

УДК 597(470.11)

НОВЫЕ ВИДЫ РЫБ В ВОДОЕМАХ ЕВРОПЕЙСКОГО СЕВЕРО-ВОСТОКА РОССИИ

© 2020 г. А. П. Новосёлов*

Федеральный исследовательский центр комплексного изучения Арктики Уральского отделения РАН (ФИЦКИА Уро РАН), Россия 163000 Архангельск, наб. Северной Двины, 23

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

Поступила в редакцию 12.04.2020 г.

После доработки 29.04.2020 г.

Принята к публикации 06.05.2020 г.

Проанализированы изменения состава ихтиофауны Европейского Северо-Востока России под воздействием биологических инвазий. Установлено, что в водоемах региона чужеродные рыбы-вселенцы появились в результате проведения акклиматизационных работ (дальневосточная горбуша, печорская пелядь в бассейне Белого моря, северодвинская стерлядь и сибирский осетр в р. Печора), направленной (судак) и случайной (головешка-ротан) интродукции, а также саморасселения каспийских (белоглазка и жерех) или балтийских (жерех) видов. Результаты анализа многолетних изменений пресноводной ихтиофауны показали, что появление чужеродных видов рыб в водоемах Европейского Северо-Востока России привело к увеличению разнообразия ихтиофауны, появлению трофической конкуренции с нативными видами, снижению рыбохозяйственного статуса водоемов лососевых рек за счет увеличения риска гибели молоди атлантического лосося и потенциальному ухудшению эпизоотической ситуации в низовье р. Северная Двина. В то же время в результате успешной акклиматизации печорской пеляди в водоемах бассейна Белого моря была разработана схема организации полносистемных озерных сиговых хозяйств с формированием собственных маточных стад пеляди, а также поликультуры с местным сигом. Натурализовавшиеся в реках Онега и Печора осетровые виды рыб со временем могут разнообразить перечень промысловых рыб.

Ключевые слова: северные пресноводные экосистемы, чужеродные виды рыб, видовое разнообразие, трофическая конкуренция, рыбохозяйственный статус водоемов, экологические последствия

DOI: 10.31857/S0367059720060074

Изменения в водных экосистемах, вызываемые природными и антропогенными факторами, по-разному влияют на гидробионтов: одни виды в меняющихся условиях испытывают угнетение, другие продолжают находиться в состоянии гомеостаза, третьи начинают расширять границы естественных ареалов. Это может быть как результатом целенаправленной интродукции видов с целью акклиматизации в новых местах, так и следствием спонтанного саморасселения.

Под биологическими инвазиями понимаются случаи проникновения живых организмов в экосистемы, расположенные за пределами их первоначального (обычно естественного) ареала. Инвазивные виды, называемые “вселенцами”, “адвентивными” или “чужеродными” видами, могут воздействовать на аборигенные популяции, виды и сообщества, приводя к необратимым изменениям. Термин “инвазивный вид” определен в Конвенции о биологическом разнообразии (1992), подразумевающая натурализовавшиеся виды, наносящие вред аборигенной (нативной) фауне и экосистемам. Чу-

жеродные виды рыб могут наносить существенный ущерб рыбному хозяйству, выступая в качестве возбудителей или переносчиков заболеваний, а также конкурентно-активных видов, вытесняющих местные промысловые виды рыб. Так, головешка-ротан *Perccottus glenii* Dybowski, 1877 широко распространился в Северной Евразии, вызывая угнетение многих популяций аборигенных видов беспозвоночных, рыб и амфибий [1]. В некоторых изолированных водоемах Республики Коми ротан стал доминировать по численности, потеснив золотого карася [2], в водоемах Белоруссии встречается в бассейнах всех основных рек [3]. В научной литературе есть ряд примеров результатов негативного воздействия судака на нативные виды рыб [4].

Поэтому выявление инвазивных видов и исследование их влияния на нативные сообщества и экосистемы — важные задачи. Изучение современного состояния и динамики рыбного населения северных водоемов под воздействием природных (климатические изменения) и антропогенных

