

Научная статья
УДК 639.211.6(470.22)
<https://doi.org/10.24143/2073-5529-2022-2-16-22>

Методы определения запасов промысловых видов рыб и рыбопродукции внутренних водоемов и оценка их достоверности на примере озер Кенозерского национального парка

Геннадий Александрович Дворянкин

*Федеральный исследовательский центр комплексного изучения Арктики
им. академика Н. П. Лаврова Уральского отделения Российской академии наук,
Архангельск, Россия, dga130157@gmail.com*

Аннотация. Более 95 % всей рыбы на территории Кенозерского национального парка добывается в двух самых крупных озерах Парка – Кенозере и Лекшмозере. Представлены результаты оценки величины запасов промысловых видов рыб и рыбопродукции этих двух озер, полученных в ходе рыбохозяйственного мониторинга с привлечением прямых методов учета численности рыб. Также приведены величины ихтиомассы и рыбопродукции промысловых видов рыб, рассчитанные по косвенным методам, выполнен их сравнительный анализ. Установлено, что существующие косвенные методы, применяемые даже для одного и того же водоема, дают большой разброс конечных результатов, различающихся в некоторых случаях в десятки раз. Это вызвано тем, что ограниченное число используемых в этих методах биотических и абиотических характеристик водоемов не может охватить все существенные показатели, влияющие на формирование ихтиомассы и рыбопродукции водоема. Сделан вывод о необходимости осторожного подхода к применению косвенных методов для оценки рыбохозяйственных характеристик водоема. Предлагается продолжить исследования эффективности и достоверности косвенных методов с привлечением большего количества параметров. В настоящее время при предварительной рыбохозяйственной оценке неосвоенных водоемов таежной зоны северного региона рекомендуется использовать зональный индекс как наиболее универсальный.

Ключевые слова: Кенозерский национальный парк, Кенозеро, Лекшмозеро, ихтиомасса, рыбопродукция, косвенные и прямые методы исследований

Финансирование: работа выполнена за счет средств целевой субсидии на выполнение государственного задания «Изучение изменений в экосистеме р. Северная Двина и в водоемах особо охраняемых природных территорий (ООПТ) Европейского северо-востока России в условиях климатических сукцессий и воздействия антропогенных факторов» FUUW-2022-0068 (№ ГР 122011800593-4).

Для цитирования: Дворянкин Г. А. Методы определения запасов промысловых видов рыб и рыбопродукции внутренних водоемов и оценка их достоверности на примере озер Кенозерского национального парка // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Рыбное хозяйство. 2022. № 2. С. 16–22. <https://doi.org/10.24143/2073-5529-2022-2-16-22>.

Original article

Methods of determining stocks of commercial fish species and fish products in inland water bodies and estimation of their reliability (case of Kenozero National Park)

Gennady A. Dvoryankin

*N. Laverov Federal Center for Integrated Arctic Research of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences,
Arkhangelsk, Russia, dga130157@gmail.com*

Abstract. More than 95% of fish on the territory of the Kenozero National Park are caught in the Park's two largest lakes - Kenozero and Lekshmozero. There are presented the results of assessing the stocks of commercial fish species and fish products of these two lakes obtained in the course of fisheries monitoring using direct methods of accounting for the fish abundance. The data on fish ichthyomass and fish products analyzed by using the indirect methods are also given, the comparative analysis is made. It has been found that the indirect methods applied even for the same water body show a large spread of the final results varying tenfold in some cases. This is due to the fact that the used in these methods

limited biotic and abiotic characteristics of the water bodies don't cover all the significant indices that affect the formation of the ichthyomass and fish products in this water body. A conclusion is made about a careful approach to the application of indirect methods for assessing the fishery characteristics of the water body. The research on the effectiveness and reliability of indirect methods is proposed to be continued with involving a larger number of parameters. At present, when preliminary fisheries management assessment of unexplored water bodies of the taiga zone of the northern region it is recommended to use the zonal index as the most universal one.

