

УДК 574.625

ЭКОСИСТЕМА УРОЗЕРА И РЕЗУЛЬТАТЫ ВСЕЛЕНИЯ В ВОДОЁМ НОВЫХ ВИДОВ РЫБ

© 2018 Ильмаст Н.В., Стерлигова О.П., Кучко Я.А.

Институт биологии Карельского научного центра РАН,
Петрозаводск 185910;
e-mail: ilmast@mail.ru

Поступила в редакцию 28.03.2018

В работе приводятся данные по гидрологии, гидрохимии и гидробиологии, включая рыбное население, оз. Урозера (южная Карелия). Проанализированы результаты работ по интродукции двух видов рыб, которые проводились на Урозере с целью улучшения качественного состава ихтиофауны. В 1950–1990-х гг. в озеро неоднократно вселяли сига *Coregonus lavaretus* и европейскую ряпушку *Coregonus albula*. Из двух видов в озере натурализовалась только ряпушка. Изучены её биологические особенности в новых условиях обитания, проведён сравнительный анализ линейно-весовых показателей с характеристиками ряпушки из донорских водоёмов. Полученные результаты позволяют отнести ряпушку Урозера к крупной форме. Натурализации сига не произошло, что может быть связано с малым объёмом его вселения и слабой жизнестойкостью посадочного материала. В настоящее время в озере обитает 8 видов рыб, по численности преобладают окунь *Perca fluviatilis* и ряпушка. Приводятся биологические показатели окуня и отмечается, что в настоящее время в питании крупного окуня ряпушка стала занимать значительную долю.

Ключевые слова: пресноводная экосистема, рыбное население, сиг, ряпушка, интродукция, Карелия.

Введение

На протяжении последних трёх десятилетий как в России, так и за её пределами наблюдается тенденция в динамике пресноводной ихтиофауны, которая выражается в снижении численности ценных видов рыб и замещении их мелкими малоценными видами [Решетников и др., 1982; Walters et al., 1997; Amundsen et al., 1999; Дгебуадзе, 2000; Новосёлов, 2000; Криксунов, 2005; Павлов, Стриганова, 2005; Grönroos et al., 2006; Стерлигова, Ильмаст, 2009; Сидоров, Решетников, 2014; Тяптиргянов, 2016].

Для внутренних водоёмов Республики Карелия также характерно значительное снижение численности популяций лососёвых и сиговых видов рыб вплоть до их полного исчезновения. Особенно неблагоприятный для ведения рыбного хозяйства состав ихтиофауны свойственен малым и многим средним озёрам Карелии. С целью улучшения их качественного состава в республике в разные годы прово-

дились работы по интродукции ряда ценных видов рыб. Рыбоводные работы осуществлялись по двум направлениям: расселение местных и завоз новых видов из других регионов страны [Кудерский, Сонин, 1968; Ильмаст, 2012; Стерлигова и др., 2016]. Полученные результаты показали, что расселение аборигенных видов в условиях Карелии оказалось более эффективным; случаи успешной интродукции видов, завозимых из отдалённых регионов страны, отмечались крайне редко [Ильмаст, Стерлигова, 2016].

В оз. Урозера в разные годы было вселено 1 млн штук икры и личинок сига (1950 г.) и 26 млн – ряпушки (1973, 1982, 1986–1987, 1991, 1996–1999 гг.). Сиг в настоящее время в озере не выявлен, что может быть связано с отсутствием натурализации из-за недостаточного количества посадочного материала; положительный эффект получен от вселения в водоём ряпушки. Посадочный материал ряпушки завозили из озёр Вендюрское и Мунозеро (юж-

ная Карелия), где обитает её крупная форма [Потапова, 1978]. Данные по составу рыбного населения и биологическим показателям основных видов рыб (окунь и ряпушка) приводятся впервые, также, как и оценка результативности рыбоводных работ на озере.

Цель работы – оценить современное состояние экосистемы Урозера и результаты ранее проведённой преднамеренной интродукции чужеродных видов.