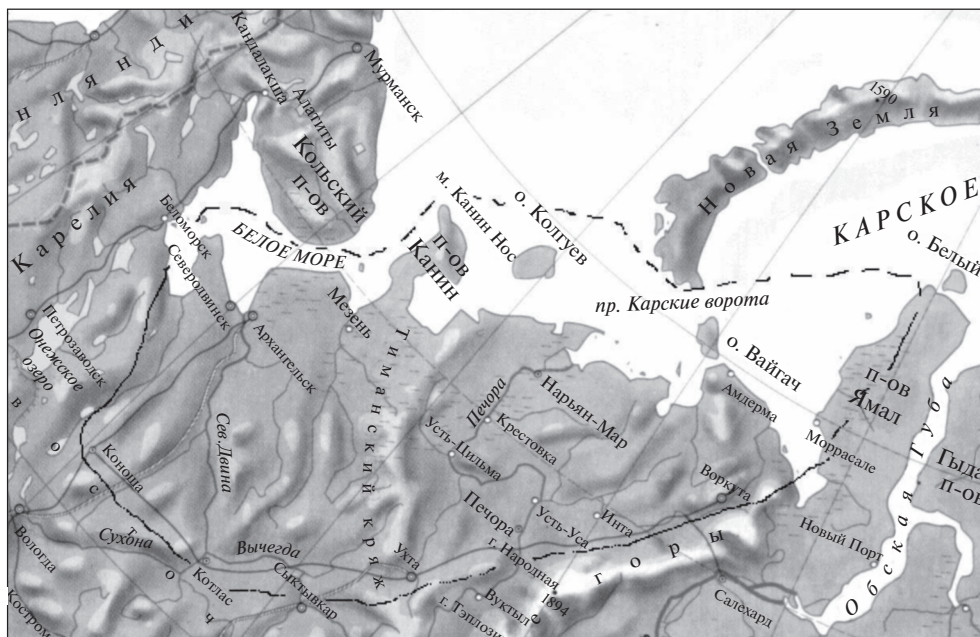


Рис. 1. Карта-схема водотоков Европейского Северо-Востока России.

(техногенная нагрузка) факторов представляет несомненный научный и практический интерес.

Цель настоящей работы — попытка проведения обзора новых видов (как чужеродных, так и инвазивных), появившихся в пресноводных водоемах Европейского Северо-Востока России в результате акклиматизационных работ, целенаправленной и ненаправленной (спонтанной) интродукции, а также саморасселения.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Регион Европейского Северо-Востока России объединяет территорию, северная граница которой проходит по морской береговой линии западной части Белого, юго-восточной части Баренцева и юго-западной части Карского морей (включая бассейн р. Кары) (рис. 1). Восточная граница территории совпадает с уральским Печоро-Обским водоразделом, южная — с водоразделом Баренцева и Каспийского морей. Западная граница территории проходит по западному контуру бассейна р. Онега, т.е. практически совпадает с границей между Балтийским кристаллическим щитом и Русской платформенной равниной. Этот район включает в себя побережья морей, омывающих территорию Архангельской области и Ненецкого автономного округа, а также наиболее крупные речные бассейны Европейского Северо-Востока России — рек Онеги, Северной Двины, Мезени и Печоры.

Материалом для настоящей работы послужили результаты многолетних исследований ихтиофауны Европейского Северо-Востока России за период с 1980-х гг., а также данные публикаций о появлении новых видов в составе ихтиофауны региона. Сбор материалов проводился на водоемах Онежского полуострова, озерах Архангельской области, бассейнах рек Северной Двины и Печоры (на территории Ненецкого автономного округа и Республики Коми). Систематический статус рыб представлен в соответствии с «Атласом пресноводных рыб России» [5] и выверен по справочному пособию «Рыбы России...» [6].

Новые виды отлавливали и анализировали в ходе комплексных ихтиологических съемок как активными, так и пассивными орудиями лова. Использовался закидной невод длиной 80 м с размером ячеи в кутке 16–20 мм и набор ставных жабберных сетей в количестве 10 шт. с размером ячеи от 15 до 70 мм. Анализ выловленной рыбы включал определение соотношения видов в составе контрольных уловов, распределения рыб во времени (разные годы) и пространственном (различные водные объекты) аспектах, а также биологических параметров чужеродных видов.

Биологический анализ проводился на свежем материале по методике И.Ф. Правдина [7] с учетом рекомендаций Ю.С. Решетникова [8] применительно к сиговым рыбам. У пойманных рыб измеряли промысловую длину тела (см — от вершины рыла до конца чешуйного покрова), взвешивали массу тела (г), визуально определяли пол и стадию

зрелости гонад в баллах. Возраст рыб определен по чешуе, которую отбирали из 2–3 рядов над боковой линией перед спинным плавником. Определение возраста и измерение радиусов годовых колец по переднему краю чешуи проведено с помощью бинокуляра МБС-9. Темп линейного и весового роста сига анализировали по традиционным методикам [9] с использованием методических указаний М.В. Мины [10]. При этом рассчитывали разницу между величиной последнего прироста тела рыбы и величиной прироста предыдущего сезона.

Питание рыб анализировали в соответствии с “Методическим пособием по изучению питания и пищевых отношений рыб в естественных условиях” [11]. Количественный состав пищи выражали в процентном отношении веса отдельных кормовых объектов к весу содержимого желудочно-кишечных трактов. Интенсивность питания рассчитывали в виде общих индексов наполнения желудочно-кишечных трактов и выражали в процентилях (‰).

При рассмотрении пищевых (конкурентных) взаимоотношений чужеродных и аборигенных видов рыб анализировали степень пищевого сходства (СП) сравниваемых видов рыб [12], а также индекс перекрывания пищевых ниш (C_λ) [13]. Индекс пищевого сходства рассчитывали как сумму наименьших величин из видового состава рациона сравниваемых рыб (рационы в %): при полном совпадении индекс равен 100%, при отсутствии совпадения 0%. Для определения степени перекрывания пищевых ниш разных видов рыб рассчитывали индекс Хорна:

$$C_\lambda = \frac{2 \sum x_i y_i}{\sum x_i^2 + \sum y_i^2},$$

где x_i и y_i — значения отдельных компонентов в пищевых комках рыб, %.