Keywords: Kenozero National Park, Kenozero, Lekshmozero, ichthyomass, fish products, indirect and direct research methods

Acknowledgment: the work was carried out under the financial support of the grant for the state task "Studying changes in the ecosystem of the Northern Dvina River and in the water bodies of the specially protected natural areas (SPNA) of the European North-East of Russia under impact of the climatic succession and anthropogenic factors" FUUW-2022-0068 (state registration number-122011800593-4).

For citation: Dvoryankin G. A. Methods of determining stocks of commercial fish species and fish products in inland water bodies and estimation of their reliability (case of Kenozero National Park). *Vestnik of Astrakhan State Technical University. Series: Fishing Industry. 2022;2:16-22.* (In Russ.) <https://doi.org/10.24143/2073-5529-2022-2-16-22>.

Введение

На территории России насчитывается более 2,7 млн озер. Из них только в самых крупных промысловых водоемах научными организациями осуществляется рыбохозяйственный мониторинг и на основании использования классических методов моделирования определяются запасы хозяйственно важных видов рыб, рассчитывается рыбопродукция озер, разрабатываются рекомендации по рациональному использованию рыбных ресурсов. На подавляющем большинстве внутренних водоемов лов рыбы, с научной точки зрения, практически не регулируется, что может негативно влиять как на качественный, так и на количественный состав ихтиофауны, в то время как в современных условиях сохранение биоразнообразия рыб на генетическом, видовом и экосистемном уровнях является серьезной проблемой [1–5].

До 2004 г. регулирование лова рыбы на территории Кенозерского национального парка (КНП) также носило достаточно общий характер. Сведения о состоянии популяций промысловых видов рыб и их запасах в озерах Парка были неполными и противоречивыми. Как правило, величина рыбопродукции определялась на основании данных по гидробиологии (т. е. кормности водоемов) и разовых контрольных обловов, что приводило к фрагментарным и спорным результатам. Так, в 1969 г., по результатам гидробиологической съемки, рыбопродукция Кенозера (основного рыбохозяйственного водоема КНП) была оценена в 2 кг/га [6], т. е. максимально допустимый объем добычи рыбы в водоеме не должен был превышать 14 т в год. В то же время здесь фактически ежегодно добывается более 80 т рыбы, а в начале XX в. уловы на Кенозере достигали 130 т. В 90-х гг. прошлого столетия, на основании данных о численности и биомассе зоопланктона Лекшмозера (второго по величине водоема КНП), эксплуатируемый запас ряпушки в этом водоеме был определен в 13 т, что также не соответствовало реальной промысловой нагрузке.

Для получения достоверных данных о запасах промысловых видов рыб и рыбопродукции основных рыбохозяйственных водоемов КНП и разработки объективных рекомендаций по рациональному использованию их рыбных ресурсов автором с 2004 г. ведется рыбохозяйственный и ихтиологический мониторинг Кенозера и Лекшмозера. В результате проведенных исследований удалось уточнить уровень развития качественного и количественного состава сырьевой базы, а также численность популяций основных промысловых видов рыб. В рамках представленной работы был проведен анализ достоверности некоторых методов определения ихтиомассы и рыбопродукции водоемов по косвенным признакам. В качестве тест-водоемов были выбраны наиболее крупные озера КНП – Кенозера и Лекшмозера. Целью исследований является выявление косвенных методов, наиболее объективно отражающих ситуацию в водоемах.

Это первое оригинальное исследование, проведенное на территории КНП, результаты которого можно применить для предварительной оценки рыбопродукции других водоемов особо охраняемых природных территорий (и находящихся за их пределами) и выработать рекомендации по рациональному использованию рыбных ресурсов.

