

Г. И. Гутенева, Л. А. Иванова

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЕСТЕСТВЕННОГО РАЗМНОЖЕНИЯ И БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ПЕРСИДСКОГО ОСЕТРА *ACIPENSER PERSICUS* BORODIN В УСЛОВИЯХ ЗАРЕГУЛИРОВАННОГО СТОКА ВОЛГИ

Объект исследования – персидский осетр *Acipenser persicus* Borodin, 1897. В р. Волге популяция персидского осетра немногочисленна, его доля по отношению к русскому осетру в 2010–2014 гг. в уловах составляет не более 2,8 %. Популяция представлена в основном яровой расой. Незначительная часть леща осуществляет миграцию по озимому типу и поднимается выше. Представлены данные о численности, биологических показателях, возрастной структуре персидского или летненерестящегося осетра в р. Волге. Дана оценка состояния нерестовой части популяции, характеристика миграции, интенсивности хода производителей персидского осетра в дельту р. Волги в многолетнем аспекте. Приводятся сравнительные данные по динамике нерестового хода персидского осетра: неводные уловы производителей на тоневах участках Главного и Белинского банков. Показано, что в настоящее время 98 %, т. е. основная масса производителей персидского осетра, совершает нерестовую миграцию в р. Волгу, по Главному банку. Представлены абсолютная численность производителей, зашедших и пропущенных в р. Волгу, и качественная структура нерестовой части популяции персидского осетра в дельте р. Волги. Уменьшение численности персидского осетра в море привело к снижению нерестовой части популяции и явилось причиной низкого пропуска производителей на нерестилища. Дана оценка эффективности естественного воспроизводства персидского осетра в зависимости от изменения гидрологического режима и пропуска производителей на нерестилища. Предложены рекомендации по повышению эффективности естественного воспроизводства персидского осетра.

**Ключевые слова:** персидский осетр, река Волга, популяция, численность, миграции, промысловый возврат, нерестилища, скат личинок, естественное воспроизводство.

### Введение

Персидский осетр *Acipenser persicus* Borodin, 1897 – летненерестящийся вид, ценная промысловая рыба. Входит в отряд *Acipenseriformes*, семейство – ныне живущие осетровые – *Acipenseridae*. По внешнему виду похож на русского осетра. Отличается от него более вытянутым, массивным, изогнутым книзу рылом, более длинной головой, увеличенным заглазничным пространством, а также светлой окраской тела. Спина пепельно-серого или серовато-голубого цвета с синим или стальным оттенком по бокам, брюхо желтовато-белое (рис. 1).



Рис. 1. Персидский осетр *Acipenser persicus* Borodin, 1897 в р. Волге

В аннотированном каталоге персидский осетр выделен в самостоятельный вид [1, 2].

В отличие от русского осетра, персидский осетр идет на нерест в быстрые горные реки и поднимается по ним невысоко. Основными нерестовыми реками являются реки как на юге Каспия, так и в прибрежных водах южной части Черного моря [3]. В р. Волгу персидский осетр заходит в значительно меньшем количестве и среди осетровых рыб Волго-Каспийского бассейна является наиболее малочисленным видом. Доля его в уловах составляла от 0,1 до 4,3 %.

В результате перекрытия плотиной р. Волги у г. Волгограда условия естественного воспроизводства осетровых нарушились. Естественный нерест на сохранившихся нерестилищах осуществляется в условиях дальнейшего уменьшения как годового, так и весеннего стока р. Волги, максимального уровня и продолжительности половодья. В первые годы после постройки Волжской ГЭС персидский осетр слабо осваивал нерестовые площади нижнего течения р. Волги. Адаптацию летненерестящегося осетра к создавшимся условиям после зарегулирования р. Волги впервые отметила П. Н. Хорошко [4]. По ее данным, размножение этой группы осетра проходило в конце июля – первой декаде августа на русловых Каменнаярском и Дубовском нерестилищах. Осетр откладывал икру в ограниченных местах при скорости течения 1,2–1,6 м/с и температуре воды 20–25 °С. Этот участок, как правило, отличался прямоструйным течением и почти полным отсутствием на грунте ракушки дрейссены. В 1964 г. было обнаружено несколько икринок, а в 1965 г. удалось уточнить расположение нерестилищ летненерестящегося осетра, выявить сроки, а также интенсивность и эффективность размножения.

