

# ИСТОРИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ФАУНЫ ОСЕТРОВЫХ РЫБ БАЛТИЙСКОГО МОРЯ (ОБЗОР)

© 2020 Рубан Г.И.

Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, Москва 119071, Россия;  
e-mail:georgii-ruban@mail.ru

Поступила в редакцию 15.03.2020. После доработки 31.07.2020. Принята к публикации 20.08.2020

Рассматриваются вопросы, связанные с восстановлением осетровых в Балтийском море, включая историю исследований таксономического статуса балтийских осетровых, диагностические признаки *Acipenser sturio* и *A. oxyrinchus*, исторические изменения видового состава балтийских осетровых, историю реинтродукции *A. oxyrinchus* в балтийский бассейн из рек Канады. Приведены примеры преднамеренной и случайной интродукции чужеродных видов осетровых в Балтийское море.

**Ключевые слова:** Балтийское море, осетровые, *Acipenser sturio*, *A. oxyrinchus*, диагностические признаки, реинтродукция.

## Введение

Проблема восстановления популяций осетровых стоит очень остро во всех странах их ареала. Затрагивает она и Балтийский бассейн, где их последние поимки отмечались четверть века назад. Однако, для её решения, прежде всего, нужно знать какой вид или виды осетровых населяли этот бассейн.

В известном определителе Л.С. Берга [1948] указывается, что балтийский осётр *Acipenser sturio* Linne 1758 населяет берега Европы от Нордкапа до Балтийского, Средиземного и Чёрного морей и по атлантическому побережью Северной Америки от Гудзонова залива до Южной Каролины. Приводятся случаи его поимки в бассейне Финского залива в р. Нева, оз. Ладожское и реках впадающих в него – Свирь, Сясь и Волхов. Этот вид был известен также под названием атлантического, немецкого и обычного осетра.

Другой вид, также носящий название атлантического осетра, был описан Митчелом в 1815 г. под названием *Acipenser oxyrinchus*. Он населяет воды Атлантического океана, прилегающие к Северной Америке.

Относительно таксономических отношений этих видов велись дискуссии. Если одни авторы [Magnin, 1962; Magnin, Beaulieu, 1963] на основании детальных морфологических и анатомических исследований считали,

что, несмотря на их близость, они должны рассматриваться как отдельные виды, то другие авторы [Artyukhin, Vecsei, 1999], на основании тех же данных, делали вывод о том, что различия слишком малы, чтобы считать эти формы отдельными видами и предлагали их рассматривать как географически изолированные популяции одного и того же вида.

В последствии кариологические, цитогенетические и молекулярно-генетические данные показали, что *A. sturio* и *A. oxyrinchus*, относящиеся к группе 120-хромосомных видов, очень схожи и представляют сестринскую кладу по отношению к другим видам осетровых и являются старейшей анцестральной кладой внутри Acipenseridae и представляют собой самостоятельную эволюционную линию [Birstein, DeSalle, 1998; Ludwig et al., 2001, 2009; Birstein et al., 2002; Robles et al., 2005]. Около 90 млн лет назад начал формироваться Атлантический океан, что, вероятно, привело к формированию  $57.9 \pm 10$  млн лет назад [Peng et al., 2007] из существовавшей тогда анцестральной атлантической формы *Acipenser*, двух форм (по-видимому, *A. sturio* и *A. oxyrinchus*), теперь обитающих на противоположных сторонах Северной Атлантики [Birstein, DeSalle, 1998; Birstein, Doukakis, 2000].

Ранее считалось, что *A. sturio* был единственным видом осетровых, населяющим

Балтийское море и воды атлантического побережья Европы, несмотря на ранее описанные различия в меристических признаках [Magnin, 1962; Artyukhin, Vecsei, 1995]. Однако позднее на основе анализа древней ДНК, экстрагированной из архивных образцов средневековых популяций осетра из германской части Балтийского моря, было показано, что, начиная с 1200 г. н. э., *A. oxyrinchus* – вид, населяющий в настоящее время североамериканские реки вдоль атлантического побережья от Лабрадора до Флориды, был доминирующим видом в проанализированных выборках из балтийского региона и в интервале 1200–800 лет назад произошла замена *A. sturio* на *A. oxyrinchus*, очень сходного генетически с популяцией этого вида из

р. Сент-Джон в Канаде [Ludwig et al., 2002; 2008]. По мнению авторов, *A. oxyrinchus* мог иметь преимущества во время так называемого малого ледникового периода в Европе и, вследствие его способности размножаться при более низких температурах, вытеснил *A. sturio* в балтийских речных системах. Этому же мнению придерживаются и другие авторы [Chassaing et al., 2016].

Во взрослом состоянии виды хорошо морфологически различимы по структуре поверхности жучек: у *A. oxyrinchus* структура альвеолярная, а у *A. sturio* – тубулярная [Desse-Berset, 2011] (рис. 1).