Материал и методы исследования

Рыбохозяйственный и ихтиологический мониторинг на озерах КНП проводится автором с 2004 г. В течение этого времени осуществляется контрольный лов рыбы с помощью разноячейных ставных жаберных сетей, а также стационарных орудий лова венгерного типа (рюжи, мережи, морды). Орудия лова выставляются в местах традиционного рыболовства от уреза воды до глубины 15 м. Весь улов сортируется по видам и взвешивается до 0,1 кг. После завершения исследований определяется весовое соотношение всех добытых видов по массе. При расчете запасов промысловых видов рыб применялись как прямые (учет рыбы при массовом заморе), так и косвенные методы определения запасов и рыбопродукции с использованием данных по уловам на

усилие разными орудиями лова, соотношению возрастных групп, а также сведений по гидробиологическим, гидрохимическим и лимнологическим особенностям мониторинговых водоемов и их комбинаций (морфоэдафический индекс). В течение всего периода наблюдений проводились сбор и сравнительный анализ данных официальной статистики вылова на рыбохозяйственных водоемах парка.

Результаты исследований и их обсуждение

На 6 озерах КНП разрешено любительское рыболовство с применением промышленных орудий лова (ставных сетей, стационарных ловушек вентерного типа и др.). Более 95 % всей добываемой рыбы приходится на два крупнейших водоема Парка – Кенозеро и Лекшмозеро. Статус КНП как особо охраняемой природной территории требует осторожного подхода к эксплуатации водных биологических ресурсов, обеспечивающего сохранение биологического разнообразия гидробионтов. С этой целью на водоемах Парка ведется постоянный рыбохозяйственный и ихтиологический мониторинг. При этом на эффективность и достоверность проверяются разные методы оценки численности рыб и промысловой продукции. Наиболее полный обзор таких методов для внутренних водоемов проведен С. П. Китаевым [7]:

1. Косвенные методы определения:
 - методы, связанные с воспроизводительными параметрами рыб (объем или площадь нерестилищ, плодовитость самок, соотношение самцов и самок и т. д.);
 - уловы на усилие отцеживающими или объеживающими орудиями лова и соотношение возрастных групп;
 - химический метод;
 - мечение рыб и повторный их вылов;
 - визуальные методы;
 - гидроакустический метод;
 - гидробиологический метод;
 - оценка численности популяций рыб по интенсивности выедания кормов;
 - физико-биохимические методы;
 - математические методы моделирования и расчета численности;
 - морфоэдафический индекс;
 - экологические методы;
 - комплексные методы.
2. Прямые методы определения:
 - спуск озер и полный учет рыбы;
 - использование взрывчатых веществ;
 - тотальные обловы;
 - использование ихтиоцидов.

Выбор того или иного метода связан с особенностями рыболовства на конкретном водоеме и наличием необходимых и достоверных данных. Особенности рыболовства на озерах КНП:

- запрет промышленного лова и развитое любительское и спортивное рыболовство;
- запрет на неводной лов и высокая селективность применяемых объеживающих орудий лова (добыча рыбы ведется в основном ставными сетя-

ми с крупной ячеей; объектами лова, как правило, являются взрослые половозрелые особи);

– многовидовой состав рыб в уловах. Всего в Кенозере и Лекшмозере добывается более 10 видов рыб, и каждый из них отличается своеобразием поведенческих реакций, суточной и сезонной динамикой активности, местообитанием и другими экологическими и биологическими особенностями. Целенаправленный лов осуществляется только в отношении одного вида – ряпушки.

В этих условиях для озер Парка применение классических методов расчета запасов водных биологических ресурсов через математические модели популяционной динамики исключено. Следует отметить, что такое положение на внутренних водоемах региона не является чем-то необычным. На территории Архангельской области из 1 711 озер, входящих в рыбохозяйственный кадастр, только в одном водоеме ведется промышленный неводной лов рыбы, который позволяет более-менее достоверно оценить величину рыбных запасов по существующим моделям.

