

РЫБЫ-ВСЕЛЕНЦЫ В ИХТИОФАУНЕ БАСЕЙНА БАЛТИЙСКОГО МОРЯ И ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ

Е.М. Карасева

Атлантический филиал ФГБНУ «ВНИРО»
(«АтлантНИРО»), г. Калининград
karasiova@rambler.ru

Карасева Е.М. Рыбы-вселенцы в ихтиофауне бассейна Балтийского моря и европейской части России // Труды АтлантНИРО. 2022. Том 6, № 2 (14). Калининград: АтлантНИРО. С. 101–112.

На основании литературных источников рассмотрена краткая история акклиматизации не эндогенной ихтиофауны в европейской части России и отдельно в Балтийском море. Первыми объектами интродукции были ряпушка *Coregonus albula* (XVI век, озера Соловецких островов) и стерлядь *Acipenser ruthenus* (1763 г., р. Нева). В XX веке были предприняты работы по вселению горбуши *Oncorhynchus gorbuscha* в реки Кольского полуострова и западносибирской пеляди *Coregonus peled* в озера Карелии, Ленинградской и Архангельской областей. В 1960–1970-х годах в качестве объектов акклиматизации в СССР использовались дальневосточные растительноядные и планктоноядные рыбы – белый амур *Stenopharodon idella*, толстолобики *Hypophthalmichthys molytrix* и *Aristichthys nobilis*. Акклиматизация дальневосточного пиленгаса *Mugil soiyu* в Азовском море в 1980–1990-е годы является одним из немногих примеров успешного формирования самовоспроизводящейся промысловой популяции. Большинство рыб из списка балтийских вселенцев были объектами целенаправленных акклиматизаций. Многие попытки преднамеренных интродукций проходных рыб не дали результата, как, например, работы по вселению осетровых в Балтийское море в 1960-е годы. Работы по интродукции радужной форели и ее проходной формы стальноголового лосося *Parasalmo mykiss* были предприняты в бассейне Балтийского моря в Польше и Германии между двумя мировыми войнами, а после Второй мировой войны также в Польше, Финляндии и Швеции. В Калининградской области выпуски десятков тысяч мальков радужной форели в р. Прохладную проводились в 1988–1992 гг. Неудача усилий по интродукции не эндогенной ихтиофауны в Балтийское море в основном была связана с недооценкой происходивших климатических изменений, ведущих к ухудшению условий воспроизводства долгоцикловых рыб. Успешной оказалась непреднамеренная интродукция понто-каспийского бычка-кругляка *Neogobius melanostomus*, приведшая к появлению самовоспроизводящейся популяции.

Ключевые слова: рыбы-вселенцы, Балтийское море, европейская часть России, не эндогенные виды, преднамеренная интродукция, случайная акклиматизация

Karaseva E.M. Alien fish in the ichthyofauna of the Baltic Sea basin and the European part of Russia // Trudy AtlantNIRO. 2022. Vol. 6, № 2 (14). Kaliningrad: AtlantNIRO. P. 101–112.

Based on the literature sources, a brief history of acclimatization of non-endogenous ichthyofauna in the European part of Russia and separately in the Baltic Sea is considered. The first objects of introduction were the vendace *Coregonus albula* (XVI century, lakes of the Solovetsky Islands) and the sterlet *Acipenser ruthenus* (1763, Neva River). In the XX century, work was undertaken to introduce pink salmon *Oncorhynchus gorbuscha* into the rivers of the Kola Peninsula and the West Siberian peled *Coregonus peled* into the lakes of Karelia, Leningrad and Arkhangelsk regions. In the 1960s and 1970s, Far Eastern herbivorous and plankton-eating fish, the

white Amur *Ctenopharingodon idella*, silver carps *Hypophthalmichthys molytrix* and *Aristichthys nobilis*, were used as objects of acclimatization in the USSR. The acclimatization of the Far Eastern mullet *Mugil soiyu* in the Sea of Azov in the 1980s and 1990s is one of the few examples of the successful formation of a self-reproducing fishing population. Most of the fish from the list of Baltic invasive fish were the objects of purposeful acclimatization. Many attempts at deliberate introductions of passing fish have not yielded results, such as, for example, the work on the introduction of sturgeon into the Baltic Sea in the 1960s. Work on the introduction of rainbow trout and its passing form of steelhead salmon *Parasalmo mykiss* was undertaken in the Baltic Sea basin in Poland and Germany between the two World Wars, and after the Second World War also in Poland, Finland and Sweden. In the Kaliningrad region, releases of tens of thousands of rainbow trout fry in the Cool River were carried out in 1988–1992. The failure of efforts to introduce non-endogenous ichthyofauna into the Baltic Sea was mainly due to an underestimation of the climatic changes that were taking place, leading to deterioration in the reproduction conditions of long-cycle fish. The unintentional introduction of the Ponto-Caspian goby, *Neogobius melanostomus*, was successful, which led to the emergence of a self-reproducing population.

Key words: alien fish, Baltic Sea, European part of Russia, non-endogenous species, intentional introduction, accidental acclimatization

Введение

Биологические инвазии, то есть вселение чужеродных представителей флоры и фауны в локальные природные экосистемы, довольно долго не привлекали внимания, пока их следствием не стала трансформация последних, включая морские и пресноводные экосистемы. Вплоть до последней четверти XX века проникновение гидробионтов в новые для них водные районы обитания происходило совершенно бесконтрольно.

Случайная, или непреднамеренная, интродукция не эндогенных видов гидробионтов может иметь различные источники, или векторы интродукции [Gollasch, Leppäkoski, 1999]. Среди них важнейшие: 1) аквакультура, 2) балластные воды и 3) обрастания корпусов судов. Значительную роль сыграло устранение естественных барьеров между различными водными экосистемами при строительстве судоходных каналов, соединивших различные моря. Так, например, уже в 1804–1839 гг. Балтийское море получило связь с Черным морем через каналы, соединившие Днепр с Неманом и Западной Двиной. Волго-Донской канал связал Каспийское море с Черным и Азовским морями, а следовательно (в 1952 г.) и с Балтийским морем [Орлова, 2000; Leppäkoski, Olenin, 2001].

