

УДК 597.08.591

## О ВЛИЯНИИ СТРОИТЕЛЬСТВА ПЛОТИН В ВОЛГО-КАСПИЙСКОМ БАССЕЙНЕ НА СОСТОЯНИЕ ПОПУЛЯЦИЙ ОСЕТРОВЫХ И О МЕРАХ ПО СОХРАНЕНИЮ ИХ ЧИСЛЕННОСТИ

© 2018 г. Г.И. Рубан<sup>1</sup>, Р.П. Ходоревская<sup>2</sup>, М.И. Шатуновский<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, Москва, 119071

<sup>2</sup>Каспийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства, Астрахань, 414056

E-mail: georgii-ruban@mail.ru

Поступила в редакцию 15.08.2017 г.

На основе литературных и собственных данных проанализировано влияния строительства плотин на пути миграции, нерестовые миграции и естественное размножение белуги *Huso huso*, русского осетра *Acipenser gueldenstaedtii* и севрюги *Acipenser stellatus* в р. Волга. Было показано, что снижение естественного размножения было компенсировано такими мероприятиями, как запрет специализированного промысла осетровых в Каспийском море в 1951 г., искусственное воспроизводство осетровых на рыбноводных заводах начиная с 1954 г., запрет морского лова частиковых рыб с применением мелкоячеистых сетей с 1962 г. Попытки сохранить естественное размножение осетровых выше плотин путем перевозок производителей осетровых и их пропуска через плотины не увенчались успехом вследствие утраты нерестилищ.

**Ключевые слова:** белуга *Huso huso*, русский осетр *Acipenser gueldenstaedtii*, севрюга *Acipenser stellatus*, строительство плотин, естественное размножение, Волго-Каспийский бассейн.

Исторически численность осетровых в Каспийском бассейне была самой высокой в мире, при этом Волга имела наибольшее значение для их воспроизводства. До строительства плотин на реке промысел был основным фактором, влияющим на популяции этих видов.

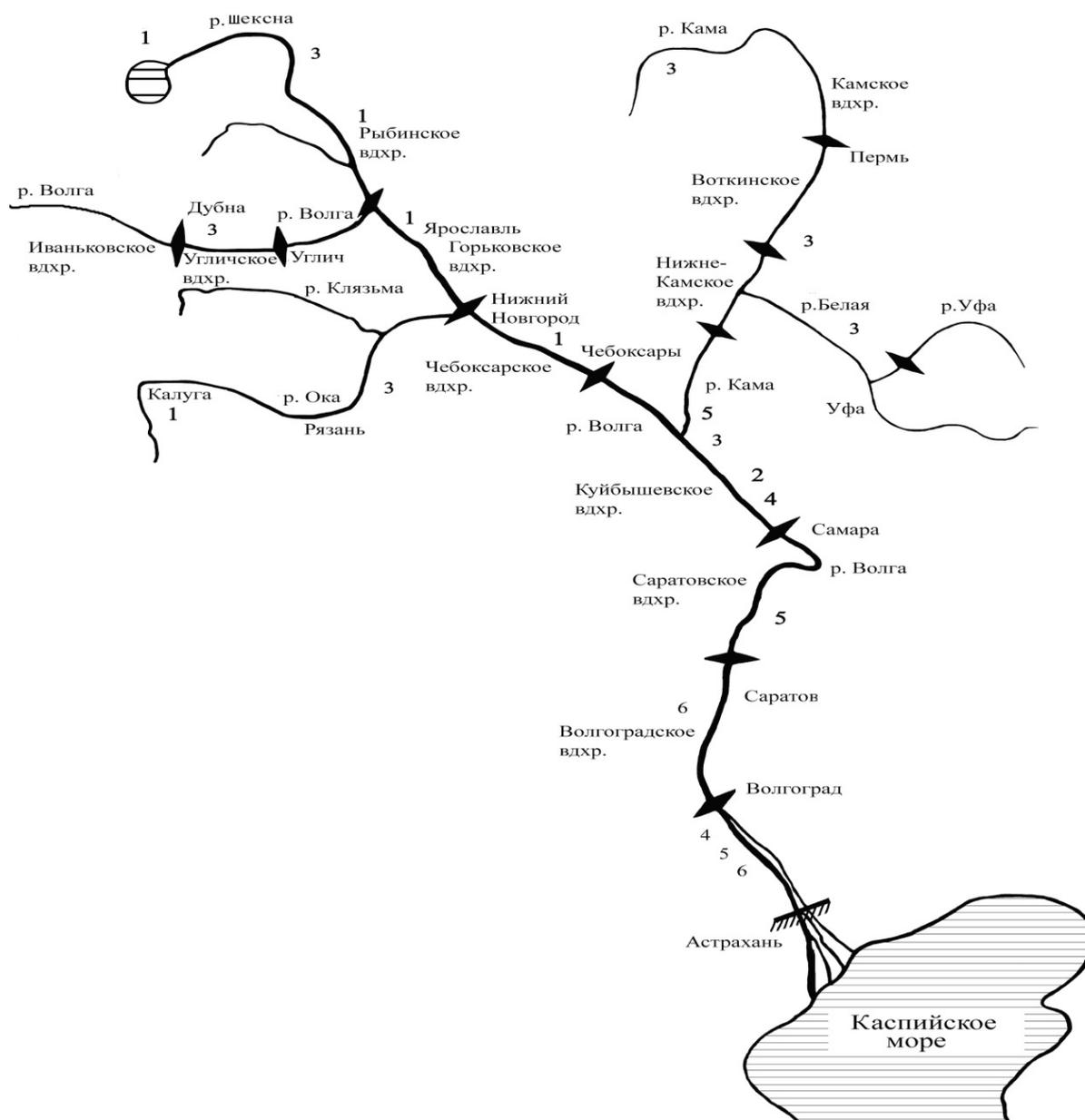
Общий вылов осетровых достигал 50,0 тыс. т в год в XVII в. и 37,0 тыс. т – в XIX в. Из всего добывавшегося СССР в Каспийском бассейне количества осетровых более 90% вылавливали на Волге, остальную часть (до 10%) – в реках Урал, Кура, Терек. Морской промысел этих видов после 1951 г. оставался только у побережья Ирана и составлял от 5 до 10% от общих уловов в Каспийском бассейне (Ходоревская и др., 2007).