Целью работы являлось исследование динамики нерестовой миграции персидского осетра, биологических показателей и определение численности производителей, мигрирующих в Волгу на нерест, а также оценка эффективности его естественного воспроизводства в условиях зарегулированного волжского стока.

### **Материал и методика исследований**

Основой работы явились многолетние материалы (1986–2014 гг.), собранные на тоневых участках, расположенных в различных районах дельты р. Волги. Исследования проводили с апреля по октябрь в речной период нерестовой миграции персидского осетра. Рыб отлавливали речными закидными неводами. У производителей определяли абсолютную длину, массу тела, коэффициент упитанности, возраст. Интенсивность и сроки захода рыб на нерест в р. Волгу оценивали по уловам на одно притонение речного закидного невода (экз./притонение). Сбор и обработку материала проводили по общепринятой методике ихтиологических исследований [5]. Возраст определяли по методу Н. И. Чугуновой [6].

Количественный учет скатывающихся личинок персидского осетра проводили с июня по август 1988–2014 гг. на створах учета р. Волги у сел Старица, Соленое Займище, Енотаевка и Шамбай. Личинок ловили конусными сетями ИКС-80 [7], устанавливая их на 5–6 вертикалях в поверхностном, среднем и придонном 3-метровом горизонтах воды. Абсолютная численность личинок, мигрирующих с нерестилищ, рассчитана по формуле, предложенной П. Н. Хорошко и А. Д. Власенко [8].

### **Результаты исследований**

Численность персидского осетра в Каспийском море испытывает значительные колебания – от 10,14 млн экз. (2007 г.) до 1,1 млн экз. (2013 г.). В 2013 г. общий запас составлял 2,07 тыс. т, промысловый – 0,31 тыс. т [9]. Наибольшую тревогу вызывает состояние запасов персидского осетра, т. к. нерестовая популяция снизилась с 0,288 тыс. т (1991 г.) до 0,00064 тыс. т (2014 г.). В результате интенсивного использования наиболее продуктивной части популяции персидского осетра численность производителей, заходящих в р. Волгу в 2014 г., по сравнению с 2000 г., сократилась в 30 раз, с 1990-ми гг. – более чем в 150 раз. Масштабы же его естественного воспроизводства не превышают 0,0405 тыс. т (2007 г.).

К настоящему времени снижение численности вида вызвано также прогрессирующим браконьерским выловом на местах нагула и путях нерестовых миграций, что в большей степени затрагивает половозрелую часть популяции. В конце 1970-х гг. в контрольных уловах в р. Волге на Главном банке персидский осетр составлял 1,3–1,7 % от общего количества мигрирующего осетра, относительный показатель вылова в апреле – мае составлял 0,53–1,2 экз./притонение. В период весенне-летнего запрета речного промысла (1986–2000 гг.), предусматривающего увеличение пропуска яровых особей на нерестилища, доля персидского осетра в уловах возросла до 4,3 %, и максимальная величина на пике его хода достигла 6,7 экз./притонение. В 2001–2002 гг. вылов персидского осетра сократился до 0,9–0,7 экз./притонение. В течение 2010–2014 гг. персидский осетр в уловах составляет не более 2,8 %.

Об эффективности естественного воспроизводства можно судить по динамике уловов взрослых особей в реке. В настоящее время персидский осетр регулярно мигрирует в р. Волгу для размножения. На протяжении периода исследований развитие нерестовой миграции производителей из моря совпадало с распалением льда при температуре воды 0–4 °С и уровне 260–570 см.