Наиболее важными диагностическими признаками у молоди являются число спинных и боковых жучек. У *A. oxyrinchus* их

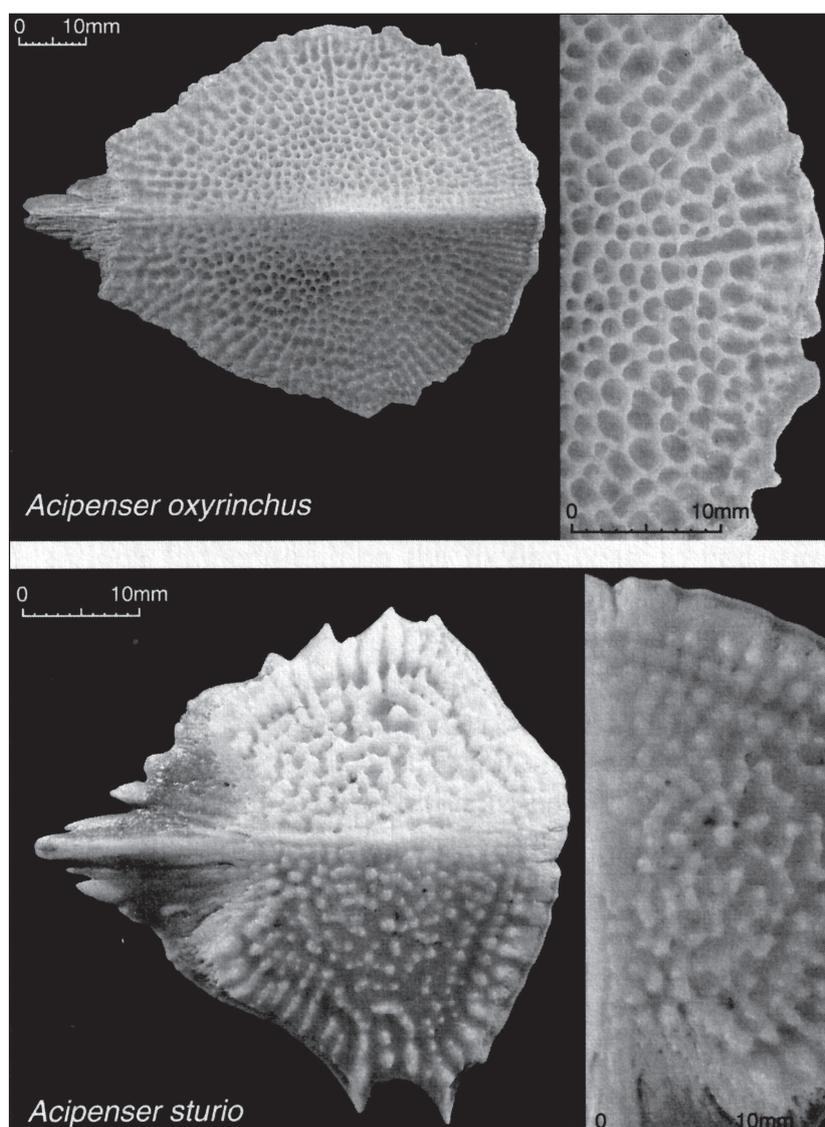
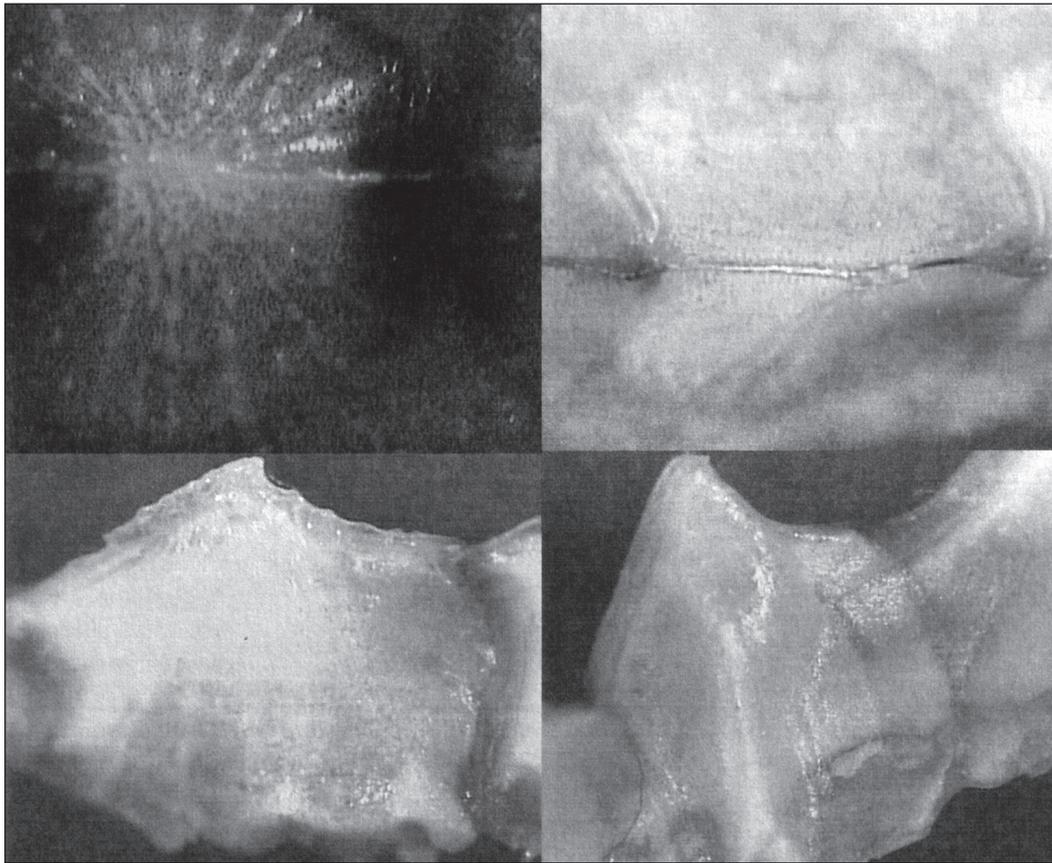


