

ВОДНЫЕ БИОРЕСУРСЫ И ИХ РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

WATER BIORESOURCES AND THEIR RATIONAL USE

Научная статья
УДК 597.556.33(282.247.211)
<https://doi.org/10.24143/2073-5529-2022-1-7-12>

Питание окуневых рыб (*Percidae*) в малом озере бассейна Онежского озера

Андрей Павлович Георгиев^{1✉}, Анна Григорьевна Падчина²

¹Институт водных проблем Севера
Карельского научного центра Российской академии наук,
Петрозаводск, Россия, a-georgiev@mail.ru✉

²Петрозаводский государственный университет,
Петрозаводск, Россия

Аннотация. Исследование питания рыб является одним из способов выявления закономерностей их онто- и филогенеза, а также закономерностей их численности и использования ими кормовых ресурсов водоемов. Питание определяет ключевые физиологические и биохимические реакции в организме рыб в качественном и количественном отношении, что в результате влияет на рост как отдельного организма, так и, в конечном счете, всей популяции. Результаты данных исследований имеют практическую значимость в работе органов рыбоохраны. Сведения о питании рыб малых водоемов бассейна Онежского озера в литературе практически отсутствуют. Представлены результаты работ, проводимых в рамках прогнозных тематик и хозяйственно-договорных тем Института водных проблем Севера Карельского научного центра Российской академии наук (ИВПС КарНЦ РАН) и Петрозаводского государственного университета (ПетрГУ) по оценке питания окуневых рыб (окунь, ерш) в некоторых озерах Кончезерской группы (Южная Карелия) бассейна нижнего течения р. Шуи, принадлежащей к водосбору Онежского озера. Работы проводились специалистами ИВПС КарНЦ РАН в 2018–2020 гг. Изучены основные гидрологические и ихтиологические показатели Урозера. Отмечается, что в рационе окуня оз. Урозера появляются личинки Chironomidae, Ephemeroptera и воздушные насекомые, последние имеют максимальный индекс относительной значимости. Рацион ерша, выловленного в Урозере, отличается более широким спектром: здесь наряду с бентосными организмами присутствовала и икра рыб. Ерш питается более обильно: индекс наполнения его желудка в среднем составляет 225,3 ‰ против 51,2 ‰ у окуня. Окунь, по размерам превышающий 13 см, в оз. Урозере выступает в качестве типичного ихтиофага. Для озер Карелии характерно, что переход окуня к хищничеству наблюдается при достижении его (в среднем) 15 см в длину.

Ключевые слова: окунь, ерш, Карелия, водосбор Онежского озера, Урозере, питание, индекс наполнения желудков

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

Для цитирования: Георгиев А. П., Падчина А. Г. Питание окуневых рыб (*Percidae*) в малом озере бассейна Онежского озера // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Рыбное хозяйство. 2022. № 1. С. 7–12. <https://doi.org/10.24143/2073-5529-2022-1-7-12>.

Nutrition of perch (*Percidae*) in small lake in Lake Onega basin

Andrey P. Georgiev¹✉, Anna G. Padchina²

¹Northern Water Problems Institute of the Karelian Research Centre of the Russian Academy of Sciences,
Petrozavodsk, Russia, a-georgiev@mail.ru✉

²Petrozavodsk State University,
Petrozavodsk, Russia

Abstract. The article focuses on studying the fish nutrition, which is one of the ways to identify the patterns of fish onto- and phylogenesis, as well as the patterns of fish abundance and using food resources in the water bodies. Nutrition determines the key physiological and biochemical reactions in the fish body in a qualitative and quantitative sense, which finally affects the growth of both individual organisms and the entire population. The results of these studies are of practical importance in the work of fish protection authorities. Information about the fish feeding in the small water bodies of Lake Onega basin is practically absent in the literature. There are presented the results of the studies carried out within the framework of forecasting and economic and contractual issues of the Northern Water Problems Institute of the Karelian Research Centre of the Russian Academy of Sciences (NWPI KarRC RAS) and Petrozavodsk State University (PetrSU) on assessing the nutrition of perch species (perch, ruff) in the lakes of the Konchezero group (South Karelia) - the lower reaches of the river Shuya belonging to the catchment area of Lake Onega. The work was carried out by the specialists of the NWPI KarRC RAS in 2018–2020. The main hydrological and ichthyological indicators of Lake Urozero have been studied. It is found that in the diet of perch in Lake Urozero there appear larvae Chironomidae, Ephemeroptera and aerial insects, and the latter having the maximum index of relative importance. The diet of ruff caught in Lake Urozero differs widely: along with benthic organisms fish eggs were also present. Ruff's nutrition is more abundant: the index of filling its stomach averages 225.3 ‰ against 51.2 ‰ in perch. Perch longer than 13 cm is a typical ichthyophag in Lake Urozero. It is typical for the Karelian lakes that the transition of perch to predation is observed when reaching the size (on average) 15 cm.