При анализе собранных материалов мы придерживались следующих общепринятых понятий в трактовке А.Ф. Карпевич [14]:

Интродукция — перенос организмов с целью введения их в новую область, водоем, культуру. Она является первым этапом процесса акклиматизации, но не обязательно заканчивается акклиматизацией интродукта. Интродукции видов могут быть *намеренными*, когда чужеродный вид намеренно перемещается или выпускается за пределы его естественного распространения (ареала), или *ненамеренными*, когда интродукция происходит по какой-либо иной причине, связанной с деятельностью человека [15].

Акклиматизация — процесс приспособления интродуцированных особей и их потомства к новым условиям среды, а также формирования в них новой популяции.

Натурализация — конечная фаза процесса акклиматизации, когда вселенец приспособился к новым условиям, определились его ниша и взаимоотношения с аборигенами в экосистеме водоема, установилось подвижное равновесие численности новой популяции и выявилась возможность ее использования в кормовых или промысловых целях.

Саморасселение — самостоятельное вселение водных организмов с последующей их акклиматизацией в новом водоеме.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

За последние полвека в составе ихтиофауны пресноводных водоемов рассматриваемой территории появился ряд новых видов, которые не обитали здесь ранее, в результате: 1) проведения акклиматизационных работ (дальневосточная горбуша в бассейнах Белого и Баренцева морей, печорская пелядь в Беломорском бассейне, северодвинская стерлядь и сибирский осетр в р. Печора); 2) намеренной интродукции (судак в бассейнах рек Онеги и Северной Двины); 3) ненамеренной (спонтанной) интродукции (ротан в озерных экосистемах Архангельской области и Республики Коми); 4) саморасселения каспийских (белоглазка, жерех) или балтийских (жерех) видов в р. Северная Двина.

Акклиматизация

Горбуша *Oncorhynchus gorbusha* (Walbaum, 1792). История акклиматизации дальневосточной горбуши на Европейском Севере России насчитывает уже более полувека. За этот период она широко распространилась в водоемах Кольского п-ва, Карелии, Архангельской области и Ненецкого автономного округа, отмечается у берегов Норвегии, Швеции, Исландии и Шпицбергена, встречается в бассейне р. Печора, на востоке доходит до бассейна р. Таз [16]. В реки Белого моря заходят многочисленные стада горбуши линии нечетных лет, сформированные от естественного нереста. Биологический эффект акклиматизации выразился в достаточно высокой численности натурализовавшейся горбуши как промыслового объекта [17].

В ходе организации и проведения акклиматизационных работ с особой остротой вставал вопрос о конкуренции горбуши с аборигенными видами — атлантическим лососем и кумжей. Для исключения такой конкуренции в 2005 г. Россия подписала конвенцию о недопущении вселения новых видов лососевых рыб в водоемы, где обитает семга *Salmo salar* Linnaeus, 1758.

Пелядь *Coregonus peled* (Gmelin, 1789). С 1972 г. проводились работы по вселению печорской пеляди в водоемы бассейна Белого моря. Сбранную на р. Печора икру инкубировали на Онежском рыбобродном заводе, а полученными личинками и

подрощенной молодью зарыбляли разнотипные водоемы Архангельской области. В общей сложности в 1970–1980-е гг. было выпущено более 6 млн сеголеток и около 60 млн личинок пеляди, и она успешно освоила новый для нее ареал [18–20].

В новых условиях проявилась широкая экологическая пластичность пеляди и произошло образование трех ее экологических форм — озерной, озерно-речной и речной. Типично озерная пелядь, отличающаяся большей высокотелостью, стала нереститься и нагуливать в озерах и в р. Онегу не выходяла. Более низкотелая и мелкая озерно-речная пелядь нагулиwała в озерах, а осенью мигрировала в реку на нерест. Типично речная пелядь с прогонистой формой тела освоила низовье р. Онега, где перешла на смешанное питание (вплоть до хищничества молодью окуня), и характеризовалась замедленным ростом как по сравнению с озерной, так и исходной материнской формой [18].

Скорость роста пеляди определялась в основном характером ее питания. Типично зоопланктонное питание пеляди в озерах с достаточной кормовой базой обусловило формирование озерной формы, превосходящей по темпу роста не только пелядь из других водоемов нового ареала, но и пелядь материнского печорского стада. Речная пелядь, перейдя преимущественно на бентосный характер питания, значительно отставала в росте как от озерной формы, так и от материнской печорской. В новых условиях возраст ее полового созревания сократился на один-два года, однако пелядь при этом характеризовалась меньшими значениями абсолютной плодовитости [18].

Характер питания пеляди зависит от кормовой базы водоемов. В озерах с достаточным развитием зоопланктона бентос практически не имел значения для питания пеляди и основу пищи составлял зоопланктон, в основном веслоногие и ветвистоусые ракообразные. В малокормных озерах и речных условиях большое значение в питании пеляди имел бентос. В новых условиях обитания конкуренция пеляди с аборигенными видами была слабой благодаря сильному расхождению спектров их питания [21].

