

УДК 597.2.5. 574.58

СОСТОЯНИЕ ТЕПЛОВОДНОЙ ИХТИОФАУНЫ В ВОДНЫХ ОБЪЕКТАХ АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛ. СООБЩЕНИЕ 1. ФОРМИРОВАНИЕ И РАСПРОСТРАНЕНИЕ

© 2024 г. А. П. Новоселов^{а, *}, Г. А. Дворянкин^а

^аФедеральный исследовательский центр комплексного изучения Арктики им. академика Н.П. Лаверова
Уральского отделения Российской академии наук, Архангельск, Россия

^{*}e-mail: alexander.novoselov@rambler.ru

Поступила в редакцию 19.04. 2022 г.

После доработки 01.02.2022 г.

Принята к публикации 05.02.2024 г.

Приведены материалы, определяющие возможные пути освоения арктической зоны представителями теплолюбивой ихтиофауны. Проработана и подтверждена высказанная ранее авторами гипотеза, что обитавшие в бассейне Белого моря в суббореальный период рыбы тепловодного комплекса (стерлядь, синец, краснопёрка, белоглазка, жерех) и считавшиеся вымершими при последующем похолодании в субатлантическом периоде, приспособились к изменившимся условиям, сохранились в отдельных частях ареала и в ограниченном количестве вошли в состав современной ихтиофауны. Рассмотрены возможные пути саморасселения каспийских теплолюбивых видов — белоглазки и жереха в северодвинский бассейн. В озерах Кенозерского национального парка обнаружены и исследованы популяции редких для региона теплолюбивых видов — краснопёрки и синца. Краснопёрка, реликтовый вид времен голоценового температурного максимума, ранее была отмечена лишь в нескольких пойменных озерах среднего течения р. Северная Двина. Кенозерская популяция краснопёрки — первый случай обнаружения представителей этого вида в бассейне р. Онега. Таким же реликтом можно считать синца, который встречается на территории области только в одной озерной системе Кенозерского парка и нескольких небольших озерах Сийского природного заказника.

Ключевые слова: рыбы теплолюбивого комплекса, стерлядь, синец, краснопёрка, белоглазка, жерех, Архангельская обл., водоёмы-рефугии, климатические изменения

DOI: 10.31857/S0320965224040104, EDN: YJFTGT

ВВЕДЕНИЕ

В историческом аспекте наиболее важным фактором, определившим современный облик ихтиофауны в водоёмах Палеоарктики, был природный (естественно-исторический). Он обусловил периодические колебания климата в Северном полушарии, перестройку рельефа, гидросети региона, значительные изменения уровня океана, гляциацию и дегляциацию обширных территорий (Квасов, 1975; Гросвальд, 1983; Черешнев, 1996). В пресноводных экосистемах Палеоарктики природные факторы формируют филогенетические связи и пути расселения рыб, оказывают влияние на многие экологические и биологические стороны их жизни. Жизненные циклы многих видов имеют явно выраженную временную периодичность, приуроченную, как правило, к сезонной периодичности климата Земли. Долгопериодные изменения климата и, как следствие, динамики отдельных процессов в гидросфере, приводят к смещению районов массового распространения

различных видов рыб и колебанию численности их отдельных популяций. В результате происходит изменение границ и размеров биотопов, определяющих “экологические ниши” рыб в процессе их онтогенеза (Никольский, 1974).

Климатические изменения на Европейской части России в послеледниковый период выражались в уменьшении общей водности, повышении температуры и последующем ее снижении. Под влиянием колебаний климата в фауне рыб происходили соответствующие изменения, имевшие часто локальный характер. Изучение остатков рыб из раскопок от древнейших палеолитических стоянок до городов средневековья свидетельствует, что воздействие климата на видовой состав ихтиофауны проявлялось не на всей территории Восточной Европы и Северной Азии, а лишь в отдельных регионах (Никольский, 1935, 1943; Лебедев, 1960; Решетников и др., 1982; Цепкин, 1995, 1999).

Цель данной работы — проанализировать и оценить состояние популяций тепловодных ви-

дов рыб Европейского Северо-Востока России (стерляди, красноперки, синца, белоглазки, жереха) и выявить возможные пути расселения этих видов в бассейне Северного Ледовитого океана.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Материалом для настоящей работы послужили результаты многолетних исследований ихтиофауны Архангельской обл. за период с 1980-х годов до настоящего времени. Систематический статус рыб представлен в соответствии с “Атласом пресноводных рыб России” (Атлас..., 2003). Исследуемые виды рыб отлавливали в ходе комплексных ихтиологических съемок активными и пассивными орудиями лова. Использовали закидной невод длиной 80 м с размером ячеи в кутке 16–20 мм и набор ставных жаберных сетей в количестве 10 штук с размером ячеи от 15 до 70 мм. Анализ выловленной рыбы включал выявление соотношения видов в составе контрольных уловов, распределения рыб во временном (разные годы) и пространственном (различные водные объекты)