Высокие уловы анадромных видов осетровых в конце 1970-х гг. обеспечивались в основном за счет поколений рыб от естественного нереста, появившихся до зарегу-

лирования стока нижней Волги, когда все их экологические группировки находили необходимые условия для размножения (Ходоревская и др., 2007). Строительство плотин на Волге, начавшееся в конце 1930-х гг., сократило их естественное воспроизводство во много раз (Рубан и др., 2017).

К настоящему времени на Волге создано восемь больших водохранилищ, а на ее главном притоке Каме – три (рис. 1). В бассейне Волги построено и эксплуатируются 12 гидроэлектростанций. Каскады плотин существенно изменили динамику речного стока в низовьях рек. Произошло резкое сокращение весеннего паводка (объема воды и продолжительности) и столь же резкое увеличение зимнего паводка по тем же показателям.

Влияние гидростроительства на популяции анадромных видов осетровых нарастало постепенно по мере создания плотин и водохранилищ, расположенных все далее от истоков Волги.



**Рис. 1.** Расположение плотин (◆) и водodelителей (▨) в Волжском бассейне, а также верхние границы нерестовых ареалов осетровых и их сезонных рас в р. Волга до строительства плотин: 1, 2 – озимая и яровая белуга; 3, 4 – русский осетр озимый и яровой; 5, 6 – севрюга озимая и яровая.

*Иваньковское водохранилище* на верхней Волге образовано в 1937 г. в результате сооружения плотины у д. Иваньково Тверской области (Денисов, Мейснер, 1961). Исторически анадромные виды осетровых (озимые расы русского осетра и белуги) поднимались по Волге лишь до Дубны (Рубан и др., 2017; Ходоревская и др., 2007). Поэтому они не были отмечены в зоне залития водохранилища (Денисов, Мейснер, 1961),

и его создание не оказало на осетровых значительного влияния.

Расположенное ниже по течению Волги *Угличское водохранилище* создано в 1939–1943 гг., его заполнение завершилось к 1947 г. Плотина Угличского гидроузла отрезала незначительную часть верхних нерестилищ озимой расы русского осетра (Ходоревская и др., 2007; Рубан и др., 2017) (рис. 1).

*Рыбинское водохранилище* образовалось в результате перекрытия русла Волги осенью 1940 г., его заполнение началось 13 апреля 1941 г. После перекрытия Волги выше плотины гидроузла исчезли анадромные виды осетровых – русский осетр, белуга и севрюга (Антипова, 1961) (рис. 1).

*Горьковское водохранилище* было создано в результате перекрытия Волги плотинной у г. Городец в 1955 г., после чего выше плотины из ихтиофауны также исчезли русский осетр, белуга и севрюга (Кожевников, 1961) (рис. 1).

*Куйбышевское водохранилище* было создано в 1955 г. В первый год его существования, когда оно было заполнено лишь частично, осетровые еще продолжали размножаться на плотных грунтах во всех его частях (Лукин, 1961). В начальный период становления водохранилища был введен запрет на промысел осетровых и ряда других ценных видов рыб (Шакирова, Северов, 2014), а из нижнего бьефа в водохранилище пересадили около 1000 экз. русского осетра (Лукин, 1961). В нижнем бьефе гидроузла наблюдали большие скопления белуги, русского осетра и севрюги, особенно в 1956–1958 гг. (Дюжиков, 1961). После постройки плотины Куйбышевского водохранилища нерестовые миграции белуги в среднюю Волгу и Каму прекратились, и с 1957 по 1962 гг. ее молодь в водохранилище не встречали (Лукин, 1964; Кузнецов, 2005). Однако, по-видимому, оставшиеся в водохранилище производители белуги дозревали и нерестились, поскольку изредка (в 1963, 1983 и 2000 гг.) в уловах единично встречались особи со зрелыми половыми продуктами, а в 1977 г. – сеголетки этого вида (Кузнецов, 2005). В водохранилище также изредка фиксировали русского осетра (Шакирова, Северов, 2014).

