

ПРЕСНОВОДНАЯ ИХТИОФАУНА СОЛОВЕЦКИХ ОСТРОВОВ (БЕЛОЕ МОРЕ, ЕВРОПЕЙСКИЙ СЕВЕР РОССИИ): ИСТОРИЯ ФОРМИРОВАНИЯ И СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ

© 2014 Алексеева Я.И.¹, Андреева А.П.², Груздева М.А.²,
Дворянкин Г.А.³, Кузицин К.В.², Махров А.А.⁴,
Новосёлов А.П.⁶, Попов И.Ю.⁵

¹ Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН, Москва, 117997; e-mail: a-ja@list.ru

² Московский Государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва, 119991;
e-mail: kk_office@mail.ru

³ Северный филиал ФГУП «ПИНРО», Архангельск, 16300; e-mail: novoselov@pinro.ru

⁴ ФГБУН Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, Москва, 119071;
e-mail: makhrov12@mail.ru

⁵ С.-Петербургский Государственный университет, г. С.-Петербург, 199034;
e-mail: igorioshapopov@mail.ru

⁶ Архангельский научный центр УрО РАН, Архангельск, 163000;
Северный филиал ФГУП «ПИНРО», Архангельск, 163000

Поступила в редакцию 30.09.2013

Изучен современный состав ихтиофауны озёр двух крупнейших островов Соловецкого архипелага (Большого Соловецкого и Анзерского), в разной степени затронутых хозяйственной деятельностью. Исследования проводились в 1989–2012 гг., всего изучено 40 водоёмов. Анализ полученных результатов и исторических данных позволяет выделить две группы рыб: аборигенные и вселённые человеком. К первой относятся азиатская зубатая корюшка, окунь, щука, налим, ёрш, плотва, золотой карась, девятиглая и трёхглая колюшки. Во вторую входят стерлядь, кумжа (ручьевая форель), европейская ряпушка, линь и серебряный карась. Неясно происхождение язя и сига.

Ключевые слова: Север, приполярные экосистемы, акклиматизация, рыбы, чужеродные виды, антропогенное влияние, послеледниковое заселение.

Введение

Соловецкий архипелаг включает шесть относительно крупных (общей площадью 295.23 км²) и свыше 110 мелких островов. Острова отличаются высокой озёрностью – 12–15%, число озёр до сих пор точно неизвестно, но их более 500 [Грицевская и др., 1972; Природная среда..., 2007]. По насыщенности территории водоёмами архипелаг превосходит даже Карелию, и имеет весьма своеобразную гидрографическую сеть. Она лишена рек и представляет собой скопление малых и очень малых озёр площадью от 1 до 230 га, соединённых между собой и

с морем ручьями, протоками или каналами в единую систему. Озёра различаются по генезису, глубине, форме очертания котловин, рельефу дна, цвету воды, прозрачности, гидрохимии и гидробиологии [Грицевская и др., 1972; Дворянкин, 2005]. Некоторые из них не имеют видимого стока [Дворянкин, Новосёлов, 2006].

История Соловков неразрывно связана с освоением пресных водоёмов архипелага. Именно на берегу озера, позже названного Святым, в середине XV в. был заложен Соловецкий монастырь. В последующие годы

побережья озёр служили местом основания многих монастырских поселений – скитов, пустыней, рыболовных тонн. С XV–XVI вв. Соловецкий монастырь вёл ирригационные работы на островах. Во второй половине XVI в. монахами была проведена система питьевых каналов, объединившая 52 озера и снабжавшая монастырь проточной водой. В целом более сотни озёр были соединены каналами, проводилось строительство дамб и водорегулирующих плотин. В результате первоначальный облик многих озёр, их гидрологические характеристики и ихтиофауна были изменены [Досифей, 1836; Grimm, 1886]. В то же время, улучшение условий существования рыб в озёрах явилось скорее побочным следствием ирригационных работ, имевших целью улучшение снабжения монастыря питьевой водой, улучшения сообщения, осушения болот и т. д. [Алексеева, 1997]. Конец XIX – начало XX в. ознаменовались продолжением строительства и совершенствованием уникальной сети озёрно-канальной системы. Она обеспечивала монастырь гидроресурсами (мельницы, гидроэлектростанция), а также транспортными путями (перевозка людей и грузов, сплав леса) и дополнительным постоянным притоком свежей питьевой воды [Захаров, 2006].

Фауна Соловецких островов крайне интересна с зоогеографической точки зрения. Соловки, с одной стороны, являются достаточно хорошо изолированным участком суши, который может быть полезен для изучения процесса послеледниковой колонизации животными севера Европы. С другой стороны, экосистемы Соловецких островов уже сотни лет подвергаются интенсивному воздействию человека. Это позволяет использовать их для моделирования такого воздействия и понимания механизмов перестройки естественных сообществ под влиянием человека [Природная среда..., 2007]. К

сожалению, в цитируемой монографии не анализируются данные о такой экологически и хозяйственно важной группе пресноводных гидробионтов, как рыбы. Между тем, в литературе накопились обширные и интересные данные об ихтиофауне внутренних водоёмов Соловецких островов.