Рис. 1. Структура поверхности спинных жучек у *A. oxyrinchus* и *A. sturio* [по Desse-Berset, 2011].



**Рис. 2.** Спинные жучки, покрытые шипиками (левый столбец) у молоди *A. oxyrinchus* (TL – 12.5см) и сглаженные (правый столбец) у молоди *A. sturio* (TL – 13.3см) [Wuertz et al., 2011].

значительно меньше, поверхность жучек покрыта шипиками (рис. 2). У *A. sturio* их поверхность сглажена. У *A. oxyrinchus*, в отличие от *A. sturio*, есть фонтанель между покровными костями черепа *frontale* и *parietale* (рис. 3) [Wuertz et al., 2011].

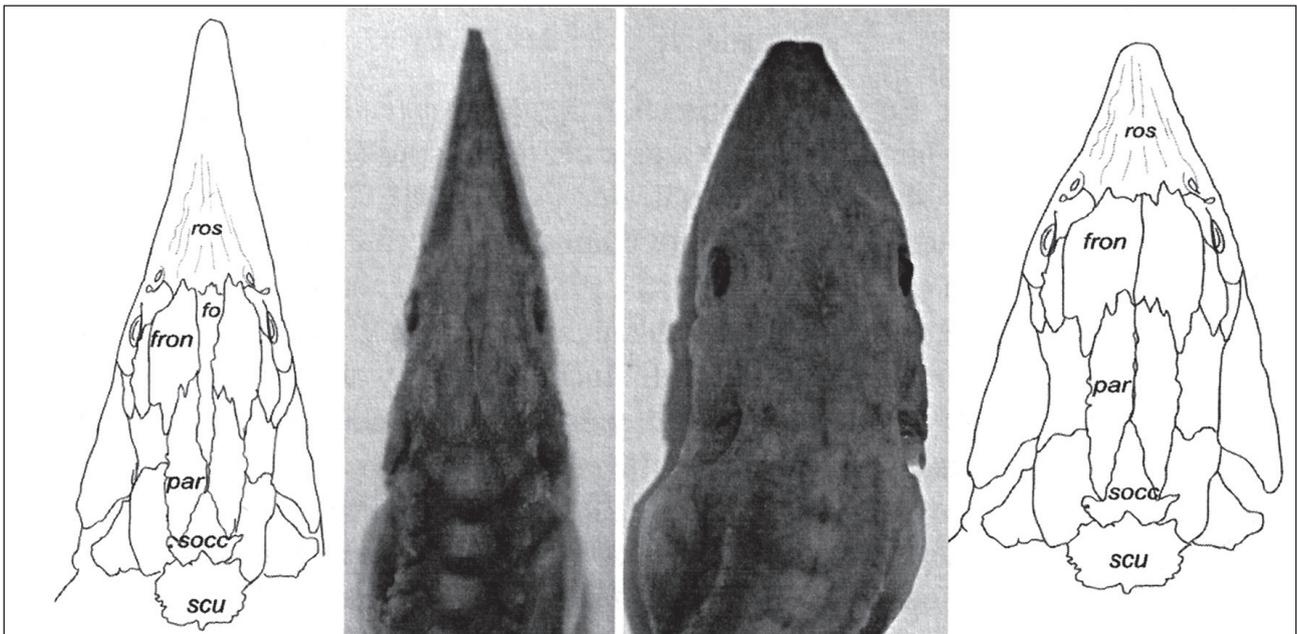
По современным генетическим, морфологическим и археозоологическим данным, оба вида симпатрически обитали во многих регионах северной Европы, включая Балтийский бассейн [Desse-Berset, 2009; Lassale et al., 2011].

По ископаемым остаткам, *A. oxyrinchus* населял побережье Франции, реки Ла-Манша и Северного моря в течение длительного времени, с конца 4-го тысячелетия до н.э. и до XVII в. н. э. Оба вида часто обитали симпатрически, размножаясь в одних и тех же реках [Desse-Berset, 2009, 2011; Desse-Berset, Williot, 2011].