*Волжская ГЭС* была построена в 1958 г. севернее Волгограда. До введения в действие рыбоподъемника производителей русского осетра пересаживали из нижнего в верхний бьеф Волгоградской плотины. В 1959 г. было пересажено 10 тыс. экз.,

в 1960 г. – 20 тыс. экз. Их отлавливали в нижнем бьефе плавными сетями, метили, помещали в прорези и транспортировали в верхний бьеф плотины на расстояние 100–130 км. Транспортировка длилась от 7 до 9 ч. За период транспортировки погибало до 7,2% производителей. Соотношение полов было 1:1 (Батычков, 1963, 1966).

*Саратовская ГЭС* расположена у г. Балаково Саратовской области в 120 км выше по течению от Волгоградской плотины. Строительство ГЭС началось в 1956 г., закончилось в 1971 г. Механический рыбоподъемник контейнерного типа построен на ней в 1969 г. для пропуска в верхний бьеф осетровых и ряда полупроходных видов рыб. Доля осетровых при пересадке не превышала 10% по численности. В 1973 г. сделано 395 шлюзований, в том числе при круглосуточном режиме его работы, и 41 – в период наладки механизмов; при этом было пересажено всего 281 экз. осетровых (табл. 1).

До постройки Саратовской ГЭС, изменившей гидрологический режим реки, эффективность пересадки в Волгоградское водохранилище производителей русского осетра была высокой. Так, в 1959–1960 гг. было помечено и выпущено 30275 экз. осетра. Возврат меток за два года составил 298 экз., или 3,3% (Батычков, 1963). Скорость миграции производителей вверх по водохранилищу варьировала от 11 до 25 км/сут.

**Таблица 1.** Число пересаженных с помощью рыбоподъемника осетровых рыб в первые годы эксплуатации Саратовской ГЭС, экз.

Вид рыбы	1969	1972	1973	1974	1975
Русский осетр	352	29	278	152	235
Севрюга	2	–	–	–	–
Белуга	1	–	3	–	1
Всего	355	29	281	152	236

**Примечание.** По данным: Шилов, Хазов, 1971; Завьялов и др., 2007.

Было установлено, что удаленность от плотины имеет большое значение для дальнейшей нерестовой миграции производителей, и поэтому было рекомендовано выпускать их не менее чем за 250 км от плотины в местах, где заметно течение воды. Из общего количества выпущенного русского осетра скатилось из водохранилища лишь незначительное число рыб, имевших травмы. Часто наблюдали рыб с травмированными головами, хвостами. Скорость ската осетров варьировала от 5 до 180 км/сут., чаще – от 10 до 50 км/сут. (Батычков, 1966; Хазов, Буренина, 1967; Шилов и др., 1968; Шилов, Хазов, 1971). В 1966 г. было установлено, что из 263 экз. производителей осетра, пересаженных в водохранилище не позже 1961 г., созрели и смогли отнереститься лишь 31 экз. Был отмечен массовый скат производителей в нижний бьеф Волгоградской ГЭС (Хазов, Буренина, 1967). Результаты наблюдений, проведенных в 1967 г., свидетельствовали о том, что эффективность естественного воспроизводства осетровых выше Волгоградской плотины близка к нулю (Шилов, Хазов, 1971).

До постройки Саратовской ГЭС нерест белуги, осетра и стерляди отмечался у Саратова. Соотношение личинок в уловах составляло: осетра – 79,1%, стерляди – 29,3%, белуги – 1,6% (Шилов, Хазов, 1971). После постройки этого гидроузла в верховьях Саратовского и Волгоградского водохранилищ создались исключительно неблагоприятные условия для нереста осетровых. После 1968 г. нерест белуги, осетра и севрюги в водохранилищах не отмечался. Основное количество производителей скатилось в нижний бьеф Волгоградского гидроузла (Лукьяненко и др., 1990).

Для пропуска рыбы к нерестилищам вверх по Волге на Волжской ГЭС в 1961 г. был построен рыбоподъемник, который работал с мая по октябрь до 1988 г. Сроки начала и окончания работ зависели от концентрации рыбы под плотинной. За сезон рыбоподъемник выполнял около 1500 шлюзований. В последние годы по рекомендации ученых рыбоподъемник работал только в светлое время

суток с 9 до 18 ч (Малеванчик, Никоноров, 1984; Лукьяненко и др., 1990). Ежегодный пропуск русского осетра и севрюги через подъемник составлял от 2000 до 52000 и от 20 до 1300 особей соответственно (Шакирова, Северов, 2014). Это способствовало поддержанию их численности в бассейне Волги. Наибольшее количество рыб пропускалось в первые годы работы рыбоподъемника, когда большие скопления проходных видов (русского осетра, севрюги, белорыбицы, сельди и других) образовывались под плотинной (Шашуловский, Ермолин, 2005).

Эффективность работы рыбоподъемника была чрезвычайно низка и составляла тысячные доли процента от подходящих к плотине производителей осетровых рыб. Однако реальный смысл пропуска рыбоподъемником Волгоградского гидроузла даже этой ничтожной части производителей был потерян после создания Саратовского водохранилища, залитие которого привело к утере нерестилищ проходных видов рыб, включая осетровых.

