

DOI: 10.24143/2073-5529-2019-3-107-116
УДК 639.3.03 (470.46)

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ВОСПРОИЗВОДСТВА ВОДНЫХ БИОЛОГИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННОЙ АКВАКУЛЬТУРЫ В АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Р. П. Ходоревская, С. О. Некрасова

*Волжско-Каспийский филиал Всероссийского научно-исследовательского института
рыбного хозяйства и океанографии,
Астрахань, Российская Федерация*

Предприятиями аквакультуры в Астраханской области являются шесть осетровых рыбо-водных заводов и три нерестово-выростных хозяйства, осуществляющие деятельность по разведению белорыбицы, белуги, русского осетра, севрюги, стерляди, а также молоди судака, леща, сазана. Приведена ретроспективная информация о становлении и развитии аквакультуры в Астраханской области, эффективности мероприятий по воспроизводству водных биологических ресурсов, в том числе в целях пополнения популяций ценных промысловых видов рыб, сохранения их биоразнообразия. К рассмотрению предложены материалы о современном состоянии воспроизводства и объемах выращиваемой молоди промысловых видов рыб: белорыбицы *Stenodus leucichthys leucichthys* (Gueldenstaedtii, 1772), сазана *Cyprinus carpio* (Linnaeus, 1758), леща *Abramis brama* (Linnaeus, 1758), судака *Stizostedion lucioperca* (Linnaeus, 1758) на осетровых рыбозаводах и нерестово-выростных хозяйствах Астраханской области. Приведены данные по фактическому выращиванию и выпуску в естественную среду обитания молоди белуги *Huso huso* (Linnaeus, 1758), русского осетра *Acipenser gueldenstaedtii* (Brandt, 1833), севрюги *Acipenser stellatus* (Pallas, 1771), сазана, леща, судака, белорыбицы. Проанализировано влияние эффективности работы рыбо-разводных предприятий на величину промысловых уловов рыб. Отмечается сокращение численности и величины промысловых запасов всех видов осетровых, исчезновение популяций севрюги и белуги, несмотря на все принимаемые прикаспийскими государствами меры по их поддержанию и восполнению. Даны рекомендации по внедрению мероприятий, направленных на увеличение численности выращиваемой молоди ценных промысловых видов рыб в целях поддержания промысловых запасов и рационального использования кормовой базы всего Каспийского моря и его северной части.

Ключевые слова: аквакультура, выращивание, выпуск молоди, уловы, русский осетр, севрюга, белуга, белорыбица, сазан, лещ, судак.

Для цитирования: Ходоревская Р. П., Некрасова С. О. Современное состояние и перспективы воспроизводства водных биологических ресурсов для промышленной аквакультуры в Астраханской области // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Рыбное хозяйство. 2019. № 3. С. 107–116. DOI: 10.24143/2073-5529-2019-3-107-116.

Введение

Важнейшей задачей принятой Российской Федерацией Стратегии развития аквакультуры до 2024 г. является обеспечение населения страны широким ассортиментом рыбной продукции, доступной для жителей с различным уровнем доходов.

Деятельность предприятий аквакультуры, в частности разведение водных биологических ресурсов, позволяет увеличить потребление рыбных продуктов для удовлетворения потребности населения. Объем мирового воспроизводства продукции товарной аквакультуры в 2015 г., по данным Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (ФАО) (2018), во внутренних водоемах мира составил 47 102,4 тыс. т, в том числе в России 3 450,2 тыс. т [1]. В настоящее время доля аквакультуры в мировом производстве постоянно увеличивается: если в 1990 г. продукция рыболовства составляла 85,73 млн т, аквакультуры – 16,83 млн т, то в 2015 г. объемы продукции предприятий аквакультуры выросли до 106,0 млн т, а рыболовства – всего до 93,7 млн т. Стоимость 1 т продукции аквакультуры составляет в России от 1,2 до 3,1 тыс. долл. США [2].

Перечень водных объектов и гидротехнических сооружений на территории Астраханской области включает 476 ильменей (вид водоема – мелкое, заросшее тростником и камышом озеро,

расположенное главным образом в пределах дельты Волги). Западные подступные ильмени расположены только в западной части дельты общей площадью более 53 543,8 га [3].

Северо-Каспийский филиал ФГБУ «Главрыбвода» выполняет работы по аквакультуре на шести осетровых рыбоводных заводах (ОРЗ) и трех нерестово-выростных хозяйствах (НВХ). Они представляют собой предприятия по воспроизводству и выпуску молоди осетровых и частичковых видов рыб. Основные виды рыб, выращиваемые на ОРЗ – белорыбица, белуга, русский осетр, севрюга, стерлядь. Нерестово-выростные хозяйства выращивают молодь судака, леща, сазана. Заводы вводились в эксплуатацию с 1955 по 1981 гг., их строительство осуществлялось в рамках программы компенсационных мероприятий по возмещению ущерба от возведения гидроэлектростанций. Общая площадь прудового фонда ОРЗ составляет более 629 га, НВХ – 7 084 га [4]. Однако с 1990 по 2013 гг. были временно выведены из производственного использования 4,0 тыс. га прудовой площади НВХ и ОРЗ.

Астраханская область располагает значительным количеством внутренних водоемов. Активное использование водоемов для разведения необходимых для населения водных биологических ресурсов, безусловно, будет способствовать росту потребления белковой продукции. После распада Советского Союза промысловые запасы осетровых, белорыбицы, полупроходных и речных видов рыб в Волго-Каспийском бассейне имеют четко выраженную тенденцию к снижению; единственным надежным источником увеличения объемов пищевой рыбопродукции является аквакультура.