Key words: perch, ruff, Karelia, catchment area of Lake Onega, Urozero, nutrition, stomach filling index

Acknowledgment: the study was carried out within the framework of the State task of the Northern Water Problems Institute of the Karelian Research Centre of the Russian Academy of Sciences (NWPI KarRC RAS).

For citation: Georgiev A. P., Padchina A. G. Nutrition of perch (*Percidae*) in small lake in Lake Onega basin. *Vestnik of Astrakhan State Technical University. Series: Fishing Industry*. 2022;1:7-12. (In Russ.) <https://doi.org/10.24143/2073-5529-2022-1-7-12>.

Введение

Актуальность исследования питания рыб заключается в том, что данное научное направление является одним из способов выявления закономерностей их онто- и филогенеза, а также закономерностей численности рыб и использования ими кормовых ресурсов водоемов. Питание определяет ключевые физиологические и биохимические реакции в организме рыб в качественном и количественном отношении, что в результате влияет на рост как отдельно организма, так и, в конечном счете, всей популяции рыб. В силу этого практическая роль данных работ очень востребована специалистами органов рыбоохраны (в части исполнения мероприятий по надзору за рациональным использованием водных биологических ресурсов) [1–4]. В теоретическом отношении данные исследования аккумулируют сведения о роли отдельного вида в потоке вещества и энергии в экосистеме, а при одновременном анализе питания разных видов позволяют оценить степень перекрывания их пищевых спектров, механизмы трофических взаимоотношений в водном сообществе.

Характеристика питания рыб в относительных весовых показателях, какими являются частные и общие индексы, позволяет связать данные о питании рыб в естественных условиях с экспериментальными данными. В итоге можно говорить об использовании рыбами кормовой базы водоема и выходе рыбной продукции под многофакторным влиянием [5, 6]. Данных о питании рыб-бентофагов малых водоемов водосбора Онежского озера в литературе на современном этапе озера для полноценного анализа недостаточно [7–9].

Материалы и методика исследования

Рекогносцировочные исследования особенностей среды обитания гидробионтов, в том числе и рыб, и характере их питания в малых озерах бассейна Онежского озера проводились специалистами Института водных проблем Севера Карельского научного центра Российской академии наук в 2018–2020 гг. Отбор проб для исследования питания рыб на озерах Кончезерской группы (в частности, оз. Урозеро) осуществляли по стандартным методикам [10]. Ихтиологический материал отбирался в акватории озера с помощью разноячеистых

жаберных сетей на разных глубинах (1,5–2,0). Проводился сбор первичной информации о размерно-весовой и возрастной структуре популяций окуня и ерша. Для изучения их питания фиксировали желудки рыб 96 %-м медицинским спиртом на месте поимки, а камеральную обработку проводили в лабораторных условиях. При исследовании питания мы учитывали не только пищевой спектр, но и долю каждого компонента от пищевого комка (%), частоту встречаемости (%). Всего нами исследовано питание 62 экз. окуня и ерша. Для характеристики питания рыб был использован индекс относительной значимости (IR – index of relative significance) [11].

Целью работы являлось исследование питания окуня и ерша оз. Урозера (водосбор Онежского озера).

Результаты и их обсуждение

Для характеристики особенностей питания рыб первостепенными, на наш взгляд, являются исследования ряда гидрологических условий, среды обитания рыб и состояния кормовой базы.