Аквакультура часто являлась источником переноса беспозвоночных, в том числе паразитов рыб. С перевозкой молоди японского угря *Anguilla japonica* в целях аквакультуры связано появление паразитической нематоды *Anguillicola crassus* в Европе [Eno et al., 1997].

Основным источником глобального распространения чужеродных организмов в современный период являются балластные воды. Использование воды в качестве корабельного балласта началось в 1880-е годы [Carlton, 1996; Carlton, Geller, 1993]. Считается, что морские суда в своих танках ежедневно транспортируют несколько тысяч видов живых организмов, и около 500 из них уже обнаружены в новых местообитаниях за пределами своего природного ареала [Gollasch, Leppäkoski, 1998]. Обрастания на корпусах морских судов могут включать не только прикрепленные организмы, такие как моллюски, усоногие, кишечноротовые, но и запутавшихся в макрофитах подвижных животных. Максимальная толщина обрастаний может достигать 30 см [Gollasch, Leppäkoski, 1999].

Балтийское море считается регионом, в высокой степени подверженным инвазиям чужеродных видов [Leppäkoski, 1984; Olenin et al., 2017]. Их общее количество уже превысило 130, из которых уже около 60 % присутствуют в водах хотя бы одной из прибалтийских стран [Ojaveer et al., 2016]. Виды-вселенцы в Балтийском море представлены многими таксономическими группами: от одноклеточных планктонных организмов до ракообразных, моллюсков, рыб и птиц [Olenin et al., 2017].

Чужеродные виды-вселенцы могут существенно изменить местообитания аборигенных видов, вступать с ними в конкурентные отношения, способствовать их вытеснению и даже переносить паразитарные инфекции [Дгебуадзе, 2002; Самые опасные инвазионные виды России, 2018]. Угроза целостности природных сообществ и их деградация под натиском чужеродных видов могут привести к нежелательной трансформации и даже полному уничтожению некоторых природных экосистем.

Цель данной работы – рассмотреть результаты интродукции чужеродной ихтиофауны в бассейне Балтийского моря. Вместе с тем приведен краткий обзор истории акклиматизации рыб в европейской части России для сравнения последствий преднамеренной интродукции рыб в этом обширном регионе и Балтике.

Материал и методика

В качестве данных о рыбах-вселенцах в европейской части России и бассейне Балтийского моря послужили литературные источники [см.: Список литературы]. Кроме того, информация о появлении видов не эндогенной ихтиофауны в Калининградской зоне ИЭЗ России в Балтийском море и его заливах в 1996–2000 гг. была собрана посредством опроса (анкетирования) сотрудников калининградских профильных научных и практических учреждений – АтлантНИРО (Гущин А.В., Коноваленко И.И., Кукуев Е.И.) и ЗапБалтРыбвода (Пучко А.А., Королева Е.Н., Витаускене Т.Д., Лютиков В.М., Гребенюк М.В.). В анкете фиксировались следующие данные: 1) название вида, 2) район его обнаружения, 3) год и сезон встречаемости в указанном районе, 4) биологическая характеристика: длина, вес, стадия зрелости, 5) орудие лова.

Данные о распространении и численности личинок бычка-кругляка *Neogobius melanostomus* (сем. Gobiidae) в прибрежной зоне калининградского сектора Балтийского моря получены в ходе июльских ихтиопланктонных съемок, проводившихся лабораторией Балтийского моря АтлантНИРО с 1999 по 2019 г. Сбор проб производился сетью ИКС-80 при вертикальном облове слоя дно-поверхность. Всего было собрано 206 проб, включая 59 проб, полученных в ночное время.

Результаты и обсуждение

1. История интродукции чужеродных видов ихтиофауны в водные экосистемы европейской части России

Возможно, одной из первых известных преднамеренных акклиматизаций в России был завоз в XVI веке в озера Соловецких островов ряпушки *Coregonus albula*, которая и по сию пору является там объектом небольшого промысла [Алексеева, Решетников, 1997]. Документально подтверждена пересадка стерляди *Acipenser ruthenus* в р. Неву в 1763 г. [Карпевич, 1998]. В XX веке примерами довольно успешной преднамеренной акклиматизации могут служить широкомасштабные мероприятия в Каспийском море в 1931–1934 гг., когда там были интродуцированы черноморские кефали – сингиль *Mugil auratus* и остронос *M. saliens* [Карпевич, 1998]. В 1956 г. начались работы по перевозке икры горбуши *Oncorhynchus gorbuscha* и кеты *O. keta* с Дальнего Востока на рыболовные заводы Мурманской и Архангельской областей, продолжившиеся и в последующие годы [Смирнов, 1956]. Однако несмотря на появление ряда урожайных поколений горбуши в реках Кольского полуострова, для поддержания этих популяций в их новом местообитании требуется заводское воспроизводство [Лоенко, Неклюдов, 2000]. После многолетних усилий в последние годы в качестве прилова на Кольском полуострове добывается до 150 т горбуши [Строганова, Задоненко, 2000].

В 1960–1970-х годах в качестве объектов акклиматизации в СССР часто использовались: 1) дальневосточные растительноядные и планктоноядные рыбы белый амур *Ctenopharingodon idella*, толстолобики – белый *Hypophthalmichthys molitrix* и пестрый *Aristichthys*

nobilis, которых заселяли в водохранилища южных районов европейской части России; 2) западносибирская пелядь *Coregonus peled*, вселявшаяся в озера Карелии, Ленинградской и Архангельской областей; 3) дальневосточная кефаль-пиленгас *Mugil soiuu* – в Черное и Азовское моря.