Динамика воспроизводства водных биологических ресурсов для промышленной аквакультуры в Астраханской области

Из 125 видов рыб, обитающих в Волжско-Каспийском регионе, в промысловых уловах Астраханской области встречаются представители 35 видов рыб, которые относятся к 59 родам, 21 семейству и 18 отрядам [4].

На российских предприятиях аквакультуры, в том числе в Астраханской области, выращивают преимущественно карповые виды рыб (каarp, сазан, лещ). Ежегодно объем их производства составляет более 50 % от общего объема выращиваемых водных ресурсов [5]. При этом разведение растительноядных рыб (толстолобиков, белого амура) составляет 35 % от общей величины воспроизводства. Развивается и выращивание аборигенной ихтиофауны (осетровые, судак, сом, щука), а также речного рака и пресноводной креветки.

Осетровые. Всего на Земле обитает 26 видов осетровых. Каспийское море – уникальный водоем, особенностью которого является концентрация в нем 5 видов осетровых: белуги *Huso huso* (Linnaeus, 1758), русского осетра *Acipenser gueldenstaedtii* (Brandt, 1833) и его подвида – персидского осетра *Acipenser persicus* (Borodin, 1897) [6, 7], севрюги *Acipenser stellatus* (Pallas, 1771), стерляди *Acipenser ruthenus* (Linnaeus, 1758), шипа *Acipenser nudiiventris* (Lovetsky, 1828). Промыслом активно использовались русский осетр, севрюга и белуга. Максимальные уловы осетровых отмечены в 1901–1903 гг., когда они составляли 34,6–38,4 тыс. т в год.

С 1933 по 1957 г. ежегодный вылов осетровых колебался от 14,5 до 10,44 тыс. т. В 1962–1964 гг. был введен запрет на морской промысел полупроходных видов рыб, вылов осетровых в Волге и Урале колебался от 17 до 23,0 тыс. т в год. После распада Советского Союза численность популяции осетровых значительно сократилась. Вылов с 1991 г. снизился и в 1997 г. составил всего 1,75 тыс. т [8]. В результате резкого сокращения промысловых запасов белуги Россия прекратила ее коммерческий вылов с 2000 г., а осетра и севрюги – с 2005 г. В настоящее время наблюдается стремительное сокращение численности популяций белуги и севрюги. Состояние популяции русского осетра также претерпевает изменения.

На Третьем саммите глав прикаспийских государств страны объявляют мораторий на коммерческий лов осетровых с 2011 г. В 2014 г. принято решение о создании межправительственной комиссии по сохранению, рациональному использованию водных биологических ресурсов и управлению их совместными запасами. Согласно материалам второго заседания комиссии (г. Баку, 2018 г.) улов осетровых в 2017 г. для целей воспроизводства и выполнения научно-исследовательских программ всеми прикаспийскими государствами составил всего 21,81 т [9].

Начиная с 1958 г., после строительства Волжской гидростанции, в результате сокращения миграционных путей осетровых с 3,5 тыс. км до 550 км, в целях компенсации нанесенного природным ресурсам ущерба началось строительство осетровых рыбоводных заводов. Популя-

ции белуги, русского осетра, севрюги стали формироваться за счет пополнения от естественного нереста и выпуска молоди с рыбоводных заводов. После распада Советского Союза объемы пополнения от естественного воспроизводства резко сократились в результате уменьшения площадей нерестилищ и недостаточного числа производителей осетровых, пропускаемых на места нереста.

Введение моратория на коммерческий лов белуги не привело к увеличению объемов популяции от естественного нереста. С 2009 г. специалистами Волжско-Каспийского филиала Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии (ВНИРО) (КаспНИРХ) наблюдается фактическое прекращение ее естественного воспроизводства в р. Волге [10]. Количество личинок осетра и севрюги, совершающих покатную миграцию с нерестилищ в 2005–2011 гг., сократилось [10–12].

Снижение численности производителей осетровых, совершающих нерестовую миграцию в реки России, а также снижение масштабов их естественного нереста и выпуска выращиваемой молоди осетровых на рыбоводных заводах свидетельствуют о необходимости принятия срочных мер для сохранения уникальных видов осетровых.

Данные о фактическом выпуске молоди осетровых, белорыбицы, судака, сазана и леща приведены по материалам специалистов лаборатории воспроизводства рыб Волго-Каспийского филиала ФГБНУ «ВНИРО» («КаспНИРХ»).

В условиях стремительного сокращения объемов естественного нереста пополнение популяций осетровых путем выращивания молоди на осетровых рыбоводных заводах является основным источником сохранения численности и промысловых запасов осетровых. В Астраханской области выращено и выпущено в Каспийское море более 3 млрд молоди осетровых [13] (рис. 1).

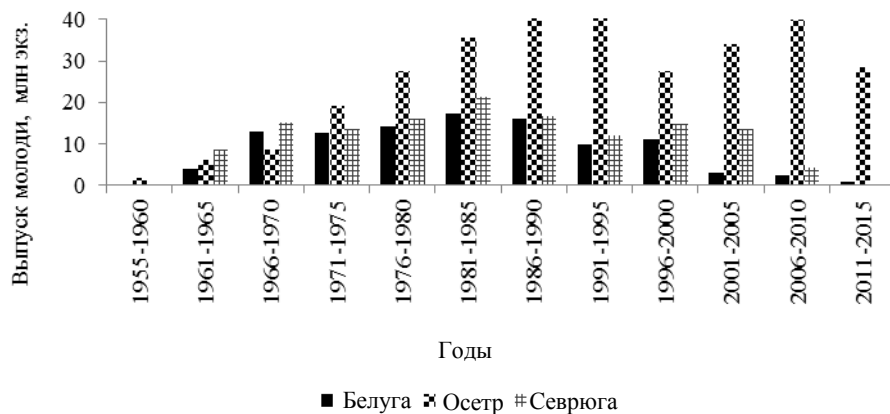


Рис. 1. Выпуск молоди осетровых с рыбоводных заводов Астраханской области в Каспийское море

Для оптимального использования кормовой базы на нагульных пастбищах Каспийского моря рекомендовано следующее соотношение выращиваемой молоди: осетра – 55 %, севрюги – 30 %, белуги – 15 % [14]. В настоящее время это соотношение не выполняется. Установлено, что доля рыб заводского происхождения в популяциях осетровых достигла у белуги 100 %, осетра – 85 %, севрюги – 70 % [13].