Материал и методы исследования

Основой работы послужили собственные сборы авторов в летние-осенние периоды 2014–2016 гг. Оз. Урозера расположено в южной части Карелии, относится к бассейну Онежского оз. (рис. 1). Озеро ледниково-тектонического происхождения, его длина – 7.0 км, ширина – 3.3 км, площадь – 13.4 км². Притоки отсутствуют, из водоёма вытекает один ручей, соединяющий его с р. Шуей. Озеро сравнительно глубокое, с максимальной глубиной 35 м, средней – 12 м (табл. 1). Глубины от 0 до 5 м составляют 31%, от 5 до 10 м – 26%, свыше 10 м – 43% [Гордеев, 1959; Озёра Карелии..., 2013]. Воды озера характеризуются нейтральной реакцией (рН – 7.0), общая минерализация составляет 27 мг/л, содержание СО₂ колеблется в среднем около 1.7 мг/л, на-

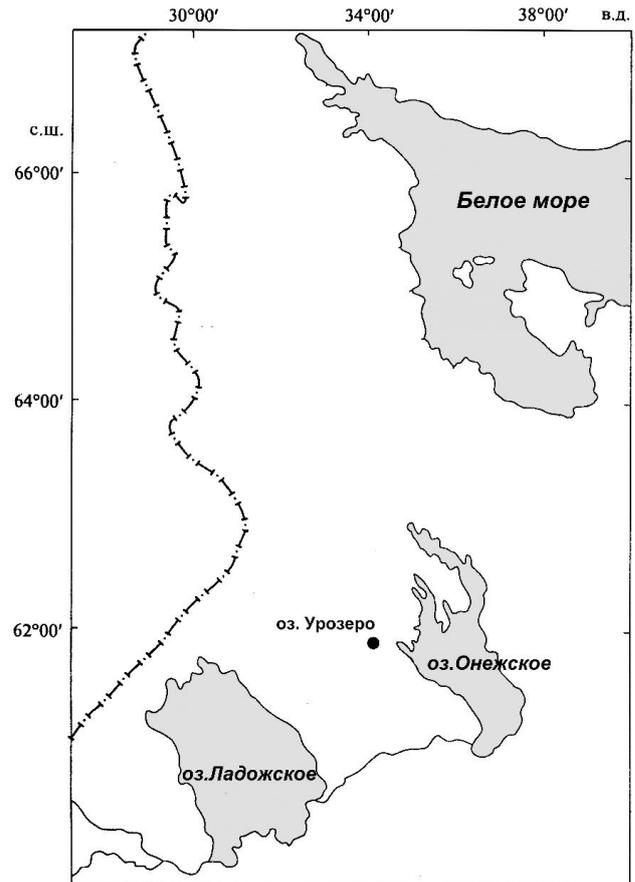


Рис. 1. Карта-схема расположения оз. Урозера.

сыщение кислородом достигает 100%. Прозрачность воды колеблется в пределах 7–9 м. По величине содержания биогенных элемен-

Таблица 1. Основные лимнологические показатели оз. Урозера

Показатель	Величина
Географические координаты	61°56' с. ш.; 34°06' в. д.
Высота над уровнем моря, м	42.6
Площадь водосбора, км ²	12.1
Площадь водной поверхности, км ²	13.4
Максимальная глубина, м	35.0
Средняя глубина, м	12.0
Цветность, град.	3.0–4.0
Прозрачность, м	9.0
рН	7.0
Перманганатная окисляемость, мгО ₂ /л	1.8–2.7
Содержанное О ₂ , % насыщения поверхность	97–105
Фосфор (мин.), мг/л	0.001
Фосфор (общ.), мг/л	0.005
N-NH ₄ мг/л	0.02
N-NO ₃ мг/л	0.01
N (орг.), мг/л	0.27
Азот (общ.), мг/л	0.35

тов водоём относится к олиготрофному типу [Лозовик, Ефременко, 2017].

Пробы фито- и зоопланктона отбирались на комплексных гидробиологических станциях, выбор которых обуславливался морфометрическими особенностями водоёма. Для отбора проб применялся планктоботометр Рутнера объёмом 2 л, при этом облавливались все слои воды (поверхность – дно) с интервалом в 1 м с трёхкратной повторностью. Водоросли концентрировались осадочным методом через мембранные фильтры с диаметром пор 0.95–1.02 мкм, пробы зоопланктона процеживались через планктонную сеть (диаметр ячеек 90 мкм). Обработка проб фито- и зоопланктона проводилась согласно принятым в гидробиологической практике методам [Методические рекомендации..., 1984; Руководство..., 1992; Практическая гидробиология..., 2006]. Оценка качества воды выполнялась по методу Пантле-Букк в модификации Сладечека, индикаторную значимость отдельных видов водорослей определяли по спискам сапробных организмов [Sladec̆ek, 1973; Макрушин, 1974; Барина и др., 2006]. Трофический статус озера оценивался по шкале трофности, предложенной С.П. Китаевым [2007].