Первые сведения о рыбах Соловков приведены в книге А. Фомина [1797, с. 86]. Он побывал на островах в 1789 г. и описал соловецкие рыбные промыслы так: «Рыб достают монастыряне в море селдей, и иногда наваг, в озёрах щук, окуней, лещов, плотву, ершов, налимов и проч.». П.И. Челищев [1886], посетивший Соловки двумя годами позже, со слов местных жителей указывал для озёр островов лещей, щук, окуней и «плотиц». В книге архимандрита Досифея [1836, с. 31] для этих озёр указаны «щуки, окуни, сиги, плотва и налимы», а в книге П.Ф. Федорова [1889] к этому списку добавлены «ерши». В работе [Исследования..., 1862, с. 156] в озёрах Соловков отмечены «сороги, язи, щуки, сиги и другие». О. Grimm [1886] приводит следующий список рыб, обитающих в Соловецких озёрах в конце XIX в.: «окунь, щука, налим, ёрш, плотва, карась и колюшка». Кроме того, по данным этого автора, в водоёмы островов к этому времени были вселены ряпушка, линь, лещ, хариус, стерлядь. По сведениям, полученным от монахов А.А. Захваткиным [1927], в конце XIX или начале XX в. в озёра канальной системы был выпущен сиг. Есть сведения об открытии на Соловках в 1912 г. рыболовной станции для разведения стерляди [Аноним, 1912].

В XX в. начались научные исследования рыб Соловецких островов [Чуднов, 1925; Захваткин, 1927; Правдин, 1951; Мухомедияров, 1963; Анухина, 1972; Новосельцева, Новосельцев, 1972; Русакова, 1972; Новосёлов, 1990; Алексеева, 1997]. Полная история этих исследований описана в работе Л.А. Кудерского [2007]. Во второй половине XX в.

Таблица 1. Ихтиофауна внутренних водоёмов Соловецких островов

Виды рыб	Большой Соловецкий остров			Остров Анзерский
Стерлядь (<i>Acipenser ruthenus</i>)	–	–	*	–
Кумжа (<i>Salmo trutta</i>)	+	+	*	–
Европейская ряпушка (<i>Coregonus albula</i>)	+	+	+	–
Сиг (<i>Coregonus sp.</i>)	*	–	*	–
Корюшка (<i>Osmerus mordax</i>)	заходит на нерест			–
Плотва (<i>Rutilus rutilus</i>)	+	+	+	+
Золотой карась (<i>Carassius carassius</i>)	+	+	+	–
Язь (<i>Leuciscus idus</i>)	*	+	+	–
Линь (<i>Tinca tinca</i>)	–	+	–	–
Щука (<i>Esox lucius</i>)	+	+	+	–
Окунь (<i>Perca fluviatilis</i>)	+	+	+	+
Ёрш (<i>Gymnocephalus cernuus</i>)	+	+	+	+
Девятииглая колюшка (<i>Pungitius pungitius</i>)	+	–	+	+
Трёхиглая колюшка (<i>Gasterosteus aculeatus</i>)	+	–	+	–
Налим (<i>Lota lota</i>)	+	+	+	*
Источник	[Захваткин, 1927]	[Анухина, 1972]	наши данные	

Обозначения: «+» – вид отмечен исследователями, «*» – вид указан по опросным данным, «–» – сведения по виду отсутствуют.

продолжилось вселение в пресные водоёмы Соловецких островов чужеродных видов рыб – серебряного карася [Анухина, 1972] и пеляди [Козьмин, 2011]. Видовой состав пресноводной ихтиофауны Соловецких островов представлен в таблице 1.

Материал и методика

В основу работы положены ихтиологические материалы, собранные в озёрах Соловецкого архипелага в 1989–1990 и 1995–2012 гг. Задачей наших исследований явилось обобщение имеющихся публикаций и изучение современного состояния ихтиофауны пресноводных водоёмов Большого Соловецкого острова. Кроме того, нами впервые была описана ихтиофауна озёр и ручьёв острова Анзерский (Анзер). Его водоёмы интересны тем, что населены только

аборигенными видами; сведений о вселении в них чужеродных видов рыб нет.

Контрольный лов рыбы производился разноячейными ставными сетями с размером ячеи от 20 до 40 мм. В 2005 г. на озёрах Б. Кривое и Лесное (Исаковское) сотрудниками СевПИПРО использовались наборы сетей с размером ячеи от 18 до 45 мм. На большинстве озёр лов проводился в летний период по открытой воде (апрель – сентябрь). Лов подо льдом проводился в оз. С. Перт (ноябрь – декабрь 1995 г.), Н. Перт (октябрь – ноябрь 1995 г.) и в оз. Вениаминово (февраль 1995 г.). Номенклатура видов приведена по Атласу пресноводных рыб ... [2003]. Встречаемость основных видов рыб в озёрах представлена в таблице 2. Места сбора материала указаны на рисунке 1.