Многолетние материалы показывают, что температура воды в р. Волге оказывает стимулирующее действие на интенсивность, сроки нерестовой миграции и численность нерестовых мигрантов в восточных и западных рукавах дельты. В настоящее время основная масса производителей персидского осетра (98 %) совершает нерестовую миграцию в р. Волгу по Главному банку. Однако количество производителей, использующих Главный банк как основную миграционную трассу, может изменяться под действием гидрологических условий на р. Волге (табл. 1).

Таблица 1

Средние уловы персидского осетра в р. Волге (Главный банк)

Показатель	Годы					2012	2013	2014
	1986–2000	2001–2002	2003–2009	2010	2011			
Экз./притонение	1,5	0,8	0,2	0,03	0,02	0,02	0,011	0,006

Весенний интенсивный прогрев воды способствует более раннему массовому ходу осетра на нерестилища Нижней Волги. По нашим наблюдениям, в конце марта – начале апреля при температуре воды 0,3–4,0 °С наблюдается начало нерестовой миграции. Первые особи в 2010 и 2012 гг. были отмечены на тоне «10-я Огневка» во второй пятидневке апреля. Относительные уловы изменялись от 0,001 до 0,008 экз./притонение, достигая максимальных значений к концу месяца (0,13–0,2 экз./притонение) по мере дальнейшего прогрева воды до 6–19 °С и поднятия уровня до 567 см.

В 2009, 2011, 2013, 2014 гг., по сравнению с 2010 г., снизился температурный режим, что сдерживало начало миграции и привело к смещению нерестовой миграции производителей на более позднее время (середина, конец мая при температуре воды 9,4–12 °С). Численность рыб в уловах в эти годы в мае была выше по сравнению с апрелем, за исключением 2014 г., когда его интенсивность оставалась на уровне показателей за апрель, т. к. задержка паводка, низкая температура воды весной обусловили снижение интенсивности нерестового хода. Только к концу месяца относительный показатель вылова достиг максимальной величины (0,3 экз./притонение).

Популяция персидского осетра представлена в основном яровой расой. Незначительная часть осетра осуществляет миграцию по озимому типу и поднимается выше. В июне встречаемость производителей персидского осетра снижается, и в летне-осенний период заход производителей в р. Волгу существенно сокращается (0,001 экз./притонение), что связано с особенностью миграции этого вида, когда персидский осетр отдает предпочтение в основном коротким южным рекам горного типа. Появление озимого персидского осетра в р. Волге следует рассматривать как проявление адаптации к условиям существования вида и является своеобразным механизмом регулирования его численности.

По восточным банкам дельты р. Волги и на тоне «Балчуг», расположенной выше г. Астрахани, нерестовый ход во все годы исследований оставался слабым (0,001–0,005 экз./притонение соответственно).

Таким образом, ведущими факторами нерестовой миграции персидского осетра являются температура и уровень воды. Необходимо отметить, что массовый нерестовый ход в многоводные годы начинается позже, чем в маловодные, т. к. сброс холодной воды из водохранилищ задерживает миграцию производителей с моря в реку.

В современный период средний показатель вылова сократился по сравнению с 2010 г. в 5 раз и составил 0,006 экз./притонение по Главному банку в 2014 г.

Главным условием благоприятного нереста в настоящее время является наличие производителей, пропущенных на нерестилища. Внедрение нового режима промысла осетровых на Волге с 1981 г., с последующими изменениями сроков весеннего и летнего запрета (в 1981–1985 гг. – до 1 мая и с 25 мая по 31 июля, в 1986–1990 гг. – до 15 мая и с 1 по 31 августа, в 1991–1994 гг. – до 15 мая и с 1 июля по 31 августа, в 1995 г. – до 15 мая и с 15 июня по 31 августа, в 2001–2008 гг. – с 16 апреля по 10 мая и с 20 июня по 31 августа), повысило интенсивность вылова озимой части популяции осетра в летний период, в связи с чем сократился пропуск озимого осетра к нерестилищам, а пропуск яровой части персидского осетра был максимальным в 1981 г. (более 35 тыс. экз.), а среднесезонные уловы на усилии достигали 0,5 экз./притонение. В 1981–1983 гг. при измененном режиме промысла величина пропуска персидского осетра ко-