Для отбора количественных проб макрозообентоса использовался дночерпатель ДАК-250 (модификация Экмана-Берджа с площадью захвата 1/40 м²) с последующей промывкой грунта через сито № 19 (ячейки 0.5 мм) и фиксацией 8%-м раствором формальдегида. На каждой станции отбиралось по 2 дночерпателя. Обработка проб проводилась по стандартной методике [Жадин, 1956].

Опытный лов рыбы осуществлялся однотипным набором сетей (ячейки от 14 до 60 мм). Сетные порядки выставлялись в разных участках и на различных глубинах озера. Камеральная обработка ихтиологического материала проводилась по общепринятым методикам [Правдин, 1966; Дгебуадзе, Чернова, 2009]. Возраст рыб определялся по чешуе, жаберным крышкам и отолитам. Изучение питания рыб велось по стандартным методикам [Руководство..., 1961; Методическое пособие..., 1974]. Были исследованы желудочно-кишечные тракты окуня (60 экз.).

Латинские названия рыб приводятся по монографии «Рыбы в заповедниках России» [2010], уточнённое название подкаменщика русского даётся согласно сводке В.Г. Сиделёвой с соавторами [2015].

Результаты исследований и обсуждение

По результатам наших исследований в оз. Урозеро отмечено 28 видов водорослей 5 систематических групп: Bacillariophyta – 14 (50%), Chrysophyta – 2 (7%), Cyanophyta – 2 (7%), Chlorophyta – 7 (25%), Dynophyta – 3 (11%). Наиболее разнообразны в планктоне диатомовые, зелёные и динофитовые водоросли, вместе составляющие 86% от всего видового состава.

Среди диатомовых доминировали *Aulacoseira italica* var. *tenuissima* и *Stephanodiscus agassizensis*, среди золотистых преобладали *Dinobryon bavaricum* и *Mallomonas tonsurata*. Динофитовые водоросли были представлены *Glenodinium guadridentis* и *Ceratium hirundinella*. Из цианобактерий доминировала *Anabaena lemmermanii*. Уровень количественного развития фитопланктона низкий, средняя численность достигала 182 тыс. кл/л, биомасса – 0.101 г/м³. Основной фон фитопланктона создавали диатомовые водоросли, на долю которых приходилось около 80% от общей численности и биомассы (виды рода *Aulacoseira*, *S. agassizensis*, *Tabellaria fenestrata*, *Asterionella formosa*), к группе субдоминантов относились представители динофитовых водорослей.

Индекс сапробности, рассчитанный по численности индикаторных видов, составил 1.9 и укладывается в границы бета-мезо-сапробной зоны, что характеризует качество воды как удовлетворительное.

В составе зоопланктона выявлено 36 вида ракообразных и коловраток. Из них Rotifera – 16 видов, Cladocera – 10 и Copepoda – 10. Видовое разнообразие планктонной фауны Урозера достигается за счёт примерно равного соотношения (по числу видов) представителей трёх основных групп. Основными формами летнего планктонного комплекса ракообразных являются эвритопные виды – *Bosmina longirostris*, *Daphnia cristata*, *Thermocyclops oithonoides*, *Eudiaptomus gracilis*, а также пред-

ставители северной фауны – *B. coregoni*, *Holopedium gibberum*. В связи со слабым развитием вышей водной растительности прибрежные и зарослевые формы представлены ограниченным числом видов *Sida crystallina*, *Scapholeberis mucronate*, *Polyphemus pediculus*, *Megacyclops viridis*. На глубинах свыше 10 м встречаются реликтовые веслоногие ракообразные *Limnocalanus macrurus* и *Eurytemora lacustris*. Из коловраток наибольшей численности достигают типичные представители северного ротаторного комплекса – *Asplanchna priodonta*, *Kellicottia longispina* и *Conochilus unicornis*.