Гидрологические особенности. Озеро Урозера находится в Прионежском районе Республики Карелия ($61^{\circ} 55' 57''$ с. ш., $34^{\circ} 05' 21''$ в. д.) на территории заказника «Урозера» и является государственным гидрологическим памятником.

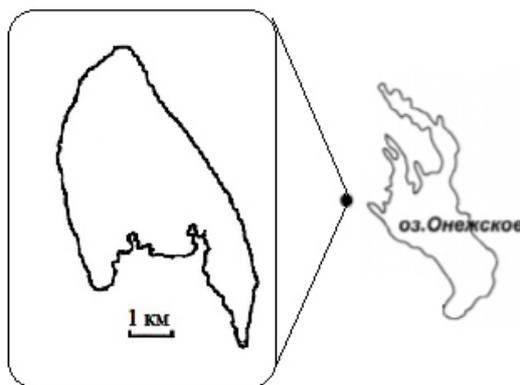


Рис. 1. Карта-схема оз. Урозера (бассейн Онежского озера)

Fig. 1. The map-scheme of the lake Urozera (Onega Lake basin)

Оно вытянуто с северо-запада на юго-восток. Площадь зеркала озера $14,0 \text{ км}^2$. Длина береговой линии около $21,0 \text{ км}$. Высота зеркала озера над уровнем моря – $42,6 \text{ м}$. Средняя глубина озера – $12,0 \text{ м}$, максимальная глубина – $35,0 \text{ м}$. Объем озера – $0,161 \text{ км}^3$. Период условного водообмена 20 лет, коэффициент условного водообмена $0,05 \text{ год}^{-1}$ [12]. Котловина озера тектонического генезиса. Площадь водосбора озера без учета зеркала составляет $16,8 \text{ км}^2$. Водосбор правильной формы, повторяет очертание береговой линии по всему периметру. На юге очертание водосбора более сглажено. В озеро не впадает ни одного притока. Питание озера грунтовое и атмосферное. Сток из озера осуществляется через ручей, соединяющий его с рекой Шуей (бассейн Онежского озера).

Гидробиологические условия.

Фитопланктон. В его составе отмечены сине-зеленые, золотистые, диатомовые и динофитовые водоросли с преобладанием диатомовых. Средняя численность фитопланктона достигала 119 тыс. кл./л , биомасса – $0,204 \text{ г/м}^3$. Основу численности составляли сине-зеленые водоросли – 508 тыс. кл./л , биомассы – диатомовые $0,07 \text{ г/м}^3$.

В составе зоопланктона выявлено 36 видов ракообразных и коловраток. Из них Rotifera – 16 видов, Cladocera – 10 и Copepoda – 10. В вегетацион-

ный период до 10 м глубины их представляют *Bosmina longirostris*, *Daphnia cristata*, *Thermocyclops oithonoides*, *Eudiaptomus gracilis*, а также представители северной фауны – *V. coregoni*, *Holopedium gibberum*; на больших глубинах – *Limnocalanus macrurus* и *Eurytemora lacustris*. Из коловраток наибольшей численности достигают типичные представители северного ротаторного комплекса – *Asplanchna priodonta*, *Kellicottia longispina* и *Conochilus unicornis*. Средняя биомасса зоопланктона составила $0,6 \text{ г/м}^3$, численность – $14,6 \text{ тыс. экз./м}^3$.

Исследования зообентоса позволили выявить 10 таксономических групп. Доминирующими организмами – как по численности, так и по биомассе – в водоеме были реликтовые ракообразные *Monoporeia affinis* и хирономиды. Средняя биомасса макрозообентоса в осенний период в озере составила $2,6 \text{ г/м}^2$ при средней численности 1335 экз./м^2 [13].