С учетом имеющихся реальных возможностей расчет запасов промысловых видов рыб основных водоемов КНП был проведен в два этапа. Сначала была установлена структура ихтиофауны Кенозера и Лекшмозера. Для этого проводились контрольные обловы мониторинговых озер с использованием комплектов разноячейных ставных сетей с размером ячеей от 14 до 80 мм. Несмотря на селективность таких орудий лова, комплексное их использование позволяет получить объективные данные о структуре рыбного населения водоема [8]. Обловы проводились как по открытой воде, так и в зимний период подо льдом. Анализ видового состава уловов позволил установить структуру промысловой ихтиофауны исследованных озер (табл. 1).

Таблица 1

Table 1

Видовой состав промысловой ихтиофауны мониторинговых озер КНП из сетных уловов (по массе)

Species composition of commercial ichthyofauna of Kenozero National Park monitoring lakes from net catches (by weight)

Вид рыбы	Водоем	
	Кенозеро	Лекшмозеро
	%	
Ряпушка	20,5	40,4
Сиг	1,3	1,5
Лещ	19,6	4,1
Щука	17,6	3,3
Плотва	8,7	16,1
Окунь	8,8	24,1
Налим	4,7	6,3
Язь	8,8	–
Синец	10,0	–
Густера	–	2,3
Ерш	–	1,9

Вторым этапом стал расчет общего запаса промысловых видов рыб Лекшмозера и Кенозера. Для этого были использованы достоверные данные о запасах основного промыслового вида Лекшмозера – ряпушки. Получению сведений о численности этого вида невольно помогла экологическая катастрофа, случившаяся в 1996 г. В результате совпадения ряда неблагоприятных факторов на озере произошел замор рыбы, вследствие чего, по данным прямого учета, погибло 65–70 т ряпушки. По величине уловов следующего года можно было конста-

тировать, что погибло не менее 90 % популяции (в полном объеме популяция восстановилась через 3 года). По результатам простого расчета запас ряпушки в водоеме составляет 75 т. Зная весовую долю ряпушки в уловах, мы определили общий запас промысловых видов рыб Лекшмозера, который составил 186 т (34,2 кг/га). Фактически эту величину можно приближенно считать общей ихтиомассой водоема. Запасы каждого вида были определены с помощью несложных математических действий (табл. 2).

Таблица 2
Table 2

Величина общего запаса промысловых видов рыб Лекшмозера
The total stock of commercial fish species in Lake Lekshmozero

Вид	Доля вида в уловах, %	Общий запас по видам (доля от общего запаса), кг
Ряпушка	40,4	75 144
Сиг	1,5	2 790
Лещ	4,1	7 626
Щука	3,3	6 138
Плотва	16,1	29 946
Окунь	24,1	44 826
Налим	6,3	11 718
Густера	2,3	4 278
Ёрш	1,9	3 534
<i>Всего</i>	<i>100</i>	<i>186 000</i>

Как известно, величина улова на усилие отражает состояние промыслового запаса. Чтобы найти общий промысловый запас рыб Кенозера, мы использовали данные по уловам на усилие в обоих

водоемах. Для Лекшмозера улов на усилие составил 0,40 кг/100 м²/сут, для Кенозера в 2 раза больше – 0,81 кг/100 м²/сут (табл. 3).

Таблица 3
Table 3

Уловы на усилие в Лекшмозере и Кенозере
Catch per effort in Lekshmozero and Kenozero

Размер ячеи, мм	Лекшмозеро		Кенозеро	
	Улов на усилие, кг/100 м ² /сут	Основные виды рыб в уловах	Улов на усилие, кг/100 м ² /сут	Основные виды рыб в уловах
14–18	1,08	Ряпушка, окунь, ёрш	0,98	Ряпушка, окунь
22–27	0,45	Окунь, плотва, густера	0,61	Окунь, плотва
30–40	0,27	Окунь, густера, щука	0,75	Щука, язь, окунь, синец
45–50	0,11	Щука, налим, лещ	1,39	Щука, язь, налим, лещ
60–80	0,08	Лещ	0,31	Лещ
<i>Среднее значение</i>	<i>0,398</i>	–	<i>0,808</i>	–

Приведенные данные позволили нам использовать для Кенозера показатель общей рыбопродукции, равный 68,4 кг/га. Таким образом, общий запас промысловых видов рыб водоема (фактически

ихтиомасса) составил примерно 453,5 т. Расчет общего запаса по видам рыб Кенозера представлен в табл. 4.