аспектах, а также изучение биологических параметров их популяций, с особым вниманием к чужеродным видам.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В среднем голоцене холодный и влажный бореальный климат сменился теплым атлантическим и суббореальным. В водоемах северной части европейской территории России в этот период обитали представители теплолюбивого комплекса (Щепкин, 1999). Г.В. Никольский (1935, 1943), работая с раскопками неолитических стоянок на оз. Лача (в бассейне р. Онега) (рис. 1), обнаружил среди 10 видов ископаемые остатки трех видов рыб, отсутствующих, по его мнению, в бассейне Белого моря в настоящее время. Это рыбы семейства карповых – синец *Abramis ballerus* (L., 1758), жерех *Aspius aspius* (L., 1758) и красноперка *Scardinius erythrophthalmus* (L., 1758), которые относятся к типичным представителям средиземноморской фауны, обитающим в бассейнах Каспийского и Черного морей. Судя по ископаемым остаткам,

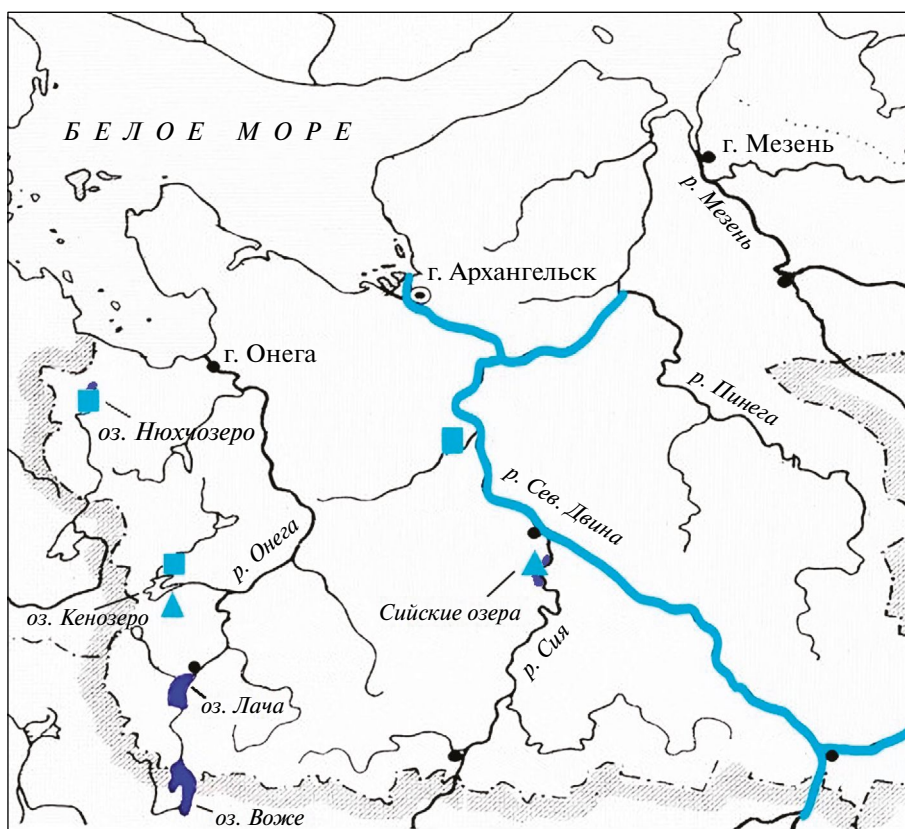


Рис. 1. Местонахождения ископаемых остатков теплолюбивых видов рыб в бассейне р. Онега (бассейн Белого моря) (по: Никольский, 1943) и места отлова теплолюбивых видов рыб в бассейне Белого моря на территории Архангельской обл. (наши данные). ■ — места обитания синца; ▲ — красноперки; ■ — стерляди, белоглазки и жереха.

синец и красноперка были широко распространены в бассейне Белого моря в неолите и служили массовыми объектами добычи, жерех встречался единично. В бассейне р. Северная Двина (протока Кузнечиха) в раскопках позднего неолита были найдены остатки леща *Abramis brama* (L., 1758), щуки *Esox lucius* L., 1758 и окуня *Perca fluviatilis* L., 1758. Г.В. Никольским было обращено внимание на значительный удельный вес остатков ископаемого леща, что не соответствовало его доле в составе ихтиофауны р. Северная Двина в 30–40-х годах прошлого века (Никольский, 1935, 1943).