Рыбопродуктивность

Расчет производится по формуле, предложенной для оценки продукционной возможности кормовой базы (бентос) С. П. Китаевым [14]. В связи с отсутствием данных по промысловой и общей рыбопродуктивности бентосоядных рыб Урозера на современном этапе определяем ее расчетным

методом исходя из уровня развития кормовой базы бентоса по максимальному значению – 2,6 г/м². Продукция, исходя из коэффициента Р/В, равного 3,5, составит 9,1 г/м² в год. Кормовой коэффициент равен 6. Коэффициент максимально возможного использования рыбой кормовых организмов для озера бассейна Онежского озера – 0,5 (60 %) [14]. Таким образом, рекогносцировочная рыбопродуктивность Урозера на современном этапе составит

$$P_{\text{Урозеро}} = P_6 / K_k \cdot K_e = 9,1 / 6 \cdot 0,5 = 0,8 \text{ г/м}^2 = 8 \text{ кг/га},$$

где Р – продукция рыб (рыбопродуктивность); Р₆ – продукция кормовых организмов (бентос); К_к – кормовой коэффициент (коэффициент К₂ [15]); К_е – коэффициент максимально возможного использования рыбой кормовых организмов (по методике [14] коэффициент – К₃).

Рыбное сообщество

Ихтиофауна оз. Урозеро представлена 8 видами рыб (ряпушка, щука, уклейка, плотва, налим, ерш, окунь, русский подкаменщик), относящимся к 6 семействам [13]. Ранее в состав ихтиоценоза водоема включали озерного сига как результат интродукционных работ, но сейчас в уловах он не встречается. Основная часть рыбы (до 80 %) вылавливается местным населением и дачниками в период открытой воды. В основной массе уловы состоят из ряпушки, окуня и ерша (более 90 %).

Питание рыб

На данном этапе работ наше внимание привлекли особенности питания представителей се-

мейства окуневых: окуня (*Perca fluviatilis* L.) и ерша (*Gymnocephalus cernuus* L.). По данным [15], сеголетки окуневых рыб в водоемах Республики Карелия питаются в основном планктоном (босмины, циклопы, диаптомусы) и воздушными мелкими насекомыми. В возрасте двух лет важную роль играет бентосное питание с преобладанием хирономид и олигохет. В этом же возрасте окуневые начинают хищничать, поедая икру и молодь рыб.

Рацион окуня представлен несколькими фракциями пищевых организмов: воздушная фракция, донная фракция (личинки и нимфы насекомых, ракообразные, моллюски), рыбы и икра рыб. Рассматривая его питание, мы видим, что воздушная фракция для окуня является наиболее предпочтительной пищей. Такая картина характерна для середины лета. В данный период наблюдается массовый вылет имаго воздушных насекомых, которые, будучи снесенными на поверхность воды, активно потребляются окунем.

Нимфы поденок, личинки ручейников, хирономид, стрекоз и моллюски являются типичными донными организмами. Среди этой группы наименьшим значением индекса значимости для окуня обладают моллюски, веслоногие рачки, икра рыб; наибольшей значимостью обладают нимфы поденок. Изученные экземпляры окуня относились к размерной группе 11,3–13,4 см. Именно мелкие экземпляры, не достигшие 12 см, помимо воздушной фракции употребляли в пищу донные организмы. Только у окуня выявлено употребление в пищу веслоногих рачков. Индексы наполнения желудков невысокие, что говорит о средней активности питания рыб (табл.).

Питание речного окуня и ерша в оз. Урозеро*
Nutrition of river perch and ruff in Lake Urozero*

Состав пищи	Окунь				Ерш			
	N	F	P	IR	N	F	P	IR
Донная фракция								
Личинки хирономид	2,4	35,3	9	7	199,8	82,1	42	57
Равноногие раки (водяной ослик)	–	–	–	–	3,4	28,6	10	4
Бокоплавы	–	–	–	–	12	67,9	26	30
Веслоногие рачки	0,4	17,6	3	1	–	–	–	–
Нимфы поденок	0,6	52,9	25	32	0,1	14,3	1	0,25
Нимфы веснянок	–	–	–	–	0,6	35,7	6	3
Личинки ручейников	1,2	28	13	9	0,2	17,9	2	0,5
Личинки двукрылых	–	–	–	–	0,4	21,4	1	0,5
Моллюски	0,1	5,9	1	1	0,03	3,6	3	0,25
Личинки стрекоз	0,1	5,9	2	1	–	–	–	–
Воздушные насекомые (имаго)	1,1	52,9	37	47	0,1	7,1	0,5	0,25
Рыбы	0,1	11,7	7	1	–	–	–	–
Икра рыбы	0,1	5,9	3	1	21,8	21,6	8	4
Прочие	–	–	–	–	0,2	14,3	0,5	0,25
Длина рыбы M (lim), см	13,3 (9,2–20,7)				11,2 (9,4–20,0)			
Вес рыбы M (lim), г	41,8 (12,0–161,0)				17,6 (10,0–32,0)			
Пустые желудки, %	0				0			
Индекс наполнения M (lim), ‰	51,5 (4,2–137,2)				225,3 (32,2–553,0)			
Возраст, лет	2+–9+				2+–3+			
n, экз.	34				28			

