htpps://doi.org/10.36038/2307-3497-2022-190-14-21
УДК 639.2:597.423

ТРУДЫ ВНИРО. 2022 г. Т. 190. С. 14-21
TRUDY VNIRO. 2022. V. 190. P. 14-21

CC BY

Промысловые виды и их биология / Commercial species and their biology

Анадромные осетры России: перспективы промысла

О.Ю. Вилкова

Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии (ФГБНУ «ВНИРО»), проезд Окружной, 19, Москва, 105187
E-mail: ovilk@mail.ru

Цель работы – выявить актуальный статус популяций анадромных осетров России на фоне многолетних широкомасштабных мер по их восстановлению и законодательной охране запасов.
Материал – результаты математического моделирования сценариев восстановления запасов осетров до стабильного и достаточного для возобновления коммерческого промысла состояния, а также результаты прямых учётных съёмок численности осетров.
Результаты показывают, что при нивелировании незаконного промысла и увеличении объёмов искусственно выращенной молоди для пополнения природных популяций в перспективе 5–10 лет можно допустить начало коммерческого промысла осетров в Азовском и Амурском бассейнах. Экспедиционные исследования последних лет подтверждают рост численности осетров в Азовском море и реке Амур. Для осетров Волжско-Каспийского бассейна перспектива восстановления устойчивой популяции более далекая и требует существенного увеличения объёмов искусственного воспроизводства.
Заключение: численность осетров Азовского моря и бассейна реки Амур последние годы стабильно растет; в Волжско-Каспийском бассейне численность русского осетра колеблется от года к году и её устойчивого роста, как и уменьшения, пока не отмечается. Коммерческий промысел осетров может быть возобновлен в ближайшей перспективе в Азовском море и Амуре при условии увеличения объёмов их искусственного воспроизводства и нивелировании ННН-промысла.

Ключевые слова: осетр, численность, моделирование, учётные съёмки, Россия.

Anadromous sturgeons of Russia: prospects for fishing

Olga Yu. Vilkova

Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography («VNIRO»), 19, Okruzhnoy proezd, Moscow, 105187, Russia

The aim is to reveal the current status of anadromous sturgeon populations in Russia against the background of many years of large-scale measures for their restoration and legislative protection of stocks.
Material – the results of mathematical modeling of scenarios for the restoration of sturgeon stocks to a stable state sufficient for the resumption of commercial fishing, as well as the results of direct field surveys of the sturgeon population.
The results show that with the leveling out of illegal fishing and an increase in the volume of artificially reared juveniles to replenish natural populations, in the perspective of 5–10 years, it is possible to allow the start of commercial sturgeon fishing in the Azov and Amur basins. Expeditionary research in recent years confirms the growth of sturgeon populations' size in the Sea of Azov and the Amur River. For the sturgeons of the Volga-Caspian basin, the prospect of restoring a stable population is more distant and requires a significant increase in the volume of artificial reproduction.
Conclusion: the number of sturgeons in the Sea of Azov and the Amur River basin has been steadily growing in recent years; in the Volga-Caspian basin, the number of Russian sturgeon fluctuates from year to year and its steady growth, as well as decrease, has not yet been observed. Commercial sturgeon fishing in the Azov and Amur basins can be resumed in the near future, provided that the volume of their artificial reproduction is increased and IUU fishing is leveled out.

Keywords: sturgeon, population size, modeling, accounting surveys, Russia.

ВВЕДЕНИЕ

Осетры в прошлом были ценным объектом рыболовства и наиболее распространённым среди других осетровых видов рыб России. В водах России исторически промыслом были охвачены запасы русского осетра *Acipenser gueldenstaedtii* Brandt & Ratzeburg, 1833, севрюги *A. stellatus* Pallas, 1771, шипа *A. nudiventris* Lovetsky, 1828, а также белуги *Huso huso* (L., 1758) бассейнов Каспийского, Черного и Азовского морей, амурского осетра *A. schrenckii* Brandt, 1869 и калуги *Huso dauricus* (Georgi, 1775) бассейна реки Амур и Амурского лимана, сибирского осетра *A. baerii* Brandt, 1869 рек Сибири, атлантического осетра *A. oxyrinchus* Mitchill, 1815 бассейна Балтийского моря.

Поскольку осетры воспроизводятся в пресной воде, затем совершают миграции в море для нагула и возвращаются для нереста в места своего воспроизводства, условно их можно отнести к анадромным видам. Условно, поскольку, нагуливаются осетры, главным образом, в солоноватоводных водоёмах — Каспийском, Азовском, Чёрном, Балтийском морях, Амурском лимане, в прибрежной зоне морей Северного Ледовитого океана, имеющих пониженную солёность; по-настоящему анадромным с биологической точки зрения можно считать только атлантического осетра, мигрирующего в Атлантике на большие расстояния.