В бассейне оз. Воже перечень ископаемых видов из стоянок конца суббореального и начала субатлантического периодов включал 11 видов. Здесь отсутствующие в составе современной ихтиофауны теплолюбивые рыбы были представлены только двумя видами — все тем же синцом и сомом *Silurus glanis* L., 1758, в то же время в раскопках не были обнаружены красноперка и жерех. Проанализировав полученные материалы, Г.В. Никольский пришел к выводу, что ихтиофауна бассейна Белого моря в суббореальное, а возможно еще и в атлантическое время, была более теплолюбивой и содержала ~40% видов, в настоящее время здесь не встречающихся. Во время неолита в бассейне Белого моря водились такие теплолюбивые виды как синец, красноперка, жерех, сом, стерлядь, что было связано с более теплым климатом до конца суббореального времени. С похолоданием в субатлантическое время эти виды, по мнению авторов, исчезли, сформировалась современная фауна в озерах и реках с преобладанием лососевых и сиговых рыб, при этом вымирание теплолюбивых форм произошло на рубеже ~I и II тыс. лет до н.э. С мнением Г.В. Никольского был согласен Л.С. Берг, отмечавший, что названные южные рыбы могли проникнуть в бассейн Белого моря в одну из теплых послеледниковых эпох (Берг, 1935, 1945; Никольский, 1935, 1943).

В конце 1980-х годов археологические экспедиции в бассейне р. Онега продолжили и на древнейших стоянках человека собрали коллекцию рыб, датируемую VII–IV тыс. лет до н.э. Однако ни одного представителя теплолюбивого комплекса (синца, красноперки, жереха, сома и стерляди *Acipenser ruthenus* (L., 1758), за исключением линя *Tinca tinca* (L., 1758), в рассматриваемый период не обнаружили (Цепкин, 1999). На основании опубликованных материалов (Берг, 1935, 1945; Никольский, 1935, 1943) и полученных в результате раскопок данных, Е. А. Цепкин приходит к заключению, что "... в хронологических рамках всего голоцена теплолюбивому комплексу рыб в бассейне р. Онега был отведен только один период — суббореальный. Красноперка, жерех, синец, сом и стерлядь проникли в бассейн этой северной реки в самом конце атлантического — начале суббореального периода, и просуществовав здесь до

конца II тыс. лет до н.э., исчезли вследствие похолодания в наступившем субатлантическом периоде" (Цепкин, 1999).

Можно согласиться с тем, что рыбы теплолюбивого комплекса распространились в бассейне Белого моря в конце атлантического — начале суббореального периодов. Однако постулат о том, что эти виды просуществовали здесь до конца II тыс. лет до н.э., а затем исчезли вследствие похолодания и в настоящее время в рассматриваемом регионе не встречаются, вызывает возражение. Результаты многолетних сборов материалов по видовому составу рыб в водоемах Архангельской обл., а также анализ имеющейся научной литературы, позволяют нам высказать несколько иную точку зрения. По-видимому, рыбы тепловодного комплекса, попав в период потепления в северные водоемы, постепенно приспособились к существующим условиям обитания. В силу этого, в период очередного похолодания в субатлантическом периоде адаптивные механизмы позволили отдельным популяциям этих видов сохраниться на отдельных участках ареала (Новоселов, 2000, 2012).

По полученным нами данным, почти все теплолюбивые виды рыб, отмечаемые исследователями в атлантический (Цепкин, 1999) и суббореальный (Берг, 1935, 1945; Никольский, 1935, 1943; Цепкин, 1999) периоды (за исключением сома и линя из бассейна оз. Воже в Вологодской обл.), в настоящее время встречаются в водоемах Европейского Севера России (табл. 1, рис. 1).

Стерлядь — единственный вид осетровых рыб, распространенный во внутренних водных объектах Европейского Севера. Долгое время появление стерляди в р. Северная Двина связывали со строительством каналов. Сторонники этой гипотезы объясняли проникновение стерляди в Двинской бассейн со стороны р. Вычегда за счет функционирования Екатерининского канала, а именно — прорывом шлюза высоким весенним паводком 1810 г. (Догель, 1939; Иогансен, 1946; Остроумов, 1954). В то же время, находка остатков стерляди в отложениях бассейна р. Онега, датированных II–III тыс. лет до н.э., привела к предположению о ее естественном проникновении в р. Северная Двина, где она, в отличие от онежской популяции, сохранилась до наших дней (Никольский, 1943; Берг, 1945). В пользу каждой из рассматриваемых гипотез приводили иногда одинаковые доводы, и, в итоге, на этот вопрос так и не получили однозначного ответа. В настоящее время стерлядь встречается в реках Сухона, Юг (с Лузой), Вычегда (с Сысолой), в самой Двине и ее притоках Варе и Пинеге.

В целях расширения ареала и акклиматизации северодвинскую стерлядь неоднократно выпускали в реки Печора (1933–1961 гг.), Мезень (1960–

Таблица 1. Климатические периоды голоцена (тыс. лет до н.э.) и присутствие рыб тепловодного комплекса в водоемах бассейна Белого моря

Вид	I	II	III	
			IIIa	IIIб
Стерлядь	—	+	—	+
Красноперка	—	+	—	+
Синец	—	+	—	+
Белоглазка	—	—	—	+
Жерех	—	+	—	+
Сом*	—	+	—	—
Линь	+	—	—	—

Примечание. Периоды: I — Атлантический (VI—IV) (по: Цепкин, 1999); II — Суббореальный (III—II) (по: Никольский, 1935, 1943; Берг, 1935, 1945; Цепкин, 1999); III — Субатлантический (с I по настоящее время); IIIa — (по: Никольский, 1935, 1943; Цепкин, 1999), IIIб — данные авторов (сборы 1977–2020 гг.); “+” — присутствие вида, “—” — отсутствие; *сом из оз. Воже.