Несмотря на работу рыбоподъемника, на Волгоградской плотине в 1960–1990 гг., наблюдалось переполнение нерестилищ, сохранившихся ниже нее и, соответственно, чрезмерное увеличение плотности отложенной икры на единицу площади нерестилищ. Вследствие этого существенно понизилась выживаемость икры, что привело к сокращению эффективности размножения этих видов (Власенко, 1979а, б). В нижнем бьефе Волгоградской плотины в осенне-зимний период в 1970–1980-е гг. скапливалось большое количество осетровых. В результате интенсивных зимних сбросов воды нарушались условия зимовки производителей, которые были вынуждены затрачивать много энергии на преодоление потока воды, сбрасываемой через плотину. Вследствие этого у 30% самок русского осетра и 15% самок белуги наблюдалась резорбция икры. Такие производители весной не могли отнереститься (Алтуфьев и др., 1984; Лукьяненко и др., 1990), что дополнительно снижало масштабы естественного воспроизводства осетровых.

После прекращения работы рыбоподъемника на Волгоградской ГЭС в 1988 г. через судоходный шлюз из нижнего бьефа в верхний единично проникали русский осетр и севрюга, продвижения белуги не отмечалось (Шашуловский, Ермолин, 2005; Ермолин, 2010; Шашуловский, Мосияш, 2010).

В результате строительства Волгоградской и Саратовской плотин все нерестилища озимых рас проходных осетровых были утрачены. Нерестилища озимой и яровой рас белуги были утрачены полностью, 80% нерестилищ яровой расы русского осетра и 60% нерестилищ яровой расы севрюги также были утрачены (рис. 1). Естественное размножение осетровых сохранилось лишь в нижнем течении на участке Волги от Волгоградской плотины до дельты реки. Площадь нерестилищ осетровых на этом участке достигает 372,1 га, включая 123,7 га заливаемых в весенний паводок и 248,4 га русловых галечниковых гряд (Власенко, 1982).

В результате строительства плотин речной сток в Волжском бассейне сократился. После остановки рыбоподъемника на Волгоградской плотине протяженность миграционного пути русского осетра сократилась почти в пять раз (с 3500 до 750 км), у севрюги – в два–три раза, а у белуги – более чем в восемь раз (рис. 1). До строительства плотин продолжительность покатной миграции молоди белуги и севрюги составляла около 4–7 месяцев, а у русского осетра – до 4 лет. Масса тела мальков белуги при скате в Каспийское море достигала 400–1200 г, у русского осетра – 200–5000 г, у севрюги – 100–250 г (Khodorevskaya et al., 2009).

Для естественного размножения яровых форм, по сравнению с озимыми, новые условия были более благоприятными, но интенсивность их промыслового изъятия речным промыслом превышала пополнение. В результате численность, запасы и уловы этих рас со временем достигли минимума (Khodorevskaya et al., 2009).

В связи с резким сокращением объемов весенних паводков после зарегулирования стока Волги нарушился процесс

естественного воспроизводства рыбного населения Волги, возникли катастрофические ущербы рыбному хозяйству. В 1962 г. было издано Постановление ЦК КПСС и Совета министров СССР № 534, предусматривающее обязательное регламентирование объемов и сроков подачи воды из водохранилищ в дельту реки. После постройки Волгоградского гидроузла в маловодные годы сброс воды в нижний бьеф в период весеннего половодья снижался до 10–12 тыс. м<sup>3</sup>/с. Осуществить заливку нерестилищ в восточной части дельты, где сосредоточены основные нерестилища полупроходных видов рыб, при таком объеме было невозможно, а обеспечить необходимый объем сброса в 23–24 тыс. м<sup>3</sup>/с энергетики не могли. Поэтому возникла идея построить плотину, не имеющую гидроагрегатов, генерирующих электроэнергию, и называть ее вододелителем.

*Волжский вододелитель.* В 1977 г. было завершено строительство вододелителя – плотины, расположенной в верхней части дельты Волги, которая перекрывает основное русло реки и предназначена для регуляции речного стока в западной и восточной частях дельты. Эксплуатировался вододелитель всего шесть раз: в 1977, 1978, 1982, 1983, 1988 и 1989 гг. Суммарно за эти годы плотина была закрыта в течение 160 сут. Как правило, ее закрывали на 20–30 сут. в конце паводка (Павлов, Скоробогатов, 2014). Это не оказывало отрицательного воздействия на озимые и яровые расы белуги и русского осетра, но препятствовало нерестовой миграции яровой севрюги, у которой наблюдалась резорбция икры (Алтуфьев и др., 1984).

Практика эксплуатации вододелителя свидетельствует о неправильном выборе места расположения рыбоходов в теле регуляционной плотины из-за неизученности возможности возникновения привлекающей струи реки. Наблюдения за поведением и миграцией производителей осетровых показали, что рыбы мигрируют старым руслом Волги и концентрируются у земляной плотины. Установлено, что задержка производителей осетровых в нижнем бьефе вододе-

лителя оказывает отрицательное воздействие на состояние половых желез. Минимальный ущерб наносится производителям летнего хода с гонадами III, III–IV стадий зрелости. Максимальный ущерб наносится самкам севрюги даже при кратковременной задержке их перед плотиной.

При работе вододеливателя естественное воспроизводство теряет до 3% самок севрюги и до 1,5% самок осетра от общей численности производителей, мигрирующих в Волгу (Алтуфьев и др., 1984).

Масштабы естественного воспроизводства осетровых в Волге в основном зависят от численности производителей и пресного стока воды весной и летом. Было показано, что снижение стока со 120 до 88 км<sup>3</sup> уменьшало количество скатывающихся личинок осетровых более чем в 3,5 раза (Власенко и др., 2012).