Dyugankin G. A. Methods of determining stocks of commercial fish species and fish products in inland water bodies and estimation of their reliability (case of Kenozero National Park)

Таблица 4

Table 4

Величина общего запаса промысловых видов рыб Кенозера

The total stock of commercial fish species in Lake Kenozero

Вид	Доля вида в уловах, %	Общий запас по видам (доля от общего запаса), кг
Ряпушка	20,5	92 968
Сиг	1,3	5 896
Лещ	19,6	88 886
Щука	17,6	79 816
Плотва	8,7	39 455
Окунь	8,8	39 908
Налим	4,7	21 315
Язь	8,8	39 908
Синец	10,0	45 350
<i>Всего</i>	<i>100</i>	<i>453 502</i>

Полученные данные позволили проверить достоверность косвенных методов расчета ихтиомассы и рыбопродукции, основанных на имеющихся данных по абиотическим и биотическим характеристикам мониторинговых водоемов. Такие исследования уже проводились ранее, и результаты оказались спорными. Так, рыбопродукция Кенозера по результатам гидробиологической съемки в конце 60-х гг. прошлого столетия была оценена в 2 кг/га, т. е. 14 т возможного вылова рыбы для всего водоема в год [6]. В 90-х гг. на основании данных о численности и массе зоопланктона Лекшмозера эксплуатируемый запас ряпушки в этом водоеме был определен в 13 т. При этом ежегодный вылов в Кенозере составляет 75–85 т, в Лекшмозере – 30–40 т (в том числе ряпушки – 18–22 т), и промысловая рыбопродукция этих озер составляет 12 и 6–7 кг/га соответственно. Таким образом, проблема достоверности методов определения общей ихтиомассы

и рыбопродукции внутренних водоемов по косвенным признакам является весьма актуальной. В Архангельской области только на нескольких озерах из многих сотен, используемых для любительского рыболовства, ведется рыбохозяйственный мониторинг.

Выбор того или иного метода для проверки определялся характером и объемом фактических данных, имевшихся в нашем распоряжении. Были использованы сведения по видовому составу уловов, данные уловов на усилие, информация по гидробиологическим, гидрохимическим и лимнологическим показателям мониторинговых водоемов. Полученные результаты мы сравнили с данными, полученными нами в ходе натурных исследований и прямых методов учета.

Расчетная и фактическая величины ихтиомассы и рыбопродукции основных водоемов КНП отражены в табл. 5 и 6.

Таблица 5

Table 5

Фактическая и расчетная ихтиомасса Кенозера и Лекшмозера

Actual and calculated ichthyomass of Kenozero and Lekshmozero

Показатель	Ихтиомасса Кенозера, кг/га		Ихтиомасса Лекшмозера, кг/га	
	расчетная	фактическая	расчетная	фактическая
Морфоэдафический индекс, минерализация (г/м ³)/ср. глуб., м; $r^2 = 0,35$	93,3	68,4	190,5	34,2
Биомасса бентоса, кг/га и ср. глубина, м; $r^2 = 0,58$	14,8		58,9	
Биомасса бентоса, кг/га; ср. глубина, м, и площадь водоема, км ² ; $r^2 = 0,83$	33,7		63,5	
Средняя глубина, м; $r^2 = 0,27$	32,7		67,1	
Минерализация, мг/л; $r^2 = 0,32$	121,2		140,2	
Фосфор (общий), мг/м ³	74,4		88,4	
Удельный вес карповых, %	4,4		2,8	
Географическая зональность	38,3		38,3	
<i>Среднее по всем показателям</i>	<i>51,6</i>		<i>81,2</i>	

*Составлено по [7].