1963 гг.), Онега (1961–1968), Шуя (1968–1982). Первый выпуск стерляди был осуществлен по инициативе Народного комиссариата земледелия в 1928 г., когда рыб массой 1–2 кг отловили в р. Вычегда и выпустили в р. Северная Двина. В 1933 г. рыбопромысловые организации г. Архангельска отловили стерлядь в р. Северная Двина и перевезли ее в нижнее течение р. Печора. В 1949–1950 гг. выпуском стерляди в р. Печора занималась акклиматизационная станция Главрыбвода (Соловкина, 1975). В течение нескольких лет в Западную Двину из Северной Двины завозили так называемых “пиковок” (молодь) стерляди. В 1948–1952 гг. было завезено 3 316 экз. стерляди, которая широко распространилась по Западной Двине и Рижскому заливу (Персов, 1963). Всего до 1953 г. в вышеуказанные реки выпустили

11 тыс. экз., а с 1961 по 1982 гг. — 19.5 тыс. экз. северодвинской стерляди.

В первые годы после проведения интродукционных работ ярко выраженного эффекта не наблюдали, поскольку зарыбление проводили разновозрастными особями и малыми объемами. Согласно сообщениям специалистов Севрыбвода, в зарыбленных водотоках (реки Печора, Мезень, Онега) молодь стерляди встречалась единично, а взрослые особи, в том числе и половозрелые, попадали в орудия лова крайне редко. В настоящее время случаи поимки стерляди в р. Печора перестали быть единичными, встречается она и в ее притоке — р. Уса. Очевидно, достаточно суровые условия онтогенеза северодвинской стерляди позволили ей быстрее приспособиться к новой среде обитания в бассейнах других северных рек. Известно, что разнообразие условий среды, в которых растет молодь рыб, способствует развитию их адаптивных возможностей (Герасимов, Васюра, 2013). Установлено, что нагул стерляди происходит в основном в нижнем и, частично, в среднем течении р. Печора, а ее численность лимитирует лишь наличие естественных нерестилищ. В перспективе можно ожидать увеличения численности стерляди, чему могло бы способствовать дополнение естественного воспроизводства искусственным (Захаров и др., 1997, 1998). Примерно такая же ситуация наблюдается и в р. Онега, где отмечены случаи поимки стерляди массой >10 кг (Новоселов, 2000).

Синец (рис. 2а) в Архангельской обл. встречается редко — в основном, в водоемах на водоразделе Беломорского и Балтийского бассейнов. По имеющимся в нашем распоряжении материалам, синец присутствует и в составе ихтиофауны двух озер, расположенных в приграничной зоне Архангельской обл. и Республики Карелия — Нюхчозеро и Пешозеро, где он еще до недавнего времени фигурировал в статистике вылова как промысловый вид (Новоселов, 2000). По резуль-

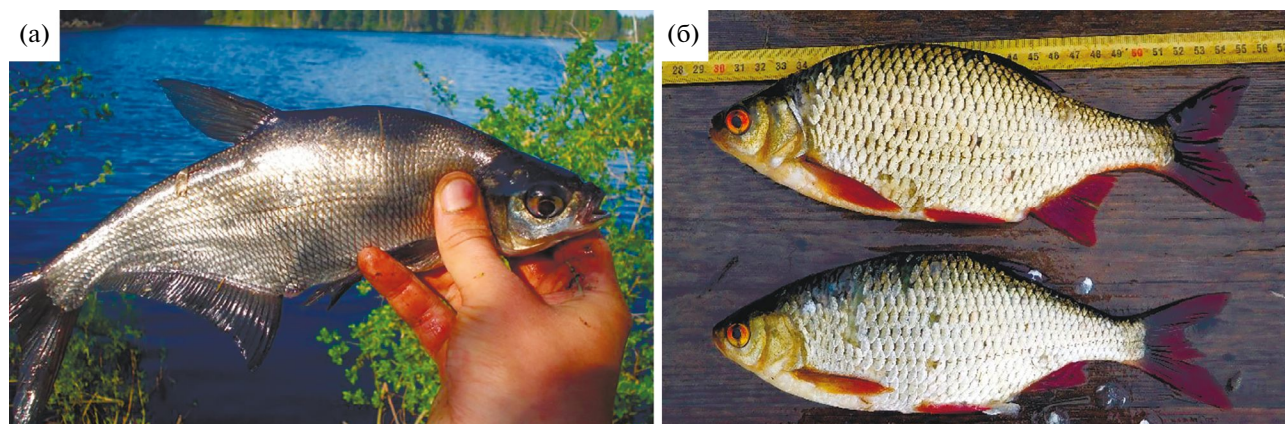


Рис. 2. Синец (а) и красноперка (б) оз. Кенозеро (фото Г.А. Дворянкина).