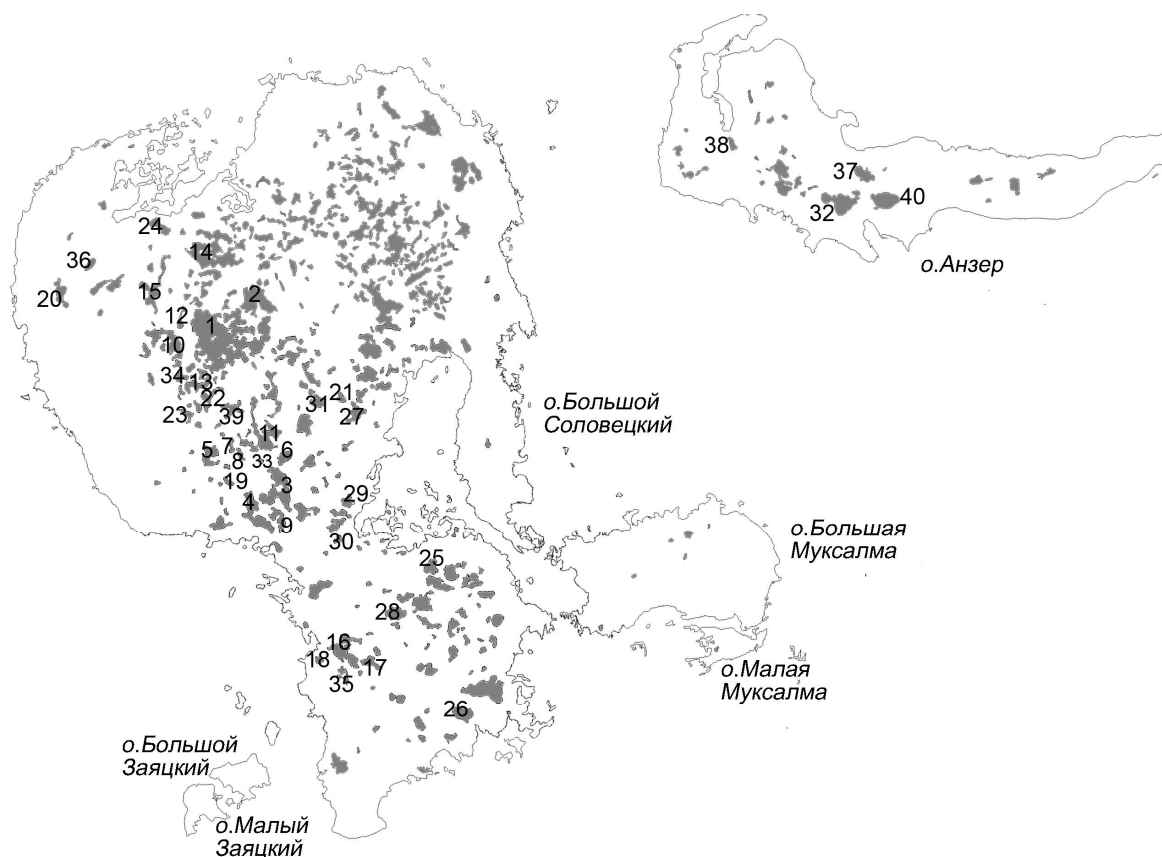


Рисунок 1. Расположение изученных озёр. Нумерация как в таблице 2.

Результаты и обсуждение

Распределение видов рыб во внутренних водоёмах Соловецкого архипелага и определяющие его факторы.

Анализ состава ихтиофауны изученных нами водоёмов (табл. 2) показал, что наиболее распространённым видом на всём архипелаге является окунь, обитающий во всех без исключения исследованных озёрах. Достаточно широко распространены плотва (обнаружена в 16 озёрах), ёрш (населяет 14 озёр), щука и налим (пойманы в 9 озёрах). Возможно, налим встречается более широко, но его распространение требует дальнейшего уточнения и проведения контрольных ловов в зимний период.

Вероятно, что неравномерное распределение видов по пресноводным водоёмам архипелага в определённой степени связано с деятельностью человека. Так, вселения чужеродных

видов осуществлялись в основном в водоёмы Большого Соловецкого острова, на котором разворачивалась основная хозяйственная деятельность монастыря, и прежде всего в водоёмы канальной системы, которые были наиболее доступны.