Акклиматизация пиленгаса *M. soiuu* в Азовском бассейне в 1978–1985 гг. – один из немногих примеров удачного вселения не эндогенного вида, результатом которого стало создание самовоспроизводящейся промысловой популяции этого вида в Азовском море. Вселение началось в Молочном лимане с использованием 7 тыс. годовиков и 50 пар производителей, и выход пиленгаса из лимана в море произошел в 1989 г. В 1990 г. численность нерестовой части популяции составляла около 10,5 тыс. особей, а величина запаса достигала до 50–60 тыс. т [Заморов и др., 2003; Пряхин, 2011]. Успех этой акклиматизации отчасти определялся тем, что кормовая база кефалей (водоросли, донные беспозвоночные, детрит) не пострадала от вторжения гребневика *Mnemiopsis leidyi* в 1988–1989 гг., подорвавшего кормовую базу рыб-планктофагов – хамсы и тюльки в Азовском и Черном морях [Белоусов и др., 2018].

Отсутствие контроля за чистотой посадочного материала растительоядных рыб послужило причиной непреднамеренного проникновения амурского чебачка *Pseudorasbora parva* в бассейн Дона [Матишов, 2000].

Современные исследования ихтиофауны водохранилищ бассейна Волги демонстрируют значительные различия между успешностью целенаправленной акклиматизации и самопроизвольного вселения интродуцентов [Шакирова, Северов, 2014]. Выпуск более одного миллиона экземпляров молоди пеляди в Куйбышевское водохранилище за 1965–1968 гг. не привел к формированию самовоспроизводящейся популяции этого вида.

Безуспешной оказалась и попытка акклиматизации чудского сига *Coregonus lavaretus* [Карпевич, Локшина, 1967]. Контрастируя с этими неудачами, почти одновременно происходила естественная натурализация видов рыб, проникших в бассейн Волги в результате разрушения изолирующих барьеров в ходе строительства каналов и создания водохранилищ. Черноморско-каспийская тюлька *Clupeonella cultriventris*, впервые проникшая в Куйбышевское водохранилище в 1964 г., уже в 1970-х годах стала многочисленным видом как в этом водоеме, так и по всей Средней Волге [Яковлев и др., 2001]. Проникновение этого вселенца существенно улучшило кормовую базу хищных рыб, в первую очередь судака, и привело к увеличению их численности, темпа роста и упитанности [Кияшко, 2004].

2. Интродукция чужеродных видов ихтиофауны в бассейне Балтийского моря

Геологически молодое Балтийское море только 3000 лет назад приобрело современную соленость. В настоящее время оно является самым крупным на планете солоноватым водоемом, причем соленость резко падает от Датских проливов на юго-западе (25 ‰) до Ботнического и Финского заливов на северо-востоке (5–6 ‰). С этим гидрографическим фактором обычно связывают относительно бедный видовой состав его биоты. Но даже низкая соленость моря не смогла воспрепятствовать тому, что за последние 180 лет более 100 видов-вселенцев проникло в Балтийское море в результате человеческой деятельности, хотя далеко не все из них образовали самовоспроизводящиеся популяции [Gollasch, Leppäkoski, 1999; Leppäkoski et al., 2002].

Принято различать два вида интродукции: целенаправленную (преднамеренную акклиматизацию) и случайную (непреднамеренную) интродукцию чужеродных видов. Резкое увеличение притока интродуцентов в Балтику произошло после окончания Второй мировой войны с конца 1940-х - начала 1950-х годов [Николаев, 1963; Gollasch, Leppäkoski, 1999; Olenin et al., 2017]. Среди иммигрантов присутствовали планктонные водоросли, различные систематические группы беспозвоночных и рыбы. Подавляющее число не эндогенных видов беспозвоночных проникало в Балтийский регион в результате случайной интродукции. Напротив, большинство видов рыб, включенных в списки балтийских вселенцев [Jansson, 1994; Анацкий, 2000], были объектами целенаправленных акклиматизаций, чаще всего мало удачных.

Среди нескольких попыток вселения осетровых (сибирского осетра *Acipenser baery*, русского осетра *A. güldenstädtii*, севрюги *A. stellatus* и стерляди *A. ruthenus*) в бассейн Балтийского моря можно отметить выпуск в 1953–1954 гг. северодвинской стерляди *A. ruthenus* в реку Атмату, впадающую в Куршский залив [Манюкас, 1959]. Стерлядь хорошо росла, но случаи ее размножения не были зафиксированы.

В 1990-е годы в рамках германской программы поиска аборигенного атлантического осетра *Acipenser sturio* в немецких территориальных водах Северного и Балтийского морей было отмечено много случаев поимки других видов осетровых (*A. baeri*, *A. gueldenstaedti*, *A. ruthenus* и даже *A. transmontanus*, обитающего в водах Калифорнии и Сахалина) и не идентифицированных осетровых гибридов. Среди выловленных осетровых преобладали молодые экземпляры длиной от 20 до 60 см [WGITMO Report, 1996]. Авторы этого отчета предполагали, что эти поимки были следствием ухода ювенильной молодежи из аквакультурных хозяйств. В калининградской части Вислинского залива в 1990-е годы также неоднократно регистрировались случаи поимки молодежи осетровых рыб – бестера и севрюги (личные сообщения Кукуева Е.И. и Гущина А.В.). В связи с этим, возможно, следует упомянуть о произошедшем в середине 1980-х годов массовом выпуске сеголеток осетровых рыб в р. Путиловку, приток р. Прохладной, впадающей в Вислинский залив (личное сообщение Пучко А.О.). Для оценки эффективности новых рыбозащитных устройств в ирригационных каналах по заказу Главрыбвода одним из калининградских научно-исследовательских проектных институтов (Загипрводхоз) было закуплено в южных районах России около миллиона двухграммовых сеголеток осетровых рыб, которые были выпущены в реку после завершения испытаний. Этот случай при всей его курьезности свидетельствует о потенциально благоприятных условиях для выживания и роста осетровых рыб в южной части Балтийского моря.