В речных условиях ни один из проанализированных видов рыб, в том числе и пелядь, не имели планктонного характера питания. Однако пищевая конкуренция снижалась в результате того, что пелядь использовала в пищу в основном моллюсков, а местные рыбы потребляли личинок хирономид, стрекоз, ручейников и поденок. Только проходной сиг, потреблявший, как и пелядь, моллюсков, мог являться серьезным пищевым конкурентом пеляди. Однако во время нерестового хода вверх по реке сиг практически не питается, а его весенне-летнее пребывание в нижнем течении реки носит периодический характер, что

исключает длительное состояние напряженности пищевых отношений между пелядью и сегом [10]. В озерах пелядь не конкурировала с представителями местной ихтиофауны, поскольку она заняла трофическую нишу планктофага, недоиспользовавшуюся до ее вселения. При общем питании ветвистоусыми ракообразными пелядь потребляла в основном босмин, а местные уклея, плотва и мелкий окунь питались исключительно дафниями. Для бентофагов (сига и леща), а также эврифага ерша зоопланктон являлся лишь случайной пищей.

Результаты вселения печорской пеляди в разнотипные водоемы Архангельской области показали ее широкие адаптивные возможности и могут рассматриваться как один из примеров положительных результатов акклиматизационных работ. Возможности ее хозяйственного использования в качестве объекта пастбищного выращивания в полносистемных сеговых озерных хозяйствах ограничиваются в настоящее время не экологическими, а лишь социально-экономическими факторами [18].

В водоемах Европейского Северо-Востока России осетровые виды рыб, акклиматизированные в новых условиях обитания, включают северодвинскую стерлядь и сибирского осетра.

Стерлядь *Acipenser ruthenus* Linnaeus, 1758 — единственный вид осетровых рыб, распространенный на Европейском Северо-Востоке России в бассейне р. Северная Двина. Долгое время появление здесь стерляди связывали со строительством каналов [22, 23]. Сторонники этой гипотезы объясняли проникновение стерляди в Двинский бассейн со стороны р. Вычегды функционированием Екатерининского канала, а именно прорывом шлюза высоким весенним паводком 1810 г. [24]. В то же время находка остатков стерляди в отложениях бассейна р. Онеги, датированных II–III тысячелетием до н. э., привела к предположению о проникновении ее также и в р. Северная Двина, где она, в отличие от онежской, сохранилась до наших дней [25, 26]. В настоящее время стерлядь встречается в реках Сухоне, Юге (с Лузой), Вычегде (с Сысолой), самой Двине и ее притоках Ваге и Пинеге [27].

В целях расширения ареала и акклиматизации северодвинскую стерлядь неоднократно выпускали в реки Печора (1933–1961 гг.), Мезень (1960–1963 гг.), Онега (1961–1968 гг.), Шуя (1968–1982 гг.). В первые годы после проведения акклиматизационных работ эффекта от них не наблюдалось, поскольку зарыбление проводилось разновозрастными особями и характеризовалось малыми объемами. В зарыбленных водоемах (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 стерля-

ди в р. Печора перестали быть единичными, встречается она и в ее притоке — р. Уса. Установлено, что ее нагул происходит в основном в нижнем и частично в среднем течении р. Печоры, а численность лимитируется лишь наличием естественных нерестилищ [28]. Примерно такая же ситуация наблюдается и в р. Онеге, где был отмечен случай поимки стерляди массой более 10 кг.

Сибирский осетр *Acipenser baerii* Brandt, 1869. В 1956 г. около сотни разновозрастных осетров, выловленных в р. Обь, были выпущены в р. Печора и в том же году несколько экземпляров были выловлены различными орудиями лова в рр. Уса и Колва [29]. До 2005 г., несмотря на активное рыболовство в р. Печора и ее притоках, а также регулярные ихтиологические исследования, осетр не встречался. В июле 2005 г. на разных участках главного печорского русла были пойманы 2 экз. осетра (массой 19.6 и 2.0 кг). Возраст крупного осетра составил 22 года, мелкого — 6 полных лет [30]. Осенью того же года еще 1 экз. осетра попал в плавную сеть в нижнем течении р. Печоры. В 2007–2019 гг. случаи поимки 4–7-летних осетров в нижнем течении р. Печоры стали регулярными, и все выловленные особи идентифицированы как сибирский осетр — *Acipenser baerii* Brandt.

Судя по хронологии событий, пойманные в р. Печора осетры появились в результате уже естественного воспроизводства интродуцированных взрослых особей. Об этом также свидетельствует и факт поимки сеголетка осетра при промысле ряпушки в 2006 г. в районе с. Усть-Цильма [20], т.е. уже можно говорить о завершившемся процессе натурализации вида в новых условиях обитания. Во всяком случае наличие в настоящее время в р. Печоре сибирского осетра следует считать достоверным фактом, что дает основание для его включения в состав ихтиофауны р. Печора в статусе редкого вида [30, 31].