Палеонтологические исследования дают основания предположить, что источником *A. oxyrinchus* в Балтийском море была запад-

ная Европа. Кроме того, поскольку период, когда этот вид населял воды Франции, был таким же или даже более длительным, чем у *A. sturio*, он может считаться таким же нативным для Франции, как и *A. sturio* [Desse-Berset, 2009].

По окончании плейстоценового оледенения 11 500 лет назад образовалось постгляциальное пресноводное озеро *Ancylus*, которое было частично расположено на месте современного Балтийского моря и примерно 10 500 лет назад соединилось с Северным морем. Вследствие этого морские животные, включая атлантического осетра, около 8900 лет назад населили вновь образованное море *Littorina*. В интервале от 8900 до 5700 лет назад климат был более тёплым, море приняло форму современного Балтийского моря. Это было оптимальное время для балтийской популяции *A. oxyrinchus*. Его численность была столь высока, что он стал объектом рыболовства [Makowiecki, 2003]. Начиная с неолита, интенсивность промысла древними



**Рис. 3.** Дермокраниум у молоди *A. oxyrinchus* (слева) и у молоди *A. sturio* (справа). Обозначения: *fo* – фонтанель; *fron* – лобная кость; *par* – теменная кость; *scu* – первая спинная жучка; *socc* – супраокципитале; *ros* – роstrум [Wuertz et al., 2011].

людьми возрастала по мере увеличения населения, что подтверждается археологическими находками неолитического периода у Старого Гданьска на балтийском побережье, а также у Старой Ладogi и Пскова [Лебедев, 1960; Urbanowicz, 1965; Filipiak, Chelchowski, 2000].

В средние века, несмотря на королевскую монополию на лов осетра, вылов привёл к сокращению его численности с VII по X в. на 150% около Старой Ладogi, а у Старого Гданьска с X по XIII в. уловы осетра сократились в 7 раз. В последующем эта тенденция сохранялась [Лебедев, 1960; Urbanowicz, 1965; Kolman et al., 2011].

В первое десятилетие XX в. вылов *A. oxyrinchus* в Балтике увеличился до 220 т, а в Куршском заливе до 16 т, но впоследствии быстро сокращался вследствие зарегулирования стока рек, изменения их русел и разрушения нерестилищ. Осётр дольше сохранялся в восточной части моря, где в 1930-х гг. вылов составлял около 6 т [Чаликов, 1949]. В Ладожском озере и реках, впадающих в него, в первой половине XX в. регистрировались частые поимки крупных половозрелых особей осетра и его молоди массой не более 3 кг, чаще до 0.35 кг при отсутствии особей проме-

жуточных размеров и массы [Правдин, 1948]. Это свидетельствует о том, что в Ладожском озере существовала анадромная форма осетра. Ладожская популяция сохранялась до середины 1980-х гг., последняя поимка была в 1984 г., нерестилища были найдены в р. Волхов [Кудерский, 1983; Подушка, 1999]. Самая последняя поимка осетра была зарегистрирована в эстонских водах около о. Саарема в 1996 г., когда была выловлена самка массой 135 кг и длиной 2.7 м [Paaver, 1996].

Идея восстановления осетровых в Европе возникла у представителей Франции и Германии во время Второго международного симпозиума по осетровым рыбам в Москве в 1993 г. Позднее, на Конференции по Аквакультуре в Бордо в 1994 г. было принято решение начать работы по восстановлению популяции *A. sturio* в Германии с использованием опыта его искусственного разведения во Франции. В 1996 г. 40 экз. молоди было привезено в Германию из Франции для экспериментальных работ в Институте Лейбница в Берлине. Молодь из Франции выпускали в Германии в бассейн Северного моря: в 2007 г. – 51 экз. в р. Эльбу, в 2008 и 2009 гг. – 156 особей в реки Эльбу, Осте и Стоп [Williot, Kirschbaum, 2011].