Первые попытки интродукции радужной форели и ее проходной формы стальноголового лосося *Parasalmo mykiss* (синонимы *Salmo gairdneri*, *Onchorhynchus mykiss*) в Европе были предприняты еще в конце XIX-го века, а в бассейне Балтийского моря в Польше и Германии – в промежутке между двумя мировыми войнами [Meyer, 1939; Kylmatycki, Miészowski, 1927]. После Второй мировой войны выпуски рыб этого вида предпринимались в Польше [Bartel, 1981; Бартель и др., 2008], Швеции [Jansson, 1994] и СССР. В Калининградской области последние по времени выпуски нескольких десятков тысяч мальков радужной форели в реку Прохладную из форелевого хозяйства «Прибрежное» были предприняты в 1988–1992 гг. Эта молодежь относилась к различным одомашненным линиям радужной форели, включая гибриды с красnogорлым лососем *Salmo clarkii*. Согласно польским экспериментам по выпуску меченой молодежи, значительная ее часть совершала протяженные миграции в Балтийском море в различных направлениях, главным из которых было западное [Kosko, 1985]. Отдельные особи из этих партий были выловлены в Норвежском и Северном морях. Большое количество меченой рыбы из польских выпусков в 1970-е годы заходило в реки, причем наиболее сильный ход был отмечен весной. Рыба, выловленная в Балтийском регионе, достигала максимальной длины 69,5 см и массы тела 9 кг в возрасте 5 лет [Bartel, 1981].

В Калининградской области в 1980–1990-х годах были отмечены случаи поимки нерестовой радужной форели в реках Прохладной и Нельме, впадающих в Вислинский залив [Karaseva, 1997]. В естественной среде обитания радужная форель способна адаптироваться к широкому диапазону температур от 2 до 12 °С [Боровик, 1969]. Радужная форель нерестится весной в реках и ручьях, выметывая икру на гравийные участки дна. В реках Юго-Восточной Балтики нерест проходил, вероятно, при температуре 6–8 °С. Радужная форель питалась в Балтийском море сельдью, бычками и креветкой *Crangon crangon* [Meyer, 1939]. В пресных водах Калининградской области в ее желудках были обнаружены плотва, лещ и верховка *Leucaspis delineatus* (личное сообщение Лютикова В.М.).

В Южной Швеции нерест акклиматизированной радужной форели наблюдался в канале Моррум весной 1993 г. [Jansson, 1994]. Этот вид считается интродуцированным также в бассейне Финского залива [Анацкий, 2000]. Тем не менее даже в Швеции, где успехи по интродукции этого вида наиболее заметны, он не считается установившимся [Jansson, 1994].

Среди других объектов преднамеренной акклиматизации в Балтийское море следует отметить тихоокеанских лососей – горбушу *Oncorhynchus gorbuscha*, нерку *O. nerka*, кижуча *O. kisutch*, кету *O. keta* и чавычу *O. tshawytscha*, довольно безрезультатный выпуск которых предпринимался различными прибалтийскими странами и в том числе СССР в 1930-е, 1960-е и 1970-е годы [Baltz, 1991]. Более успешной может считаться интродукция американских гольцов *Salvelinus namaycush* и *S. fontinalis* в озера Швеции, где они образовали самовоспроизводящиеся популяции [Nyman, 1993].

Пелядь *Coregonus peled* из озер Западной Сибири была завезена в 1950-е годы в озера Ленинградской области, а затем в рыбоводные хозяйства Литвы и Белоруссии [Горбунова, 1982]. В отличие от радужной форели работы по акклиматизации пеляди в водоемах Калининградской области не проводились. Тем не менее с середины 1960-х до середины 1990-х годов половозрелая пелядь эпизодически попадалась как прилов при промысле других видов рыб в Куршском заливе Балтийского моря, в том числе и на нерестилищах проходного сига в южной части залива. По-видимому, это объяснялось ее уходом из рыбоводных хозяйств Белоруссии и Литвы, расположенных в верховьях Немана и на его притоках Ширвиндта и Шешупе, впадающих в Куршский залив. По устному сообщению сотрудника ЗапБалтРыбвода Пучко А.А., в 1980-е годы в угревые ловушки попадалось до 10–80 экз. пеляди за один лов.

Учитывая длительный период (около 30 лет) встречаемости пеляди в этом районе, в 1960–1980-е годы в Куршском заливе могла сформироваться локальная самовоспроизводящаяся популяция пеляди (личное сообщение Гущина А.В.). Ее нерест мог происходить осенью одновременно с нерестом сига *Coregonus lavaretus* L. Размножение сига происходит на галечно-песчаных и каменистых грунтах в юго-восточной части залива у побережья Куршской косы возле поселка Рыбачий, а также на юго-западной стороне залива у пос. Заливино и Каширское [Гущин и др., 2013]. Однако часть нерестилищ, в частности у пос. Лесное, была утрачена в результате заиления мест нереста, что вызывало повышенную смертность икры сига. Видимо, еще в большей степени это должно было отрицательно влиять на размножение малочисленной группировки самопроизвольно вселившейся в залив пеляди.

Известно, что процессы эвтрофикации, которые в 1990-е годы начали развиваться как в Балтийском море, так и его заливах, привели к аномально высокому уровню развития синезеленых водорослей [Elmgren, 1989]. Следствием было снижение прозрачности воды, уменьшение содержания кислорода, что резко ухудшило условия инкубации икры и выживания личинок и мальков пеляди и в итоге прервало процесс натурализации этого вида в Куршском заливе.

