарНЦ РАН, 2008. 272 с.
23. Александрова Т. Н., Кудерский Л. А. Некоторые результаты мечения судака Онежского озера // Рыбное хозяйство Карелии. 1969. С. 15–20.

References

1. Cherepanova N. S., Georgiyev A. P., Gorbachev S. A., Shirokov V. A. Ryboproduktsionnyy potentsial ozer Respubliki Karelii na sovremennom etape [Fish production potential of the lakes of the Republic of Karelia at the present stage]. *Vestnik Astrakhanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. Seriya: Rybnoye khozyaystvo*, 2020, no. 2, pp. 59–66.
2. Georgiyev A. P., Shirokov V. A., Cherepanova N. S., Korkin S. V. Antropogennoye vliyaniye na vodnyye ekosistemy Respubliki Kareliya [Anthropogenic impact on aquatic ecosystems of the Republic of Karelia]. *Vestnik Astrakhanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. Seriya: Rybnoye khozyaystvo*, 2021, no. 1, pp. 14–23.
3. Georgiyev A. P., Nazarova L. E. Transformatsiya rybnoy chasti soobshchestva v presnovodnykh ekosistemakh Respubliki Kareliya v usloviyakh izmenchivosti klimata [Transformation of the fishing community in freshwater ecosystems of the Republic of Karelia in conditions of climate variability]. *Ekologiya*, 2015, no. 4, pp. 272–279.
4. Lobanova A. S., Sidorova A. I., Georgiyev A. P., Shustov Yu. A., Alaytsev D. P. Rol invazionnogo vida *Gmelinoides fasciatus* (Stebbing) v pitanii rechnogo okunya *Perca fluviatilis* L. litoralnoy zony Onezhskogo ozera [The role of the invasive species *Gmelinoides fasciatus* (Stebbing) in the diet of *Perca fluviatilis* L. river perch in the littoral zone of Lake Onega]. *Rossiyskiy zhurnal biologicheskikh invaziy*, 2017, no. 2, pp. 81–87.
5. Georgiyev A. P., Sidorova A. I., Shustov Yu. A., Lesonen M. A. Baykalskaya amfipoda *Gmelinoides fasciatus* (Stebbing) v pitanii okunya litoralnoy zony Onezhskogo ozera (vozrastnoy i sezonnyy aspekt) [Baikal amphipod *Gmelinoides fasciatus* (Stebbing) in the diet of perch in the littoral zone of Lake Onega (age and seasonal aspects)]. *Zoologicheskii zhurnal*, 2019, no. 7, pp. 749–757.
6. *Issledovaniya po ikhtiologii i smezhnym distsiplinam na vnutrennikh vodoyemakh v nachale XXI veka (k 80-letiyu professora L. A. Kuderskogo)* [Research on ichthyology and related disciplines in inland waters at the beginning of the 21st century (on the 80th anniversary of Professor L. A. Kudersky)]. Pod obshchey redaktsiyey D. I. Ivanova. Saint Petersburg, Moscow, Tovarishchestvo nauchnykh izdaniy KMK, 2007. Iss. 337. 645 p.
7. *Monitoring i sokhraneniye bioraznoobraziya tayezhnykh ekosistem Evropeyskogo Severa Rossii* [Monitoring and conservation of biodiversity of taiga ecosystems of the European North of Russia]. Pod obshchey redaktsiyey P. I. Danilova. Petrozavodsk, Izd-vo KarNTs RAN, 2010. 310 p.