Намеренная интродукция

Обыкновенный судак *Stizostedion lucioperca* (Linnaeus, 1758). Естественный ареал судака в водоемах Архангельской области ограничивается лишь рядом озер Балтийского бассейна. Известно, что судак не входил в состав рыбного населения водной системы р. Онега не только в прошлом веке, но и в тот период, когда в Онежском бассейне обитали рыбы теплолюбивого комплекса — до I тысячелетия до н.э. [25, 32]. В настоящее время он появился в р. Онега в результате вселения в оз. Воже (соседняя с Архангельской областью Вологодская область), которое проводилось в целях улучшения качественного состава озерной ихтиофауны [33]. Открытость озерно-речной системы позволила интродуцированному судaku через р. Свидь проникнуть в оз. Лача, являющееся источником одной из крупных рек бассейна Белого моря —

Онеги. После 2003 г. судак стал отмечаться в уловах в среднем течении р. Онега, где расположены основные нерестово-выростные угодья (НВУ) атлантического лосося. Установлено, что пик миграции покатников лосося совпадает по времени с окончанием нереста судака и началом его интенсивного питания. В 2001 г. в желудках нескольких выловленных судаков было отмечено до 5 экз. смолтов сёмги. На наш взгляд, с увеличением численности судака в Онежском бассейне его воздействие на аборигенные виды будет только усиливаться [34].

Известны примеры негативного влияния судака на нативные виды рыб. Так, в результате его вселения в оз. Балхаш один из местных промысловых видов — балхашский окунь (*Perca schrenki*) — был включен в Красную книгу МСОП [35], а в результате интродукции судака в озера Норвегии и увеличения его численности отмечалось значительное снижение в них численности плотвы.

В р. Северная Двина судак появился в результате направленной интродукции (вселения) в р. Сухону из оз. Кубенское, а затем распространился практически по всей реке вплоть до участков дельты и приустьевого взморья (губа Сухое море). В настоящее время можно говорить о произошедшей натурализации судака в Северодвинском бассейне, поскольку как в промысловых, так и контрольных орудиях лова отмечаются как производители (массой до 4 кг), так и разновозрастная молодь.

Непреднамеренная интродукция

Интродукция рыб за пределы естественных ареалов может иметь негативные последствия и привести к изменениям в водных экосистемах [4]. Северные водоемы малоустойчивы к воздействию внешних факторов природного и антропогенного характера [35].

Головешка-ротан *Percottus glenii* Dybowski, 1877. В конце 1990-х гг. этот вид был завезен аквариумистами в оз. Плесецкое, расположенное на закрытой территории космодрома “Плесецк” в Архангельской области в бассейне р. Северная Двина. Обнаружен также на территории Республики Коми в изолированных прудах в районе г. Сыктывкара в бассейне р. Вычегда [2]. Известно, что в новых условиях ротан переходит на хищное питание и обладает высоким темпом роста [36]. Как показали результаты проведенных нами ранее исследований [37], в оз. Плесецкое ротан действительно имел высокий темп роста. При значительной плотности популяции масса его разновозрастных особей колебалась от 1 до 469 г, при этом ротан характеризовался преимущественно хищным характером питания. В его рационе рыба (в т.ч. и особи своего вида) являлась доминирующей.

щим компонентом, составляя более 80% по весу от содержимого желудочно-кишечных трактов.

Саморасселение

В последние десятилетия в р. Северная Двина появились новые виды рыб, не обитавшие здесь ранее, — это обитатели бассейнов Каспийского и Балтийского морей, а именно белоглазка и жерех. Мигранты могли появиться в Северодвинском бассейне двумя путями: через реки Вычегду и (или) Сухону. В первом случае они по р. Каме и ее притокам (Вятке и Южной Кельтме) дошли до Екатерининского канала, который как судходный уже не функционирует, но в годы большой водности миграции рыб по нему вполне возможны. Далее по р. Северная Кельтма эти виды могли проникнуть в р. Вычегда, и затем через р. Малая Северная Двина заселить весь Двинский бассейн. Второй путь возможного саморасселения каспийских видов пролегает через Рыбинское водохранилище, реки Шексна и Паразовица, по Паразовицкому каналу в оз. Кубенское и далее в р. Сухона, дающую при слиянии с р. Вычегда начало р. Малая Северная Двина. Кроме того, через Паразовицкий канал возможна миграция жереха и из водоемов Балтийского бассейна. Этот путь пролегает из Онежского озера через р. Вытегра в Волго-Балтийский канал, затем через р. Ковжа в оз. Белое, в р. Паразовица и далее по уже рассмотренной схеме проникновения в р. Сухона каспийских видов [38].