Состояние популяций анадромных осетров испытывает существенные колебания, а в течение почти трёх десятилетий, с начала 1990-х годов, они неуклонно деградировали: снизилась численность, возраст, размеры и масса тела, плодовитость рыб и способность к естественному воспроизводству [Рубан и др., 2015]. Факторы, приведшие к деградации популяций осетровых рыб, — строительство плотин, отсутствие или неисправность в них рыбоходных каналов, что препятствует проходу зрелых рыб к нерестилищам; зарегулирование речного стока, что приводит к отсутствию половодий, зарастанию нерестилищ; загрязнение водных объектов, нерегулируемый, незаконный и несообщаемый (ННН) промысел.

Российской Федерацией десятилетиями предпринимаются меры по искусственному воспроизводству и законодательной охране запасов осетровых рыб. На фоне жёстких законодательных мер и при довольно больших объёмах искусственного воспроизводства в течение более полувека важно выявить эффективность этих мероприятий и максимально достоверную картину состояния и перспективы возобновления промысла осетров, что и является целью нашего исследования.

Историческая справка

В начале XX века уловы русского осетра в реке Волга приближались к 30 тыс. т [Ходоревская и др., 2012], в 1970-е годы в Волжско-Каспийском бассейне величины уловов осетровых рыб достигали 29 тыс. т (всех видов всеми странами) [Иванов, Комарова, 2008]. В начале XXI века официальный вылов каспийских осетровых рыб всеми странами ареала в среднем был не более 1 тыс. тонн.

Во второй половине XIX века официальный вылов азовских осетровых рыб превышал 16 тыс. т, в 1930- гг.— 7 тыс. т, в начале 1950-х гг.— 3 тыс. т., в середине 1980-х годов — 1 тыс. т. ННН-промысел был ниже или равнялся официальному вылову [Реков, Чепурная, 2018]. До зарегулирования рек Кубань и Дон в стаде Азовского моря преобладала севрюга [Реков и др., 2011]. В 1990-е годы незаконный вылов осетра достиг почти 60 тыс. т, что было больше официального вылова в 30 раз. Из-за браконьерства общая численность осетра сократилась в 4 раза, а промысловой части популяции — в 42 раза — до 8 тыс. особей [Реков, 2002], что поставило популяцию этого вида, как и других видов осетровых рыб в Азовском море, на грань исчезновения.

В 1950–1960-х гг. в Чёрном море у берегов Крыма в Каркинитском заливе годовой промысел осетровых рыб достигал 500 т и более. В 1993–2000 гг. ежегодная добыча осетровых видов рыб в Каркинитском заливе снизилась до 0,2–4,0 т, при этом объём ННН-промысла в 1995 г. оценивался в 600 т.

В Балтийском регионе в XIX — начале XX века осуществлялся вполне успешный промысел атлантического осетра. В первое десятилетие XX века вылов атлантического осетра в Балтике достигал 220 т, а в Куршском заливе — 16 т. Более того, в Ладожском озере существовала пресноводная популяция атлантического осетра, промысловый запас которого полностью принадлежал России. В 1930-е годы в восточной части Балтийского моря вылов атлантического осетра составлял около 6 т [Чаликов, 1949]. Атлантический осетр после 1930-х годов утратил свое промысловое значение, в пресноводных водоёмах Балтийского бассейна считался исчезнувшим и занесён в Красную книгу России.

Данные о запасах и уловах осетровых рыб бассейна реки Амур практически отсутствуют. Максимальный вылов амурского осетра — 613,1 т — в бассейне Амура был отмечен в 1891 г. [Крюков, 1894]. В период с 1940 по 1949 годы добывали уже существенно меньше — около 11 т [Никольский, 1956], и этот факт послужил причиной запрета его промысла в 1958 году. Следует отметить, что гидрологический режим реки Амур, в целом, не претерпел изменений, связанных с антропогенной деятельностью, поэтому сокращение запаса осетра, отмеченное ещё в середине прошлого века, связывается с чрезмерной промысловой эксплуатацией вида.

Промысловое значение сибирского осетра рек Сибири невелико и его промысел носит местный характер: в период 1940–1950-х годов вылов колебался от 12 до 90 т с пиком почти 190 т в 1942 г. [Кириллов, 1972]. В настоящее время все популяции сибирского осетра, за исключением популяций реки Лена, занесены в Красную книгу России.

Шип, европейский осетр *A. sturio* L., 1758 Чёрного моря, и сахалинский осетр *A. mikadoi* Hilgendorf, 1892 никогда не были многочисленными промысловыми

видами, попадались только в прилове, а в настоящее время занесены в Красную книгу России. Белуга Азовского моря, амурский осетр и калуга Зейско-Буреинской популяций также занесены в Красную книгу России.