Для увеличения эффективности естественного воспроизводства осетровых специалисты ФГУП «КаспНИРХа» разработали рекомендации по величинам и срокам оптимального стока воды через плотину: 1) продолжительность паводка должна быть увеличена до 80–85 сут. и быть менее 60 сут., 2) расход воды для рыбохозяйственных нужд рекомендован в объеме 17–22 тыс. м<sup>3</sup>/с в течение 30 сут., 3) объем стока через плотину с апреля по июнь должен составлять 120–140 км<sup>3</sup>, но не менее 90 км<sup>3</sup>, 4) объем стока через плотину с декабря по март должен составлять 50 км<sup>3</sup>, 5) колебания уровня ниже плотины летом не должны превышать 0,5 м (Катунин и др., 2013).

При достаточно высокой численности производителей до 1990 г. связь количества скатывающихся личинок с объемом весеннего половодья была хорошо заметна. Позднее было показано, что снижение численности осетровых, сокращение доли самок в нерестовой части их популяций и омоложение производителей, идущих на нерест, начиная с 1991 г. привели к резкому сокращению естественного воспроизводства (Рубан и др., 2017). При этом после 1991 г. связь количества скатывающихся личинок с объемом

весеннего половодья практически не прослеживается, что свидетельствует о малой заполняемости производителями оставшихся нерестилищ (Рубан и др., 2017).

Проблема влияния строительства плотин на естественное воспроизводство анадромных видов осетровых и пополнение их запасов в Волго-Каспийском бассейне неразрывно связана и с проблемами их промысла, поскольку его масштабы, методы и организация также влияют на пополнение запасов осетровых. Как было упомянуто выше, строительство Горьковской и Куйбышевской плотин в 1955 г. незначительно сократило естественное воспроизводство осетровых. При существовавшем до 1951 г. специализированном промысле осетровых в Каспийском море, на котором только в северной части моря использовалось до 21 млн крючьев и 750 тыс. аханов (Коробочкина, 1964) и добывалось значительное количество неполовозрелых особей, было существенно сокращено пополнение нерестовых частей популяций этих видов. В связи с этим специализированный промысел осетровых в Каспийском море был запрещен в 1951 г., и они стали вылавливаться лишь как прилов в орудия лова, предназначенные для добычи других видов рыб. Однако в это же время до 793000 шт. увеличилось использование мелкочейных частичковых капроновых сетей в северной части Каспийского моря. Это привело к резкому увеличению прилова молоди осетровых в возрасте от 2 лет и старше, чему способствовало совпадение мест нагула молоди осетровых и частичковых рыб (леща, судака и др.). Так, в 1957 г. в северной части Каспийского моря прилов молоди осетровых при промысле других видов рыб составил 69%. Общий прилов молоди осетровых в 1959–1961 гг. составлял 2–4 млн экз. в год (Коробочкина, 1964; Сибирцев, 1966). Особенно много молоди осетровых вылавливалось при добыче сельдей закидными неводами и дрефтерными сетями (Сибирцев, 1966; Марти, 1972). В связи с этим в 1962 г. были введены новые Правила рыболовства, полностью запретившие лов осетровых в море, их

добыча была перенесена в дельты и низовья рек. Были также запрещены орудия и способы лова, приводившие к массовому вылову молоди осетровых и других ценных рыб. Все прикаспийские государства, кроме Ирана, стали вести промысел в реках.

Сосредоточение промысла осетровых в реках позволило провести ряд других мер по его регулированию: установить лимиты вылова, ограничить время лова, осуществить прерывистый лов с целью пропуска необходимого количества производителей на естественные нерестилища (Коробочкина, 1964). Все эти меры позволили сократить смертность молоди и увеличили пополнение запасов осетровых.

Для компенсации утраченных нерестилищ на Волге начиная с 1954 г. постепенно начали вводить в строй осетровые рыбодные заводы (ОРЗ). Они также были сооружены на реках Терек, Кура и Урал. За последние 50 лет в бассейне Каспийского моря построены и функционируют 21 ОРЗ, из них в России – 10, в Республике Азербайджан – четыре, в Казахстане – два, в Иране – семь.

Объектами искусственного воспроизводства осетровых на ОРЗ являются белуга, русский осетр, севрюга и шип. За весь период существования промышленного воспроизводства в Каспийском бассейне в море было выпущено более 3 млрд заводской молоди осетровых. При этом на рыбодных заводах России выращено более 2,8 млрд экз. различных видов (Ходоревская и др., 2012). До 1990 г. доля России в воспроизводстве осетровых превышала 90%, в период с 1998 по 2015 гг. вклад России не превысил 60%.