Белоглазка *Abramis sapo* (Pallas, 1814) является второстепенной промысловой рыбой нижнего течения р. Волга. Впервые была отмечена в р. Вычегда в 1971 г., затем появилась в р. Северной Двине, быстро увеличивая свою численность. В промысловой статистике долгое время включалась в состав уловов как молодь леща или густеры. В последнее десятилетие она стала встречаться практически по всей р. Северная Двина, распространившись к настоящему времени вплоть до дельтовой части реки и участков приустьевого взморья. Ситуация представляется весьма проблематичной, поскольку, являясь солоноватоводным видом, белоглазка может создать серьезную пищевую конкуренцию ценным промысловым видам аборигенного комплекса — карповым рыбам (лещ), а также северодвинскому сигу на его кормовых биотопах в дельтовой части реки и приустьевом взморье [38].

Анализ питания и пищевой конкуренции белоглазки с местными видами показал, что между ними действительно сложились достаточно напряженные взаимоотношения. Индекс пищевого сходства [12] белоглазки и сига составил 62.8%, индекс перекрытия пищевых ниш C_λ [13] — 89.9%. Это стало следствием того, что они в основном питаются сходными видами корма. Основу рациона обоих видов составляют водные личинки насе-

комых, суммарная доля которых составляет у белоглазки 70%, у сига 58%, а доминирующими кормовыми объектами были личинки хирономид — 53% у белоглазки и 50% у сига. Оба вида рыб активно потребляли водную растительность, доля которой в пищевом спектре белоглазки составляла 21%, сига — 10%. Моллюски присутствовали в желудочно-кишечных трактах обоих видов, но сиг потребляет их более интенсивно (18%) по сравнению с белоглазкой (1%). Такая же картина наблюдается и при сравнении характера питания белоглазки и леща ($СП = 57.8\%$, $C_\lambda = 84.1\%$). Это происходит в результате их питания личинками хирономид (соответственно 53 и 86%) и моллюсков (соответственно 1 и 10%) [39].

Обыкновенный жерех *Aspius aspius* (Linnaeus, 1758). Хищный представитель карповых рыб, появившийся в Северодвинском бассейне вслед за белоглазкой. В р. Вычегде является редким видом [31, 40]. В р. Северной Двине численность жереха также пока невелика, единично встречается на участках среднего течения реки, а также в устьевой части и на участках приустьевого взморья.

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ТРАНСФОРМАЦИИ ВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ ПРИ ПОЯВЛЕНИИ ИНВАЗИВНЫХ ВИДОВ

Успешно освоив новую среду обитания, адвентивные виды являются реальным фактором трансформации водных экосистем, воздействуя на популяции, виды и сообщества аборигенных фаун. Конкретное воздействие каждого чужеродного вида трудно прогнозируемо ввиду большого числа связанных с ним параметров [41]. Применительно к водоемам рассматриваемого нами региона экспертно можно гипотетически обозначить следующие возможные последствия:

1. **Изменение видового разнообразия.** В результате саморасселения в бассейн р. Северная Двина ряда рыб каспийского и балтийского комплексов (белоглазка, жерех) расширился видовой состав ихтиофауны. В стабильной экологической обстановке они способны освоить имеющиеся свободные экологические ниши, не приводя к депрессии аборигенной ихтиофауны, однако при дальнейшем потеплении и, как следствие, эвтрофировании речных бассейнов теплолюбивые вселенцы могут получить преимущества при воспроизводстве как фитфильные виды и дать вспышку численности. Поэтому вполне вероятна депрессия видов рыб лососево-сигового комплекса в результате ухудшения условий естественного воспроизводства. Иными словами, происходящая экспансия инвазивных видов рыб в бассейны северных рек представляет угрозу для сохранения естественной биологической сбалансированности видового состава ихтиофауны.

2. *Усиление трофической конкуренции.* Прежде всего может произойти обострение пищевой конкуренции рыб-вселенцев с промысловыми представителями нативной фауны. Так, появление белоглазки в бассейне р. Северная Двина привело к возникновению конкуренции с лещем и сигом. В условиях общей загрязненности речного бассейна и серьезного прессинга рыболовства современное состояние сига оценивается как депрессивное. Поэтому возникшую пищевую конкуренцию с саморасселившейся в бассейне р. Северная Двина белоглазкой следует расценивать как дополнительный негативный фактор, повышающий степень экологического риска для популяции северодвинского сига.

3. *Снижение рыбохозяйственного статуса водоемов.* При вселении хищных видов рыб возможно снижение рыбохозяйственного статуса водоемов или потеря отдельных видов, населяющих сопредельные водные объекты. Так, с появлением судака в р. Онега появился дополнительный фактор риска для молоди атлантического лосося, поскольку пик миграции поклатников семги совпадает по времени с окончанием нереста судака и началом его интенсивного питания. В этой связи при дальнейшем распространении судака по Онежской речной системе и его экологическом прогрессе вполне вероятно снижение продуктивности как самой р. Онега (по лососю), так и промысловых озер в бассейне (по ряпушке).