Для сохранения популяций осетровых рыб на государственном уровне применяются меры по искусственному воспроизводству осетров, мелиорации сохранившихся нерестилищ, устройству проходов к нерестилищам в виде рыбоходных каналов и лифтов, а также введение в законодательство строгой ответственности за ННН-промысел осетров. Уголовная ответственность за незаконную добычу и оборот осетровых рыб предусматривает наказание от штрафа до девяти лет лишения свободы.

В СССР еще в 50-е годы XX века после строительства плотин на реках Волга и Дон и утраты большей части нерестилищ были сооружены осетровые рыбоводные заводы (ОРЗ), которые вполне успешно компенсировали недостаток молоди от естественного нереста. В 1962 г. правилами рыболовства был введён запрет на вылов осетров в Каспийском море, запрещены губительные для молоди орудия лова, установлены сроки лова. К середине 1970-х годов запас русского осетра в реке Волга был восстановлен до уровня максимального вылова 1914–1915 гг.— 28,86 тыс. т, 90% которого приходилось на р. Волга [Ходоревская и др., 2012]. В конце 1980-х годов осетровыми рыбоводными заводами в Каспийский бассейн выпускалось до 90–92 млн экземпляров осетровой молоди. В бассейн Азовского моря в период с 1978 по 1990 гг. ежегодно российскими ОРЗ выпускалось более 15 млн экз. молоди осетров. В 1955 г. был запрещен промысел рыб крючьями, губительными для молоди, а в 1958 г. было введено ограничение на величину вылова. К 1990 г. в Азовском море был практически восстановлен запас русского осетра до уровня, наблюдавшегося при естественном режиме стока рек [Реков, Чепурная, 2018].

В 1990-е годы сокращение искусственного воспроизводства молоди осетровых рыб, а, главным образом, нерегулируемый и нелегальный промысел привели запасы осетров к состоянию, когда встал вопрос об их катастрофической деградации. С 1985 г. введён запрет на промысел осетровых рыб в Чёрном море, с 2000 г. — в Азовском.

В настоящее время в бассейн Каспия ежегодно выпускается около 35 млн экземпляров молоди русского осетра, в бассейн Азовского моря — около 5 млн (азовские популяции осетровых рыб восполняются только за счёт искусственного воспроизводства); в Амурский бассейн — до 3 млн молоди амурского осетра [Уловы рыб ..., 2018[1]; Уловы, запасы ..., 2020[2]]. С 2000 года Россией введён мораторий на коммерческий промысел белуги, а с 2005 года — остальных видов промысловых осетровых рыб. С 2014 года, в соответствии с межправительственным Соглашением о сохранении и рациональном использовании водных биологических ресурсов Каспийского моря всеми Прикаспийскими странами введён запрет на промысел осетровых рыб в коммерческих целях. В настоящее время вылов практически всех осетров разрешён только в научных целях и целях воспроизводства. Единственная популяция осетров, сохранивших промысловое значение, — популяция сибирского осетра р. Лены, но ежегодный объём общего допустимого улова, включающего квоту и на коммерческий вылов, там не превышает 26 т.

В качестве объектов нашего исследования выступают осетры — русский осётр Понто-Каспийского бассейна и амурский осётр бассейна реки Амур. Именно эти виды, помимо, белуги, севрюги, калуги и стерляди были основными и массовыми объектами советского и российского осетрового промысла до его запрета, и искусственно воспроизведенная молодь именно этих видов выпускается в наибольшем количестве (не считая туводной стерляди). Популяции видов осетров, занесённых в Красную книгу России, не исследуются, их актуальный статус в настоящее время неясен. Во Всероссийском научно-исследовательском институте рыбного хозяйства и океанографии разработана научная программа по восстановлению осетра в бассейне Балтийского моря, предусматривающая выращивание молоди из икры в искусственных условиях и выпуск не только в реки, впадающие в Балтийское море, но и восстановление жилой формы осетра в Ладожском озере. В результате современного опыта Германии, Польши, Эстонии по восстановлению популяций атлантического осетра [Gessner et al., 2019] этот вид стал регулярно встречаться у российских берегов Балтики, что подтверждает реальность нашего проекта.

При отсутствии официального промысла осетровых рыб резко снизилось информационное научное обеспечение для оценки их запасов и прогностических расчётов. Для оценки численности и запасов осетровых рыб стали применяться научные учётные съёмки с использованием тралов или плавных сетей, в зависимости от типа водоёма, а также математическое моделирование, разработанное специально для запасов с бедным ин-

[1] Уловы рыб и добыча нерыбных объектов в Каспийском бассейне. Статистические справочники (ежегодные). Астрахань. Труды КаспНИРХ 1999–2018.

[2] Уловы, запасы и искусственное воспроизводство водных биологических ресурсов, производство продукции аквакультуры в Азово-Черноморском рыбохозяйственном бассейне (2006–2015 гг.): статистический сборник, 2020 / Отв. ред. В.Н. Белоусов. Ростов-на-Дону: Мини-тайп. 128 с.