Основу биомассы (около 80% за вегетационный период) создавали ветвистоусые ракообразные, главным образом, виды родов *Bosmina* и *Daphnia*. Величина индекса сапробности по Пантле и Букк изменялась от 1.20 (июнь) до 1.36 (октябрь), что соответствует олигосапробному типу водных объектов. Средняя биомасса зоопланктона составила 0.6 г/м³, численность – 14.6 тыс. экз./м³.

Донная фауна озера была представлена 10 таксономическими группами. Преобладающими организмами по численности и по величине биомассы макрозообентоса являлись реликтовые ракообразные *Monoporeia affinis* Lind. и хирономиды. Биомасса зообентоса в осен-

ний период в озере составила 2.6 г/м², при средней численности 1335 экз./м².

Таким образом, оз. Урозеро по биомассе фитопланктона (0.1 г/м³), зоопланктона (0.6 г/м³), макрозообентоса (2.6 г/м²) и содержанию биогенных элементов можно отнести к олиготрофному типу водоёмов [Китаев, 2007].

Рыбное население озера в 1960-х гг. насчитывало 6 видов рыб, в настоящее время представлено 8 видами (табл. 2). По сравнению с более ранними исследованиями в озере не обнаружена корюшка *Osmerus eperlanus*. В состав ихтиофауны водоёма следует включить уклейку *Alburnus alburnus*, русского подкаменщика *Cottus koshewnikowi* и ряпушку *Coregonus albula*, которая появилась в результате преднамеренной интродукции. Два первых вида, вероятно в водоёме обитали и ранее, однако не были выявлены.

Все выловленные рыбы (рис. 2) принадлежали к 3 фаунистическим комплексам [Никольский, 1980]. По числу видов доминировали рыбы бореального равнинного комплекса (окунь, ёрш, щука, подкаменщик) – 57%; на арктический пресноводный (ряпушка, налим) приходилось 29%, на понтический пресноводный комплекс (уклейка) – 14%. По биомассе в водоёме преобладали рыбы бореального рав-

Таблица 2. Состав рыбного населения оз. Урозеро в разные годы

Вид	1959 ¹	2014–2016 ²
I Семейство Сиговые – Coregonidae		
Ряпушка – <i>Coregonus albula</i> (L.)	–	+
II Семейство Корюшковые – Osmeridae		
Корюшка – <i>Osmerus eperlanus</i> (L.)	+	–
III Семейство Щуковые Esocidae		
Щука – <i>Esox lucius</i> L.	+	+
IV Семейство Карповые – Cyprinidae		
Уклейка – <i>Alburnus alburnus</i> (L.)	–	+
Плотва – <i>Rutilus rutilus</i> (L.)	+	+
V Семейство Налимовые – Lotidae		
Налим – <i>Lota lota</i> (L.)	+	+
VI Семейство Окуневые – Percidae		
Ёрш – <i>Gymnocephalus cernuus</i> (L.)	+	+
Окунь – <i>Perca fluviatilis</i> L.	+	+
VII Сем. Cottidae – Рогатковые		
Русский подкаменщик – <i>Cottus koshewnikowi</i> Grazianow	–	+
Всего	6	8

Примечание: ¹ – [Гордеев, 1959]; ² – наши данные.

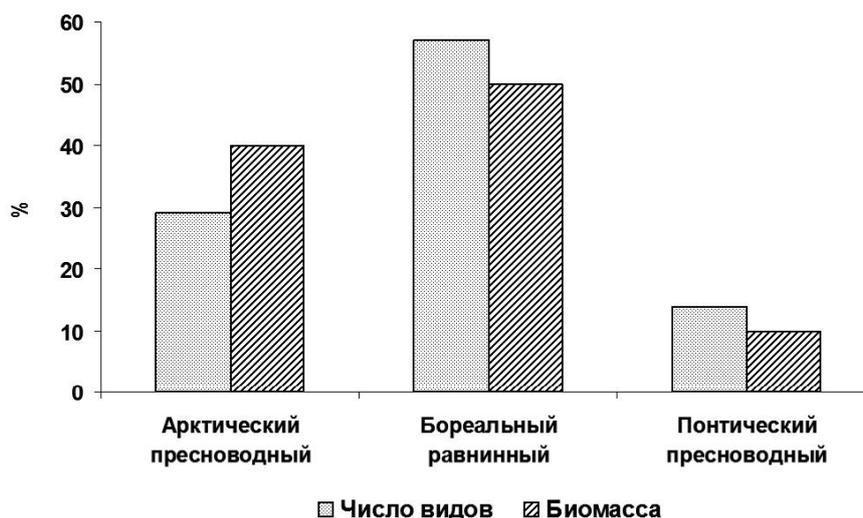


Рис. 2. Соотношение рыб разных фаунистических комплексов оз. Урозера по данным опытных уловов.