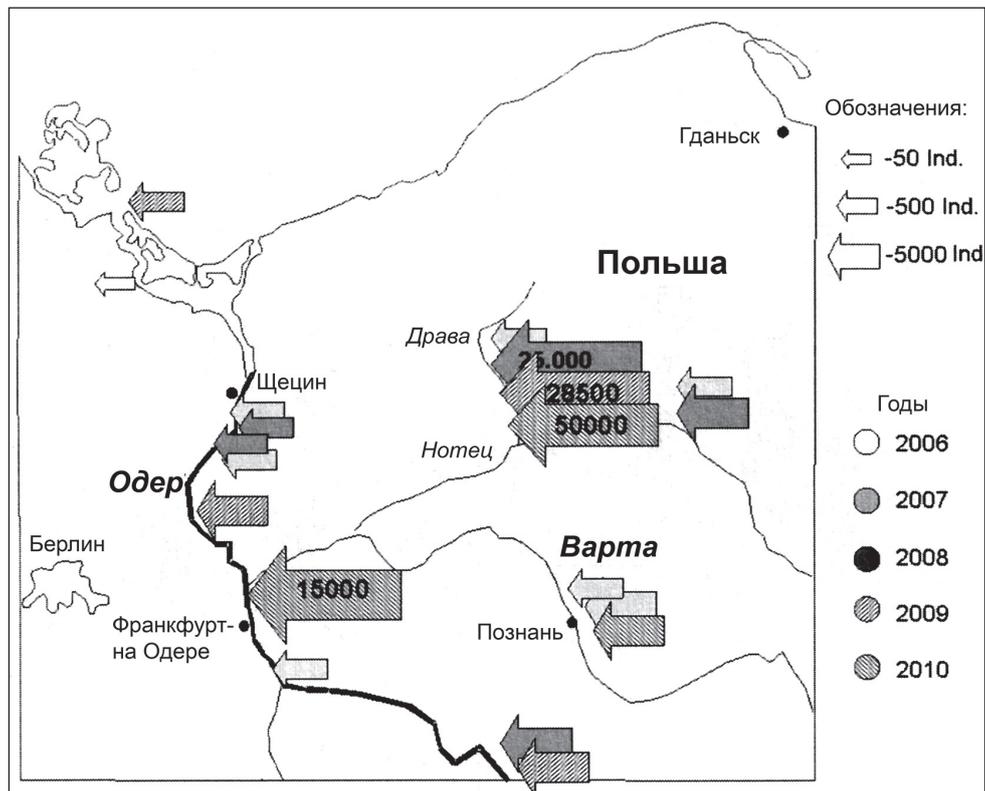


Рис. 4. Места выпуска *A. oxyrinchus* в бассейн р. Одер на территории Германии и Польши с 2006 по 2009 г. (закрашенные кружки), размер стрелок указывает количество выпущенных особей (см. легенду) [по: Gessner et al., 2011].

До 2002 г. ситуация с Балтийским осетром была далека до полного понимания. Основываясь на данных, упомянутых выше, на международном рабочем совещании [International workshop on «Species differentiation and population identification in the sturgeons *Acipenser sturio* L. and *Acipenser oxyrinchus*». Blossin, Germany, 27–28.07.2002] было предложено изменить стратегию его восстановления: проводить реинтродукцию *Acipenser oxyrinchus* в Балтийское море [Gessner et al., 2004a, 2004b, 2006, 2007, 2008a, 2008b] и реинтродукцию *Acipenser sturio* L. в притоки Северного моря, в частности Эльбу и Рейн [Kirschbaum, 2002].

Заготовки неполовозрелых и половозрелых особей *A. oxyrinchus* в Канаде в р. Сент-Джон были начаты в 2004 г., а первые перевозки производителей в Германию (Макленбург) были проведены в 2006 и 2007 гг. всего было привезено 36 экз. Первое потомство от них было получено в 2009 г. Однако выпуск молоди, перевезённой из Канады, начался ранее, в 2006–2010 гг. в разные части бассейна Одера (Германия и Польша) выпускалось от 5000 до

60 000 ежегодно, общее количество к 2010 г. было около 200 000 экз. (рис. 4).

В Польшу *A. oxyrinchus* завозили из Канады начиная с 2004 г. в виде оплодотворённой икры, личинок и мальков, полученных от производителей из р. Сент-Джон. Из этого материала были созданы маточные стада. В Польше выпуск осетра производился не только в р. Одер, но и в Вислу. С 2006 по 2015 г. в реки Польши было выпущено более 800 000 экз. осетра массой от 3 до 1800 г. [Кольман и др., 2016].

Выпуск *A. oxyrinchus* в Балтийское море Германией, Польшей и Прибалтийскими странами продолжается. Польшей и Литвой совместно проводятся регулярные выпуски в р. Неман, куда с 2011 по 2014 г. было выпущено 23 000 сеголеток и двухлеток осетра. Он успешно расселяется и ныне встречается и в российских водах Балтики [Кольман и др., 2016].

Общее количество *A. oxyrinchus*, выпущенного начиная с 2006 г., Германией, Польшей и Прибалтийскими странами к 2020 г. исчисляется 1.5 млн особей [Лукин, личное сообщение].

В Куршском заливе рыбаками выловлено 147 экз. молоди *A. oxyrinchus*. Здесь он находит хорошие условия для нагула. Из залива осётр уходит в море и был встречен у Аландских островов. Масса осетров, выловленных в море, достигает нескольких килограммов [Кольман и др., 2016].

В целом можно считать, что восстановление популяций *A. oxyrinchus* в Балтийском море вполне реально. Считается, что среди опасностей для осетра при выходе в море в районе Куршского залива важнейшей является загрязнение вод, в том числе термическое в результате работы Балтийской АЭС [Кольман и др., 2016].