4. *Ухудшение эпизоотической ситуации на водоемах.* Проникновение чужеродных видов в водоемы Севера может повлечь за собой и санитарно-биологическую опасность. Если в дельте Северной Двины еще десятилетие назад карповые виды (лещ, язь и плотва), пораженные обыкновенным лентецом, встречались единично, то сейчас это обычное явление. Конкретная роль в этом процессе инвазивных южных видов пока нами не выявлена и требует изучения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Попав в новые условия, инвазивные виды могут угнетать или вытеснять аборигенные виды из-за своей биологической агрессивности, более высокой жизнеспособности и большего адаптивного потенциала. Поэтому появление новых видов в водоемах Севера уже само по себе предполагает серьезную проблему. В водоемах Европейского Северо-Востока России чужеродные рыбы-вселенцы появились в результате проведения акклиматизационных работ (дальневосточная горбуша, печорская пелядь в бассейне Белого моря, северодвинская стерлядь и сибирский осетр в р. Печора), направленной (судак) и случайной (головешка-ротан) интродукции, а также саморасселения каспийских (белоглазка и жерех) или балтийских (жерех) видов.

Появление адвентивных видов рыб в пресноводных водоемах Европейского Северо-Востока России привело к увеличению разнообразия ихтиофауны, возникновению трофической конкуренции с нативными видами, снижению рыбохозяйственного статуса водоемов лососевых рек за счет увеличения риска гибели молоди атлантического лосося и потенциальному ухудшению эпизоотической ситуации в низовье р. Северная Двина. Однако появление новых видов не всегда ведет к негативным последствиям. В результате успешной акклиматизации печорской пеляди в водоемах бассейна Белого моря была разработана схема организации полносистемных озерных сиговых хозяйств с формированием собственных маточных стад пеляди, а также поликультуры с местным сигом. Натурализовавшиеся в реках Онега и Печора осетровые виды рыб со временем могут разнообразить перечень промысловых рыб.

Работа выполнена за счет средств целевой субсидии на выполнение государственного задания “Исследование закономерностей формирования пресноводной ихтиофауны Европейского Северо-Востока России в условиях меняющегося климата и воздействия антропогенных факторов” (№ 0332-2019-0001), № гос. регистрации — АААА-А19-119011690119-9.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Решетников А.Н. Современный ареал ротана (*Odontobutidae*, *Pisces*) в Евразии // Российский журн. биологич. инвазий. 2009. № 1. С. 22–34.
2. Бознак Э.И. Головешка-ротан *Percottus glenii* (*Eleotridae*) из бассейна р. Вычегды // Вопр. ихтиологии. 2004. Т. 44. № 5. С. 712–713.
3. Лукина И.И. Распространение ротана (*Percottus glenii* Dybowski, 1877) в Беларуси // Российский журн. биологич. инвазий. 2011. № 2. С. 114–118.
4. Павлов Д.С., Савваитова К.А., Соколов Л.И., Алексеев С.С. Редкие и исчезающие животные. Рыбы. М.: Высшая школа, 1994. 333 с.
5. Атлас пресноводных рыб России. Под ред. проф. Решетникова Ю.С. М.: Наука, 2003. Т. 1. 378 с.; Т. 2. 252 с.
6. Романов В.И. Ихтиофауна России в системе рыб мировой фауны: Учебное пособие. Томск: Издательский Дом ТГУ, 2014. 410 с.
7. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. М.: Пищепромиздат, 1966. 376 с.
8. Решетников Ю.С. Экология и систематика сиговых рыб. М.: Наука, 1980. 301 с.
9. Чугунова Н.И. Руководство по изучению возраста и роста рыб. М.: Изд-во АН СССР, 1959. 164 с.
10. Мина М.В. Рост рыб (методы исследования в природных популяциях) // Рост животных. Зоология позвоночных: итоги науки и техники. М.: ВИНТИ, 1973. Т. 4. С. 68–115.