Рис. 3. Соотношение видов рыб в уловах.

нинного (50%) и арктического пресноводного комплексов (40%).

Анализ данных опытного лова рыбы показал, что улов на единицу промыслового уси-

лия колебался в пределах 198–890 г, составляя в среднем 436 г на сеть в сутки. Результаты лова свидетельствуют, что самыми многочисленными видами в озере являются окунь и вселенная ряпушка. Видовой состав и доля каждого вида в уловах представлены на рисунке 3.

Анализ биологических показателей ряпушки Урозера показал, что она относится к крупной форме. Возрастной состав уловов представлен особями от 1+ до 5+. Размеры ряпушки варьировали от 17 до 24 см, масса от 36 до 144 г. Половозрелой становится на втором году жизни (1+). Нерестится осенью на глубинах 10–25 м. По линейно-весовым показателям она близка к ряпушке из материнских водоёмов и

Таблица 3. Линейно-весовые показатели крупной и мелкой форм ряпушки водоёмов Карелии

Водоём	Возраст					Число рыб, экз.
	1+	2+	3+	4+	5+	
Длина (ас), см						
Урозера ¹	17.1	19.2	21.5	22.6	23.5	170
Мунозеро ²	17.3	19.0	21.0	22.5	–	525
Вендюрское ²	16.8	19.0	20.5	22.0	23.0	910
Онежское озеро, мелкая форма ряпушки ¹	11.0	12.7	13.0	14.8	15.7	300
Масса, г						
Урозера ¹	36	60	70	90	144	170
Мунозеро ²	45	62	84	110	–	525
Вендюрское ²	41	68	96	116	120	910
Онежское озеро, мелкая форма ряпушки ¹	9	18	21	26	32	300

Примечание: ¹ – наши данные; ² – [Потапова, 1978].

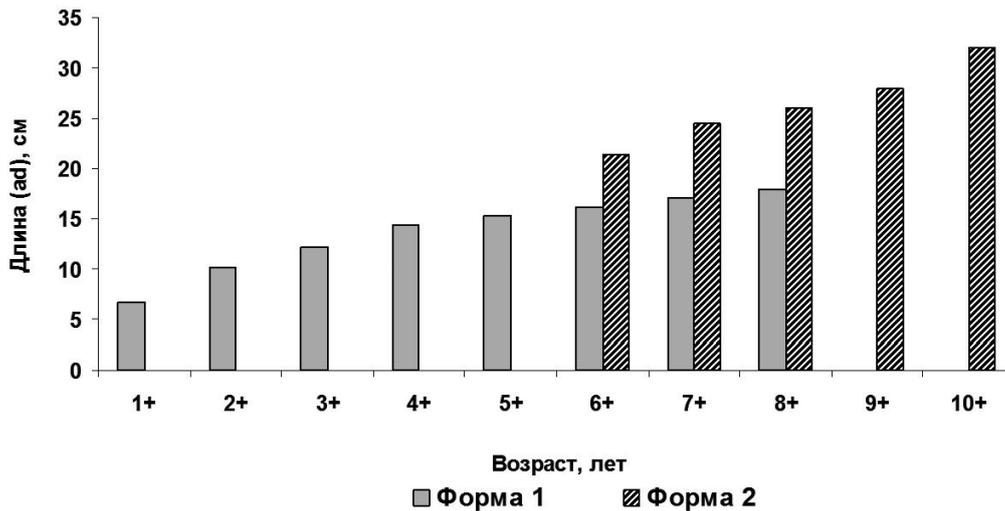


Рис. 4. Линейный рост окуня оз. Урозеро (1 – медленнорастущая форма; 2 – быстрорастущая форма).

значительно отличается от типичной мелкой формы из Онежского оз. (табл. 3). В питании ряпушки Урозера наряду с планктонными ракообразными значительную долю составляли бентосные организмы. Мелкая ряпушка в водоёмах Карелии является типичным планктофагом.