формационным обеспечением [Бабаян и др., 2006]. Результаты прямых учётных съёмок до недавнего времени не показывали положительной тенденции к стабилизации или восстановлению запасов осетров. Оценка эффективности и достоверности учётных съёмок, так же как и математических моделей, не входит в задачу данного исследования, но следует заметить, что траловые уловы осетровых рыб, особенно при комплексной съёмке совместно с другими видами рыб, показывают очень низкие результаты и, порой, полное отсутствие некоторых видов осетровых рыб в уловах, что не может не сказаться на дальнейших математических расчётах их численности. Между тем, на фоне постоянных мероприятий по искусственному воспроизводству осетров и жёстких законодательных мер по их охране возникает необходимость в понимании эффективности этих мер.

Для анализа результативности мер по сохранению, поддержанию и восстановлению устойчивых запасов осетров и перспективам их промышленного освоения в водоёмах России было осуществлено математическое моделирование сценариев их восстановления до стабильного и достаточного для возобновления коммерческого промысла состояния. Математическое моделирование проводилось совместно специалистами Отдела осетровых рыб Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии (ВНИРО) и профильных подразделений филиалов ВНИРО — Азово-Черноморского, Волжско-Каспийского и Хабаровского.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Для моделирования стратегий восстановления запаса русского осетра Каспия и амурского осетра, запасы которых пополняются как за счёт искусственного воспроизводства, так и естественным образом, была применена модель DB-SRA (Depletion-Based Stock Reduction Analysis — анализ истощения запаса) [Dick, MacCall, 2011], позволяющая оценить биологические ориентиры управления (биомассу запаса и коэффициент промысловой смертности, обеспечивающие максимальный устойчивый улов) и оценить ретроспективную динамику биомассы запаса с бедным информационным обеспечением. Модель позволяет прогнозировать биомассу запаса в зависимости от прогнозируемого объёма промыслового изъятия и количества выпускаемой ОРЗ молоди. При использовании данной модели исследователи модернизировали первоначальное уравнение, добавив два новых параметра — ННН-промысел и пополнение от искусственного воспроизводства [Valbo-Jørgensen, 2012; Сафаралиев и др., 2019]. Для моделирования сценариев восстановления запаса азовской популяции русского осетра в ФГБНУ «ВНИРО» разработана новая модель DAP (Depleted artificial population model) [Булгакова и др., 2022] для случая полного отсутствия пополнения рыб от естественного нереста. Эта модель состоит из двух подмоделей: в первой подмодели рассчитывается динамика биомассы половозрелого стада в ретроспективе и используется итеративная процедура сопоставления модельного ряда оценок биомассы половозрелой части популяции с оценками того же запаса, полученными с помощью учётных съёмок; во второй — исследуются прогностические сценарии, учитывающие возможные изменения численности выпуска молоди и ННН-изъятия. В обеих моделях в качестве целевых ориентиров по биомассе используются величины запасов в относительно благоприятный период существования осетров параллельно с осуществлением их промысла: для Каспийского бассейна — 201,8 тыс. т, для Азовского — 10 тыс. т, для Амурского — 3,04 тыс. т.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Из нескольких десятков математически смоделированных сценариев для каждого бассейна для окончательного рассмотрения были выбраны три сценария возможного восстановления запасов осетров: «реалистичный» (или «консервативный») — при сохранении современного уровня искусственного воспроизводства и изъятия осетров только для целей научно-исследовательских работ и воспроизводства и учёта ННН-промысла, «инерционный» — при отсутствии искусственного воспроизводства и какого-либо изъятия и «оптимистичный» — при увеличении объёмов воспроизводства и сокращении ННН-промысла.

Для Волжско-Каспийского бассейна в качестве ориентиров были выбраны следующие параметры: биомасса запаса, обеспечивающая теоретически возможный максимальный устойчивый улов, 201,8 тыс. т; максимальный устойчивый улов — 6,7 тыс. тонн; объём выпуска осетра — 33,4 млн экз. при навеске 3,0 г (современный объём искусственного воспроизводства); величина изъятия для целей НИР и воспроизводства — 5,9 т.

Реалистичный сценарий при таких условиях и браконьерском изъятии, составляющем 10% запаса, показал [Отчет ФГБНУ «ВНИРО» …, 2020[3]], что запас

[3] Отчет ФГБНУ «ВНИРО» по Государственной работе «Проведение прикладных научных исследований» (часть II, раздел 4 государственного задания ФГБНУ «ВНИРО» №076-00005-20-02). Тема 25 «Совершенствование системы управления запасами и повышение эффективности использования ресурсов анадромных рыб», подтема 25.3 «Совершенствование системы управления запасами и повышение эффективности использования ресурсов осетровых рыб», 2020 / Исп.: Вилкова О.Ю., Булгакова Т.И., Сафаралиев И.А., Шмигирилов и др. MS. М.: ВНИРО. С. 478–492.