В заключение надо сказать, что кроме плановых работ по вселению атлантического осетра, происходят инвазии других осетровых вследствие различных аварий на рыбоводных предприятиях. Так, например, в результате аварии 23 августа 2017 г. на рыбноводном хозяйстве в Польше на р. Грабова в Балтийское море ушло около 50 000 особей сибирского осетра (*Acipenser baerii*) и небольшое количество русского осетра (*Acipenser gueldenstaedtii*). И уже с конца октября уловы сибирского осетра в Куршском заливе стали массовыми [Гущин, Лысанский, 2018]. Русский осётр, случайно попавший из рыбноводных хозяйств в эстуарий р. Одер, регулярно вылавливается у берегов Северного и Балтийского морей [Gessner et al., 1999; Arndt et al., 2002] Эти примеры случайных интродукций безусловно нежелательны, однако следует иметь в виду, что предыдущий опыт преднамеренного вселения сибирского осетра в Балтийское море [Chebanov, Williot, 2018] оказался неудачным, поскольку не произошло формирования самовоспроизводящейся популяции этого вида, и он постепенно исчез из уловов [Малютин, Рубан, 2009].

### Финансирование работы

Анализ данных по формированию фауны осетровых Балтийского моря и подготовка рукописи выполнены при финансовой поддержке программы Президиума РАН № 41 «Биоразнообразии природных систем и биологические ресурсы России».

### Конфликт интересов

Автор заявляет, что у него нет конфликта интересов.

### Соблюдение этических стандартов

Статья не содержит никаких исследований с участием животных в экспериментах, выполненных автором.

### Литература

- Берг Л.С. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран. Т. 1. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1948. 466 с.
- Гущин А.В., Лысанский И.Н. Сибирский осётр *Acipenser baerii* Brandt в Куршском заливе Балтийского моря // Российский журнал биологических инвазий. 2018. № 3. С. 39–42.
- Кольман Р.В., Гущин А.В., Лысанский И.Н. Возможность восстановления популяции острорылого осетра *Acipenser oxyrinchus oxyrinchus* Mitchell бассейна реки Неман // Труды Третьей научно-практической конференции с международным участием «Экологическая безопасность АЭС». Калининград, 2016. С. 104–107.
- Кудерский Л.А. Осетровые рыбы в бассейнах Онежского и Ладожского озёр // Сб. научн. тр. ГосНИРОРХ. 1983. Вып. 205. С. 128–149.
- Лебедев В.Д. Пресноводная четвертичная ихтиофауна европейской части СССР. М.: Изд-во МГУ, 1960. С. 39–44.
- Малютин В.С., Рубан Г.И. К истории рыбноводного освоения сибирского осетра реки Лены (*Acipenser baerii* Brandt) для целей акклиматизации и товарного выращивания // Вопросы ихтиологии. 2009. Т. 49. № 3. С. 389–395.
- Подушка С.Б. Поимка атлантического осетра *Acipenser sturio* L. в Ладожском озере. СПб.: Изд-во ИНЭНКО, 1999. С. 5–10.
- Правдин И.Ф. Осетровые рыбы в Ладожском и Онежском озёрах // Известия карело-финской научно-исследовательской базы академии наук СССР. 1948. № 4. С. 73–79.
- Чаликов Б.Г. Атлантический осётр *Acipenser sturio* L. Промысловые рыбы СССР. М.: Пищепромиздат, 1949. С. 69–71.
- Arndt G-M., Gessner J., Raymarkers C. Trends in farming, trade and occurrence of native and exotic sturgeons in natural habitats in Central and Western Europe // J. Appl. Ichthyol. 2002. 18(4–6): 444–448.
- Artyukhin E.N., Vecsei P. On the status of Atlantic sturgeon: conspecificity of European *Acipenser sturio* and North American *Acipenser oxyrinchus* // J. Appl. Ichthyol. 1999. 15: 35–37.
- Birstein V.J., DeSalle R. Molecular phylogeny of Acipenseridae // Mol. Phylogenet Evol. 1998. 9: 141–155.
- Birstein V.J., Doukakis P. Molecular analysis of *Acipenser sturio*, L., 1758 and *A. oxyrinchus* Mitchell, 1815: a review // Bol. Inst. Exp. Oceanogr. 2000. 16:61–73.