Окунь в Урозере является самым массовым видом, и представлен двумя обособленными формами: прибрежная и глубоководная, или пелагическая (рис. 4). Обитание двух экологических форм окуня в водоёмах республики было отмечено и другими авторами [Покровский, 1977; Макарова, 1975].

В водоёмах Карелии окунь характеризуется длительным жизненным циклом до 23 лет при

длине тела 45 см и массе 2.0 кг [Первозванский, 1986]. В опытных уловах Урозера возрастной состав прибрежного окуня представлен от 1+ до 8+, длиной от 7 до 18 см, массой от 4 до 102 г.

Глубоководный окунь имел возраст от 6+ до 10+. Длина особей варьировала от 21 до 32 см, масса от 180 до 670 г. Две формы окуня Урозера значительно отличаются по спектру питания (рис. 5). По данным многих исследователей, рост окуня находится в прямой зависимости от его питания, спектр которого довольно широк и включает разнообразные группы пищевых организмов от планктона, бентоса и до рыб [Покровский, Новиков, 1959; Попова, 1982; Кудерский, 2006; Стерлигова и др., 2016].

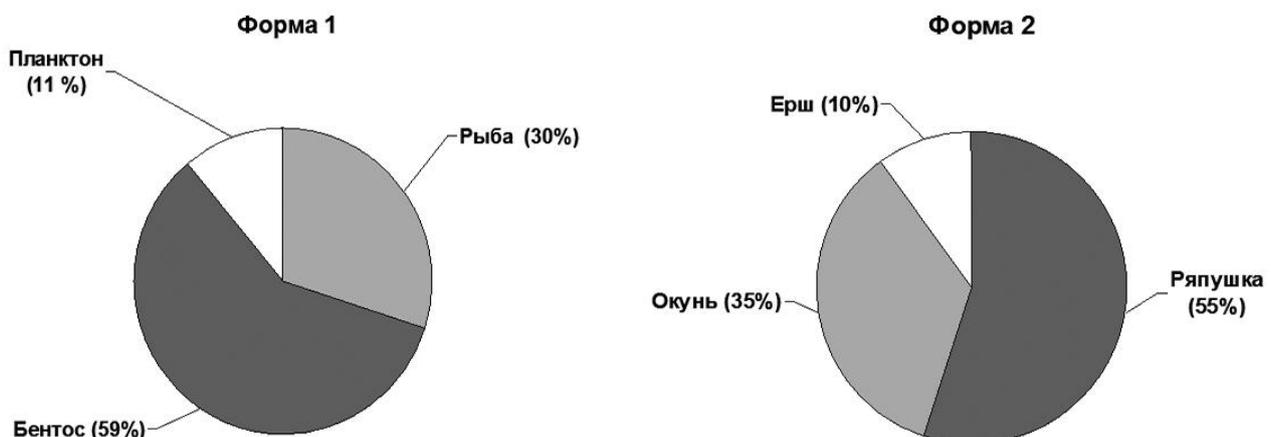


Рис. 5. Питание разных форм окуня оз. Урозеро (% по массе). (1 – медленнорастущая форма, 2 – быстрорастущая форма).

Так, у прибрежного окуня в питании доминировали бентосные организмы (до 60%), доля рыб составляла 30%, планктона – 10%. В питании глубоководных особей ранее преобладали окунь и ёрш, в настоящее время – на долю окуня приходится 50%, на вселенца ряпушку – 40% и ерша – 10%. Это является ещё одним свидетельством того, что в оз. Урозера ряпушка натурализовалась.

Заключение

Результаты исследований показали, что оз. Урозера по уровню развития фито-зоопланктона, макрозообентоса и низким показателям содержания в воде биогенных элементов можно отнести к олиготрофному типу водоёмов. Анализ результатов преднамеренной интродукции свидетельствует о натурализации крупной формы европейской ряпушки, которая достигла в водоёме промысловой численности и стала занимать значительную долю в питании крупного окуня. Сиг в озере не прижился, что вероятно связано с малым количеством посадочного материала и его слабой жизнестойкостью.

Финансовое обеспечение исследований осуществлялось из средств бюджета на выполнение государственного задания № 0221–2017–0045; Программы Президиума РАН проект № 0222–2018–0002, проекта РФФИ № 18–04–00163.