Сопоставление ихтиофауны озёр Большого Соловецкого острова и острова Анзерский позволяет предположить, что при формировании естественной ихтиофауны определённую роль может играть фактор случайности. Так, в составе ихтиофауны Анзерского острова отсутствует щука, которая является обычным видом в озёрах Большого Соловецкого острова. По всей вероятности, этот вид просто не имел возможности попасть на отдалённый и относительно небольшой о. Анзерский, и высока вероятность того, что в случае направленной акклиматизации или расселения он там успешно приживётся.

Таблица 2. Встречаемость рыб в уловах из озёр Соловецкого архипелага. Обозначения: +++++ – очень высокая; ++++ – высокая; +++ – высокая; ++ – средняя; + – низкая; ед. – единичен; * – указан на основе опросных данных. **Жирным шрифтом** выделены озёра, расположенные на о. Анзер

Название озера, год лова	окунь	плотва	язь	щука	налим	ёрш	ряпушка	стерлядь	золотой карась	девятиглавая колюшка	трёхиглавая колюшка	сиг	корюшка
1) Б.Красное (1989, 1995-1997, 2006, 2008)	+++	++	+*	+	+*	++	+++						
2) Б.Г.Гремячье (1996, 1997, 2008, 2012)	++			ед.	+		+						
3) С. Перт (1995)	++	++			ед.	++	++						
4) Н. Перт (Хуторское) (1995-1997, 2008, 2012)	++	+	ед.*			+	+						
5) Б.Карзино (1995-1997, 2012)	++	++	ед.	++		++							
6) Круглое Орлово (1996)	++				ед.								
7) Плотичье (1995-1997, 2012)	++	++	++	++	ед.	ед.							
8) Плотичье (1995-1997)	++									++			
9) Питьевое (1996)	++	++		+				+*					
10) Исаково (2005)	+++	++			ед.	++							
11) Щучье (1995)	++	++			ед.								
12) Карасевое (1995-1997)	++	++		++	+				++				
13) Б.Кривое (1997, 2005, 2012)	++++	++		+	+	+++	+						
14) Остречье (Горелое) (1989, 2010, 2012)	+++	++				+++	++++						
15) Долгое (1995)	++			+*		++			+*				
16) Б.Лобское (1995)	++					++							
17) В.Лобское (1995)	++					ед.							

Еще одним, и, по всей видимости, наиболее важным фактором, определяющим состав ихтиофауны конкретных водоёмов архипелага, являются гидрологические и гидрохимические особенности этих водоёмов. Так, озёра острова Анзерский, где обнаружены окунь, плотва и налим, характеризуются значительной кислотностью воды (рН воды озера Святое – 4.33, Кирилловского – 4.94). Считается, что при рН 4.0–4.5 окунь, а также плотва и лещ, в отличие от щуки, не способны размножаться [Алабастр, Ллойд, 1984]. По всей видимости, популяция окуня озера Святого обитает в экстремальных по химическому составу воды условиях.

Чужеродные виды в ихтиофауне Соловецких островов. Сведения, полученные первыми путешественниками, позволяют выделить группу видов, обитавших на Соловках в XVIII и XIX вв., включающую окуня, щуку, налима, ерша, плотву, язя, сига, леща, золотого карася и два вида колюшек. Большинство этих видов широко распространены в бассейне Белого моря [Рыбы Мурманской области, 1966; Первозванский, 1986; Козьмин, 2011] и вполне могли входить в состав нативной ихтиофауны Соловецких островов. Два вида рыб, а именно лещ и сиг, называемые в числе аборигенных рыб, также упоминаются и среди вселенцев [Гримм, 1886, Захваткин, 1927]. Возможно, что эти рыбы изначально обитали в некоторых озёрно-ручьевых системах Большого Соловецкого острова, а в конце XIX – начале XX в. их вселили в канальную систему, которая в этот период перестраивалась и сильно расширялась [Захаров, 2006].

Издавна заходила на нерест в ручьи побережья Соловецких островов и азиатская корюшка, но она не была отмечена исследователями XVIII и XIX вв., поскольку они были сосредоточены на описании озёрных рыб. Остальные виды, не упомянутые первыми исследователями ихтиофауны – скорее

всего, вселенцы. Об этом свидетельствует анализ ареалов и биологии этих видов.

Так, изначально естественный ареал стерляди, по всей видимости, не включал бассейн Белого моря. Хотя её останки и были обнаружены в бассейне р. Онега при раскопках неолитической стоянки, датируемой суббореальным периодом – примерно концом второго и началом третьего тысячелетия до нашей эры [Никольский, 1943], ни в более ранних, ни в более поздних слоях она не отмечена, и, видимо, вымерла в результате похолодания в субатлантическом периоде [Цепкин, 1999]. Вторичное появление стерляди в бассейне Белого моря произошло только в XIX в., после постройки канала, соединившего бассейны Волги и Северной Двины [Максимов, 1890] и ухода рыб из садка в Кубенское озеро [Исследования..., 1862, с. 77]. В 1961–1968 гг. северодвинскую стерлядь перевезли в р. Онега, где она также успешно прижилась [Новосёлов, 1999]. На Соловках распространение стерляди было ограничено канальной системой, поэтому она, видимо, не могла жить на островах до сооружения каналов.