Фактическая и расчетная промысловая рыбопродукция Кенозера и Лекшмозера

Actual and estimated fishery production of Kenozero and Lekshmozero

Показатель	Рыбопродукция Кенозера, кг/га		Рыбопродукция Лекшмозера, кг/га	
	расчетная	фактическая	расчетная	фактическая
Морфоэдафический индекс: минерализация (г/м ³)/ср. глуб., м; $r^2 = 0,56$	6,3	12–13	12,8	6–7
Биомасса зоопланктона, г/м ³	2,8		4,6	
Биомасса бентоса, кг/га; $r^2 = 0,53$	1,0		1,5	
Площадь водоема, га	250,4		259,0	
Средняя глубина, м; $r^2 = 0,14$	17,2		15,5	
Минерализация, мг/л; $r^2 = 0,62$	3,1		6,8	
Фосфор (общий), мг/м ³ ; $r^2 = 0,84$	3,3		4,1	
Удельный вес хищников, %	22,9		33,5	
Промысловое усилие, кг/100м ² /сут	145,2		61,6	
<i>Среднее по всем показателям</i>	<i>50,2</i>		<i>44,4</i>	

*Составлено по [7].

Полученные значения очень сильно варьируют. Так, расчетные величины ихтиомассы Кенозера, выполненные разными методами, колеблются от 4,4 до 121,2 кг/га, а рыбопродукции – от 1,0 до 250,4 кг/га, Лекшмозера, соответственно, от 2,8 до 195 кг/га и от 1,5 до 259 кг/га. При этом не отмечен ни один из косвенных методов, который подходил бы обоим водоемам. Если для Кенозера близки к реальным значениям показатели ихтиомассы, рассчитанные по содержанию в воде фосфора, то для Лекшмозера больше подходит метод географической зональности. По величине рыбопродукции для Кенозера совпадения нет ни по одному методу. По Лекшмозеру близкие значения рыбопродукции получены методом, основанным на величине минерализации.

Заключение

Проведенные исследования позволили достаточно достоверно определить величину общей рыбопродукции и величину запаса промысловых видов рыб двух основных рыбохозяйственных водоемов Кенозерского национального парка – Кенозера и Лекшмозера, а также сравнить полученные данные с аналогичными показателями, рассчитан-

ными косвенными методами оценки рыбопродукции и ихтиомассы. Установлено, что существующие косвенные методы, применяемые даже для одного и того же водоема, дают большой разброс конечных результатов, различающихся в некоторых случаях в десятки раз. Ограниченное количество используемых в этих методах биотических и абиотических характеристик водоема не способно охватить все существенные показатели, влияющие на формирование ихтиомассы и, соответственно, запаса. Таким образом, необходим осторожный подход к применению косвенных методов, в частности основанных на использовании морфоэдафического индекса, площади водоема, удельного веса разных видов рыб, промыслового усилия и некоторых других. Они не могут быть рекомендованы для регулирования рыболовства в водоемах с ценными или охраняемыми видами рыб. Для практического применения косвенных методов необходимы дальнейшие исследования их эффективности и достоверности с привлечением большего количества параметров. В настоящее время для предварительной рыбохозяйственной оценки неизученных водоемов можно использовать зональный индекс как наиболее универсальный.

Список источников

1. Решетников Ю. С. Биологическое разнообразие и изменение экосистем // Биоразнообразие. Степень таксономической изученности. М.: Наука, 1994. С. 4–12.
2. Решетников Ю. С. Современные проблемы изучения сиговых рыб // Вopr. ихтиологии. 1995. Т. 35. № 2. С. 156–174.
3. Соколов В. Е., Решетников Ю. С. Мониторинг биоразнообразия в России // Мониторинг биоразнообразия. М.: Изд-во ИПЭЭ РАН, 1997. С. 8–14.
4. Павлов Д. С., Луцкекина А. А. Международная программа «ДИВЕРСИТАС» и участие России в ее осуществлении // Сохранение биологического разнообразия. М.: Изд-во ИПЭЭ РАН, 1999. С. 5–11.