* N – число кормовых объектов на один желудочно-кишечный тракт, экз.; F – частота встречаемости каждого компонента пищи, %; P – доля каждого компонента пищи по массе, %; IR – индекс относительной значимости [11]. Жирным шрифтом отмечен наиболее значимый объект питания (IR).

Ерш в Урозере проявляет себя преимущественно как бентофаг. В основе рациона ерша обнаружены личинки хирономид ($IR = 57$), а также бокоплав (IR = 30), в меньшей степени другие донные организмы (нимфы поденок и веснянок, личинки ручейников и двукрылых, моллюски) и икра рыб. Обнаружение икры рыб в питании ерша позволяет рекомендовать к его целенаправленному вылову в Урозере. Также в его рационе обнаружены гусеницы (вероятно, снесены с суши) и фрагменты дождевого червя. Воздушные насекомые имеют минимальную значимость в питании ерша, которое можно охарактеризовать как активное: индексы наполнения желудков составляют сотни продцимилле ($^0/_{000}$).

Заключение

Таким образом, рацион окуневых рыб оз. Урозера (как ерша, так и окуня) составляют организмы бентоса (Chironomidae, Isopoda, Amphipoda, Ephemeroptera, Mollusca) и воздушные насекомые, икра рыб. При этом имеются некоторые отличия: окунь склонен к хищничеству, при этом в его пище преобладают воздушные насекомые, в то время как ерш питается в основном донными организмами.

При сходном рационе питание окуня и ерша различается соотношением фракций, на которые можно разделить пищевые объекты. Окунь в целом выступает как более активный охотник: совершает броски к поверхности за воздушными насекомыми. На данную группу приходится почти половина рациона окуня ($IR = 47$). Также особи, по размерам превышающие 13 см, переходят к хищничеству. Установленный факт хищничества окуня позволяет говорить о его влиянии на структуру как отдельных популяций рыб, так и всего ихтиоценоза в целом. Окунь питается не так обильно, как ерш: индекс наполнения желудка в среднем составляет $51,2^0/_{000}$, в то время как у ерша – $225,3^0/_{000}$.

Ерш предпочитает употреблять в пищу донные организмы, преимущественно личинки хирономид ($IR = 57$). Рацион ерша разнообразнее, чем у окуня, во многом за счет ракообразных – бокоплавов и водяных осликов. У обоих видов в питании обнаружена икра рыб, однако окунь уступает ершу по индексу значимости данной категории пищи. Если учесть упомянутое выше соотношение в пользу бентоса в рационе, именно ерш является потенциально опасным для размножения популяций рыб Урозера.