не достигнет целевого ориентира в 201,8 тыс. т и за 50 лет (в лучшем случае запас увеличится с 20,5 до 46,7 тыс. тонн). То есть современный объём выпуска не компенсирует влияние браконьерства.

При инерционном сценарии запас может достичь целевого ориентира за 50 лет.

При оптимистичном сценарии возможны несколько вариантов:

1) при ННН-промысле от 10% и при ежегодном выпуске молоди повышенной навески 11–20 г объём воспроизводства должен достигать 50 млн экз./год. Тогда запас достигнет целевого ориентира за 50 лет;

2) при ННН-промысле до 5% и ежегодном выпуске на современном уровне (33,4 млн экз.) и навеске 11–20 г целевой ориентир будет достигнут через 33 года. При этом увеличение ежегодно выпускаемой молоди русского осетра стандартной навески 3 грамма до 40–50 млн экз. не даст быстрого восстановления запаса;

3) при отсутствии браконьерства и современном объёме выпуска 33,4 млн экз. стандартной навеской 3 г запас достигнет целевого ориентира через 36 лет. Для более быстрого восстановления запаса потребуется увеличить навеску до 11–20 г и ежегодный выпуск до 50 млн экз. Модельные расчёты показали, что после достижения биомассы, обеспечивающей максимально устойчивый вылов, можно будет изымать до 4% от биомассы запаса (примерно 8 тыс. тонн).

Для бассейна Азовского моря реалистичный сценарий показывает [Булгакова и др., 2022], что при современном уровне искусственного воспроизводства 3 млн особей и ННН-промысле 10% от промыслового запаса биомасса запаса достигнет целевого ориентира 10 тыс. т в 2048 году, а при более высоком объёме выпуска искусственно выращенной молоди в 5 млн экз. — уже к 2037 году.

При наиболее оптимистичных сценариях (при ННН-промысле не более 1% и увеличении выпуска до 7 млн экз.) восстановление запаса осетра возможно уже к 2028 году. При увеличении объём выпуска молоди ОРЗ до 7 млн экз./год даже при ежегодном изъятии 15% промыслового запаса его восстановление возможно к 2039 году [Булгакова и др., 2022].

В Амурском бассейне при консервативном сценарии при ежегодном ННН-изъятии не более 5% и при современном объёме выпуска молоди осетра (в среднем 1,562 млн экз.) при стандартной навеске молоди в 2 г восстановление запаса произойдет за 32 года, а при увеличении количества ежегодно выпускаемой молоди до 2,5 или 5,0 млн экз. биомасса достигнет целевого уровня через 25 и 22 года, соответственно. Более быстрым будет восстановление запаса при выпуске молоди повышенной навески в 10 г. При доле ННН-изъятия от 10% и выше необходимо интенсифицировать искусственное воспроизводство осетра до ежегодного объёма выпуска 2,5–5,0 млн экз. Наиболее быстрое восстановление запаса при этом будет происходить при выпуске молоди с повышенной навеской в 5 г и выше. Тогда при уровне ННН-изъятия в 10% запас восстановится за 24 года, а при ННН-изъятии в 15% — за 28 лет.

При инерционном сценарии — отсутствии в прогнозный период всех типов изъятия и только естественном пополнении запаса, промысловый запас амурского осетра может восстановиться к 2040 г., достигнув целевого ориентира 3,040 тыс. т [Отчет ФГБНУ «ВНИРО» …, 2020[1]].

При оптимистичном сценарии — при полном отсутствии браконьерства и изъятии только для целей НИР и искусственного воспроизводства (в объёме 1,5 т в год), выпуске заводской молоди на уровне 2,2 млн экз., биомасса запаса может восстановиться до целевого ориентира за 13 лет.

ОБСУЖДЕНИЕ

На практике сложно оценить близость виртуальных сценариев к действительному состоянию запасов осетров. К результатам моделирования следует относиться с некоторой осторожностью из-за неопределённости некоторых вводимых в модели данных, например, реальной величины промысловой убыли из-за слабой изученности уровня ННН-промысла и тем более его изменчивости или коэффициента промыслового возврата и выживаемости искусственно выращенной выпускаемой молоди осетров. Научно-исследовательские экспедиционные работы в реальных условиях показывают довольно оптимистичные результаты, которые могут скорректировать прогностические математические модели.

Так, учётные съёмки «АзНИИРХ» в Азовском море в 2010-х годах не отмечали осетровых рыб в море, а начиная с 2014 г., показали, что численность осетра в море стабильно увеличивается, причём, в десятки раз. Этому поспособствовало увеличение объёма выпуска искусственно воспроизводимой молоди и более строгий контроль незаконного вылова. По данным учётных траловых съёмок «АзНИИРХ», общий запас русского осетра увеличился с 42 т в 2015 году до 760 т в 2020 году. При этом увеличился и размер особей. С 2019 года отмечается увеличение возраста рыб до 10 лет. Особи до 5-летнего возраста составляют 81% по численности.