5. Шатуновский М. И. Мониторинг разнообразия популяций пресноводных рыб // Мониторинг биоразнообразия. М.: Изд-во ИПЭЭ РАН, 1997. С. 154–158.
6. Анухина А. М. и др. Рыбохозяйственное исследование озер Архангельской области: озера Кенозерской группы и Лекшмозеро. Петрозаводск: Карелия, 1969. 246 с.
7. Китаев С. П. Ихтиомасса и рыбопродукция малых и средних озер и способы их определения. СПб.: Наука, 1994. 176 с.
8. Шибаев С. В. Промысловая ихтиология. СПб.: Проспект Науки, 2007. 400 с.

References

1. Reshetnikov Iu. S. Biologicheskoe raznoobrazie i izmenenie ekosistem [Biodiversity and ecosystem change]. *Bioraznoobrazie. Stepen' taksonomicheskoi izuchennosti*. Moscow, Nauka Publ., 1994. Pp. 4-12.
2. Reshetnikov Iu. S. Sovremennye problemy izucheniia sigovykh ryb [Modern problems of studying whitefish]. *Voprosy ikhtiologii*, 1995, vol. 35, no. 2, pp. 156-174.
3. Sokolov V. E., Reshetnikov Iu. S. Monitoring bioraznoobrazii v Rossii [Biodiversity monitoring in Russia]. *Monitoring bioraznoobrazii*. Moscow, Izd-vo IPEE RAN, 1997. Pp. 8-14.
4. Pavlov D. S., Lushchekina A. A. Mezhdunarodnaia programma «DIVERSITAS» i uchastie Rossii v ee osushchestvlenii [International program "DIVERSITAS" and participation of Russia in its implementation]. *Sokhranenie biologicheskogo raznoobrazii*. Moscow, Izd-vo IPEE RAN, 1999. Pp. 5-11.
5. Shatunovskii M. I. Monitoring raznoobrazii populatsii presnovodnykh ryb [Monitoring diversity of freshwater fish populations]. *Monitoring bioraznoobrazii*. Moscow, Izd-vo IPEE RAN, 1997. Pp. 154-158.
6. Anukhina A. M. i dr. *Rybokhoziaistvennoe issledovanie ozer Arkhangel'skoi oblasti: ozera Kenozerskoi gruppy i Lekshmozero* [Fishery research of lakes of Arkhangelsk region: lakes of Kenozero group and Lekshmozero]. Petrozavodsk, Kareliia Publ., 1969. 246 p.
7. Kitaev S. P. *Ikhtiomassa i ryboproduktsiia malykh i srednikh ozer i sposoby ikh opredeleniia* [Ichthyomass and fish production of small and medium lakes and methods of their determination]. Saint-Petersburg, Nauka Publ., 1994. 176 p.
8. Shibaev S. V. *Promyslovaia ikhtiologiia* [Fishing ichthyology]. Saint-Petersburg, Prospekt Nauki Publ., 2007. 400 p.

Статья поступила в редакцию 30.06.2021; одобрена после рецензирования 21.04.2022; принята к публикации 25.05.2022
The article is submitted 30.06.2021; approved after reviewing 21.04.2022; accepted for publication 25.05.2022

Информация об авторе / Information about the author

Геннадий Александрович Дворянкин – кандидат биологических наук; ведущий научный сотрудник лаборатории эволюционной экологии и геномики гидробионтов; Федеральный исследовательский центр комплексного изучения Арктики имени академика Н. П. Лаврова Уральского отделения Российской академии наук; dga130157@gmail.com

Gennady A. Dvoryankin – Candidate of Biology; Leading Researcher of the Laboratory of Evolutionary Ecology and Genomics of Hydrobionts; N. Laverov Federal Center for Integrated Arctic Research of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences; dga130157@gmail.com