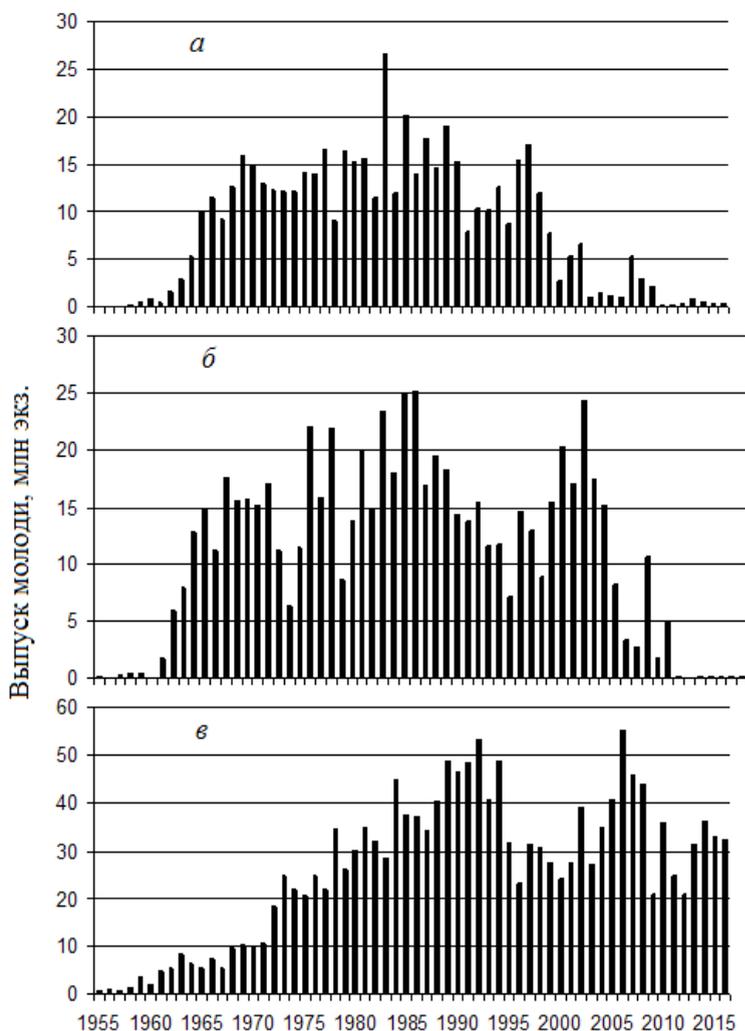
Численность выращенной на российских ОРЗ и выпущенной в Каспийское море молоди белуги и севрюги была близка – 521,898 и 681,8 млн экз. соответственно. В настоящее время молоди этих видов выращивается не более 0,1 млн экз. в год (рис. 2, а, б). Во все годы преобладающим видом молоди был русский осетр – 1610 млн экз. (рис. 2, в).

Формирование популяции белуги с 1959 г. до настоящего времени происходит практически только в результате деятельности ОРЗ. Это единственный вид осетровых, который по показателям относительных уловов при проведении траловых съемок в море увеличил свою численность (Марти, 1972; Ходоревская и др., 1989). Показатели относительной численности молоди белуги в северной части Каспийского моря возросли с 1951 по 1983 гг. в 26,7 раза. Таким образом, численность белуги в море за счет деятельности рыбодных заводов увеличилась. По результатам траловой съемки, проведенной в 1962 г., белуга в море встречалась единичными экземплярами, ее численность не превышала 1 млн экз., но уже к 1976 г. ее численность возросла до 9,2 млн экз., а в 1983 г. – до 15,3 млн экз. В 1988 г. количество нагуливающих особей белуги в море достигло максимума, составив 21,3 млн экз. Соответственно изменялась плотность скоплений этого вида на местах нагула в северной части Каспийского моря (табл. 2).

Наблюдения за миграциями и распределением показали, что различий в экологии молоди, выращиваемой на рыбодных заводах, и молоди от естественного нереста не обнаружено (Ходоревская и др., 1989).

Рассматривая историю гидростроительства на Волге и его влияние на состояние популяций осетровых, можно выделить три периода.

*С 1937 по 1958 гг.* Создание Ивановского, Угличского, Рыбинского и Горьковского водохранилищ постепенно сокращало количество нерестилищ осетровых и их миграционные пути, однако незначительно влияло на естественное воспроизводство этих видов. Уже в конце этого периода были приняты меры, компенсирующие утрату нерестилищ в связи с гидростроительством на Волге (начало функционирования первых ОРЗ) и снижающие смертность пополнения (введение в 1951 г. запрета специализированного морского промысла осетровых в Каспийском море).



**Рис. 2.** Количество молоди, выпущенной российскими осетровыми рыбными заводами в 1955–2015 гг: а – белуга, б – севрюга, в – русский осетр.

**Таблица 2.** Плотность скопления молоди осетровых на местах нагула в северной части Каспийского моря, экз/ 100 тралений\*

Годы	Белуга	Русский осетр	Севрюга
1948–1950	0,20	59,7	18,3
1951–1955	0,76	91,6	31,2
1956–1960	0,92	124,6	50,4
1961–1965	2,26	77,4	59,8
1966–1970	4,46	37,6	43,3
1971–1975	6,32	22,8	27,2
1976–1980	5,60	22,0	14,0
1981–1985	18,00	46,0	23,0
1986–1990	14,00	29,0	15,0
1991–1995	9,00	24,0	7,0

**Примечание.** \*По данным промразведки Каспийского научно-исследовательского института и Центрального научно-исследовательского института осетрового хозяйства (Красиков, Федин, 1996).