Белорыбица. После постройки каскада гидростанций на Волге протяженность нерестовых миграций эндемика Каспийского моря – белорыбицы *Stenodus leucichthys leucichthys* (Gueldenstaedtii, 1772) – сократилась с 3,5 тыс. км до нижнего бьефа Волгоградской плотины. Белорыбица нерестилась до Твери и Ржева, в Оке – до Серпухова и Калуги, в Суре (Сталь) и в Шексне – до Белого озера. Большое количество белорыбицы мигрировало в Каму и ее притоки: Уфу, Белую. Осенью для искусственного выращивания белорыбицы начинается заготовка производителей, которая продолжается и зимой. В 1991 г. выпуск молоди белорыбицы достигал 18 млн экз. Уловы были максимальными и составляли 50 т в 1995 г. [15]. В дальнейшем наблюдались единичные масштабные выпуски молоди (1995, 1997, 2003 гг.), которые не смогли повлиять на сохранение численности популяции белорыбицы (рис. 2).

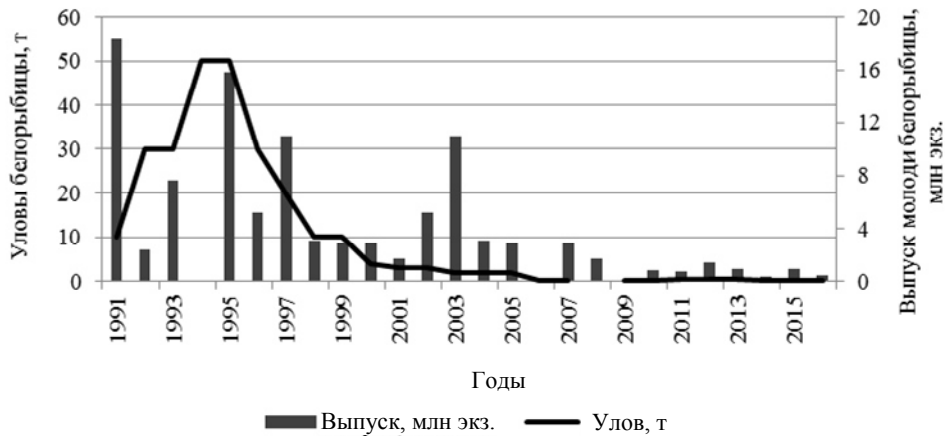


Рис. 2. Выпуск молоди белорыбицы с рыбоводных заводов Астраханской области и уловы

Пополнение популяции белорыбицы происходит за счет искусственного выращивания молоди на рыбоводных заводах России. Промысловые запасы невысоки. Белорыбица внесена в Красные книги России и Астраханской области. Отсутствие естественного нереста в нижнем бьефе Волжской плотины, минимальные масштабы промышленного выпуска молоди белорыбицы стали причиной критического состояния популяции. В настоящее время возникли проблемы из-за недостаточного числа производителей для ее промышленного разведения [16]. Для сохранения популяции белорыбицы необходимо ежегодно выращивать и выпускать в Каспийское море не менее 18–20 млн экз. молоди.

Сазан. В Каспийском бассейне обитает две формы сазана *Cyprinus carpio* (Linnaeus, 1758): полупроходная и речная. Полупроходной сазан нерестится в пресной воде, нагуливается на опресненных участках моря при солености воды 0,8 ‰. Речной сазан весь жизненный цикл проводит в реке. Это теплолюбивая стайная рыба. В Астраханской области после распада Советского Союза в 1991–2000 гг. НВХ резко снизили количество выращиваемой молоди полупроходных видов рыб. В начале XX в. промысловые уловы сазана достигали 63,8 тыс. т. Промысловые уловы сазана после Великой Отечественной войны превышали 20 тыс. т, в 1987 г. вылов составил 5,3 тыс. т, в 2016 г. улов уменьшился до 2,1 тыс. т. Сокращение промысловых уловов сазана произошло в результате увеличения объемов браконьерского лова и уменьшения масштабов естественного нереста [17–19]. Объемы пополнения популяции сазана за счет работы НВХ были максимальными в 1961–1980 гг. (130–145 млн экз.). Минимальные объемы выращиваемой молоди сазана наблюдаются с 2011 г. до настоящего времени (рис. 3).

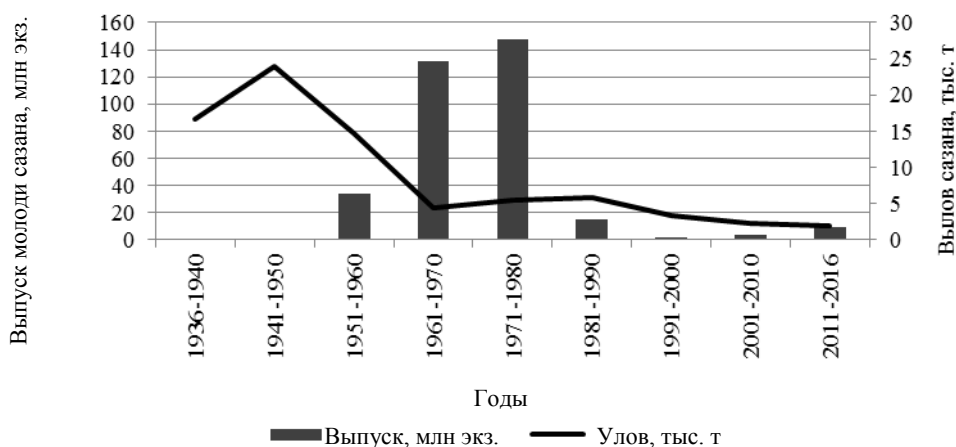


Рис. 3. Выпуск молоди сазана с нерестово-выростных хозяйств Астраханской области и его промысловые уловы

Для поддержания популяции сазана на оптимальном уровне объемы ежегодного выпуска в естественный водоем молоди из НВХ должны составлять не менее 600–800 млн экз.