лебалась от 67,8 до 97,0 % от годового количества зашедших производителей. Численность молоди летнерестящегося осетра в этот период возросла до 9,2–10,2 % от всей учтенной [10]. Уменьшение численности персидского осетра в море к 2013 г. до 1,1 млн экз. [9] привело к снижению нерестовой части популяции в 2014 г. до 0,062 тыс. экз. и явилось причиной низкого пропуска производителей на нерестилища. Так, если в 1980-е гг. на нерестилища проходило 154,0 тыс. экз., в 1991 г. – более 5 тыс., в 1995 г. – 1 тыс. производителей, то в 2005–2009 гг. было пропущено лишь 1,64 тыс. особей. С 2010 г. ежегодный пропуск производителей персидского осетра к местам нереста выше зоны промысла снизился с 0,116 до 0,055 тыс. особей в 2014 г., т. е. в 2 раза меньше, что не может обеспечить естественное воспроизводство на необходимом уровне (табл. 2).

Таблица 2

## Пропуск персидского осетра на нерестилища Нижней Волги

Показатель	Годы									
	1981–1989	1991	1995	2005–2009	2010	2011	2012	2013	2014	
Пропуск, тыс. экз.	154,0	5,2	1,0	1,64	0,116	0,095	0,34	0,17	0,055	
Количество самок, участвующих в нересте, экз.	131	90	82	120	4	2	22	17	14	
Индивидуальная плодовитость, тыс. шт.	465,0	400,2	399,1	271,4	215,0	191,1	182,41	173,7	156,4	

Увеличение морского и речного нелегального вылова приводит к сокращению количества производителей, участвующих в нересте, и особенно самок (табл. 2), доля которых в период с 2010 г. колебалась от 2 до 25 %. Увеличение числа самок младших возрастных групп, а также сокращение их количества негативно сказались на воспроизводительной способности популяции. Даже высокий уровень плодовитости осетра в 1980–1990-е гг. (465,0–400,2 тыс. шт.) не принес желаемого результата в воспроизводстве в связи со снижением в эти годы количества пропускаемых на нерестилища производителей.

Вследствие низких масштабов пополнения стада персидского осетра в годы после зарегулирования Волги уловами в реке стали «остатки» популяции. В 1980-х гг. уловы персидского осетра состояли из особей в возрасте от 15 до 38 лет, в 1991–2000 гг. – от 20 до 34 лет, причем средний возраст самок составлял 24,5–28,6 года, самцов – 23,4–25,1 года, в 2001–2009 гг. – от 11 до 37 лет с колебаниями среднего возраста популяции от 21,0 до 15,4 лет, в среднем составив 19,5 лет. В настоящее время основная часть популяции представлена поколениями 1986–2004 гг. В неводных уловах встречаются особи в возрасте от 10 до 28 лет, со средним колебанием от 13,5 до 14,8 (рис. 2). Ее формирование за исследуемый период произошло за счет поколений, рожденных после зарегулирования Волги. Значит, сокращение доли рыб старшего возраста с 2007 г. с 18,0 % до полного их отсутствия в настоящее время обусловлено полным изъятием поколений, рожденных до зарегулирования р. Волги. По результатам исследований возрастной состав персидского осетра продолжает сокращаться – средний возраст в 2014 г. составил 14,8 года (рис. 2).