Список источников

1. Китаев С. П. Экологические основы биопродуктивности озер разных природных зон. М.: Наука, 1984. 207 с.
2. Корляков К. А., Ларин И. А., Магазов О. А. Материалы по ихтиофауне озера Смолино, питание и рост массовых видов рыб // Вестн. Челяб. гос. ун-та. 2008. № 17. С. 121–133.
3. 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.
4. Черепанова Н. С., Георгиев А. П., Горбачев С. А., Широков В. А. Рыбопродукционный потенциал озер Республики Карелия на современном этапе // Вестн. Астрахан. гос. техн. ун-та. Сер.: Рыбное хозяйство. 2020. № 2. С. 59–66.
5. 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.
6. Георгиев А. П., Широков В. А., Черепанова Н. С., Коркин С. В. Антропогенное влияние на водные системы Республики Карелия на современном этапе // Вестн. Астрахан. гос. техн. ун-та. Сер.: Рыбное хозяйство. 2021. № 1. С. 14–23.
7. 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 // Российский журнал биологических инвазий. 2017. Т. 10. № 2. С. 81–86.
8. Стерлигова О. П., Ильмаст Н. В., Миланчук Н. П. Рыбное население малых водоемов бассейна Онежского озера и перспективы их использования // Тр. Карел. науч. центра Рос. акад. наук. 2018. № 10. С. 96–104.
9. Георгиев А. П., Легун А. Г., Погосян В. Р. Особенности питания окуневых рыб в малом озере на водосборе Онежского озера // Вестн. Астрахан. гос. техн. ун-та. Сер.: Рыбное хозяйство. 2021. № 4. С. 73–79.
10. Методическое пособие по изучению питания и пищевых отношений рыб в естественных условиях. М.: Пищепромиздат, 1974. 76 с.
11. Попова О. А., Решетников Ю. С. О комплексных индексах при изучении рыб // Вопр. ихтиологии. 2011. Т. 51. № 5. С. 712–717.
12. Озера Карелии. Гидрология, гидрохимия, биота: справ. / под ред. Н. Н. Филатова, В. И. Кухарева. Петрозаводск: Изд-во КарНЦ РАН, 2013. 468 с.
13. Ильмаст Н. В., Стерлигова О. П., Кучко Я. А. Экосистема Урозера и результаты вселения новых видов рыб // Рос. журн. биол. инвазий. 2018. Т. 11. № 3. С. 62–69.
14. Биоресурсы Онежского озера. Петрозаводск: Изд-во КарНЦ РАН, 2008. 272 с.
15. Стерлигова О. П., Ильмаст Н. В., Савосин Д. С. Окунь (*Perca fluviatilis* L.) разнотипных водоемов Карелии // Уч. зап. Петрозав. гос. ун-та. 2016. С. 57–62.

References

1. Kitaev S. P. *Ekologicheskie osnovy bioproduktivnosti ozer raznykh prirodnykh zon* [Ecological bases of bioproduktivty of lakes in different natural zones]. Moscow, Nauka Publ., 1984. 207 p.

2. Korliakov K. A., Larin I. A., Magazov O. A. Materialy po ikhtiofaune ozera Smolino, pitanie i rost massovykh vidov ryb [Materials on ichthyofauna of Lake Smolino, nutrition and growth of mass fish species]. *Vestnik Cheliabinskogo gosudarstvennogo universiteta*, 2008, no. 17, pp. 121-133.

3. Georgiev A. P., Sidorova A. I., Shustov Iu. A., Lesonen M. A. Baikalskaia amfipoda *Gmelinoides fasciatus* (Stebbing) v pitanii okunia litoral'noi zony Onezhskogo oze-
ra (vozrastnoi i sezonnyi aspekt) [Baikal amphipod *Gmelinoides fasciatus* (Stebbing) in diet of perch in littoral zone of Lake Onega (age and seasonal aspects)]. *Zoologicheskii zhurnal*, 2019, no. 7, pp. 749-757.

4. Cherepanova N. S., Georgiev A. P., Gorbachev S. A., Shirokov V. A. Ryboproduktsionnyi potentsial ozer Respubliki Kareliia na sovremennom etape [Fish production potential of lakes of Republic of Karelia at present stage]. *Vestnik Astrakhanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. Seriya: Rybnoe khoziaistvo*, 2020, no. 2, pp. 59-66.

5. Georgiev A. P., Nazarova L. E. Transformatsiia rybnoi chasti soobshchestva v presnovodnykh ekosistemakh Respubliki Kareliia v usloviakh izmenchivosti klimata [Transformation of fish community in freshwater ecosystems of Republic of Karelia under conditions of climate variability]. *Ekologiya*, 2015, no. 4, pp. 272-279.

6. Georgiev A. P., Shirokov V. A., Cherepanova N. S., Korkin S. V. Antropogennoe vliianie na vodnye sistemy Respubliki Kareliia na sovremennom etape [Anthropogenic impact on water systems of Republic of Karelia at present stage]. *Vestnik Astrakhanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. Seriya: Rybnoe khoziaistvo*, 2021, no. 1, pp. 14-23.