С 1958 до середины 1980-х гг. После создания Волгоградской и Саратовской плотин, в результате чего нерестилища озимой и яровой рас белуги были утрачены полностью, 80% нерестилищ яровой расы русского осетра и 60% нерестилищ яровой расы севрюги также были утрачены, воспроизводство осетровых поддерживалось в основном за счет деятельности ОРЗ. Введение запрета морского лова полупроходных и частичковых видов рыб и передислокация промысла в реки бассейна в 1962 г. значительно снизили смертность молоди осетровых на местах нагула, увеличив тем самым пополнение нерестовых частей их популяций. Это обусловило максимальный вылов осетровых в 1977–1981 гг.

С середины 1980-х гг. и по настоящее время. Достиженные успехи в сохранении популяций волжских осетровых были уничтожены вследствие масштабного нелегального вылова (Зыкова и др., 2000; Бобырев и др., 2009; Khodorevskaya et al., 2009).

Работа выполнена при поддержке Программы Президиума РАН №41 «Биологическое разнообразие природных систем и биологических ресурсов России».

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Алтуфьев Ю.В., Дубовская А.В., Шевелева Н.Н. Влияние работы нижне-волжского вододеливателя на функциональное состояние воспроизводительной системы мигрирующих к местам нереста осетровых // Осетровое хозяйство водоемов СССР. Астрахань: Волга, 1984. С. 10–12.

Антипова О.А. Рыбинское водохранилище // Изв. ГосНИОРХ. 1961. Т. L. С. 31–50.

Батычков Г.А. Некоторые результаты массового мечения Волго-Каспийского осетра в Волгоградском водохранилище и под плотиной Волгоградской ГЭС // Осетровое хозяйство в водоемах СССР. М.: Изд-во АН СССР, 1963. С. 83–89.

Батычков Г.А. Биологическая характеристика нерестовой популяции осетра

в районе Волгограда // Тр. Волгоград. отд. ГосНИОРХ. 1966. Т. 2. С. 156–176.

Бобырев А.Е., Бурменский В.А., Криксунов Е.А. и др. Биотическое сообщество Северного Каспия: проблемы управления биологическими ресурсами // Успехи соврем. биологии. 2009. Т. 129. №6. С. 589–609.

Власенко А.Д. Влияние водности р. Волги на урожай севрюги // Биологические основы развития осетрового хозяйства в водоемах СССР. М.: Наука, 1979а. С. 122–130.

Власенко А.Д. Оценка величины пополнения запасов волжского осетра за счет естественного воспроизводства // Тез. докл. «Осетровое хозяйство внутренних водоемов СССР». Астрахань, 1979б. С. 38–40.

Власенко А.Д. Биологические основы воспроизводства осетровых в зарегулированной Волге и Кубани: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М.: ВНИРО, 1982. 25 с.

Власенко С.А., Гутенева Г.И., Фомин С.С. Оценка эффективности естественного воспроизводства осетровых на нижней Волге // Вопр. рыболовства. 2012. Т. 13. № 4(52). С. 736–753.

Денисов Л.И., Мейснер Е.В. Ивановское водохранилище // Изв. ГосНИОРХ. 1961. Т. L. С. 19–30.

Дюжиков А.Т. Результаты трехлетних наблюдений за рыбами в нижнем бьефе Волжской ГЭС им. В.И.Ленина // Вопр. ихтиологии. 1961. Т. 1. Вып. 1. С. 69–78.

Ермолин В.П. Состав ихтиофауны Саратовского водохранилища // Там же. 2010. Т. 54. № 2. С. 280–284.

Завьялов Е.В., Ручин А.Б., Шляхтин Г.В. и др. Рыбы севера Нижнего Поволжья. Кн. 1. Состав ихтиофауны, методы изучения. Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 2007. 208 с.

Зыкова Г.Ф., Журавлева О.Л., Крассиков Е.В. Оценка неучтенного и браконьерского вылова русского осетра в р. Волге и Каспийском море // Тез. докл. Междунар.

конф. «Осетровые на рубеже XXI века». Астрахань, 2000. С. 54–56.

Исаев А.И., Карпова Е.И. Рыбное хозяйство водохранилищ. М.: Агропромиздат, 1989. 256 с.

Катунин Д.Н., Азаренко М.Н., Дегтярева Л.В. и др. Экологические последствия современных внутриводоемных процессов в пелагиали Каспийского моря (2000–2012 гг.) и возможные при дополнительной углеводородной нагрузке // Матер. V Междунар. науч.-практ. конф. «Проблемы сохранения экосистемы Каспия в условиях освоения нефтегазовых месторождений». Астрахань: Изд-во КаспНИРХ, 2013. С. 103–111.

Кожевников Г.П. Горьковское водохранилище // Изв. ГосНИОРХ. 1961. Т. L. С. 51–61.

Коробочкина Э.С. Основные этапы развития промысла осетровых в Каспийском бассейне // Тр. ВНИРО. 1964. Т. 52. Сб. 1. С. 59–86.

Красиков Е.В., Федин А.А. Распределение и динамика численности осетровых в Каспийском море по результатам исследований в 1991–1995 гг. // Матер. Всерос. конф. «Состояние и перспективы научно-практических разработок в области марикультуры России». М.: Изд-во ВНИРО, 1996. С. 138–142.

Кузнецов В.А. Рыбы Волжско-Камского края. Казань: Казан-Казань, 2005. 208 с.

Лукин А.В. Куйбышевское водохранилище // Изв. ГосНИОРХ. 1961. Т. L. С. 62–76.