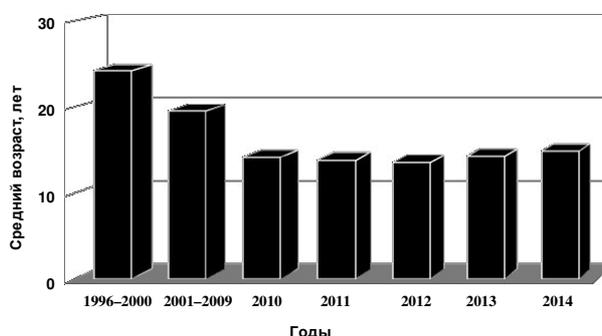


Рис. 2. Возрастной состав персидского осетра в р. Волге

В качественной структуре производителей персидского осетра отмечалось снижение линейно-весовых параметров как самок, так и самцов, при средних значениях 144,0 см и 18,0 кг и 122,0 см и 7,8 кг соответственно в 2014 г. (табл. 3).

**Биологические показатели производителей персидского осетра, мигрирующих в р. Волгу по Главному банку**

Год	Показатели						Доля самок, %
	Длина, см		Масса, кг		Коэффициент упитанности		
	Самки	Самцы	Самки	Самцы	Самки	Самцы	
2010	148,4	125,0	22,5	10,8	0,65	0,56	2,5
2011	148,0	124,9	22,0	10,5	0,63	0,55	2,0
2012	147,5	124,5	21,0	9,9	0,60	0,52	6,3
2013	145,0	124,2	20,0	9,2	0,65	0,48	10,0
2014	144,0	122,0	18,0	7,8	0,60	0,43	25,0

В нерестовой части популяции персидского осетра сохраняется устойчивая тенденция к преобладанию самцов в результате их более раннего созревания по сравнению с самками и более ранним вступлением в речной промысел, а также в результате селективного изъятия самок незаконным промыслом. Коэффициенты упитанности сохранились на высоком уровне, что свидетельствует об удовлетворительном развитии естественной кормовой базы.

Снижение интенсивности миграции производителей персидского осетра в р. Волге, безусловно, отражается на численности пополнения, формирующегося только за счет естественного воспроизводства, поэтому природный нерест имеет исключительно большое значение для сохранения структуры популяции и генофонда персидского осетра. Многолетние исследования (1988–2014 гг.) показали, что летненерестящийся осетр осваивает оставшиеся после зарегулирования р. Волги русловые нерестилища, расположенные в нижнем бьефе Волгоградского гидроузла. В настоящее время из общей площади нерестилищ (424 га) фонд русловых гряд составляет только 251,6 га. Нерест персидского осетра, в зависимости от гидрологических условий, происходит в конце июня – первых числах августа при температуре воды 20–22 °С. Основная его часть нерестится в июле.

Эффективность естественного размножения персидского осетра зависит от комплекса факторов, из которых определяющими являются численность производителей на нерестилищах и водность р. Волги в весенне-летний период. Исследования по экологии нереста летненерестящегося осетра показали, что главными условиями его благоприятного воспроизводства являются высокие расходы воды в межень (6,0–6,5 тыс. м<sup>3</sup>/с), способствующие затитию русловых нерестилищ и созданию оптимального скоростного режима. Большое значение имеет также длительность весеннего половодья и его спада. Термический режим во все годы исследований соответствовал оптимальным значениям, среднемесячная температура воды в июле достигала 22,1–24,9 °С (табл. 4).

Таблица 4

**Гидрологические показатели р. Волги, влияющие на нерест персидского осетра**

Год	Объем стока, км <sup>3</sup>		Длительность весеннего половодья, сут		Температура воды в июле, °С
	Апрель – июнь	Июль	Общая	Спад	
1988	96,4	17,3	52	38	24,9
1993	109,2	21,7	58	38	22,1
1994	138,5	36,7	76	46	22,5
2007	120,2	19,3	75	57	23,3

По материалам четырех рассматриваемых лет (табл. 5) объем стока за июнь – август по годам характеризуется как средневодный – 52,8 км<sup>3</sup> (1988 г.) и многоводный – 67,6; 100,7 и 66,8 км<sup>3</sup> (1993, 1994 и 2007 гг.). Различия в уровнях воды в реке внесли существенные коррективы в обводнение площадей нерестилищ и повлияли на характер миграции летненерестящегося осетра.