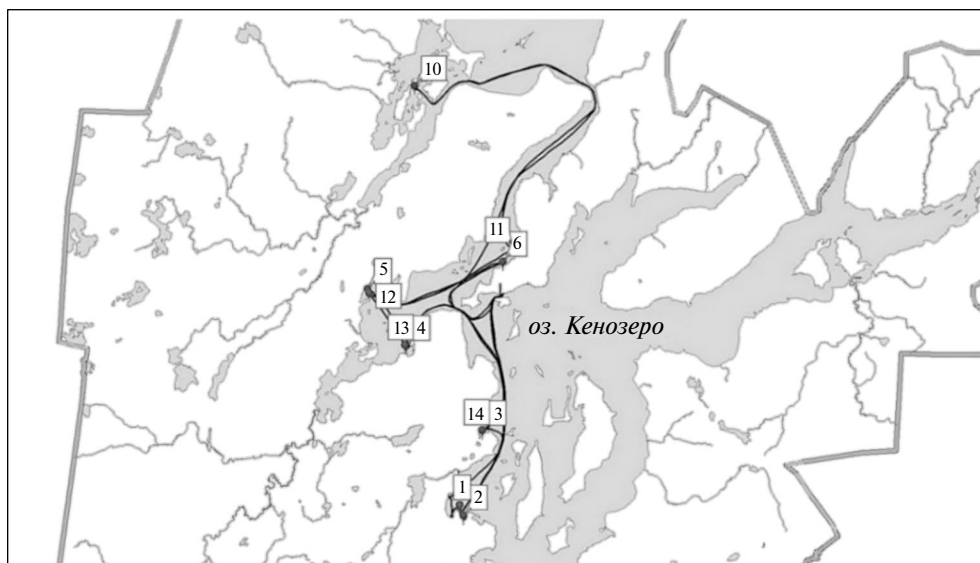


Рис. 3. Места отлова синца (1–6, 10, 11, 14) и красноперки (5, 10) при ведении контрольного лова на Кенозере в 2019 г.

татам кадастровых исследований, синец отмечен также в трех озерах Сийской системы (озера Большое и Малое Михайловские и Дудницы) бассейна р. Северная Двина (Козьмин, Шатова, 1997) (рис. 1).

На территории Кенозерского национального парка синец обнаружен только в одном водоеме — Кенозере (бассейн р. Онега) (рис. 3). При этом, до 2000 г. в статистике уловов синец не был отмечен и в список ихтиофауны национального парка не входил. В 2001 г. он единично попадал в орудия лова комплексной научной экспедиции Карельского научного центра РАН (Новоселов, 2004). Однако во время ихтиологических исследований в 2007–2019 гг. синец присутствовал уже в большом количестве. Очевидно, немногочисленная популяция синца постоянно обитала в Кенозере, а резкое увеличение численности этого южного вида связано, по-видимому, с влиянием антропогенных (перелов его пищевого конкурента — леща) и природных (глобальные климатические изменения) факторов (Дворянкин, 2016).

Красноперка (рис. 26). Ареал обыкновенной красноперки охватывает почти всю Европу к северу от Пиренеев и Альп — от Британских островов до Урала. Красноперка отсутствует в Крыму, а также на севере Европы (Кожара и др., 2020). Отсутствие красноперки в составе ихтиофауны северных водоемов отмечено Л.С. Бергом (1948) как характерная черта всей циркумполярной подобласти Голарктики. Однако она присутствует в регионе и считается редким для Архангельской обл. видом. Обитающую в некоторых озерах Двинского бассейна популяцию красноперки Л.Н. Соловкина (1969) относил к реликтовой форме. Во

время проведения кадастровых исследований в 1980-х гг. красноперка была обнаружена нами в нескольких озерах среднего течения р. Северная Двина в пределах Шенкурского и Виноградовского районов (рис. 1). В водоемах Кенозерского национального парка нами впервые описаны две популяции красноперки: в Чешкозере (Балтийский бассейн) и Кенозере (Беломорский бассейн). Выявление кенозерской популяции — первый случай обнаружения красноперки в бассейне р. Онега (Дворянкин, 2014) (рис. 3).

Белоглазка *Abramis sapo* (Pallas, 1814) — теплолюбивый вид, ареал которого охватывает бассейны Каспийского, Черного, Азовского и Аральского морей. Ранее в водоемах Архангельской обл. не встречалась. С начала 1970-х годов белоглазку стали единично отмечать в реках Вычегда и Северная Двина, куда она проникла в результате саморассеяния по системе каналов (рис. 4). Впервые была отмечена в р. Вычегда в 1971 г., затем появилась в р. Северная Двина, быстро увеличивая свою численность. В промысловой статистике долгое время включалась в состав уловов как молодь леща или густеры. В последнее десятилетие белоглазка стала встречаться почти по всей р. Северная Двина, распространившись к настоящему времени вплоть до дельтовой части реки и участков приустьевоего взморья (рис. 1). Ситуация представляется весьма проблематичной, поскольку, будучи солоновато-водным видом, белоглазка может создать серьезную пищевую конкуренцию ценным промысловым видам аборигенного комплекса — карповым рыбам (лещу), а также северодвинскому сигу на его кормовых биотопах в дельтовой части реки и приустьевом взморье (Novoselov, 2020).