Лещ. Лещ *Abramis brama* (Linnaeus, 1758) – полупроходной вид Каспийского бассейна, одна из наиболее ценных рыб. Ареал леща – нижнее течение и дельты всех рек прикаспийского региона. Обитает в Волге, Урале, Тереке, Самуре, Атреке, Куре, реках Ленкоранского побережья; в море предпочитает опресненные мелководные участки. Ценная промысловая рыба. В начале XX столетия уловы леща достигали 105 тыс. т; в настоящее время вылов не превышает 9–10,0 тыс. т [19]. Формирование запасов леща происходит как за счет пополнения от естественного нереста, так и за счет деятельности НВХ, на которых в 1961–2010 гг. выращивалось от 1,6 до 2 млрд экз. молоди леща в год. С 1995 г. выпуск молоди с НВХ не превышает 2 200 млн экз., а в некоторые годы сокращался до 630 млн экз. При этом объемы пополнения от естественного нереста леща в результате ряда маловодных лет уменьшилась втрое [19]. В последние годы сохраняется устойчивая тенденция к снижению численности и промыслового запаса популяции леща в результате недостаточной по объему ежегодной величины пополнения [20]. Пополнение популяции леща в результате деятельности НВХ сокращается не так резко, как у сазана и судака (рис. 4).

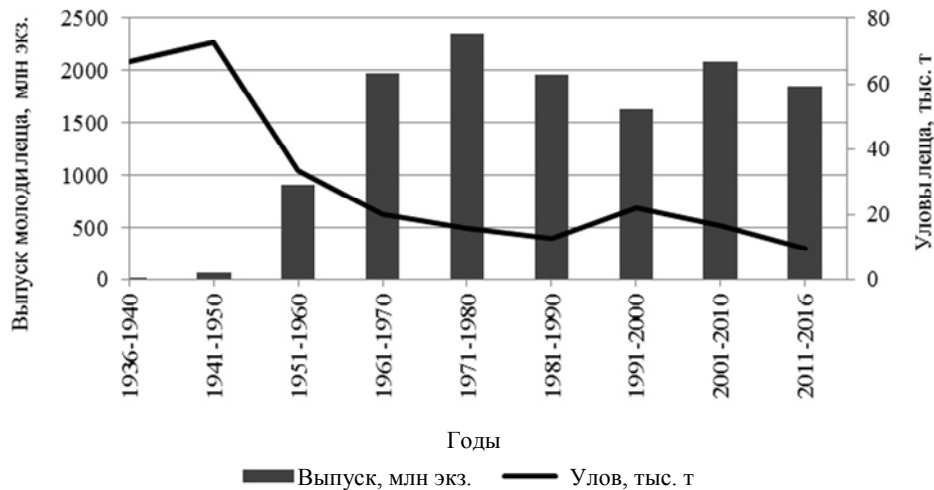


Рис. 4. Выпуск молоди леща с нерестово-выростных хозяйств Астраханской области и его промысловые уловы

Для сохранения и поддержания численности популяции леща рекомендуется ежегодно выпускать с НВХ не менее 1 800–2 200 млн экз. сеголеток леща.

Судак. Обыкновенный судак *Stizostedion lucioperca* (Linnaeus, 1758) обитает во всех реках Каспийского бассейна. По образу жизни различают две биологические формы судака: жилую, или туводную, и полупроходную. Жилой судак населяет пелагиаль, где держится на разных глубинах в зависимости от размещения основной пищи. Полупроходной судак из моря мигрирует в реки, на залитую весенним паводком пойму. Около 90 % всего улова обеспечивается за счет полупроходной формы судака. Нагуливается в северной части Каспия. На зимовку мигрирует в дельту. Нерестится по берегам речек, откладывая икру на корни (мох) деревьев, камыша. Судак – очень ценная промысловая рыба. Максимальные уловы судака – более 38 тыс. т – отмечались в 1936–1950 гг., затем началось неуклонное уменьшение вылова. Популяция в Волго-Каспийском районе длительное время находилась в депрессивном состоянии, вылов судака в 2006–2007 гг. не превышал 0,19–0,24 тыс. т [21, 22]. Численность молоди, выращиваемой на НВХ, не превышает 8 млн экз. После выпуска молоди судака из НВХ в объеме 16 млн экз. уловы в 1992 г. возросли, но наличие негативных факторов привело к сокращению численности судака и его промысловых запасов, в результате в последние 15 лет уловы судака не превышают 1 тыс. т. (рис. 5).