11. Методическое пособие по изучению питания и пищевых отношений рыб в естественных условиях. М.: Наука, 1974. 254 с.
12. Шорыгин А. А. Питание и пищевые взаимоотношения рыб Каспийского моря. М.: Пищепромиздат, 1952. 286 с.
13. Horn H. Measurement of overlap in comparative ecological studies // Amer. Natur. 1966. № 100. P. 419–424.
14. Карневич А. Ф. Теория и практика акклиматизации организмов. М.: Пищевая пром-ть, 1975. 432 с.
15. Decision VI/23 COP6 of the Convention on Biological Diversity: Hague, 2002. [Электронный ресурс]: <http://www.biodiv.org/decisions>
16. Богданов В. Д., Кижжеватов Я. А. Горбуша (*Oncorhynchus gorbuscha* Walbaum, 1792) – новый вид водных биологических ресурсов в Ямало-Ненецком национальном округе // Вестник Астраханского гос. техн. ун-та. Сер. Рыбное хоз-во. 2015. № 3. С. 7–14.
17. Боркичев В. С., Студенов И. И., Крылова С. С., Шаров А. А. Промысловое использование горбуши в Белом море // Биологические ресурсы Белого моря и внутренних водоемов Европейского Севера. Сыктывкар, 2003. С. 18–20.
18. Новоселов А. П. Морфо-экологическая изменчивость печорской пеляди при акклиматизации в водоемах Северо-Запада СССР: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 1984. 24 с.
19. Новоселов А. П. Развитие товарного сиговодства – путь повышения продуктивности озер Архангельской области // Рыбное хозяйство. 1991. № 3. С. 44–47.
20. Новоселов А. П., Решетников Ю. С. Пелядь в новых местах обитания // Биология сиговых рыб. М.: Наука, 1988. С. 78–114.
21. Новоселов А. П. Пищевые отношения интродуцированной пеляди *Coregonus peled* (Gmelin) (Coregonidae) с аборигенными представителями рыбной части сообществ в озерных и речных условиях Архангельской области // Вопр. ихтиологии. 1987. Т. 25. Вып. 3. С. 458–465.
22. Догель В. А. Влияние акклиматизации рыб на распространение рыбной эпизоотии // Изв. ВНИОРХ. 1939. Т. 21. С. 112–115.
23. Иоганзен Б. Г. Стерлядь бассейна р. Оби // Труды Томского гос. ун-та. 1946. Т. 97. С. 67–72.
24. Остроумов Н. А. Рыбы среднего и нижнего течения Печоры // Докл. АН СССР. 1948. Т. 59. № 8. С. 1497–1500.
25. Никольский Г. В. К истории ихтиофауны бассейна Белого моря // Зоол. журн. 1943. Т. 22. Вып. 1. С. 27–32.
26. Берг Л. С. О стерляди в бассейне Белого моря // Природа. 1945. № 6. С. 66.
27. Новоселов А. П. К вопросу о распространении стерляди на Европейском Северо-Востоке и перспективах ее искусственного воспроизводства в бассейне р. Северной Двины // Биологические ресурсы Белого моря и внутренних водоемов Европейского Севера. Петрозаводск, 1999. С. 263–266.
28. Захаров А. Б., Крылова В. Д., Осипова Т. С. Итоги и перспективы интродукции северодвинской стерляди *Acipenser ruthenus* в бассейн Печоры // Вопр. ихтиологии. 1998. Т. 38. № 6. С. 825–829.
29. Соловкина Л. Н. Рыбные ресурсы Коми АССР. Сыктывкар, 1975. 168 с.
30. Захаров А. Б., Туманов М. Д., Шалаев С. Н. Сибирский осетр *Acipenser baerii* в реке Печора // Вопр. ихтиологии. 2007. Т. 47. № 2. С. 196–201.
31. Захаров А. Б., Бознак Э. И. Инвазийные виды в крупных речных системах Европейского Северо-Востока России // Проблемы изучения и охраны животного мира на Севере. Сыктывкар, 2009. С. 259–263.
32. Никольский Г. В. Список рыб из неолита бассейна р. Онеги // Бюл. МОИП. 1935. Вып. 3. С. 113–118.
33. Зуянова О. В. О результатах пробной интродукции судака в оз. Воже // Научн. тр. ГосНИОРХ. Л., 1989. Вып. 293. С. 80–83.
34. Студенов И. И., Новоселов А. П. О негативном экологическом эффекте при саморасселении судака *Stizostedion lucioperca* (Linnaeus, 1758) в бассейне р. Онеги // Чужеродные виды в Голарктике (Борок-2). Рыбинск-Борок, 2005. С. 174–175.
35. Павлов Д. С. Подходы к охране редких и исчезающих видов рыб // Вопр. ихтиологии. 1992. Т. 32. Вып. 5. С. 3–19.
36. Еловенко В. Н. Морфо-экологическая характеристика ротана *Percottus glenii* Dyb. в границах естественного ареала и за его пределами: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 1985. 24 с.
37. Новоселов А. П., Фефилова Л. Ф., Еловенко В. Н. Биологические параметры и питание ротана *Percottus glenii* Dybowski, 1877, случайно вселенного в оз. Плесецкое (Архангельская область) // Чужеродные виды в Голарктике (Борок-2). Рыбинск-Борок, 2005. С. 159–160.
38. Новоселов А. П., Студенов И. И. О появлении каспийских видов белоглазки *Abramis sapa* (Pallas, 1814) и жереха *Aspius aspius* (Linnaeus, 1758) в бассейне р. Северной Двины // Вопр. ихтиологии. 2002. Т. 42. № 8. С. 615–622.
39. Новоселов А. П., Студенов И. И. О питании и пищевых взаимоотношениях саморасселившейся белоглазки *Abramis sapa* (Pallas, 1814) и аборигенного сига *Coregonus lavaretus* (Linnaeus, 1758) в бассейне р. Северной Двины // Естественные и инвазийные процессы формирования биоразнообразия водных и наземных экосистем. Ростов-на-Дону, 2007. С. 232–234.
40. Бознак Э. И. Ихтиофауна реки Вычегды (морфология, биология, зоогеография): Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Санкт-Петербург, 2003. 22 с.
41. Салахутдинов А. Н., Шакирова Ф. М. Возможные последствия от вселения чужеродных видов в Куйбышевское водохранилище // Чужеродные виды в Голарктике (Борок-2). Рыбинск-Борок, 2005. С. 26–27.