Литература

- Барина С.С., Медведева Л.А., Анисимова О.В. Биоразнообразие водорослей-индикаторов окружающей среды. Тель-Авив: Pilies Studio, 2006. 498 с.
- Гордеев О.Н. Оз. Урозера // Озёра Карелии: природа, рыбы и рыбное хозяйство. Петрозаводск: Гос. изд-во Карельской АССР, 1959. С. 276–278.
- Дгебуадзе Ю.Ю. Экология инвазий и популяционных контактов животных: общие подходы // Виды-вселенцы в европейских морях России. Апатиты: КНЦ РАН, 2000. С. 35–50.
- Дгебуадзе Ю.Ю., Чернова О.Ф. Чешуя костистых рыб как диагностическая и регистрационная структура. М.: Тов-во науч. изд. КМК, 2009. 315 с.
- Жадин В.И. Методика изучения донной фауны и экологии донных беспозвоночных // Жизнь пресных вод СССР, 1956. М.; Л. Т. 4. Ч. 1. С. 17–41.
- Ильмаст Н.В. Рыбное население пресноводных экосистем Карелии при их хозяйственном освоении: Автореф. дис. ... док. биол. наук. М.: ИПЭЭ РАН, 2012. 44 с.
- Ильмаст Н.В., Стерлигова О.П. Результаты вселения новых видов рыб в Мунозеро // Российский журнал биологических инвазий. 2016. № 3. С. 39–46.
- Китаев С.П. Основы общей лимнологии для гидробиологов и ихтиологов. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2007. 395 с.
- Криксунов Е.А. Теория пополнения и интерпретация динамики популяций рыб // Вопросы ихтиологии. 2005. Т. 35. № 3. С. 301–329.
- Кудерский Л.А. Изменения в региональных ихтиофаунах водоёмов Европейской части России в результате антропогенных влияний // Сб. науч. тр.: Экологические аспекты воздействия гидростроительства на биоту акватории Восточной части Финского залива. СПб.: ГосНИОРХ, 2006. Т. 2. Вып. 331. С. 159–194.
- Кудерский Л.А., Сонин В.П. Обогащение ихтиофауны внутренних водоёмов Карелии // Тр. НИИ озёр. и реч. рыб. хоз-ва. 1968. Т. 5. Вып. 1. С. 310–314.
- Лозовик П.А., Ефременко Н.А. Аналитические, кинетические и расчётные методы в гидрохимической практике. СПб.: Нестор-История, 2017. 272 с.
- Макарова Н.П. Различия биологических показателей половозрелых и неполовозрелых самок окуня *Perca fluviatilis* L. Угличского водохранилища // Вопр. ихтиологии. 1975. Т. 15. № 2. С. 365–368.
- Макрушин А.В. Биологический анализ качества вод. Л.: Наука, 1974. 60 с.
- Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоёмах. Зоопланктон и его продукция. Л.: ГосНИОРХ, 1984. 33 с.
- Методическое пособие по изучению питания и пищевых отношений рыб в естественных условиях. М.: Наука, 1974. 254 с.
- Никольский Г.В. Структура вида и закономерности изменчивости рыб. М.: Пищевая пром-сть, 1980. 182 с.
- Новосёлов А.П. Современное состояние рыбной части сообщества в водоёмах европейского Северо-Востока России: Автореф. дис. ... док. биол. наук. М.: МГУ, 2000. 50 с.
- Озёра Карелии: Справочник. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2013. 464 с.
- Павлов Д.С., Стриганова Б.Р. Биологические ресурсы России и основные направления фундаментальных исследований // Фундаментальные основы управления биологическими ресурсами. М.: Тов-во науч. изд. КМК, 2005. С. 4–20.
- Первозванский В.Я. Рыбы водоёмов района Костомукшского железорудного месторождения (экология, воспроизводство, использование). Петрозаводск: Карелия, 1986. 216 с.
- Покровский В.В. Ихтиомасса и рыбохозяйственное использование озёр Карельского перешейка // Известия ГосНИОРХ, 1977. Вып. 124. С. 24–46.