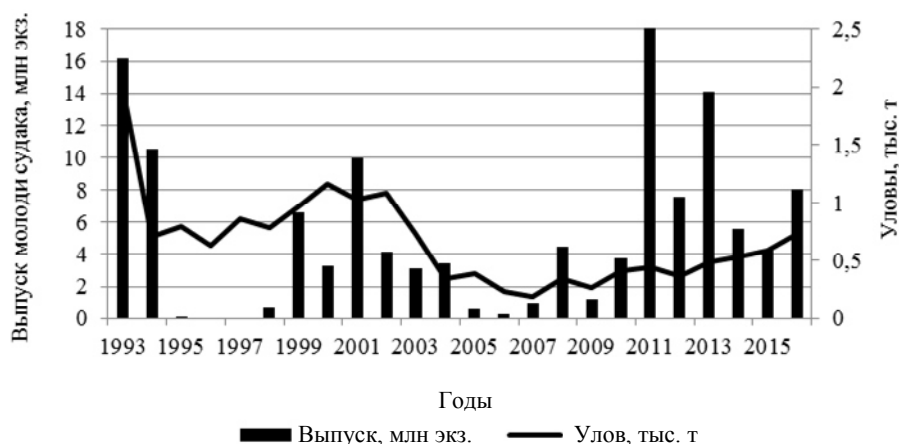


Рис. 5. Выпуск молоди судака с нерестово-выростных хозяйств Астраханской области и его промысловые уловы

Направления и перспективы деятельности предприятий аквакультуры Астраханской области

В Астраханской области аквакультура развивается по следующим направлениям:

- пастбищная аквакультура, которая подразумевает выращивание рыбы и других гидробионтов без их специального кормления, т. е. на естественной кормовой базе;
- на экстенсивной и полунтенсивной основе ведется прудовая аквакультура;
- в сетчатых садках, бассейнах и установках замкнутого водообеспечения ведется индустриальная аквакультура;
- рекреационная аквакультура (практически не ведется).

Примером индустриальной аквакультуры является промышленное выращивание молоди осетровых и выпуск ее в естественный водоем после достижения 3 г навески.

Необходимо продолжение работ по совершенствованию существующей биотехники заводского воспроизводства молоди осетровых, снижению потерь на всех этапах биотехнологического процесса, повышению коэффициента промыслового возврата за счет улучшения качества выращиваемой молоди, а также оптимизированного ее размещения на местах нагула в Каспийском море.

Увеличение численности выпускаемой молоди предполагает строительство новых выростных площадей. Снизить затраты на их строительство возможно за счет использования существующих ильменей. Рекомендуются следующие решения задачи быстрого увеличения выростных площадей для нагула молоди:

- мелиорация природных водоемов (освобождение от иловых отложений, прореживание высшей водной растительности, повышение проходимости ериков, соединяющих их с рукавами р. Волги) для увеличения выживаемости молоди при выпуске в межень;
- оснащение мелиорированных водоемов гидротехническими сооружениями для создания оптимальных гидрологических условий при выращивании молоди в условиях повышенных летних температур воды, для контроля и учета выпускаемой молоди;
- создание экологически чистых комплексов гидропоники для уменьшения прогрева воды в летний период и увеличения кормовой базы водоемов;
- использование автоматических удаленных комплексов мониторинга качества водной среды для наблюдения за изменением поведения тест-объектов. В состав комплекса должны входить выделенные тест-объекты аборигенной ихтиофауны, помещенные в искусственно созданные донные садки/загоны в самых неблагоприятных местах ильменя. Снабжение выделенных тест-объектов метками, различаемыми со спутника. Разработка системы слежения за поведением тест-объектов. Определенное изменение поведения выделенных тест-объектов будет свидетельствовать об ухудшении состояния среды обитания, что позволит своевременно отреагировать и принять соответствующие меры для ее улучшения (увеличить проточность, аэрацию, провести известкование и пр.).

Охранных мероприятий при выращивании молоди, например, осетровых, сазана, леща, до массы 3–20 г в ильменях за один рыбоводный сезон не потребуется.

Удаление сорных рыб из водоемов (как и выпуск выращиваемой молоди после достижения ею нормативных размерно-весовых характеристик) возможно путем электрогона.

Использование для выращивания молоди площадей существующих ильменей позволит освободить пруды, которые целесообразно использовать для создания ремонтно-маточных стад, без которых невозможно выращивание необходимого числа молоди рыб.

Внедрение предлагаемых рекомендаций приведет к увеличению объемов выпуска молоди, полному использованию площади водоемов Астраханской области, увеличению эффективности искусственного выращивания ценных промысловых видов рыб, повышению промысловых уловов водных биологических ресурсов из природных водоемов, созданию новых рабочих мест.

Заключение

В современных условиях многолетний выпуск молоди осетровых в естественную среду с рыбоводных предприятий не дал положительного результата. Численность и величины промысловых запасов всех видов осетровых сокращаются. Наиболее стремительно происходит исчезновение популяций севрюги и белуги. Снизились уловы леща, сазана, воibly, линя.