8. Metodicheskiye rekomendatsii po ispolzovaniyu kadastrovoy informatsii dlya razrabotki prognoza ulovov ryby vo vnutrennikh vodoyemakh [Methodological recommendations on the use of cadastral information to develop a forecast of fish catches in inland waters]. Moscow, Izd-vo VNIRO, 1990. Part 1. 56 p.
9. Metodicheskiye rekomendatsii po kontrolyu za sostoyaniyem rybnykh zapasov i otsenke chislennosti ryb na osnove biostatisticheskikh dannykh [Methodological recommendations for monitoring the state of fish stocks and estimating the number of fish based on biostatistical data]. Moscow, Izd-vo VNIRO TsUREN, 2000. 36 p.
10. Malkin E. M. Reproductivnaya i chislennaya izmenchivost promyslovyykh populyatsiy ryb [Reproductive and numerical variability of commercial fish populations]. Moscow, Izd-vo VNIRO, 1999. 146 p.
11. Babayan V. K. Predostorozhnyy podkhod k otsenke obshchego dopustimogo ulova (ODU) [A precautionary approach to estimating the total allowable catch (TAC)]. Moscow, Izd-vo VNIRO, 2000. 191 p.
12. Riker U. E. Metody otsenki i interpretatsii biologicheskikh pokazateley populyatsiy ryb [Methods of assessment and interpretation of biological indicators of fish populations]. Moscow, Pishchevaya promyshlennost Publ., 1979. 408 p.
13. Lakin G. F. Biometriya [Biometrics]. Moscow, Vysshaya shkola Publ., 1990. 352 p.
14. Caddy J. A. Short review of precautionary reference points and some proposals for their use in data-poor situations. *FAO Fisheries Technical Paper*. Rome, FAO, 1998. No. 379. 30 p.
15. Pope J. G. An investigation of the accuracy of virtual population analysis using cohort analysis. *ICNAF. Res. Bull.*, 1972, vol. 9, pp. 65-74.
16. Pope J. G., Shepherd J. G. A simple method for the consistent interpretation of catch-at-age data. *J. Cons. Intern. Explor.*, 1982, Mer. 40, pp. 176-184.
17. Zykov L. A. Metod otsenki koeffitsiyentov estestvennoy smernosti. differentsirovannykh po vozrastu ryb [A method for estimating natural mortality rates differentiated by the age of fish]. *Izvestiya GosNIORKh*, 1986, iss. 243, pp. 14-21.
18. Sterligova O. P., Ilmast N. V., Savosin D. S. *Kruglorotyie i ryby presnykh vod Karelii* [Cyclostomes and fishes of fresh waters of Karelia]. Petrozavodsk, Izd-vo KarNTs RAN, 2016. 224 p.
19. Dyatlov M. A. *Ryby Ladozhskogo ozera* [Fishes of Lake Ladoga]. Petrozavodsk, Izd-vo KarNTs RAN, 2002. 281 p.
20. Sterligova O. P., Ryukshiyev A. A., Ilmast N. V. Sravnitel'naya biologicheskaya kharakteristika sudaka *Sander lucioperca* (L.) ozer Onezhskogo i Vygozera [Comparative biological characteristics of walleye *Sander lucioperca* (L.) of Lakes Onega and Vygozer]. *Biologiya vnutrennikh vod*, 2012, no. 2, pp. 55-60.
21. *Ozera Karelii: Spravochnik* [Karelian lakes: guide]. Pod redaktsiyey N. N. Filatova, V. I. Kukhareva. Petrozavodsk, Izd-vo KarNTs RAN, 2013. 464 p.
22. *Bioresursy Onezhskogo ozera* [Bioresources of Lake Onega]. Petrozavodsk, Izd-vo KarNTs RAN, 2008. 272 p.
23. Aleksandrova T. N., Kuderskiy L. A. Nekotoryye rezultaty mecheniya sudaka Onezhskogo ozera [Some results of walleye tagging on Lake Onega]. *Rybnoye khozyaystvo Karelii*, 1969, pp. 15-20.

Статья поступила в редакцию 25.03.2025; одобрена после рецензирования 15.08.2025; принята к публикации 25.11.2025
The article was submitted 25.03.2025; approved after reviewing 15.08.2025; accepted for publication 25.11.2025

Информация об авторах / Information about the authors

Валерия Рубеновна Погосян – младший научный сотрудник лаборатории гидробиологии; Институт водных проблем Севера Карельского научного центра Российской академии наук; аспирант кафедры зоотехнии, рыбоводства, агрономии и землеустройства; Петрозаводский государственный университет; po.va.ru@yandex.ru

Юлия Леонидовна Сластина – младший научный сотрудник лаборатории гидробиологии; Институт водных проблем Севера Карельского научного центра Российской академии наук; jls@inbox.ru

Андрей Павлович Георгиев – кандидат биологических наук; Институт водных проблем Севера Карельского научного центра Российской академии наук

Valeriia R. Pogosian – Junior Researcher of the Laboratory of Hydrobiology; Northern Water Problems Institute, Karelian Research Centre, Russian Academy of Sciences; Postgraduate Student of the Department of Animal Husbandry, Fish Farming, Agronomy and Land Management; Petrozavodsk State University; po.va.ru@yandex.ru

Iuliia L. Slastina – Junior Researcher of the Laboratory of Hydrobiology; Northern Water Problems Institute, Karelian Research Centre, Russian Academy of Sciences; jls@inbox.ru

Andrey P. Georgiev – Candidate of Biological Sciences; Northern Water Problems Institute, Karelian Research Centre, Russian Academy of Sciences