Учетные съёмки амурских осетров, проведённые в 2021 году, показали (по нашим данным), что после

значительной деградации запаса амурского осетра в Амурском бассейне, отмечаемой с середины XX века, в настоящее время наблюдается существенный рост его численности и плотности скоплений в реке. Численность амурского осетра в р. Амур превысила показатели 1980-х и последующих лет. По сравнению с данными предыдущих научных съёмок 2000-х годов численность осетра в р. Амур к 2021 году увеличилась в 2–5 раз, общая биомасса превышает 1,5 тыс. т. Оценка браконьерского вылова [Кошелев и др., 2022] показывает, что объём незаконного промысла осетра в Амурском бассейне в 2011, 2016 гг. достигал соответственно 53,1 и 83,4 т, а это ощутимая величина, значительно превышающая объём промысла в середине XX века. Тем не менее, к 2021 году численность осетра в Амуре возросла. Этому способствуют искусственное воспроизводство, усиление мер охраны и сокращение промысловой нагрузки на виды, в прилове которых вылавливается осётр. Рост численности произошел в основном за счёт поколений, которые ещё не вступили в половозрелый, пригодный для размножения и промысла возраст, но которые уже через несколько лет пополнят половозрелое стадо.

Популяции русского осетра Волжско-Каспийского бассейна находятся в относительно стабильном состоянии; численность каспийского осетра за последние годы колебалась от 5 до 7 млн экз. (общий запас — от 8 до 14,8 тыс. т; промысловый запас — от 3,2 до 6 тыс. т).

Как было отмечено выше, современные методы учетных съёмок с использованием тралов, отсутствием расчётов объективных коэффициентов уловистости для всех учётных орудий лова для конкретных видов обладают очень низкой степенью достоверности и занижают реальную величину запаса осетровых рыб. Например, при расчётах численности с использованием плавных сетей применяется коэффициент уловистости, равный единице, что означает вылов 100% рыб этими сетями на облавливаемой площади, хотя в действительности это не так и коэффициент уловистости существенно ниже — таким образом занижается реальная величина численности рыб в водоёме. При усовершенствовании учётных методов научных экспедиционных съёмок рыб, применении комплексных методов с использованием нескольких видов орудий лова, а также данных, полученных от рыбаков, осуществляющих промысел других видов и имеющих в прилове осетров, может быть получена более достоверная величина численности и запасов осетров, причём, очевидно более высокая, чем устанавливается применяемыми в настоящее время методами.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Состояние запасов осетров в России вызывает умеренный оптимизм. Численность осетров Азовского моря и бассейна реки Амур последние годы стабильно растёт. Этот прирост осуществляется в основном за счёт младших возрастных групп, которые через несколько лет могут пополнить половозрелое промысловое стадо. В Волжско-Каспийском бассейне численность русского осетра колеблется от года к году, и её устойчивого роста, как и уменьшения, пока не отмечается. Из результатов моделирования видно, что основным фактором, отрицательно влияющим на состояние запасов, является ННН-промысел. Судя по результатам математического моделирования, при сведении к минимуму браконьерства уже через 5 лет возможно будет говорить о возобновлении промысла русского осетра в Азовском море, через 13 лет — амурского осетра в бассейне реки Амур. Подчеркнём, что при увеличении объёмов выпуска искусственно выращенной молоди, а также увеличении её навески, период восстановления популяций до состояния, пригодного для коммерческой эксплуатации, можно заметно уменьшить. Не так однозначно видится перспектива открытия промысла русского осетра в Волжско-Каспийском бассейне — не ранее, чем через 30 лет. С другой стороны, все виртуальные сценарии учитывают ННН-промысел и в реальности он велик — сопоставим или даже превышает объёмы официального вылова в годы промысла. То есть легальный промысел осетров мог бы прийти на смену браконьерству, существенно не изменяя ход восстановления популяций осетров, при этом контролируя объёмы изъятия через квоты и Правила рыболовства. Опираясь на положительный опыт и историю промысла ценных биоресурсов (крабов, минтая, лососей) в Дальневосточном и Северном рыбохозяйственных бассейнах, чьи запасы также были подорваны чрезмерной промысловой нагрузкой, а при ограничении официального промысла и прессом браконьерства, считаем целесообразным в качестве антибраконьерской меры организовать в ближайшие годы возобновление коммерческого промысла осетров, как минимум, в Амурском бассейне и бассейне Азовского моря.

Конфликт интересов

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Соблюдение этических норм

Все применимые этические нормы соблюдены.

Финансирование

Работа выполнена в рамках государственного задания ФГБНУ «ВНИРО» по теме «Совершенствование системы управления запасами и повышение эффективности использования ресурсов анадромных осетровых рыб».