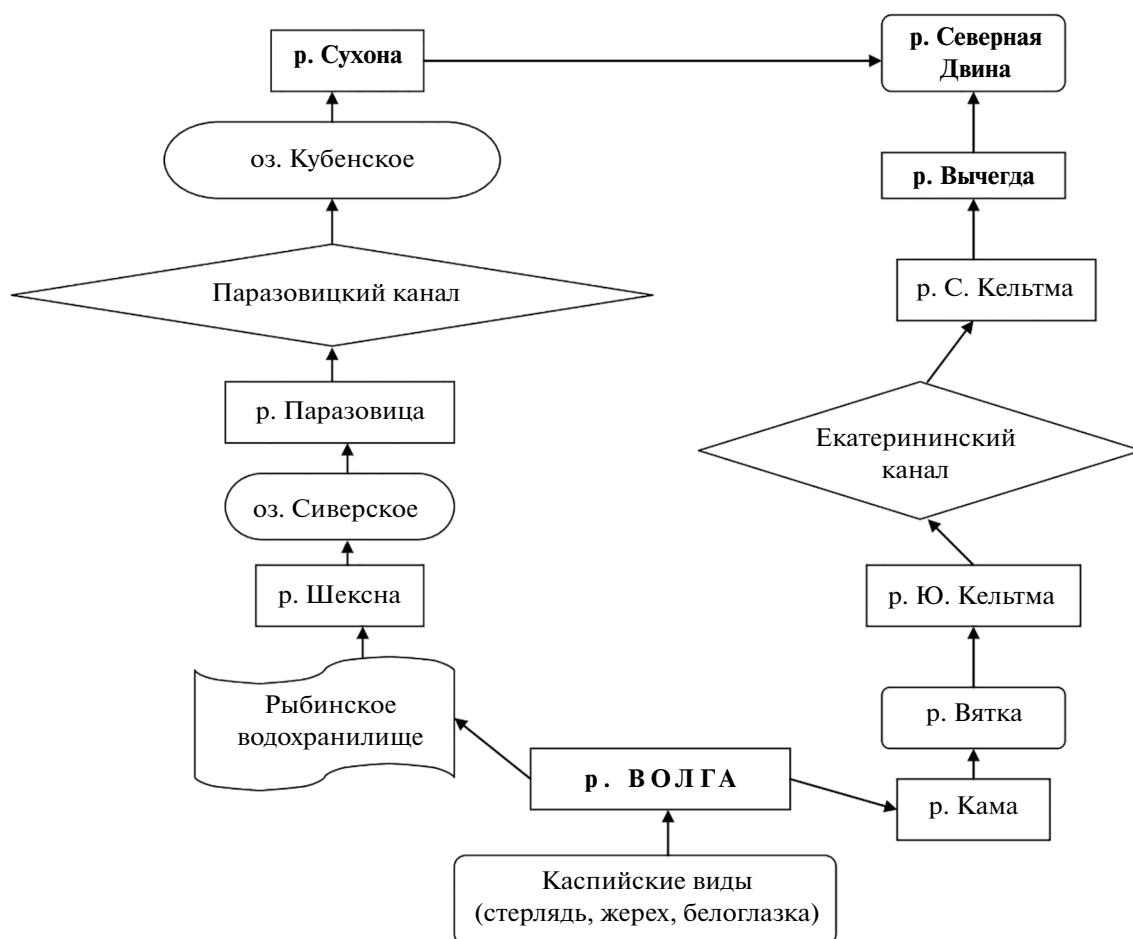


Рис. 4. Возможные пути саморасселения каспийских теплолюбивых видов рыб в бассейн р. Северная Двина (по: Новоселов, Студенов, 2002). Жирным шрифтом выделены основные магистральные реки (водные пути).

Обыкновенный жерех. Хищный представитель карповых рыб, появившийся в Северодвинском бассейне вслед за белоглазкой (рис. 4). В р. Вычегда (приток р. Северная Двина) считается редким видом (Бознак, 2003; Захаров, Бознак, 2009). Ранее в водоемах Архангельской обл. не встречался. До 1998 г. появлялись лишь устные сообщения о неоднократных поимках жереха в р. Северная Двина на участке от устья р. Вычегда до устья р. Вага, а также в устьевой части реки на участках промысла семги. В последнее десятилетие отмечают регулярные поимки жереха в среднем течении р. Северная Двина и на участках приустьевого взморья, включая и губу Сухое море (Novoselov, 2020).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Из литературных источников известно, что во время неолита в бассейне Белого моря водились теплолюбивые виды рыб (синец, красноперка, жерех, сом, стерлядь, линь), и это было связано с