Кумжа, широко распространённая в бассейне Белого моря, нагуливается в солёной воде прибрежий, и её проходная форма легко переходит в пресноводную жилую [обзор: Махров, 1999]. Однако, на о. Анзерском кумжа не обнаружена, а её основными местообитаниями (и, видимо, местами нереста) на Большом Соловецком острове могли служить искусственные каналы. В литературе есть отрывочные сведения о вселении кумжи в водоёмы Соловков [Гульельми, 1888; Анухина, 1972]. Но нельзя полностью исключить, что кумжа могла жить в тех озёрно-ручьевых системах Соловков, которые были, согласно Ю.С. Захарову [2006], более водными до постройки канальной системы – это Куможья и Савватиевская.

Ряпушка широко распространена в озёрах Большого Соловецкого острова,

как и во всём бассейне Белого моря [Боровикова, Махров, 2012]. В то же время, имеется прямое указание О. Гримма [1886] на вселение этого вида на Соловки. Косвенным образом о недавнем возникновении соловецких популяций ряпушки свидетельствует их низкое генетическое разнообразие [Borovikova et al., 2013].

В работе О. Гримма [1886] также сообщается о вселении на Соловки линя. Существование естественной популяции этого вида в водоёмах архипелага маловероятно. Кости линя возрастом 8–4 тыс. лет до н. э. были обнаружены при археологических раскопках в бассейне р. Онега, причем указано, что линь обитает «здесь и поныне» [Цепкин, 1999, с. 117]. Однако, по данным других исследователей [Новосёлов, 2000; Козьмин, 2011], в настоящее время линь не входит в состав пресноводной ихтиофауны континентальных водоёмов европейского Севера России.

Вселение пеляди и серебряного карася в озёра Соловков проводилось уже в XX в. и чётко документировано: в 1961 г. в озеро Карасевое вселили серебряного карася [Анухина, 1972], в 1975 г. в озеро Большое Красное завезено 2 млн личинок пеляди [Козьмин, 2011].

Достаточно широкое распространение чужеродных видов в водоёмах Соловков показывает, что в северных водоёмах натурализация вселенцев вполне возможна. Закреплению вселенцев в новых местообитаниях способствует создание искусственных водных систем, таких, как канальная система Большого Соловецкого острова – она одновременно служит подходящим для чужеродных видов биотопом и даёт им возможность расселяться.

Формирование естественной ихтиофауны архипелага. Анализ палеогеографических данных позволил заключить, что 10–9 тыс. лет назад уровень Белого моря был примерно на 20 м ниже современного и Большой

Соловецкий остров соединялся с Онежским полуостровом. Ряд биогеографических данных свидетельствует о том, что как раз в этот период в основном и происходило заселение Соловецкого архипелага растениями и животными [Природная среда..., 2007].

В этот период акватория Онежского залива была значительно меньше современной и, по всей видимости, интенсивно опреснялась Палео-Онегой и Палео-Выгом. Через этот залив (фактически – эстуарий) могли вселиться в пресные водоёмы современного Большого Соловецкого острова рыбы, которых мы считаем аборигенами, а именно окунь, щука, налим, ёрш, плотва, золотой карась, колюшки, и, возможно, язь и сиг. В то же время, палеогеографическая реконструкция свидетельствует о том, что прямого контакта пресноводных систем Соловецких островов и материка не было.

Быстрое повышение уровня океана 9–8 тыс. лет назад привело к обособлению архипелага от материка, причём уровень моря был выше современного, и, соответственно, площадь островов существенно меньше. Однако некоторые озёра Большого Соловецкого острова и в этот период оставались пресноводными [Субетто и др., 2012], и, очевидно, в них смогли выжить многие рыбы. В последующие тысячелетия шел постепенный подъем Соловецких островов и увеличение их площади [Субетто, 2010; Субетто и др., 2012].

Отдалённый от других островов архипелага о. Анзерский, видимо, никогда не соединялся ни с ними, ни с материком. Согласно М. Рейнеке [1883, с. 279], минимальная глубина пролива между о. Анзерским и другими островами 10 саженей = 21.34 м, то есть больше предполагаемого падения уровня моря (20 м). Кроме того, площадь острова сильно сократилась в период повышения уровня моря [Субетто, 2010]. Поэтому этот остров смогли заселить (и/или выжить на нём)

только наиболее многочисленными и эврибионтными видами – окунь, плотва, налим и ёрш. Наиболее вероятный путь заселения – перенос икры и/или молоди рыб птицами.