ЛИТЕРАТУРА

Бабаян В.К., Булгакова Т.И., Васильев Д.А., Котенёв Б.Н., Власенко А.Д., Зыкова Г.Ф., Карпюк, М.И., Романов А.А., Ходоревская Р.П. 2006. Методические рекомендации по обоснованию общих допустимых уловов (ОДУ) каспийских осетровых. Изучение экосистем рыбохозяйственных водоёмов, сброс и обработка данных о водных биологических ресурсах, техника и технология их добычи и переработки. Вып. 4. М.: Изд-во ВНИРО. 59 с.

Булгакова Т.И., Кульба С.Н., Пятинский М.М. 2022. Моделирование сценариев восстановления запаса русского осетра *Acipenser gueldenstaedtii* Азовского моря при отсутствии естественного воспроизводства // Вопросы ихтиологии. Т. 62. № 2. С. 198–208.

Иванов В.П., Комарова Г.В. 2008. Рыбы Каспийского моря (систематика, биология, промысел). Астрахань: АГТУ. 224 с.

Кириллов Ф.Н., 1972. Рыбы Якутии. М.: Наука. 360 с.

Кошелев В.Н., Диденко Д.С., Зыков Л.А., Шмигирилов А.П. 2022. Оценка браконьерского вылова калуги *Huso dauricus* и амурского осетра *Acipenser schrenckii* (Acipenseridae) // Известия ТИНРО. Т. 202. № 1. С. 92–104.

Крюков Н.А. 1894. Некоторые данные о положении рыболовства в Приамурском крае // Записки Приамурского отдела Императорского русского географического общества. Т. 1. Вып. 1. СПб. 87 с.

Никольский Г.В. 1956. Рыбы бассейна Амура. М.: АН СССР. 553 с.

Реков Ю.И. 2000. Динамика численности и структура популяции азовского осетра в условиях изменяющегося режима моря. Автореф. … канд биол наук. М. 24 с.

Реков Ю.И. 2002. Запасы азовских осетровых рыб: современное состояние и ближайшие перспективы // Основные проблемы рыбного хозяйства и охраны рыбохозяйственных водоёмов Азово-Черноморского бассейна. ГК РФ по рыболовству, АзНИИРХ. М.: Вопросы рыболовства. С. 265–272.

Реков Ю.И., Агапов С.А., Дудкин С.И. 2011. Ретроспективный анализ ведения осетрового хозяйства в Азовском бассейне в свете решения задачи восстановления запасов осетровых рыб // Мат. Межд. конф. «Осетровые рыбы и их будущее». Бердянск, Украина, 7–10 июня 2021 года. С. 166–170.

Реков Ю.И., Чепурная Т.А. 2018. Основные направления восстановления промысловых запасов азовских осетровых рыб // Актуальные вопросы рыболовства, рыбоводства (аквакультуры) и экологического мониторинга водных экосистем. Мат. Межд. науч.-практ. конф., посвящённой 90-летию АзНИИРХ. Ростов-на-Дону, 11–12 декабря 2018 года. Ростов-на-Дону: АзНИРХ. С. 211–214.

Рубан Г.И., Ходоревская Р.П., Кошелев В.Н. 2015. О состоянии осетровых в России // Астраханский вестник экологического образования. № 1 (31). С. 42–50.

Сафаралиев И.А., Рубан Г.И., Булгакова Т.И. 2019. Каспийская севрюга: распределение, оценка запаса и сценарии восстановления волжской популяции. М.: Изд-во ВНИРО. 156 с.

Ходоревская Р.П., Калмыков В.А., Жилкин А.А. 2012. Современное состояние запасов осетровых Каспийского бассейна и меры по их сохранению // Вестник АГТУ. Сер.: Рыбное хозяйство. № 1. С. 99–106.

Чаликов Б.Г. 1949. Атлантический осетр — *Acipenser sturio* L. // Промысловые рыбы СССР. / ред. Расс Т.С. М.: Пищепромиздат. С. 69–71.

Dick E.J., MacCall A.D. 2011. Depletion-based stock reduction analysis: a catch-based method for determining sustainable yields for data-poor fish stocks // Fish. Res., V. 110. P. 331–341.

Gessner J., Arndt G-M., j Kapusta A., Shibayev S., Gushin A., Pilinkovskij A., Povliūnas J., Medne R., Purvina S., Tambets M., Møller P.R. 2019. HELCOM Action Plan for the protection and recovery of Baltic sturgeon *Acipenser oxyrinchus oxyrinchus* in the Baltic Sea area. Baltic Sea Environment Proceedings. № 168. 70 p.

Ye.Y., Valbo-Jørgensen J. 2012. Effects of IUU fishing and stock enhancement on and restoration strategies for the stellate sturgeon fishery in the Caspian Sea // Fish. Res. V. 131–133. P. 21–29.