Сазан *Cyprinus carpio carpio* уже на протяжении нескольких столетий является объектом аквакультуры в странах Балтийского региона. Попытки по его акклиматизации проводились в Куршском заливе в 1953–1954 гг. [Манюкас, 1959]. В апреле 1953 г. в залив было выпущено 2000 экз. и в районе Зеленоградского канала – 737 экз. производителей каспийского сазана весом 1,5–4,0 кг каждый. В ноябре 1954 г. в Куршский залив было выпущено 206 тыс. экз. сеголеток, которые были гибридами амурского сазана и карпа. В Калининградской области этот вид заселил прибрежные камышовые зоны юго-восточной части Куршского залива и восточной части Вислинского залива. В Куршском заливе кроме обычной чешуйчатой формы встречаются также рамчатые и зеркальные разновидности, что, по-видимому, указывает на вклад одомашненного сазана – карпа в формирование природной популяции. В середине 1990-х годов, согласно сообщениям инспектора ЗапБалтРыбвода Витаускене Т.Д. и сотрудника АтлантНИРО Коноваленко И.И., в Куршском заливе ловились особи длиной более 50 см и весом 10–12 кг, и до 16 кг. Сазан встречался в этом заливе вдоль южного побережья от пос. Головкино до пос. Лесное, а также в Зеленоградском и Полесском каналах. Согласно сообщению инспектора ЗапБалтРыбвода Королевой Е.Н., в 1990-е годы на станциях контрольного облова в Вислинском заливе встречались особи сазана в возрасте 3–4 лет. По ее оценке, в прибрежной камышовой зоне этого залива рыбаками-любителями иногда вылавливалось до 500–1000 экз. сазана за год. Однако за осеннюю

путину 1996 г. в Куршском заливе в районе Головкино был официально зафиксирован вылов только 6 кг сазана. Сазан не является конкурентом других карповых рыб, его пищевая ниша в тростниковой зоне частично перекрывается только с лещом. В целом можно констатировать, что предпринятые в 1950-е годы попытки увеличения популяции сазана в Куршском заливе посредством выпуска туда каспийского сазана и гибрида амурского сазана и карпа не привели к появлению многочисленной популяции этого вида, возможно в связи с ограниченной площадью заросшей растительностью зоны, периодически подвергающейся сгонно-нагонным явлениям.

Эпизодически встречавшиеся в уловах в Вислинском заливе белый амур *Stenophringodon idella* и пестрый толстолобик *Aristichthys nobilis* [Хлопников и др., 1998], видимо, имели своим источником рыбоводные хозяйства в бассейне реки Преголи.

В целом примерно 20 видов рыб были объектами акклиматизации в бассейне Балтийского моря. К выше перечисленным можно добавить сибирских сиговых: байкальского омуля *Coregonus autumnalis migratorius*, чира *C. nasus*, муксуна *C. muksun*, акклиматизированных в водоемах Ленинградской области [Анацкий, 2000].

Дальневосточный ротан-головешка *Percottus glenii*, не имеющий промыслового значения, был завезен в европейскую часть России в качестве экзотической диковинки, а затем выпущен в пруды в Петербурге в 1916 г. и в Москве в 1948 г. Благодаря своей высокой эврибионтности он самоакклиматизировался в ряде водоемов Московской, Ленинградской и других областей России. В Калининградской области он был обнаружен в 1982 г. в озере Инженерном, имеющим связь с р. Преголей [Дирипаско, 1996].

Пожалуй, единственным видом рыб, вселение которого в бассейн Балтийского моря не связано ни с аквакультурой, ни с содержанием в аквариумах, является черноморский бычок-кругляк *Neogobius melanostomus*. Он впервые был обнаружен в 1990 г. в западной мелководной части Гданьского залива [Skóra, Stolarski, 1995], куда попал, вероятно, с балластными водами судов, курсирующих из Каспийского или Черного морей в Балтийское море. В российской части Юго-Восточной Балтики кругляк был обнаружен в 2002 г. [Тылик, Закревский, 2003]. Присутствие личинок этого вида в составе ихтиопланктона у побережья российской части Юго-Восточной Балтики с июля 2004 г. подтверждает появление его самовоспроизводящейся популяции [Карасева и др., 2020; Карасева, 2022]. Все особи длиной 6,5–8,2 мм были выловлены только в ночное время суток от 22 до 02 часов. У них отсутствовала чешуя и пигментация, и имелись полностью сформированные плавники (рисунок).



Рисунок. Личинка бычка-кругляка (длина 8 мм) из улова ихтиопланктонной сети 14 июля 2017 г., калининградская часть ИЭЗ РФ

Figure. The larva of a goby (length 8 mm) from the catch of an ichthyoplankton net in July 14, 2017, Kaliningrad part of the EEZ of the Russian Federation

В литературе существуют различные мнения, как следует именовать ранние онтогенетические стадии кругляка. Согласно А.Ф. Коблицкой [1981], особи с длиной тела 4,5–7,2 мм являются личинками, длиной 8–15 мм – мальками. М. Бониславская и другие [2014] считают все ранние онтогенетические стадии этого вида личинками.

В настоящее время кругляк является объектом спортивного рыболовства и попадает в качестве прилова при промысле угря в польской части Гданьского залива, а в водах Латвии стал значимым видом промысла [Knospina, Putnis, 2014].

Результаты современных рыбохозяйственных исследований в Юго-Восточной Балтике [Голубкова, Рябчун, 2009; Карпушевский и др., 2015] свидетельствуют об отсутствии промыслового значения рыб-вселенцев. Таким образом, большинство преднамеренных акклиматизаций рыб в бассейн Балтийского моря оказались малоуспешными. Многочисленные попытки вселить в бассейн Балтийского моря осетровых и лососевых рыб в итоге не дали положительного результата. Случайная интродукция понто-каспийского вселенца бычка-кругляка оказалась наиболее успешной. Этот вид относится к группе солоноватоводных понтических реликтов, куда входят 16 видов гобиид [Калинина, 1976]. Большинство этих видов характеризуется наличием особой формы раннего онтогенеза и проходит часть личиночной стадии под оболочкой икринки. При выклеве эти виды имеют остатки желточного мешка при полностью сформированных грудных плавниках. Эти особенности обеспечивают быстрый переход на внешнее питание и более высокое выживание по сравнению с потомством других видов рыб с преобладающей личиночной формой раннего онтогенеза. Однако из всей многочисленной группы гобиид – понтических реликтов лишь бычок-кругляк оказался способен не только освоить волжские водохранилища, но и заселить как многие европейские реки, так и Великие Озера Северной Америки [Kornis et al., 2012].