Таким образом, задачей аквакультуры становится не только выращивание товарной продукции, но и воспроизводство водных биологических ресурсов. Увеличение объемов выращивания молоди на рыбоводных заводах и нерестово-выростных хозяйствах в Астраханской области позволит рационально использовать кормовую базу всего Каспийского моря и его мелководной северной части для повышения промысловых уловов водных биологических ресурсов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *ФАО представила обзорный доклад о состоянии мирового рыболовства и аквакультуры.* URL: <http://www.fao.org/contact-us/licence-request> или copyright@fao.org. 2017 (дата обращения: 12.02.19).
2. *Шишанова Е. И.* Тенденции развития товарной пресноводной аквакультуры в мире и резервы развития аквакультуры в России // Пресноводная аквакультура: мобилизация ресурсного потенциала: материалы Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием (Москва, 07–09 февраля 2017 г.). М.: Перо. С. 15–36.
3. *Северо-Каспийский филиал ФГБУ «Главрыбвод».* Воспроизводство водных биологических ресурсов. URL: <http://aquacultura.org/aquacultura/ujjniy-fo/vosproizvodstvo-vodnykh-bioresurov/sevkasprybvod.php> (дата обращения: 12.02.2019).
4. *Ходоревская Р. П., Судаков Г. А., Романов А. А., Носова М. Б.* Каталог водных биологических ресурсов Каспийского бассейна. Волгоград, 2008. 112 с.
5. *Львов Ю. Б.* Аквакультура в России // Пресноводная аквакультура: мобилизация ресурсного потенциала: материалы Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием (Москва, 07–09 февраля 2017 г.). М.: Перо. С. 37–58.
6. *Ruban G. I., Kholodova M. V., Kalmykov V. A., Sorokin P. A.* Morphological and molecular-genetic study of the Persian sturgeon *Acipenser persicus* Borodin (Acipenseridae) taxonomic status // *Journal of Ichthyology*. 2008. V. 48. N. 10. P. 891–903.
7. *Ruban G. I., Kholodova M. V., Kalmykov V. A., Sorokin P. A.* A review of the taxonomic status of the Persian sturgeon (*Acipenser persicus* Borodin) // *Journal of Applied Ichthyology*. 2011. V. 27 (2). P. 470–477.
8. *Khodorevskaya R. P., Kalmykov V. A.* Formation of Populations of Acipenseridae sturgeons in the Volga-Caspian Basin // *Journal of Ichthyology*. 2014. N. 8. P. 576–583.
9. *Протокол 32-го заседания Комиссии по водным биоресурсам Каспийского моря (Баку, 14–16 декабря 2011 г.).* URL: <http://www.kaspirh.ru/news/2011-12-22/208/> (дата обращения: 12.02.2019).
10. *Власенко С. А., Гутенева Г. И., Фомин С. С.* Оценка эффективности естественного воспроизводства осетровых на Нижней Волге // *Вопросы рыболовства*. 2012. Т. 13. Вып. 4 (52). С. 736–753.
11. *Khodorevskaya R., Kim Yu., Shahifar R., Mammadov E., Katunin D., Morozov B., Akhundov M., Muradov O., Velikhova V.* State and dynamics of the bioresources in the Caspian Sea // *Environment and Bioresources of the Caspian Sea Ecosystem*. Berlin: Springer-Verlag, 2014. 84 p.
12. *Рубан Г. И., Ходоревская Р. П., Кошелев В. Н.* О состоянии осетровых в России // *Астраханский вестник экологического образования*. 2015. № 1 (31). С. 42–50.
13. *Ходоревская Р. П.* Значение естественного нереста и искусственного осетроводства в формировании запасов осетровых Каспийского моря // *Астраханский вестник экологического образования*. 2015. № 2 (32). С. 74–89.

14. Полянинова А. А. Питание и пищевые отношения молоди осетровых, выращенных на волжских заводах: дис. ... канд. биол. наук. М., 1972. С. 152.
15. Досаева В. Г. Искусственное воспроизводство белорыбицы в Астраханской области // Рациональная эксплуатация биоресурсов: проблемы и возможности в контексте Целей устойчивого развития ООН: материалы Всерос. науч.-практ. конф. (Москва, 19 марта 2018 г.). М.: Перо, 2018. С. 131–139.
16. Чакалтана Сепульведа Д. А., Чаплыгин В. А. Современное состояние запасов белорыбицы в Волго-Каспийском бассейне // Экологический мониторинг и биоразнообразие. 2014. № 1 (9). С. 125–128.
17. Белоголова Л. А., Солохина Т. А. Численность сеголеток воблы, леща и судака в западной части Северного Каспия в 2012–2016 годах // Вестн. Астрахан. гос. техн. ун-та. Сер.: Рыбное хозяйство. 2017. № 3. С. 9–16.
18. Белоголова Л. А., Солохина Т. А., Ижерская В. А. Влияние факторов среды на промысел сазана *Cyprinus carpio* в Волго-Каспийском и Северо-Каспийском рыбохозяйственных подрайонах // Рыбное хозяйство. 2017. № 5. С. 65–70.
19. Белоголова Л. А., Никифоров С. Ю. Ретроспективный анализ уловов сазана (*Cyprinus carpio* (Linnaeus, 1758)) и распределение их по районам лова во внутренних водоемах дельты реки Волги в 2013–2017 гг. // 62-я Междунар. науч. конф. Астрахан. гос. техн. ун-та: материалы (Астрахань, 23–27 апреля 2018 г.). Астрахань: Изд-во АГТУ, 2018. С. 12.
20. Левашина Н. В. Формирование численности поколений леща в Северном Каспии в 2012–2016 гг. // Pontus Euxinus-2017: тез. X Всерос. науч.-практ. конф. молодых ученых по проблемам водных экосистем (Севастополь, 11–16 сентября 2017 г.). Севастополь, 2017. С. 118–123.
21. Левашина Н. В. Промыслово-биологическая характеристика популяции судака *Sander lucioperca* дельты Волги в современный период // Вопросы рыболовства. 2018. Т. 19. № 3. С. 343–353.
22. Левашина Н. В. Состояние запасов судака в дельте Волги // Волга и ее жизнь: тез. докл. Всерос. науч. конф. (Борок, 22–26 октября 2018 г.). Ярославль: Филигрань, 2018. С. 86–87.

Статья поступила в редакцию 28.03.2019

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Ходоревская Раиса Павловна – Россия, 414056, Астрахань; Волжско-Каспийский филиал Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии; д-р биол. наук; консультант информационно-аналитического отдела; chodor@mail.ru.

Некрасова Светлана Олеговна – Россия, 414056, Астрахань; Волжско-Каспийский филиал Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии; канд. биол. наук; зав. лабораторией аквакультуры; mamafish@bk.ru.