Лукин А.В. Основные закономерности формирования рыбных запасов Куйбышевского водохранилища и пути к их рациональному использованию // Тр. Татар. отд. ГосНИОРХ. 1964. Вып. 10. С. 3–26.

Лукьяненко В.И., Дубинин В.И., Сухопарова А.Д. Влияние экстремальных условий приплотинной зоны реки на осетровых рыб. Рыбинск: Институт биологии внутренних вод АН СССР, 1990. 272 с.

Малеванчик Б.С., Никоноров И.В. Рыбопропускные и рыбозащитные сооружения. М.: Лег. и пищ. пром-сть, 1984. 256 с.

Марти Ю.Ю. Вопросы развития осетрового хозяйства в Каспийском море // Осетровые и проблемы осетрового хозяйства. М.: Пищ. пром-сть. 1972. С. 124–151.

Павлов Д.С., Скоробогатов М.А. Миграции рыб в зарегулированных реках. М.: Изд-во КМК, 2014. 413 с.

Рубан Г.И., Ходоревская Р.П., Шатуновский М.И. Антропогенные и климатические факторы снижения воспроизводства популяций белуги *Huso huso*, русского осетра *Acipenser gueldenstaedtii* и севрюги *A. stellatus* Волго-Каспийского бассейна // Вопр. рыболовства. 2017. Т. 18. № 1. С. 7–20.

Сибирцев Г.Г. Биологические основы системы мероприятий по рациональному использованию рыбных ресурсов Волго-Каспийского района: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Ленинград: ГосНИОРХ, 1966. 31 с.

Хазов Ю.К., Буренина Н.К. Состав стада, численность и распределение осетровых в Волгоградском водохранилище // Тез. докл. науч. сессии ЦНИОРХ. Баку: Каспара, 1967. С. 77–78.

Ходоревская Р.П., Калмыков В.А., Жилкин А.А. Современное состояние запасов осетровых Каспийского бассейна и меры по их сохранению // Вестн. АГТУ. Сер. Рыб. хоз-во. 2012. № 1. С. 99–106.

Ходоревская Р.П., Распопов В.М., Пироговский М.И. Экология белуги разных поколений и эффективность ее искусственного воспроизводства на Каспии // Морфология, экология и поведение осетровых. М.: Наука, 1989. С. 89–101.

Ходоревская Р.П., Рубан Г.И., Павлов Д.С. Поведение, миграции, распределение и запасы осетровых рыб Волго-Каспийского бассейна. М.: Т-во науч. изд. КМК, 2007. 242 с.

Шакирова Ф.М., Северов Ю.А. Видовой состав ихтиофауны Куйбышевского

- водохранилища // Вопр. ихтиологии. 2014. Т. 54. № 5. С. 520–532.
- Шашуловский В.А., Ермолин В.П. Состав ихтиофауны Волгоградского водохранилища // Там же. 2005. Т. 45. № 3. С. 324–330.
- Шашуловский В.А., Мосяш С.С. Формирование биологических ресурсов Волгоградского водохранилища в ходе сукцессии его экосистемы. М.: Т-во науч. изд. КМК, 249 с.
- Шилов В.И., Хазов И.К. Размножение осетровых в Волгоградском и Саратовском водохранилищах после строительства Саратовской гидроэлектростанции // Матер. объединен. сессии ЦНИОРХ и АзНИИРХ. Астрахань, 1971. С. 123–124.
- Шилов В.И., Буренина Н.К., Хазов Ю.К. О воспроизводстве осетровых в Волгоградском водохранилище // Матер. науч. сессии ЦНИОРХ. Баку: Азернешр, 1968. С. 96–97.
- Khodorevskaya R.P., Ruban G.I., Pavlov D.S. Behaviour, migrations, distribution, and stocks of sturgeons in the Volga-Caspian Basin // World Sturgeon Conservation Society. Spec. Publ. № 3. Norderstedt, Germany: Books on Demand GmbH, 2009. 233 p.

## EFFECTS OF DAM CONSTRUCTION AT VOLGA-CASPIAN BASIN ON STURGRON POPULATIONS STATUS

© 2018 y. G.I. Ruban<sup>1</sup>, R.P. Khodorevskaya<sup>2</sup>, M.I. Shatunovskii<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*A.N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution of Russian Academy of Sciences, Moscow, 119071*

<sup>2</sup>*Caspian Research Institute of Fisheries, Astrakhan, 414056*

Basing on literature and own data it was analyzed the influence of dam construction on migration roots, spawning migrations and natural reproduction of beluga *Huso huso*, Russian sturgeon *Acipenser gueldenstaedtii*, stellate sturgeon *Acipenser stellatus* in the Volga River resulting dam construction. It was demonstrated that decline of sturgeon natural reproduction was recouped by follows compensatory measures: ban of target sturgeon fishing in the Caspian Sea in 1951, controlled sturgeon reproduction since 1954, ban of ordinary fish species fishery in the Caspian Sea by small-mesh nets since 1962. Attempts to restore natural reproduction of sturgeon by transporting of breeders upstream the dams were not efficient resulting the loss of spawning sites.

*Keywords:* beluga *Huso huso*, Russian sturgeon *Acipenser gueldenstaedtii*, stellate sturgeon *Acipenser stellatus*, dam construction, natural reproduction, Volga-Caspian basin.