Заключение

Обращает на себя внимание сходство между современной неудачей акклиматизации ценных сиговых рыб в волжские водохранилища и пресноводные водоемы Калининградской области. Во многом это определялось малоудачным выбором объектов акклиматизации относительно происходивших в XX веке климатических изменений и наблюдавшихся тенденций в эволюции водных экосистем. Потепление климата и эвтрофикация были одной из причин уменьшения численности многих лососевых и сиговых рыб даже в пределах их природного ареала. Уменьшение прозрачности воды вследствие эвтрофикации и различных видов антропогенного загрязнения стало лимитирующим фактором для размножения многих проходных рыб. Требовательные к условиям среды долгоцикловые проходные рыбы для своего установления в новой среде обитания нуждаются в поддерживающих выпусках новых партий молоди или производителей обычно в течение многих лет.

Более успешно обычно проходили акклиматизации, учитывающие (осознанно или случайно) тенденции в изменении климата и трансформации природных экосистем, как, например, вселение кефали-пиленгаса или растительноядных рыб в бассейн Черного моря. Короткоцикловые эврибионтные и устойчивые к эвтрофикации виды рыб, подобные черноморско-каспийской тюльке или бычку-кругляку, могли за короткий срок освоить новое местообитание, попав туда в результате случайной интродукции.

В последние десятилетия три фактора стали во все возрастающей степени способствовать успеху вселений чужеродных видов: 1) резкое усиление транспортных связей между различными регионами планеты, в том числе увеличение объема морских перевозок; 2) развитие аква- и марикультуры и использование новых, так называемых «экзотических» видов в качестве объектов выращивания; 3) антропогенная деградация природных экосистем и ослабление биологических барьеров, препятствующих натурализации случайных «пришельцев» [Carlton, 1996; Leppäkoski, 1984; Olenin et al., 2017].

Следует отметить, что не всегда последствия инвазий можно рассматривать как однозначно отрицательные. Спустя многие десятилетия после проникновения в Черное море дальневосточной рапаны *Rapana thomasi*, уничтожившей устричные банки, этот брюхоногий моллюск стал в этом районе объектом промысла с выловом, составившим 17,5 и 20,7 тыс. т в 2015–2016 г. соответственно [Шляхов и др., 2018].

Успешной натурализации некоторых чужеродных видов в Балтийском море, возможно, способствовали такие факторы, как относительно низкое число природных видов, а также нестабильность этих экосистем в связи с периодически повторяющимися затоками соленых вод [Olenin, Leppäkoski, 1999]. Интродуценты, как правило, характеризовались эвритермностью и эвригалинностью, что позволяло им относительно быстро осваивать новые местообитания. В настоящее время можно констатировать, что большинство из наиболее успешно акклиматизировавшихся вселенцев, в том числе представителей ихтиофауны, не вызвало катастрофических изменений аборигенных экосистем в бассейне Балтийского моря [Ojaveer et al., 2016; Olenin et al., 2017]. Им удалось встроиться в уже существующие трофические цепи, чему в некоторой степени способствовал сходный набор видов ихтиофауны в северной части Каспийского моря и лагунах Юго-Восточной Балтики, использующих этих беспозвоночных в питании и таким образом контролирующих их численность. В Финском заливе дополнительным фактором, сдерживающим размножение вселенцев, является относительно низкая температура воды. Однако продолжающееся глобальное потепление климата и усиливающийся антропогенный пресс на экосистему Балтийского моря могут нарушить шаткое биологическое равновесие. Особенно опасным может быть вселение короткоциклового эврибионтного беспозвоночного, которое подобно гребневику мнемипсису в Черном море укорачивают или разрушают пищевые цепи. Устойчивое функционирование современных природных экосистем возможно только при максимально возможном сохранении их естественного видового богатства и предотвращении нежелательных биологических инвазий.

Список литературы

- Алексеева Я.И., Решетников Ю.С. Современная ихтиофауна Соловецких островов Белого моря // Первый конгресс ихтиологов России. Астрахань. Тез. докл. М.: ВНИРО, 1997. С. 7.
- Анацкий С.Ю. Рыбы-вселенцы бассейна Финского залива Балтийского моря // Виды-вселенцы в европейских морях России: тез. докл. науч. семинара (Мурманск, 27–28.01. 2000 г.). Мурманск: ММБИ КНЦ РАН, 2000. С. 12–14.
- Бартель Р., Гуцин А.В., Стратанович Д.Б. Проблема лососевых рыб в южной части Балтийского моря // Рыб. хоз-во. 2008. № 4. С. 43–46.
- Белоусов В.Н. [и др.]. Рыбохозяйственные исследования России в Азово-Черноморском бассейне (к 90-летию ФГБНУ «АзНИИРХ») / Белоусов В.Н., Брагина Т.М., Бугаев Л.А., Реков Ю.И. // Водные ресурсы и среда обитания. 2018. Т. 1, № 1. С. 11–31.
- Бониславская М. [и др.]. Особенности эмбрионального развития бычка-кругляка *Neogobius melanostomus* (Gobiidae) в пресной воде / Бониславская М., Таньский А., Брисевич А., Кожелецкая-Оркиш А., Вавжиняк В., Формицкий К. // Вопр. ихтиол. 2014. Т. 54, № 5. С. 591–598.
- Боровик Е.А. К вопросу об экологической пластичности радужной форели в России // Гидробиология и промысел во внутренних водах Балтики. Таллин: Valgus, 1969. С. 194–197.
- Голубкова Т.А., Рябчун В.А. Современное состояние запасов основных промысловых видов рыб в Калининградском (Вислинском) заливе Балтийского моря // Промышленно-биологические исследования АтлантНИРО в 2006–2007 гг. Калининград: АтлантНИРО, 2009. Т. 1. Балтийское море и заливы. С. 113–122.
- Горбунова З.А. Биологическое обоснование на акклиматизацию пеляди в Онежское озеро // Сб. науч. тр. ГОСНИИ озер. и реч. рыб. хоз-ва. 1982. Т. 181. С. 32–37.
- Гуцин А.В. [и др.]. Зимние исследования нерестилищ сига в Куршском заливе в 2011 г. / Гуцин А.В., Баранов В.А., Дюшков Н.П., Ежова Е.Е., Молчанова Н.С., Полунина Ю.Ю. // Проблемы изучения и охраны природного и культурного наследия национального парка «Куршская коса». Сб. науч. статей. Вып. 9. Калининград: БФУ им. И.Канта, 2013. С. 70–79.