7. Lobanova A. S., Sidorova A. I., Georgiev A. P., Shustov Iu. A., Alaitsev D. P. Rol' invazionnogo vida *Gmelinoides fasciatus* (Stebbing) v pitanii rechnogo okunia *Perca fluviatilis* L. litoral'noi zony Onezhskogo oze-
ra [Role of invasive species *Gmelinoides fasciatus* (Stebbing) in feeding of river perch *Perca fluviatilis* L. of Lake Onega littoral zone]. *Rossiiskii zhurnal biologicheskikh invazii*, 2017, vol. 10, no. 2, pp. 81-86.

8. Sterligova O. P., Il'mast N. V., Milianchuk N. P. Rybnoe naselenie mal'nykh vodoemov basseina Onezhskogo

oze-
ra i perspektivy ikh ispol'zovaniia [Fish population of small water bodies of Lake Onega basin and prospects for their use]. *Trudy Karelskogo nauchnogo tsentra Rossiiskoi akademii nauk*, 2018, no. 10, pp. 96-104.

9. Georgiev A. P., Legun A. G., Pogosian V. R. Osobennosti pitaniia okunevykh ryb v malom oze-
re na vodosbore Onezhskogo oze-
ra [Feeding characteristics of perch fish in small lake in watershed of Lake Onega]. *Vestnik Astrakhanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. Seriya: Rybnoe khoziaistvo*, 2021, no. 4, pp. 73-79.

10. *Metodicheskoe posobie po izucheniiu pitaniia i pishchevykh otnošenii ryb v estestvennykh usloviakh* [Methodological manual for study of nutrition and nutritional relations of fish in natural conditions]. Moscow, Pishchepromizdat, 1974. 76 p.

11. Popova O. A., Reshetnikov Iu. S. O kompleksnykh indeksakh pri izuchenii ryb [On complex indices in studying fish]. *Voprosy ikhtiologii*, 2011, vol. 51, no. 5, pp. 712-717.

12. *Ozera Karelii. Gidrologiia, gidrokimiia, biota: spravochnik* [Hydrology, hydrochemistry, biota: reference book]. Pod redaktsiei N. N. Filatova, V. I. Kukhareva. Petrozavodsk, Izd-vo KarNTs RAN, 2013. 468 p.

13. Il'mast N. V., Sterligova O. P., Kuchko Ia. A. Ekosistema Uroze-
ra i rezul'taty vseleniia novykh vidov ryb [Lake Urozero ecosystem and results of introduction of new fish species]. *Rossiiskii zhurnal biologicheskikh invazii*, 2018, vol. 11, no. 3, pp. 62-69.

14. *Bioresursy Onezhskogo oze-
ra* [Bioresources of Lake Onega]. Petrozavodsk, Izd-vo KarNTs RAN, 2008. 272 p.

15. Sterligova O. P., Il'mast N. V., Savosin D. S. Okun' (*Perca fluviatilis* L.) raznotipnykh vodoemov Karelii [Perch (*Perca fluviatilis* L.) in different water reservoirs of Karelia]. *Uchenye zapiski Petrozavodskogo gosudarstvennogo universiteta*, 2016. Pp. 57-62.

Статья поступила в редакцию 18.02.2021; одобрена после рецензирования 24.01.2022; принята к публикации 20.02.2022
The article is submitted 18.02.2021; approved after reviewing 24.01.2022; accepted for publication 20.02.2022

Информация об авторах / Information about the authors

Андрей Павлович Георгиев – кандидат биологических наук; старший научный сотрудник лаборатории гидробиологии; Институт водных проблем Севера Карельского научного центра Российской академии наук; Республика Карелия, Петрозаводск, проспект Александра Невского, 50; a-georgiev@mail.ru

Анна Григорьевна Падчина – старший преподаватель кафедры зоологии и экологии; Петрозаводский государственный университет; Петрозаводск, проспект Ленина, 33; annalegun@yandex.ru

Andrey P. Georgiev – Candidate of Biology; Senior Researcher of the Laboratory of Hydrobiology; Northern Water Problems Institute of the Karelian Research Centre of the Russian Academy of Sciences; Republic of Karelia, Petrozavodsk, Alexander Nevsky Avenue, 50; a-georgiev@mail.ru

Anna G. Padchina – Senior Lecturer of the Department of Zoology and Ecology; Petrozavodsk State University; Petrozavodsk, Lenin Avenue, 33; annalegun@yandex.ru