CURRENT STATE AND FUTURE OF AQUATIC BIOLOGICAL RESOURCES REPRODUCTION FOR INDUSTRIAL AQUACULTURE IN THE ASTRAKHAN REGION

R. P. Khodorevskaya, S. O. Nekrasova

Volga-Caspian branch of All-Russian Research Institute of Fisheries and Oceanography, Astrakhan, Russian Federation

Abstract. The article describes the aquaculture enterprises in the Astrakhan region, which are six sturgeon hatcheries and three spawning-breeding farms breeding whitefish, beluga, Russian sturgeon, stellate sturgeon, sterlet, as well as juvenile pikeperch, bream, and carp. Retrospective information on the establishment and development of aquaculture in the Astrakhan region, the effectiveness of measures for reproducing aquatic biological resources, including the replenishment of populations of commercially valuable fish species and the preservation of their biodiversity is presented. There are submitted the materials on the current state of reproduction and the scale of reared juveniles of commercial fish species: whitefish *Stenodus leucichthys* (Gueldensstaedtii, 1772), sazan *Cyprinus carpio* (Linnaeus, 1758), bream *Abramis brama* (Linnaeus, 1758), pikeperch *Stizostedion lucioperca* (Linnaeus, 1758) at fish factories and spawning outgrowth farms

of the Astrakhan region. The materials on the actual cultivation and release of the young beluga *Huso huso* (Linnaeus, 1758), *Acipenser gueldenstaedtii* (Brandt, 1833), *Acipenser stellatus* (Pallas, 1771), carp, bream, pikeperch, whitefish in natural habitat are provided. The effect of the efficiency of fish farms on the size of commercial fish catches is analyzed. There is stated a reduction in the number and size of commercial stocks of all sturgeon species and extinction of stellate sturgeon and beluga, despite all the measures taken by the Caspian states to maintain and replenish them. Recommendations are given to provide measures on increasing the number of farmed juveniles of commercially valuable fish species in order to maintain commercial stocks and make rational use of the food supply base of the entire Caspian Sea and its northern part.

Key words: aquaculture, cultivation, release of juveniles, catches, Russian sturgeon, stellate sturgeon, beluga, whitefish, carp, bream, pikeperch.

For citation: Khodorevskaya R. P., Nekrasova S. O. Current state and future of aquatic biological resources reproduction for industrial aquaculture in the Astrakhan region. *Vestnik of Astrakhan State Technical University. Series: Fishing Industry*. 2019;3:107-116. (In Russ.) DOI: 10.24143/2073-5529-2019-3-107-116.

REFERENCES

1. *FAO predstavila obzorni doklad o sostoianii mirovogo rybolovstva i akvakul'tury* [FAO reports on fish farming and aquaculture]. Available at: <http://www.fao.org/contact-us/licence-request> ili copyright@fao.org. 2017 (accessed: 12.02.19).
2. Shishanova E. I. Tendencii razvitiya tovarnoj presnovodnoj akvakul'tury v mire i rezervy razvitiya akvakul'tury v Rossii [International trends in development of commercial freshwater aquaculture and reserves of aquaculture development in Russia]. *Presnovodnaya akvakul'tura: mobilizaciya resursnogo potenciala: materialy Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii s mezhdunarodnym uchastiem (Moskva, 07–09 fevralya 2017 g.)*. Moscow, Pero Publ., 2017. Pp. 15-36.
3. *Severo-Kaspiiskii filial FGBU «Glavrybvod»*. *Vosproizvodstvo vodnykh biologicheskikh resursov* [North-Caspian branch of FSBI Glavrybvod. Reproduction of aquatic biological resources]. Available at: <http://aquacultura.org/aquacultura/yujniy-fo/vosproizvodstvo-vodnykh-bioresursov/sevkasprybvod.php> (accessed: 12.02.2019).
4. Hodorevskaya R. P., Sudakov G. A., Romanov A. A., Nosova M. B. *Katalog vodnykh biologicheskikh resursov Kaspijskogo bassejna* [Catalog of aquatic biological resources of the Caspian basin]. Volgograd, 2008. 112 p.
5. L'vov Yu. B. Akvakul'tura v Rossii [Aquaculture in Russia]. *Presnovodnaya akvakul'tura: mobilizaciya resursnogo potenciala: materialy Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii s mezhdunarodnym uchastiem (Moskva, 07–09 fevralya 2017 g.)*. Moscow, Pero Publ., 2017. Pp. 37-58.
6. Ruban G. I., Kholodova M. V., Kalmykov V. A., Sorokin P. A. Morphological and molecular-genetic study of the Persian sturgeon *Acipenser persicus* Borodin (Acipenseridae) taxonomic status. *Journal of Ichthyology*, 2008, vol. 48, no. 10, pp. 891-903.
7. Ruban G. I., Kholodova M. V., Kalmykov V. A., Sorokin P. A. A review of the taxonomic status of the Persian sturgeon (*Acipenser persicus* Borodin). *Journal of Applied Ichthyology*, 2011, vol. 27 (2), pp. 470-477.
8. Khodorevskaya R. P., Kalmykov V. A. Formation of Populations of Acipenseridae sturgeons in the Volga-Caspian Basin. *Journal of Ichthyology*, 2014, no. 8, pp. 576-583.
9. *Protokol 32-go zasedaniia Komissii po vodnym bioresursam Kaspijskogo moria (Baku, 14–16 dekabria 2011 g.)*. [Protocol of the 32nd meeting of the Commission on Aquatic Bioresources of the Caspian Sea (Baku, December 14-16, 2011)]. Available at: <http://www.kaspiirh.ru/news/2011-12-22/208/> (accessed: 12.02.2019).
10. Vlasenko S. A., Guteneva G. I., Fomin S. S. Ocenka effektivnosti estestvennogo vosproizvodstva osetrovyyh na Nizhnej Volge [Evaluation of effectiveness of sturgeon natural reproduction in the Lower Volga]. *Voprosy rybolovstva*, 2012, vol. 13, iss. 4 (52), pp. 736-753.
11. Khodorevskaya R., Kim Yu., Shahifar R., Mammadov E., Katunin D., Morozov B., Akhundov M., Muradov O., Velikhova V. State and dynamics of the bioresources in the Caspian Sea. *Environment and Biore-sources of the Caspian Sea Ecosystem*. Berlin, Springer-Verlag, 2014. 84 p.
12. Ruban G. I., Hodorevskaya R. P., Koshelev V. N. O sostoyanii osetrovyyh v Rossii [On the status of sturgeon in Russia]. *Astrahanskij vestnik ekologicheskogo obrazovaniya*, 2015, no. 1 (31), pp. 42-50.
13. Hodorevskaya R.P. Znachenie estestvennogo neresta i iskusstvennogo osetrovodstva v formirovanii zapasov osetrovyyh Kaspijskogo morya [Value of natural spawning and artificial breeding of sturgeon in the formation of sturgeon stocks of the Caspian Sea]. *Astrahanskij vestnik ekologicheskogo obrazovaniya*, 2015, no. 2 (32), pp. 74-89.
14. Polyatinova A. A. *Pitanie i pishchevye otnosheniya molodi osetrovyyh, vyrashchennyh na volzhskikh zavodah. Dissertaciya ... kand. biol. nauk* [Food and nutritional relationships of young sturgeon grown on the Volga hatcheries. Diss. ... Cand. Biol. Sci.]. Moscow, 1972. P. 152.