Предполагаемый сценарий заселения Соловков хорошо согласуется с данными об ихтиофауне других островов и некоторых участков побережья Белого моря. Так, в озере Святом на о. Великий не обнаружено типично пресноводных рыб. В небольших озёрах побережья пролива Великая Салма (Карельский берег), находящихся на небольшой высоте над уровнем моря и не соединяющихся с крупными речными системами, отмечены окунь, щука и налим, но нет плотвы [Кузищин и др., 1998]. Видимо, ихтиофауна этих озёр формировалась, как и ихтиофауна о. Анзерский, после падения уровня моря, только в эти озёра случайно попала щука, а не плотва и ёрш, как в озёра Анзера.

В монографии Л.А. Жакова [1984] высказано предположение о том, что современная ихтиофауна Соловецких островов может в целом отражать начальную стадию послеледниковой сукцессии рыбной части сообщества озёр европейского Севера России (она, по образному выражению этого автора, «сукцессионно молода»). Однако, климат архипелага относительно мягок [Природная среда..., 2007] и не соответствует условиям послеледниковых водоёмов. Кроме того, как показано выше, ихтиофауна Соловков включает значительное число искусственно вселённых видов. По нашему мнению, ихтиофауну, соответствующую начальной стадии сукцессии, лучше сохранили некоторые предгорные озёра севера Карелии [Махров, Ильмаст, 1995; Стерлигова, Китаев, 2003].

Для более детального освещения вопросов, связанных с происхождением пресноводных рыб Соловецкого архипелага важно продолжение историко-архивных исследований, остеологическое изучение костей рыб,

обнаруженных при археологических раскопках [Буров, 2011], анализ паразитофауны и генетического разнообразия обитающих здесь рыб.

С точки зрения рыбного хозяйства Соловков весьма важно состояние водных систем архипелага, которое длительное время регулировалось за счёт создания искусственных каналов. В настоящее время канальная система деградирует; в частности, на Анзерском острове интенсивно идёт процесс зарастания дренажных систем [Натытник, 1990].

Благодарности

Мы очень признательны за помощь в ходе выполнения работы сотрудникам Соловецкого государственного историко-архитектурного и природного музея-заповедника, а также И.Н. Болотову (ИЭПС УрО РАН), Н.Н. Черенковой (МГУ) и Е.А. Боровиковой (ИБВВ РАН). Работа выполнена в рамках программы «Живая природа: современное состояние и проблемы развития» (подпрограмма «Динамика и сохранение генофондов») и гранта РФФИ № 14-04-00213-а.

Литература

- Алабастер Дж., Ллойд Р. Критерии качества воды для пресноводных рыб. М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984. 344 с.
- Алексеева Я.И. Современное состояние ихтиофауны Соловецких островов и её использование // Первый Конгресс ихтиологов России. Москва. Изд-во ВНИРО, 1997. С. 101–102.
- Аноним. Открытие рыбоводной станции на Соловецких островах // Изв. Архангельского общ-ва изучения Русского Севера. 1912. № 21. С. 1001.
- Анухина А.М. Ихтиофауна Соловецких озёр // Тр. СевНИОРХ. 1972. Т. 6. Соловецкие озёра. С. 94–110.
- Атлас пресноводных рыб России: В 2 т. М.: Наука, 2003. Т. 1. 379 с.