более теплым климатом до конца суббореального времени. На основании изучения остеологических материалов из раскопок древнейших стоянок в бассейне р. Онега рядом авторов было сделано заключение, что эти виды, просуществовав здесь до конца II тыс. лет до н.э., исчезли вследствие похолодания в наступившем субатлантическом периоде. Однако полученные данные подтверждают высказанную нами ранее гипотезу, что некоторые виды рыб тепловодного комплекса, попав в период потепления в северные водоемы, смогли адаптироваться к существующим условиям обитания. В период очередного похолодания в субатлантическом периоде они сохранились в водоемах—рефугиях (убежищах, сохранившихся с ледникового периода) на северных границах ареала и в ограниченном количестве существуют там в настоящее время. В ходе проведенных научно-исследовательских работ по ихтиологическому мониторингу водоемов Архангельской обл. рассмотрены возможные пути саморасселения каспийских теплолюбивых видов — белоглазки и жереха в северодвинский бассейн. Проверена

и подтверждена информация о существовании в одном из озер Кенозерского национального парка популяций редких теплолюбивых видов — красноперки и синца. Красноперку, реликтовый вид времен голоценового температурного максимума, ранее отмечали лишь в нескольких пойменных озерах среднего течения р. Северная Двина. Кенозерская популяция красноперки — первый случай обнаружения представителей этого вида в бассейне р. Онега. Таким же реликтом можно считать синца, встречающегося на территории области только в одной озерной системе Кенозерского парка, в нескольких небольших озерах Сийского природного заказника, а также в двух озерах на границе Архангельской обл. с Республикой Карелия.

ФИНАНСИРОВАНИЕ

Работа выполнена за счет средств целевой субсидии на выполнение государственного задания “Изучение изменений в экосистемах бассейна р. Северная Двина и в водоемах особо охраняемых природных территорий (ООПТ) Архангельской обл. в условиях климатических сукцессий и воздействия антропогенных факторов” (№ регистрации 122011800593-4). Никаких дополнительных грантов на проведение или руководство данным конкретным исследованием получено не было.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Атлас пресноводных рыб России. Т. 1—2. 2003. М.: Наука.
- Берг Л.С. 1945. О стерляди в бассейне Белого моря // Природа. № 6. С. 66.
- Берг Л.С. 1935. Рыбы из неолита бассейна р. Онеги // Природа. № 9. С. 82.
- Бознак Э.И. 2003. Ихтиофауна реки Вычегды (морфология, биология, зоогеография): Автореф. дис. ... канд. биол. наук. СПб. 22 с.
- Герасимов Ю.В., Васюра О.Л. 2013. Рост и питание молоди стерляди *Acipenser ruthenus* L. (Acipenseridae) в пруду при различной длительности предварительного содержания в бассейнах // Биология внутр. вод. № 3. С. 64.
- Гросвальд М.Г. 1983. Покровные ледники континентальных шельфов. М.: Наука.
- Дворянкин Г.А. 2014. Первая находка красноперки *Scardinius erythrophthalmus* (Cyprinidae, Cypriniformes) в бассейне р. Онеги // Вопр. ихтиологии. Т. 54. № 1. С. 118.
- Дворянкин Г.А. 2016. Рыбы Кенозерского национального парка. Архангельск: Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации Федерального государственного бюджетного учреждения “Национальный парк “Кенозерский”.
- Догель В.А. 1939. Влияние акклиматизации рыб на распространение рыбной эпизоотии // Изв. ВНИОРХ. Т. 21. С. 112.
- Захаров А.Б., Крылова В.Д., Осипова Т.С. 1998. Итоги и перспективы интродукции северодвинской стерляди *Acipenser ruthenus* в бассейн Печоры // Вопр. ихтиологии. Т. 38. № 6. С. 825.
- Захаров А.Б., Осипова Т.С., Крылова В.Д. 1997. Стерляди Европейского Северо-Востока России, проблемы естественного и искусственного воспроизводства // Тез. докл. Первого Конгресса ихтиологов России. М.: Изд-во ВНИРО. С. 111.
- Захаров А.Б., Бознак Э.И. 2009. Инвазийные виды в крупных речных системах Европейского Северо-востока России // Проблемы изучения и охраны животного мира на Севере. Сыктывкар. С. 259.
- Иоганзен Б.Г. 1946. Стерлядь бассейна р. Оби // Тр. Томск. гос. ун-та. Т. 97. Томск: Изд-во Томского университета. С. 67.
- Квасов Д.Д. 1975. Позднечетвертичная история крупных озер и внутренних морей Восточной Европы. Л.: Наука.
- Кожара А.С., Маврин А.В., Мироновский А.Н. 2020. Структура фенетического разнообразия и систематика красноперки *Scardinius erythrophthalmus* (Cypriniformes, Cyprinidae) водоемов и водотоков России и сопредельных стран // Биология внутр. вод. № 6. С. 538.
- Козьмин А.К., Шатова В.В. 1997. Рыбохозяйственная характеристика озер Архангельской области. Архангельск: Изд-во АГМА.
- Лебедев В.Д. 1960. Пресноводная четвертичная ихтиофауна Европейской части СССР. М.: Изд-во МГУ.
- Никольский Г.В. 1943. К истории ихтиофауны бассейна Белого моря // Зоол. журн. Т. 22. Вып. 1. С. 27.
- Никольский Г.В. 1935. Список рыб из неолита бассейна р. Онеги // Бюлл. Москов. об-ва испыт. природы. Вып. 3. С. 113.
- Никольский Г.В. 1974. Экология рыб. М.: Высш. шк.
- Новоселов А.П. 2004. Стерлядь бассейна р. Северная Двина // Состояние популяций стерляди в водоемах России и пути их стабилизации. М.: Экономика и информатика. С. 160.
- Новоселов А.П. 2012. Исторические аспекты формирования пресноводной ихтиофауны Европейского сектора Арктики // История изучения и освоения Арктики — от прошлого к будущему. Архангельск: ИПЦ САФУ. С. 178.
- Новоселов А.П. 2000. Современное состояние рыбной части сообществ в водоемах Европейского Северо-Востока России: Автореф. дис... докт. биол. наук. М. 50 с.
- Новоселов А.П., Студенов И.И. 2002. О появлении каспийских видов белоглазки *Abramis sapra* (Pallas, 1814) и жереха *Aspius aspius* (Linnaeus, 1758) в бассейне р. Северной Двины // Вопр. ихтиологии. Т. 42. № 8. С. 615.
- Остроумов Н.А. 1954. Биология северодвинской стерляди // Тез. докл. III экологической конф. Ч. 2. Киев: Киевский университет. С. 109.