Таблица 5

**Эффективность естественного воспроизводства персидского осетра в р. Волге**

Год	Объем стока за июнь – август, км <sup>3</sup>	Количество производителей, тыс. экз.	Доля личинок персидского осетра, %	Промысловый возврат, тыс. т
1988	52,8	16,8	7,0	0,0207
1993	67,6	8,7	13,0	0,0430
1994	100,7	14,1	13,0	0,1035
2007	66,8	0,348	11,2	0,0405

В условиях измененного стока р. Волги в период относительно стабильного пропуска производителей на уровне 30,0 тыс. экз., существовавшем до 1987 г., численность потомства на ранних стадиях развития определялась в основном гидротермическими условиями в период размножения и ската личинок, а в 1988–1989 гг. – еще и неблагоприятной токсикологической обстановкой в нижнем течении Волги [11]. Так, в 1988 г., несмотря на относительно высокую численность производителей персидского осетра, зашедшего весной (16,8 тыс. экз.), отмечено катастрофическое снижение уровня его воспроизводства. Непродолжительное весеннее половодье (52 суток), пониженные расходы воды в межень, низкое качество производителей и массовая их гибель повлияли на эффективность нереста осетра. Именно в 1988 г. было обнаружено заболевание осетровых в результате хронической интоксикации, оказавшее негативное влияние на воспроизводительную систему производителей [12, 13]. Доля летней части потомства осетра от общей численности составила 7 %, промысловый возврат – 0,0207 тыс. т (табл. 5).

С начала 1990-х гг. возросли масштабы нелегального промысла, резко сократилась нерестовая часть популяции персидского осетра, что привело к снижению пропуска производителей к местам нереста. Водность перестала быть лимитирующим фактором, определяющим изменения численности пополнения летненерестящегося осетра.

В 1993 г., сложившийся гидротермический режим (повышенный объем стока за межень (67,6 км<sup>3</sup>) в сочетании, начиная с июня, с интенсивным прогревом воды) улучшил условия естественного воспроизводства осетра. Однако, ввиду недостаточной численности производителей, скат личинок был разреженным и неравномерным. Доля личинок персидского осетра от общего количества скатившегося осетра составила 13,0 %, в перспективе обеспечивая промысловый возврат на уровне 0,043 тыс. т.

В 1994 г. при большом объеме стока в весеннее половодье (138,5 км<sup>3</sup>) и в летнюю межень (100,3 км<sup>3</sup>), интенсивном прогреве воды в мае – июне и плавном спаде высоких уровней (46 суток), относительно высокий пропуск производителей на нерестилища (14,1 тыс. экз.) привел к повышению эффективности нереста персидского осетра. Доля покатных личинок составила 13 % от общего потомства осетра, промысловый возврат – 0,1035 тыс. т.

В 2003–2007 гг. естественное размножение осетровых происходило в условиях резкого падения величины пропуска производителей на нерестилища. В эти годы, по сравнению с 1985–1989 гг., численность половозрелых особей осетра, прошедших на места нереста, сократилась в 67 раз и не превышала 0,560 тыс. экз. В то же время в 2007 г., при сочетании оптимального объема стока в летнюю межень (66,8 км<sup>3</sup>) и в весеннее половодье (120,2 км<sup>3</sup>) с продолжительным периодом его спада (57 суток), создавались благоприятные условия для воспроизводства осетра летнего нереста, но при гораздо меньшей численности производителей (0,348 тыс. экз.), доля его потомства снизилась до 11,2 %, промысловый возврат – до 0,0405 тыс. т.

В современный период, в условиях сокращения нерестовой части популяции и усиления браконьерства в реке, пополнение от естественного воспроизводства сведено к критическому минимуму. Особенно резкое снижение масштабов воспроизводства произошло в 2008–2014 гг. С уменьшением водности в эти годы, наряду с ухудшением гидрологического режима в период нереста, возросло влияние браконьерского лова на путях миграции и местах размножения осетровых. Крайне малочисленные производители персидского осетра, прошедшие выше зоны промысла, практически не участвовали в нересте. Покатная миграция личинок с нерестилищ в эти годы не наблюдалась.