- Боровикова Е.А., Махров А.А. Изучение популяций переходной зоны между европейской и сибирской ряпушками (*Coregonus*): роль среды обитания в видообразовании // Принципы экологии. 2012. Т. 1. № 4. С. 5–18. (<http://ecopri.ru/journal/article.php?id=1761>)
- Буров В.А. Хронология археологических раскопок на территории Соловецкого монастыря, 1924–2008 гг. // Соловецкий сборник. Вып. 7. Архангельск: Соловецкий государственный историко-архитектурный и природный музей-заповедник. 2011. С. 29–58.
- Гримм О. О китобойном промысле на Мурмане. СПб.: Тип. В. Демакова, 1886. 41 с.
- Грицевская Г.Л., Кябилева Г.К., Николаева Л.А., Семёнов В.Н. Гидрология и гидрохимия Соловецких озёр // Тр. СевНИОРХ. 1972. Т. 6. С. 5–44.
- Гульельми М. Озеро Гокча и производимое в нём рыболовство // Вестник рыбопром. 1888. № 4. С. 105–118.
- Дворянкин Г.А. Озёра Соловецкого архипелага: особенности ихтиофауны и состояние промысла // Материалы отчётной сессии Северного отделения ПИНРО по итогам НИР 2002–2003 гг. Архангельск. Изд-во АГТУ, 2005. С. 239–247.
- Дворянкин Г.А. Новосёлов А.П. Ихтиофауна и перспективы рыбохозяйственного использования озёр Соловецкого архипелага // Рыбоводство и рыбное хозяйство. 2006. № 9. С. 52–54.
- Досифей. Географическое, историческое и статистическое описание ставропигиального первоклассного Соловецкого монастыря. Ч. 1. М.: Университетская типография, 1836. 446 с.
- Жаков Л.А. Формирование и структура рыбного населения озёр Северо-Запада СССР. М.: Наука, 1984. 144 с.
- Захаров Ю.С. Озёрно-канальные системы и гидротехнические сооружения Соловецких островов // Соловецкие острова. Духовное, культурное и природное наследие. М.: Российский НИИ природного и культурного наследия, 2006. С. 488–516.
- Захваткин А.А. Соловецкие озёра. Соловки: Соловецкое общ-во краеведения, 1927. 142 с.
- Исследования о состоянии рыболовства в России. Т. 6. Рыбные и звериные промыслы на Белом и Ледовитом морях. СПб.: Типография В. Безобразова и компания, 1862. 257 с.
- Козьмин А.К. Рыбные ресурсы рек и озёр европейского Северо-Востока России: их сохранение и использование. Мурманск: Изд-во ПИНРО, 2011. 314 с.
- Кудерский Л.А. История гидробиологических исследований озёр и морской акватории Соловецкого архипелага // Матер. IX научн. семинара «Чтения памяти К.М. Дерюгина». СПб.: Каф. ихтиологии и гидробиологии СПбГУ, 2007. С. 5–26.
- Кузищин К.В., Новиков Г.Г., Махров А.А. Обзор ихтиофауны пресноводных водоёмов бассейна Великой Салмы // Матер. юбилейной научн. конф., посвящ. 60-летию Беломорской биологической станции имени Н.А. Перцова МГУ имени М.В. Ломоносова. 12–13 августа 1998 г. М.: ББС МГУ, 1998. С. 52–54.
- Максимов С.В. Год на Севере. 4-е доп. изд. М.: Изд. П.К. Прянишникова, 1890. 698 с.
- Махров А.А. Кумжа *Salmo trutta* L. бассейнов Белого и Баренцева морей // Адаптация и эволюция живого населения полярных морей в условиях океанического перигляциала. Апатиты: Изд-во Кольского НЦ РАН, 1999. С. 110–120.
- Махров А.А., Ильмаст Н.В. Ихтиофауна озера Нижний Нерис в национальном парке «Паанаярви» // Биологические ресурсы Белого моря и внутренних

- водоёмов Европейского Севера. Тез. докл. междунар. конф. 19–23 ноября 1995 г. Петрозаводск, 1995. С. 54–56.
- Мухомедияров Ф.Б. Ряпушка соловецкая (бассейн Белого моря) // Проблемы использования промысловых ресурсов Белого моря и внутренних водоёмов Карелии. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1963. Вып.1. С. 206–210.
- Натытник А.А. Каналы на острове Анзер // Мелиоратор. 1990. № 3. С. 32–55.
- Никольский Г.В. К истории ихтиофауны бассейна Белого моря // Зоол. журн. 1943. Т. 22. Вып. 1. С. 27–32.
- Новосёлов А.П. О целенаправленном формировании ихтиофауны Соловецких озёр // Проблемы изучения, рац. использования и охраны природных ресурсов Белого моря (Тез. докл. IV регион. конф.). Архангельск, сентябрь 1990 г. Архангельск. 1990. С. 175–177.
- Новосёлов А.П. К вопросу о распространении стерляди на Европейском Северо-Востоке и перспективах её искусственного воспроизводства в бассейне р. Северной Двины // Биологические ресурсы Белого моря и внутренних водоёмов Европейского Севера. Матер. II (XXV) Межд. конф. 22–26 ноября 1999 г. Петрозаводск, 1999. С. 263–266.
- Новосёлов А.П. Современное состояние рыбной части сообществ в водоёмах Европейского Северо-Востока России: Автореф. дисс. ... докт. биол. наук. М.: ВНИИПРХ, 2000. 50 с.
- Новосельцева Р.И., Новосельцев Г.Е. Питание золотого карася, акклиматизированного в оз. Карасевом (Большой Соловецкий остров) // Тр. СевНИОРХ. 1972. Т. 6. Соловецкие озера. С. 90–93.
- Первозванский В.Я. Рыбы водоёмов района Костомукшского железорудного месторождения. Петрозаводск: «Карелия», 1986. 216 с.
- Правдин И.Ф. Плотва соловецкая *Rutilus rutilus* (Linne) varietas *Э nova* // Тр. Карело-Финск. отд. ВНИОРХ. 1951. Т. 3. С. 27–35.
- Природная среда Соловецкого архипелага в условиях меняющегося климата / Ред. Ю.Г. Шварцман, И.Н. Болотов. Екатеринбург: УрО РАН, 2007. 184 с.
- Рейнеке М. Гидрографическое описание северного берега России. Часть 1. Белое море. СПб.: Издание Гидрографического департамента, 1883. 239 с.
- Русакова С.А. Питание ряпушки озёр Горелого и Красного Большого // Тр. СевНИОРХ. Т. 6. Соловецкие озёра. 1972. С. 85–89.
- Рыбы Мурманской области: Условия обитания, жизнь и промысел. Мурманск: Кн. изд-во, 1966. 336 с.
- Стерлигова О.П., Китаев С.П. Особенности ихтиофауны малых водоёмов национального парка «Паанаярви» (Карелия) // Биол. ресурсы Белого моря и внутр. водоёмов Европейского Севера. Тез. докл. межд. конф. Сыктывкар, 11–15 февраля 2003 г. Сыктывкар, 2003. С. 85–86.
- Субетто Д.А. Палеолимнологические реконструкции в бассейне Белого моря // Система Белого моря. Т. 1. Природная среда водосбора Белого моря. М.: Научный мир, 2010. С. 247–265.
- Субетто Д.А., Шевченко В.П., Лудикова А.В., Кузнецов Д.Д., Сапелко Т.В., Лисицын А.П., Евзеров В.Я., ван Беек П., Суо М., Субетто Г.Д. Хронология изоляции озёр Соловецкого архипелага и скорости современного озёрного осадконакопления // Докл. РАН. 2012. Т. 446. № 2. С. 183–190.
- Фёдоров П.Ф. Соловки. Кронштадт: Кронштадтский вестник, 1889. 344 с.
- Фомин А. Описание Белого моря с его берегами и островами. СПб.: Имп. Акад. Наук, 1797. 197 с.