- Персов Г.М. 1963. Стерлядь как объект рыбоводства, акклиматизации и товарного выращивания. Осетровое хозяйство в водоемах СССР. М.: Изд-во АН СССР. С. 40.
- Решетников Ю.С., Попова О.А., Стерлигова О.П. и др. 1982. Изменение структуры рыбного населения эвтрофируемого водоема. М.: Наука.
- Соловкина Л.Н. 1969. О находках серебрянного карася (*Carassius auratus gibelio* (Bloch)) и краснопёрки (*Scardinius erythrophthalmus* (L.)) на Европейском Северо-Востоке СССР // *Вопр. ихтиологии*. Т. 9. Вып. 5. С. 945.
- Соловкина Л.Н. 1975. Рыбные ресурсы Коми АССР // *Сыктывкар*.
- Цепкин Е.А. 1995. Изменения промысловой фауны рыб континентальных водоемов Восточной Европы и Северной Азии в четвертичном периоде // *Вопр. ихтиологии*. Вып. 35. № 1. С. 3.
- Цепкин Е.А. 1999. Ихтиофауна бассейна реки Онеги — четкий индикатор изменений климата в Голоцене // *Вопр. ихтиологии*. Т. 39. № 1. С. 117.
- Черешнев И.А. 1996. Состав ихтиофауны и особенности распространения пресноводных рыб в водоемах Северо-Востока СССР // *Вопр. ихтиологии*. Т. 30. Вып. 5. С. 836.
- Novoselov A.P. 2020. New fish species in water bodies of Northeastern European Russia // *Rus. J. Ecol.* V. 51. № 6. P. 556.
<https://doi.org/10.1134/S1067413620060077>

The State of Thermophilic Ichthyofauna in the Water Bodies of Arkhangelsk Oblast: Report 1. Formation and Distribution

A. P. Novoselov¹, * and G. A. Dvoryankin¹

¹Laverov Federal Center for Integrated Arctic, the Ural Branch of Russian Academy of Sciences, Arkhangelsk, Russia

*e-mail: alexander.novoselov@rambler.ru

Materials determining the possible pathways of Arctic zone colonization by representatives of thermophilic ichthyofauna are presented. The previously proposed hypothesis that the fish of the thermophilic complex that lived in the White Sea basin during the Subboreal period (sterlet, blue bream, common rudd, white-eye bream, and asp) and were considered extinct during the subsequent cooling in the Subatlantic period, adapted to changed conditions, stayed in particular areas of their range, and became part of the modern ichthyofauna in limited numbers have been elaborated and confirmed. The possible pathways of spontaneous introduction of the Caspian thermophilic species, white-eye bream, and asp to the Northern Dvina basin are considered. Populations of rudd and blue bream, rare thermophilic species for the region, have been detected and studied in the lakes of the Kenozersky National Park. Rudd, a relict species of the Holocene thermal maximum, was previously recorded only in several floodplain lakes of the middle reaches of the Northern Dvina River. The Kenozero population of rudd is the first case of finding representatives of this species in the Onega River basin. Blue bream can be also considered a relict found in the territory of the region only in one lake system of the Kenozersky National Park and several small lakes of the Siysky State Nature Reserve.

Keywords: fish of the thermophilic complex, sterlet, blue bream, common rudd, white-eye bream, asp, Arkhangelsk oblast, refugia, climate change