### **Заключение**

Таким образом, результаты исследований показывают, что, хотя с 2005 г. вылов персидского осетра производится только для научных целей, состояние популяции не стабилизировалось. За последние 10 лет нерестовая часть популяции персидского осетра сократилась в 16 раз. Если в 2005 г. нерестовое стадо оценивалось в 1,0 тыс. экз., то в 2014 г. в р. Волгу зашло не более 0,062 тыс. экз. Снижение численности персидского осетра произошло вследствие низких масштабов естественного воспроизводства, вызванного недостаточным пропуском производителей к местам нереста.

Сравнение данных о нерестовом ходе персидского осетра, полученных на тоневых участках Главного и Белинского банков в многолетнем аспекте, показывает, что сезонная динамика

нерестового хода осетра в условиях зарегулированного стока р. Волги на этих участках не изменялась. Сроки начала нерестовой миграции персидского осетра определяются гидрометеорологическими особенностями весны. С более ранним прогревом воды – повышение интенсивности миграции персидского осетра, и пик хода в этом случае может отмечаться раньше, а с более поздним – интенсивность нерестовой миграции снижается и массовый ход отмечается в конце мая – начале июня.

*В современных условиях качественная структура мигрантов изменяется. По результатам мониторинга состояния популяции персидского осетра показано ухудшение ее структуры в условиях зарегулированного стока р. Волги. Линейно-весовые характеристики, возраст, доля самок, количество производителей, мигрирующих в р. Волгу на нерест, сократились до минимальных величин.*

*Численность потомства персидского осетра в р. Волге формируется только за счет естественного воспроизводства. Масштабы его естественного нереста не восполняют потери от ущерба антропогенного воздействия. В последние годы производители персидского осетра на нерестилища практически не пропускаются. Пополнение от естественного воспроизводства сведено к критическому минимуму. По нашему мнению, необходимо всех выловленных производителей в р. Волге отбирать для заводского воспроизводства.*