Дгебуадзе Ю.Ю. Проблемы инвазий чужеродных организмов // Экологическая безопасность и инвазии чужеродных организмов: Сб. матер. круглого стола Всерос. конф. по экологич. безопасности России. (4–5 июня 2002 г.). М.: ИПЭЭ, 2002. С. 11–14.

Дирипаско О.А. Первый случай поимки бычка-ротана *Perccottus glenii* (Eleotridae) в Калининградской области // Вопр. ихтиол. 1996. Т. 36, № 6. С. 842.

Заморов В.В., Джуртубаев М.М., Ефанов А.Д. Возрастной состав и распределение дальневосточной кефали пиленгаса *Mugil soiyu* (Mugiliformes, Mugilidae) в Азовском море // Вестник Днепропетровского университета. Биология. Экология. 2003. Т. 1, вып. 1. С. 218–220.

Калинина Э.М. Размножение и развитие азово-черноморских бычков. Киев: Наукова Думка, 1976. 120 с.

Карасева Е.М. Пространственно-временное распределение и размерный состав личинок инвазивного бычка-кругляка *Neogobius melanostomus* и аборигенного бычка малого *Romatoschistus minutus* (Gobiidae) в ихтиопланктоне Юго-Восточной Балтики // Вопр. ихтиол. 2022. Т. 62, № 3. С. 303–312.

Карасева Е.М., Архипов А.Г., Ежова Е.Е. Ихтиопланктон Юго-Восточной Балтики в летний сезон: современные изменения в распределении и численности икры и личинок массовых видов рыб // Труды ВНИРО. 2020. Т. 181. С. 165–177.

Карпевич А.Ф. Акклиматизация гидробионтов и научные основы аквакультуры. Избранные труды. Т. 2. М.: ВНИРО, 1998. 870 с.

Карпевич А.Ф., Локшина И.К. Пересадка рыб и водных беспозвоночных в 1964 г. // Вопр. ихтиол. 1967. Т. 7, № 6. С. 1105–1118.

Карпушевский И.В., Голубкова Т.А., Архипов А.Г. Сырьевые ресурсы Балтийского моря и его заливов // Вопр. рыболовства. 2015. Т. 16, № 3. С. 278–292.

Кияшко В.И. Трофозокологическая характеристика тюльки *Clupeonella cultriventris* в водохранилищах Средней и Верхней Волги // Вопр. ихтиол. 2004. Т. 44, № 6. С. 811–820.

Коблицкая А.В. Определение молоди пресноводных рыб. М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981. 208 с.

Лоенко А.А., Неклюдов М.Н. Некоторые факторы, влияющие на воспроизводство горбуши на Кольском полуострове // Тез. докл. науч. семинара (Мурманск, 27–28. 01. 2000 г.). Мурманск: ММБИ КНЦ РАН, 2000. С. 52–53.

Манюкас И. Ихтиофауна, состояние запасов и промысел рыб в заливе Куршю марес // Куршю марес. Итоги комплексного исследования. Вильнюс: Пярголе, 1959. С. 293–401.

Матишов Г.Г. Проблемы биологии в связи с естественным и искусственным замещением морской фауны // Виды-вселенцы в европейских морях России: тез. докл. науч. семинара (Мурманск, 27–28. 01. 2000 г.). Мурманск: ММБИ КНЦ РАН, 2000. С. 5–7.

Николаев И.И. Новые вселенцы в фауне и флоре Северного моря и Балтики // Зоол. журн. 1963. Т. XLII, № 1. С. 20–27.

Орлова М.И. Каспийский бассейн как регион-донор и регион-реципиент биоинвазий водных беспозвоночных // Виды-вселенцы в европейских морях России. Сб. науч. тр. Апатиты: Изд-во Кольского научного центра РАН, 2000. С. 58–75.

Пряхин Ю.В. Азово-черноморская популяция пиленгаса // Наука Кубани. 2011. № 1. С. 4–16.

Самые опасные инвазионные виды России (ТОП-100) / Ред. Дгебуадзе Ю.Ю., Петросян В.Г., Хляп Л.А. М.: Тов-во научных изданий КМК, 2018. 688 с.

Смирнов А.И. Некоторые вопросы биологического обоснования акклиматизации тихоокеанских лососей // Рыб. хоз-во. 1956. № 10. С. 54–56.

Строганова Н.З., Задоев И.Н. Искусственная интродукция гидробионтов в европейские моря России и ее результаты // Тез. докл. науч. семинара (Мурманск, 27–28.01. 2000 г.). Мурманск: ММБИ КНЦ РАН, 2000. С. 85–87.

Тылик К.В., Закревский Е.Д. Натурализация вселенца бычка-кругляка *Neogobius melanostomus* (Pallas, 1814) в Вислинском заливе Балтийского моря // Тез. докл. междунар. конф. «Инновации в науке и образовании – 2003». Калининград: КГТУ, 2003. С. 39–40.