- Цепкин Е.А. Ихтиофауна бассейна реки Онеги – чёткий индикатор изменений климата в голоцене // Вопр. ихтиологии. 1999. Т. 39. № 1. С. 117–119.
- Челищев П.И. Путешествие по Северу России в 1791 году. СПб.: Тип. В.С. Балашева, 1886. 315 с.
- Чуднов К. Краткий обзор фауны Соловецких островов (из предварительного отчёта) // Соловецкие острова. 1925. № 6. С. 9–13.
- Borovikova E.A., Alekseeva Ya.I., Schreider M.J., Artamonova V.S., Makhrov A.A. Morphology and genetics of the ciscoes vendace (Actinopterygii: Salmoniformes: Salmonidae: Coregoninae: *Coregonus albula*) from the Solovetsky Archipelago (White Sea) as a key to determination of the taxonomic position of ciscoes in Northeastern Europe // Acta Ichthyologica et Piscatoria. 2013 (accepted).

FRESHWATER FISH FAUNA OF SOLOVETSKY ISLANDS (WHITE SEA): NATURAL COLONIZATION AND RECENT INTRODUCTIONS

© 2014 Alekseeva Ja.A.¹, Andreeva A.P.², Gruzdeva M.A.²,
Dvoryankin G.A.³, Kuzishchin K.V.², Makhrov A.A.⁴,
Novoselov A.P.³, Popov I.Yu.⁵

¹ P.P. Shirshov Institute of Oceanology, Russian Academy of Sciences,
Nakhimovsky prosp., 36, Moscow, 117997, Russia, a-ja@list.ru

² M.V. Lomonosov Moscow State University, GSP-1, Leninskie Gory, Moscow, 119991, Russia

³ Northern Branch of Knipovich Polar Research Institute of Marine Fisheries and Oceanography,
Uritsky str., 17, Arkhangelsk, 163002, Russia

⁴ A.N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution, Russian Academy of Sciences,
Leninskij prosp., 33, Moscow, 119071, Russia, valar99@mail.ru

⁵ Saint Petersburg State University, 7-9, Universitetskaya nab., Saint Petersburg, 199034, Russia

Solovetsky islands are located in the central part of the White Sea (Arctic Ocean). The modern status of freshwater fish fauna (species composition and distribution) in various watersheds of two biggest islands of the Solovetsky Archipelago, Bolshoy Solovetsky and Anzer ones, was studied. The research was conducted in the period from 1989 to 2012, altogether 40 lakes were studied. On the basis of data analysis including historic sources, two main groups of species were defined: 1) aborigine and 2) introduced. rainbow smelt (*Osmerus mordax*), yellow perch (*Perca fluviatilis*), pike (*Esox lucius*), roach (*Rutilus rutilus*), burbot (*Lota lota*), crucian carp (*Carassius carassius*), sticklebacks (*Gasterosteus aculeatus*, *Pungitius pungitius*), ruff (*Gymnocephalus cernuus*) are aborigine while starlet (*Acipenser ruthenus*), brown trout (*Salmo trutta*), European cisco (*Coregonus albula*), tench (*Tinca tinca*), Prussian silver carp (*Carassius auratus*) are introduced. The origin of whitefish (*Coregonus lavaretus*) and ide (*Leuciscus idus*) is unknown. The present day distribution of all species is mosaic and vary dramatically between lakes, the origin of particular species should be found out individually for each lake.

Key words: the North, water ecosystems, naturalization, fish, alien species, islands, post-glacial colonization.