15. Dosaeva V. G. Iskusstvennoe vosproizvodstvo belorybicy v Astrahanskoj oblasti [Artificial reproduction of whitefish in the Astrakhan region]. *Racional'naya ekspluatatsiya bioresursov: problemy i vozmozhnosti v kontekste Celej ustojchivogo razvitiya OON: materialy Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii (Moskva, 19 marta 2018 g.)*. Moscow, Pero Publ., 2018. Pp. 131-139.
16. Chakaltana Sepul'veda D. A., Chaplygin V. A. Sovremennoe sostoyanie zapasov belorybicy v Volgo-Kaspijskom bassejne [Current state of whitefish stocks in the Volga-Caspian basin]. *Ekologicheskij monitoring i bioraznoobrazie*, 2014, no. 1 (9), pp. 125-128.
17. Belogolova L. A., Solohina T. A. Chislennost' segoletok vobly, leshcha i sudaka v zapadnoj chasti Severnogo Kaspiya v 2012–2016 godah [Abundance of roach, bream, and pike-perch yearlings in the west of the Northern part of the Caspian Sea in 2012–2016]. *Vestnik Astrahanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. Seriya: Rybnoe hozyajstvo*, 2017, no. 3, pp. 9-16.
18. Belogolova L. A., Solohina T. A., Izherskaya V. A. Vliyanie faktorov sredy na promysel sazana *Cyprinus carpio* v Volgo-Kaspijskom i Severo-Kaspijskom rybohozyajstvennyh podrajonah [Influence of environmental factors on catches of carp *Cyprinus carpio* in the Volga-Caspian and North-Caspian fisherie subareas]. *Rybnoe hozyajstvo*, 2017, no. 5, pp. 65-70.
19. Belogolova L. A., Nikiforov S. Yu. Retrospektivnyj analiz ulovov sazana (*Cyprinus carpio* (Linnaeus, 1758)) i raspredelenie ih po rajonom lova vo vnutrennih vodoemah del'ty reki Volgi v 2013–2017 gg. [Retrospective analysis of carp catches (*Cyprinus carpio* (Linnaeus, 1758)) and their distribution by fishing areas in inland waters of the Volga delta in 2013–2017]. *62-ya Mezhdunarodnaya nauchnaya konferenciya Astrahanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta: materialy (Astrahan', 23–27 aprelya 2018 g.)*. Astrahan', Izd-vo AGTU, 2018. P. 12.
20. Levashina N. V. Formirovanie chislennosti pokolenij leshcha v Severnom Kaspii v 2012–2016 gg. [Formation of size of bream generations in the Northern part of the Caspian Sea in 2012–2016]. *Pontus Euxinus-2017: tezisy X Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii molodyh uchenykh po problemam vodnyh ekosistem (Sevastopol', 11–16 sentyabrya 2017 g.)*. Sevastopol', 2017. Pp. 118-123.
21. Levashina N. V. Promyslovo-biologicheskaya harakteristika populyacii sudaka Sander lucioperca del'ty Volgi v sovremennyj period [Commercial and biological characteristics of zander *Sander lucioperca* population in the Volga delta in the modern period]. *Voprosy rybolovstva*, 2018, vol. 19, no. 3, pp. 343-353.
22. Levashina N. V. Costoianie zapasov sudaka v del'te Volgi [Pike perch stocks in the Volga delta]. *Volga i ee zhizn': tezisy dokladov Vserossiiskoi nauchnoi konferentsii (Borok, 22–26 oktiabrya 2018 g.)*. Iaroslavl', Filigran' Publ., 2018. Pp. 86-87.

The article submitted to the editors 28.03.2019

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Khodorevskaya Raisa Pavlovna – Russia, 414056, Astrakhan; Volga-Caspian branch of All-Russian Research Institute of Fisheries and Oceanography; Doctor of Biology Sciences; Consultant of the Information and Analytical Department; chodor@mail.ru.

Nekrasova Svetlana Olegovna – Russia, 414056, Astrakhan; Volga-Caspian branch of All-Russian Research Institute of Fisheries and Oceanography; Candidate of Biology; Head of the Laboratory of Aquaculture; mamafish@bk.ru.