- Birstein V.J., Doukakis P., DeSalle R. Molecular phylogeny of Acipenseridae: nonmonophyly of Scaphirhynchidae // *Copeia*. 2002. 2:287–301.
- Chassaing O., Desse-Berset N., Hänniet C., Hughes S., Berrebi P. Phylogeography of the European sturgeon (*Acipenser sturio*): A critically endangered species // *Mol. Phylogenet. Evol.* 2016. 94(Pt A). P. 346–357.
- Chebanov M., Williot P. Synthesis of Introduction Trials of Siberian Sturgeon in North European Part of Russia // *The Siberian Sturgeon (Acipenser baerii, Brandt, 1869)* // Springer International Publishing AG. 2018. Vol. 2 – Farming. P. 481–500. DOI: 10.1007/978-3-319-61676-6\_21
- Desse-Berset N. First archaeozoological identification of Atlantic sturgeon (*Acipenser oxyrinchus* Mitchill 1815) in France // *CR Palevol*. 2009. 8:717–724. DOI 10.1016/j.crpv.2009.06.11
- Desse-Berset N. Ancient sturgeon populations in France through archaeozoological remains, from prehistoric time until the eighteen century // *Biology and conservation of the European sturgeon Acipenser sturio* L. 1758. The Reunion of the European and Atlantic sturgeons / Eds Williot P., Rochard E., Desse-Berset N., Kirschbaum F., Gessner J. Heidelberg; Dordrecht; London; New York: Springer, 2011. P. 91–116. DOI 10.1007/978-3-642-20611-5.
- Desse-Berset N., Williot P. Emerging questions from the discovery of the long term presence of the *Acipenser oxyrinchus* in France // *J. Appl. Ichthyol.* 2011. 27:263–268.
- Filipiak J., Chelchowski Z. Osteological characteristic of fish remains from early medieval sedimentary layers of the part of the port in the town of Wolin // *Acta Ichth. Piscat.* 2000. 30:135–150.
- Gessner J., Debus., Filipiak J., Spratte S., Skora K.E., Arndt G-M. Development of sturgeon catches in German and adjacent waters since 1980 // *J. Appl. Ichthyol.* 1999. 15:136–141.
- Gessner J., Arndt G-M., Andres E., Kirschbaum F. Arterhaltung und Wiedereinbürgerung der Atlantischen Store (*A. oxyrinchus*) in Nord- und Ostsee. 13 Meeresumweltsymposium, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Bundesamt für Schifffahrt und Hydrographie. 3–4. 06. 2003. Meeresschutz, 2004a. 139–151.
- Gessner J., Arndt G-M., Andres E., Kirschbaum F. Perspektive für die Wiedereinbürgerung der Atlantischen Store (*Acipenser sturio* und *A. oxyrinchus*) in Nord- und Ostsee // *Handb. Angew. Limnol.* 2004b. 19: 2, Erg. Lfg. 7/04.
- Gessner J., Arndt G-M., Tiedemann R., Bartel R., Kirschbaum F. Remediation measures for the Baltic sturgeon: status review and perspectives // *J. Appl. Ichthyol.* 2006. 22 (Suppl1): 23–31.
- Gessner J., Arndt G-M., Ludwig A., Kirschbaum F. Remediation of Atlantic sturgeon in the Baltic Sea: background, Status, and perspectives // *Am Fish. Soc. Sympos.* 2007. 56: 301–317.
- Gessner J., Arndt G-M., Andres E., Wuertz S., Bartel R., Zdanowski B. The development of a brood stock and rearing of *Acipenser oxyrinchus* between 1998 and 2007 as a prerequisite for stocking the tributaries to the Baltic Sea // *Actual Status and active protection of sturgeon populations endangered by extinction* / Eds R. Kolman, E. Kapusta. Olsztyn, Poland: Wydawnictwo Instytutu Rybactwa Srodalowego, 2008a. P. 19–30.
- Gessner J., Midgalska B., Tautenhahn M., Domagala J., Friedrich F., Bartel R. Migration analysis of juvenile sturgeons [*Acipenser oxyrinchus*] in the Odra River catchment as determined by catch data // In: *Actual Status and active protection of Sturgeon populations endangered by extinction* // Eds R. Kolman, E. Kapusta. Olsztyn, Poland: Instytutu Rybactwa Srodalowego, 2008b. P. 151–152.
- Gessner J., Arndt G-M., Friedrich F., Ludwig A., Kirschbaum F., Bartel R., Henning von Nordheim. Remediation of Atlantic sturgeon [*Acipenser oxyrinchus*] in the Oder River: first results // *Biology and conservation of the European sturgeon Acipenser sturio* L. 1758. The Reunion of the European and Atlantic sturgeons / Eds Williot P., Rochard E., Desse-Berset N., Kirschbaum F., Gessner J. Heidelberg; Dordrecht; London; New York: P. Springer, 2011. 539–560. DOI 10.1007/978-3-642-20611-5.
- Kirschbaum F. La dimension europeene de la strategie de sauvegarde de l'esturgeon. Quel avenir pour l'esturgeon europeen? // *Actes du seminaire. Lobourne EPIDOR 4/5 octobre 2001.* 2002. 118–132.
- Kolman R., Kapusta A., Morzuch J. History of the sturgeon in the Baltic sea and Lake Ladoga // *Biology and conservation of the European sturgeon Acipenser sturio* L. 1758. The Reunion of the European and Atlantic sturgeons / Eds Williot P., Rochard E., Desse-Berset N., Kirschbaum F., Gessner J. Heidelberg; Dordrecht; London; New York: Springer, 2011. P. 221–226. DOI 10.1007/978-3-642-20611-5.
- Lassale G., Begner M., Rochard E. An overview on geographical distribution from past descriptions // *Biology and conservation of the European sturgeon Acipenser sturio* L. 1758. The Reunion of the European and Atlantic sturgeons / Eds Williot P., Rochard E., Desse-Berset N., Kirschbaum F., Gessner J. Heidelberg; Dordrecht; London; New York: Springer, 2011. P. 81–90. DOI 10.1007/978-3-642-20611-5.
- Ludwig A., Belfore N.M. Pitra C., Svirsky V., Jenneckerns I. Genome duplication events and functional reduction of ploidy levels in sturgeon (*Acipenser*; *Huso* and *Scaphirhynchis*) // *Genetics*. 2001. 158:1203–1215.
- Ludwig A., Debus L., Lieckfeldt D., Wirgin I., Benecke N., Jenneckens I., Williot P., Waldman J.R., Pira Ch. When the American sea sturgeon swam east // *Nature*. 2002. 419: 447–448.
- Ludwig A., Arndt U., Lippold S., Benecke N., Debus L., King T.L., Mitsumara S. Tracing the first steps of American sturgeon pioneers in Europe // *BMC Evol. Biol.* 2008. 8: 214–221. DOI: 10.1186/1471-2148-8-221.
- Ludwig A., Arndt U., Debus L., Rosello E., Morales A. Ancient mitochondrial DNA analyses of Iberian sturgeons // *J. Appl. Ichthyol.* 2009. 25: 5–9.
- Magnin E. Recherches sur la systematique et la biologie des Acipenserides: *Acipenser sturio* L. *Acipenser oxyrinchus*