Хлопников М.М. [и др.]. Оценка современного состояния разнообразия ихтиофауны основных водоемов Калининградской области / Хлопников М.М., Кейда М.Э., Карасева Е.М., Тылик К.В., Шибяев С.В. // Промысл.-биол. исслед. АтлантНИРО в Балтийском море в 1996–1997 гг. Калининград: АтлантНИРО, 1998. С. 129–152.

Шакирова Ф.М., Северов Ю.А. Видовой состав ихтиофауны Куйбышевского водохранилища // Вопр. ихтиол. 2014. Т. 54, № 5. С. 520–532.

Шляхов В.А. [и др.]. Промыслово-биологические показатели рыболовства для важнейших распределенных запасов водных биоресурсов Черного моря как основа их регионального использования / Шляхов В.А., Шляхова О.В., Надолинский В.П., Первалов О.А. // Водные биоресурсы и среда обитания. 2018. Т. 1, № 1. С. 86–103.

Яковлев В.Н. [и др.]. Морфофизиологические и экологические изменения в популяции каспийской кильки *Clupeonella cultriventris* Nordmann) в ходе экспансии по водохранилищам Верхней Волги / Яковлев В.Н., Дгебуадзе Ю.Ю., Кияшко В.И., Слынько Ю.В. // Тез. докл. Рос.-Амер. симпозиума по инвазионным видам. Борок: Ярославль, 2001. С. 256–266.

Baltz D.M. Introduced fishes in marine system and inland seas // Biol. Conservation. 1991. Vol. 56. P. 151–157.

Bartel R. Mozliwosci wsiedlenia pstraga teczowego (*Salmo gairdneri* Rich.) do Baltyku. Akad. Roln. Rozprawa habil. Krakow. 1981. № 81. P. 81.

Carlton J.T. Marine bioinvasions: The alteration of marine ecosystems by non-indigenous species. Oceanography. 1996. Vol. 9. P. 36–43.

Carlton J.T., Geller J.B. Ecological roulette: the global transport of non-indigenous marine organisms // Science. NY. 1993. Vol. 261. P. 78–82.

Elmgren R. Man's impact on the ecosystem of the Baltic Sea: Energy flows today and the turn of the century // Ambio. 1989. Vol. 18. P. 326–332.

Eno N.S., Clark R.A., Sanderson W.G. Non-native marine species in British waters: a review and directory // Joint Nature Conservation Committee. Peterborough, 1997. 152 p.

Gollasch S., Leppäkoski E. Initial risk assessment of alien species in Nordic coastal waters // Nord 1999: 8. Copenhagen, 1999. P. 1–124.

Jansson K. Alien Species in the Marine Environment. Swedish Environment Protection // Agency Report 4357. Solna, 1994. P. 68.

Karaseva E. *Salmo gairdneri* // Baltic Research Network on Ecology of Marine Invasions and Introductions. S. Olenin and D. Daunys (eds.) // Electronic resource / Mode of access: <https://www.ku.lt/nemo/mainnemo.htm>. 1997.

Knospina E., Putnis I. Apalais jurasgrundulis – aizvien biezaks viesis Latvijas piekraste // Latvian Fishery Yearbook 2014. Publisher: The Latvian Rural Advisory and Training Centre. 2014. P. 46–51.

Kosko C. Migration of rainbow trout *Salmo gairdneri* Rich. released into the Baltic Sea // Bull. Morsk. Inst. Rybacki. 1985. № 1–2. P. 16–24.

Kornis M.S., Mercado-Silva H., Vander Zanden M.J. Twenty years of invasion: a review of round goby *Neogobius melanostomus* biology, spread and ecological implications // J. Fish Biol. 2012. Vol. 80. P. 235–285.

Kylmatycki W., Mieszkowski J. Kilka uwag w sprawie pstraga teczowego i stalnoglowego // Rosprawy biol. z zakresu med. wet. rol. i holowli. 1927. № 5. P. 1–14.

Leppäkoski E. Introduced species in the Baltic Sea and its coastal ecosystem // Ophelia. 1984. Vol. 3. P. 123–135.

Leppäkoski E. [et al.]. The Baltic – a sea of invaders / Leppäkoski E., Gollasch S., Gruszka P., Ojaveer H., Olenin S., Panov V. // Can. J. Fish. Aq. Sci. 2002. Vol. 59. P. 1175–1188.

Leppäkoski E., Olenin S. The meltdown of biogeographical peculiarities of the Baltic Sea: The interaction of natural and man-made processes // Ambio. 2001. Vol. 30, № 4–5. P. 202–209.

Meyer P.F. Aussetzungen von Regenbogenforellen (*Salmo irideus* Gibb.) in der Ostsee // Ber. DWK Meerforsch., NF. 1939. № 9 (2). P. 318–322.

Nyman M. Introducerade arter i Bottniska viken. Pro gradu-dissertation. Dept. of Biology. Abo: Abo Akademi University, 1993. 42 p.

Ojaveer H. [et al.]. Dynamics of biological invasions and pathways over time: a case study of a temperate coastal sea / Ojaveer H., Olenin S., Narscius A., Florin A.-B., Ezhova E., Gollasch S., Jensen K.R., Lehtiniemi M., Minchin D., Normant-Saremba M., Strake S. // *Biol. Invasions*. 2016. DOI 10.1007/s10530-016-1316-x

Olenin S. [et al.]. Biological Invasions / Olenin S., Gollasch S., Lehtiniemi M., Sapota M., Zaiko A. // *Biological Oceanography of the Baltic Sea*. Springer Science+Business Media Dordrecht. 2017. P. 193–228.

Olenin S., Leppäkoski E. Non-native animals in the Baltic Sea: alteration of benthic habitats in lagoons // *Hydrobiologia*. 1999. Vol. 393. P. 233–243.

Report of the Working group on introductions and transfers of marine organisms (WGITMO). Gdynia. ICES CM 1996/ Env: 8. Ref.:E+F. 111p.

Skóra K.E., Stolarski J. Round goby - a fishy invader // *WWF Baltic Bulletin*. 1995. Vol. 1. P. 46–47.