REFERENCES

Babayan V.K., Bulgakova T.I., Vasiliev D.A., Kotenev B.N., Vlasenko A.D., Zykova G.F., Karpyuk M.I., Romanov A.A., Khodorevskaya R.P. 2006. Guidelines for substantiation of the total allowable catch (TAC) of the Caspian sturgeon // Study of ecosystems of fishery reservoirs, discharge and processing of data on aquatic biological resources, equipment and technology for their extraction and processing. Iss. 4. M.: VNIRO Publish. 59 p. (in Russ.)

Bulgakova T.I., Kulba S.N., Pyatinsky M.M. 2022. Modeling of scenarios for the restoration of the stock of Russian sturgeon *Acipenser gueldenstaedtii* in the Sea of Azov in the absence of natural reproduction // Issues of Ichthyology. V. 62. No. 2. Pp. 198–208. (in Russ.).

Ivanov V.P., Komarova G.V. 2008. Fishes of the Caspian Sea (systematics, biology, fishing) — Astrakhan: ASTU. 224 p. (in Russ.).

Kirillov F.N. 1972. Fishes of Yakutia. Moscow: Nauka. 360 p. (in Russ.).

Koshelev V.N., Didenko D.S., Zykov L.A., Shmigirilov A.P. 2022. Estimation of poaching catch of kaluga *Huso dauricus* and Amur sturgeon *Acipenser schrenckii* (Acipenseridae) // Izvestiya TINRO. V. 202. No. 1. Pp. 92–104. (in Russ.).

Kryukov N.A. 1894. Some data on the situation of fishing in the Amur region // Notes of the Amur Department of the Imperial Russian Geographical Society. V. 1. Iss. 1. St. Petersburg. 87 p. (in Russ.).

Nikolsky G.V. 1956. Fishes of the Amur basin. Moscow: AS USSR. 553 p. (in Russ.).

Rekov Yu.I. 2000. Population dynamics and population structure of the Azov sturgeon under changing sea conditions. PhD Abstr. in Biology. Moscow. 24 p. (in Russ.).

Rekov Yu.I. 2002. Stocks of Azov Sea sturgeons: the present-day state and prospects for near future // Main problems of fisheries and the protection of fishery reservoirs of the Azov-Black Sea basin. State Committee of RF for Fisheries, Azov Research Institute of Fisheries. Moscow: Problems of Fisheries. Pp. 265–272. (in Russ.).

Rekov Yu.I., Agapov S.A., Dudkin S.I. 2011. Retrospective analysis of sturgeon farming in the Azov basin in the light of solving the problem of restoring sturgeon stocks // Collec. papers of intern. conf. «Sturgeon Fish and Their Future». Berdyansk, Ukraine, June 7–10, 2021. P. 166–170. (in Russ.).

Rekov Yu.I., Chepurnaya T.A. 2018. The main directions of the restoration of commercial stocks of Azov sturgeons // Topical issues of fisheries, fish farming (aquaculture) and environmental monitoring of aquatic ecosystems. Materials of the International scientific-practical conference dedicated to the 90th anniversary of the Azov Research Institute of Fisheries. Pp. 211–214. (in Russ.).

Ruban G.I., Khodorevskaya R.P., Koshelev V.N. 2015. On the status of sturgeons in Russia // Astrakhan Bull. of Ecological Education. No. 1 (31). pp. 42–50. (in Russ.).

Safaraliev I.A., Ruban G.I., Bulgakova T.I. 2019. Caspian stellate sturgeon: distribution, stock assessment and recovery scenarios for the Volga population. Moscow: VNIRO Publish. 156 p. (in Russ.).

Khodorevskaya R.P., Kalmykov V.A., Zhilkin A.A. 2012. The current state of sturgeon stocks in the Caspian basin and measures for their conservation // Bulletin of ASTU. Series: Fisheries. No. 1. pp. 99–106.

Chalikov B.G. 1949. Atlantic sturgeon — *Acipenser sturio* L. // Commercial fish of the USSR. / ed. Russ T.S. Moscow: Pishchepromizdat. Pp. 69–71.

Dick E.J., MacCall A.D. 2011. Depletion-based stock reduction analysis: a catch-based method for determining sustainable yields for data-poor fish stocks // Fish. Res., V. 110. P. 331–341.

Gessner J., Arndt G-M., j Kapusta A., Shibayev S., Gushin A., Pilinkovskij A., Povliūnas J., Medne R., Purvina S., Tambets M., Møller P.R. 2019. HELCOM Action Plan for the protection and recovery of Baltic sturgeon *Acipenser oxyrinchus oxyrinchus* in the Baltic Sea area. Baltic Sea Environment Proceedings. № 168. 70 p.

Ye.Y., Valbo-Jørgensen J. 2012. Effects of IUU fishing and stock enhancement on and restoration strategies for the stellate sturgeon fishery in the Caspian Sea // Fish. Res. V. 131–133. P. 21–29.

Поступила в редакцию 09.09.2022 г.
Принята после рецензии 11.10.2022 г.