- Mitchill et *Acipenser fulvescens* Raf. // Ann. Stat. Cent. Hydrobiol. Appl. 1962. 9:7–242.
- Magnin E., Beaulieu G. Etude morphometrique compare de l'*Acipenser oxyrinchus* Mitchell du Saint-Laurent et l'*Acipenser sturio* Linne de la Gironde // Le Naturaliste Canadien. 1963. 40: 5–38.
- Makowiecki D. History of the fish from the Holocene period in Polish lowlands as seen through archeological studies // Wyd. Instytut Archeologii i Etnologii PAN. Poznan [in Polish]. 2003. 11–23.
- Paaver T. A common or Atlantic sturgeon *Acipenser sturio* L. 1758, was caught in the Estonian waters of the Baltic Sea. Sturgeon Quarterly. 1996. 4: 3–7.
- Peng Z.G., Ludwig A., Wang D.Q., Diogo R., Wei Q.W., He S.P. Age and biogeography of major clades in sturgeons and paddlefishes (Pisces: 990 Acipenseriformes) // Mol. Phylogenet. Evol. 2007. 42: 854–862.
- Robles F., De La Herrain R., Ludwig A., Ruiz Rejon C., Ruiz Rejon M., Garrido-Ramos M.A. Genomic organization and evolution of the 5S ribosomal DNA in the ancient fish sturgeon // Genome. 2005. 48: 18–28.
- Urbanowicz K. Catches of European sturgeon *Acipenser sturio* L. in the early medieval Gdansk in the light of archaeological findings // Przegląd Zoologiczny. 1965. 9: 372–375.
- Williot P., Kirschbaum F. The French–German cooperation: the key issue for success of the preservation and restoration of the European sturgeon *Acipenser sturio*, and its significance for other sturgeon issues // Biology and conservation of the European sturgeon *Acipenser sturio* L. 1758. The Reunion of the European and Atlantic sturgeons / Eds Williot P., Rochard E., Desse-Berset N., Kirschbaum F., Gessner J. Heidelberg; Dordrecht; London; New York: Springer, 2011. P. 499–516. DOI 10.1007/978-3-642-20611-5.
- Wuertz S., Reiser S., Gessner J., Kirschbaum F. Morphological distinction between juvenile stages of the European sturgeon *Acipenser sturio* and the Atlantic sturgeon *Acipenser oxyrinchus* // Biology and conservation of the European sturgeon *Acipenser sturio* L. 1758. The Reunion of the European and Atlantic sturgeons / Eds Williot P., Rochard E., Desse-Berset N., Kirschbaum F., Gessner J. Heidelberg; Dordrecht; London; New York: Springer, 2011. P. 53–64. DOI 10.1007/978-3-642-20611-5.

## HISTORY OF BALTIC SEA STURGEON FAUNA FORMATION (review)

© 2020 Ruban G.I.

A.N.Severtsov Institute of Ecology and Evolution of the RAS, Moscow 119071, Russia;  
e-mail: [georgii-ruban@mail.ru](mailto:georgii-ruban@mail.ru)

The review considers various aspects connected with renewal of sturgeons in the Baltic Sea including the research history of Baltic sturgeon taxonomic status, diagnostic traits of *Acipenser sturio* and *A. oxyrinchus*, historical changes in species composition of the Baltic Sea sturgeons, history of *A. oxyrinchus* reintroduction to the Baltic Sea basin from Canadian rivers. The examples of intentional and accidental introduction of alien sturgeon species into the Baltic Sea are given.

**Keywords:** Baltic Sea, sturgeon, *Acipenser sturio*, *A. oxyrinchus*, diagnostic traits, reintroduction.