- Покровский В.В., Новиков П.И. Озёра Карелии и их рыбохозяйственное значение // Справочник. Озёра Карелии: природа, рыбы и рыбное хозяйство. Петрозаводск: Гос. изд-во Карельской АССР, 1959. С. 9–85.
- Попова О.А. Питание хищных рыб Сямозера после вселения корюшки // Изменение структуры рыбного населения эвтрофируемого водоёма. М.: Наука, 1982. С. 106–145.
- Потапова О.И. Крупная ряпушка *Coregonus albula*. Л.: Наука, 1978. 133 с.
- Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. М.: Пищ. пром-сть, 1966. 376 с.
- Практическая гидробиология. Пресноводные экосистемы / Под ред. В.Д. Фёдорова, В.И. Капкова. М.: ПИМ, 2006. 367 с.
- Решетников Ю.С., Попова О.А., Стерлигова О.П. и др. Изменение структуры рыбного населения эвтрофируемого водоёма. М.: Наука, 1982. 248 с.
- Руководство по гидробиологическому мониторингу пресноводных экосистем / Под ред. В.А. Абакумова. СПб., 1992. 318 с.
- Руководство по изучению питания рыб в естественных условиях. М.: Изд-во АН СССР, 1961. 265 с.
- Рыбы в заповедниках России: В 2 т. / Под ред. Ю.С. Решетникова. М.: Тов-во науч. изд. КМК, 2010. 627 с.
- Сиделёва В.Г., Природина В.П., Решетников Ю.С., Жидков З.В. Переописание *Cottus koshewnikwi* (COTTIDAE) и его морфологическая изменчивость в притоках Верхней Волги // Вопросы ихтиологии. 2015. Т. 55. № 1. С. 32–42.
- Сидоров Г.П., Решетников Ю.С. Лососеобразные рыбы водоёмов Европейского Северо-Востока. М.: Товарищество научных изд. КМК, 2014. 346 с.
- Стерлигова О.П., Ильмаст Н.В. Виды-вселенцы в водных экосистемах Карелии // Вопросы ихтиологии. 2009. Т. 49. № 3. С. 372–379.
- Стерлигова О.П., Ильмаст Н.В., Савосин Д.С. Круглоротые и рыбы пресных вод Карелии. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2016. 224 с.
- Тяптиргянов М.М. Изменение рыбного населения пресноводных водоёмов Якутии в условиях антропогенного загрязнения. М.: ООО «ПОЛИГРАФ-ПЛЮС», 2016. 308 с.
- Amundsen P.-A., Reshetnikov Yu.S., Popova O.A. et al. Invasion of vendace *Coregonus albula* in a subarctic watercourse // Biological Conservation. 1999. No. 88. P. 405–413.
- Grönroos J., Seppälä J., Silvenius F., Mäkinen T. Life cycle assessment of Finnish cultivated rainbow trout // Boreal Environmental Research. 2006. № 11. P. 401–414.
- Sladeček V. System of water quality from biological point of view // Arch. Hydrobiol. 1973. No. 7. 218 p.
- Walters C.J., Christensen V., Pauly D. Structuring dynamic models of exploited ecosystems from trophic mass-balance assessments // Revs Fish Biol. Fish. 1997. No. 7. P. 139–172.

ECOSYSTEM OF LAKE UROZERO AND RESULTS OF INTRODUCTION OF NEW FISH SPECIES INTO THE WATER BODY

© 2008 Ilmast N.V., Sterligova O.P., Kuchko Ya.A.

Institute of Biology, Karelian Research Centre of the Russian Academy of Sciences,
Petrozavodsk 185910;
e-mail: ilmast@mail.ru

Data on hydrology, hydrochemistry and hydrobiology, including the fish population of Lake Urozero (southern Karelia) are given. The results of the work on the introduction of two fish species carried out in Lake Urozero for improving the quality of the ichthyofauna have been analyzed. In the fifties – nineties of the XXth century the whitefish *Coregonus lavaretus* and the European vendace *Coregonus albula* had been repeatedly introduced into the lake. Of the two species, only the vendace was naturalized in the lake. Its biological features in the new habitat conditions were studied. A comparative analysis of linear – weight parameters with characteristics of the vendace from the donor reservoirs was carried out. The results obtained allow classifying the vendace of Lake Urozero as a large form. Naturalization of whitefish did not happen. This may be due to the small volume of its introduction and the weak viability of the introducing material. Currently, 8 species of fish live in the lake. Perch *Perca fluviatilis* and vendace prevail in abundance. Perch biological indicators are given. Nowadays the vendace has begun to constitute a significant part in the diet of a large perch.

Key words: freshwater ecosystem, ichthyofauna, whitefish, vendace, introduction, Karelia.