Для повышения эффективности естественного размножения персидского осетра на Нижней Волге, в целях увеличения численности нерестовой части популяции, улучшения биологического состояния, необходимо повысить пропуск производителей к местам нереста, а также усилить охрану этого вида, как и всех осетровых, от незаконного, несообщаемого, нерегулируемого промысла (ННН-промысла) на местах нагула, миграционных путях и непосредственно на нерестилищах.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Аннотированный каталог круглоротых и рыб континентальных вод России.* М.: Наука, 1998. 220 с.
2. *Атлас пресноводных рыб России.* М.: Наука, 2002. Т. 1. 379 с.
3. *Артюхин Е. Н.* Осетровые (экология, географическое распространение и филогения) / Е. Н. Артюхин. СПб.: Изд-во Санкт-Петербург. ун-та, 2008. 137 с.
4. *Хорошко П. Н.* К экологии нереста измененной Волги / П. Н. Хорошко // Тр. ЦНИОРХ. 1970. Т. 2. С. 105–111.
5. *Правдин И. Ф.* Руководство по изучению рыб / И. Ф. Правдин. М.: Пищ. пром-сть, 1966. 376 с.
6. *Чугунова Н. И.* Руководство по изучению возраста и роста рыб / Н. И. Чугунова. М.: Изд-во АН СССР, 1959. 164 с.
7. *Вещев П. В.* Методика учета отложенной икры и скатывающихся личинок осетровых в русле рек / П. В. Вещев, А. П. Сливка, А. С. Новикова, К. Л. Шеходанов // Гидробиол. журнал. 1993. Т. 29, № 2. С. 97–102.
8. *Хорошко П. Н.* Характер миграции ранневозрастной молодежи севрюги в р. Волге / П. Н. Хорошко, А. Д. Власенко // Тр. ЦНИОРХ. 1972. Т. 4. С. 52–59.
9. *Сафаралиев И. А.* Результаты исследований нагульной и нерестовой частей популяции персидского осетра (*Acipenser persicus* Borodin) в Волго-Каспийском бассейне в 2012–2013 гг. / И. А. Сафаралиев, Л. А. Иванова, И. В. Коноплева // Экологический мониторинг и биоразнообразие. 2014. № 2 (9). С. 101–105.
10. *Лагунова В. С.* Естественное воспроизводство молодежи персидского осетра (*Acipenser persicus* В.) в Нижней части р. Волги / В. С. Лагунова // Проблемы изучения и рационального использования природных ресурсов морей: материалы Междунар. конф., посвященной 100-летию со дня рождения Казанцева Е. Н. (1901–1985 гг.) (20–21 ноября, г. Астрахань). Астрахань: Изд-во КаспНИРХ, 2001. С. 118–124.
11. *Андреев В. В.* Накопление тяжелых металлов в водных экосистемах и их влияние на осетровых рыб / В. В. Андреев, В. Н. Крючков, В. А. Григорьев // Осетровое хозяйство водоемов СССР. Краткие тез. науч. докл. к предстоящ. Всесоюз. совещ. (ноябрь, г. Астрахань). Ч. I. Астрахань: КаспНИРХ, 1989. С. 6–7.
12. *Романов А. А.* Перспективы воспроизводства осетровых в связи с нарушениями их воспроизводительной системы / А. А. Романов, Ю. В. Алтуфьев // Перспективы естественного и искусственного воспроизводства и сохранения рыбных запасов Волго-Каспия: тез. докл. обл. науч.-практ. конф. (29 июня, г. Астрахань). Астрахань: КаспНИРХ, 1989. С. 44–48.
13. *Алтуфьев Ю. В.* К вопросу о гистопатологии мышечной ткани осетра Каспийского бассейна / Ю. В. Алтуфьев, Н. Н. Шевелева, А. А. Романов // Экологические и морфофункциональные основы адаптации гидробионтов: тез. докл. симпоз., посвящ. 90-летию со дня рождения Н. Л. Гербильского (1900–1990). Л.: Ротапринт типографии ВИР, 1990. С. 5–7.

## ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

**Гутенева Галина Игоревна** – Россия, 414056, Астрахань; Каспийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства; старший научный сотрудник лаборатории воспроизводства рыб; kaspiy-info@mail.ru.

**Иванова Лариса Александровна** – Россия, 414056, Астрахань; Каспийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства; старший научный сотрудник лаборатории осетровых рыб; kaspiy-info@mail.ru.



G. I. Guteneva, L. A. Ivanova

**EFFICIENCY OF NATURAL REPRODUCTION  
AND BIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE SPAWNERS  
OF THE PERSIAN STURGEON (*ACIPENSER PERSICUS* BORODIN)  
IN THE CONDITIONS OF THE REGULATED RUNOFF  
OF THE VOLGA RIVER**

**Abstract.** The object of the research is the Persian sturgeon *Acipenser persicus* Borodin, 1897. In the Volga river the population of Persian sturgeon is not numerous, its share in relation to the Russian sturgeon in 2010–2014 in catches is not more than 2.8 %. The population of the Persian sturgeon is represented mainly by spring race. A small part of bream migrates by the winter type and rises above. The paper considers data on the number of biological indicators, the age structure of Persian or summer-spawning sturgeon in the Volga River. The assessment of the status of the spawning population, characteristics of the migration, intensity of the spawners of Persian sturgeon in the Delta of the Volga River in a long-term aspect is made. The paper presents the comparative materials on the dynamics of spawning run by different banks of the Delta of the Volga River: seine catches of spawners of the Persian sturgeon at the fishing ground of the Main and Belinskiy banks. It is shown that at the present time 98 %, i. e. the major part of spawners of the Persian sturgeon makes spawning migration in the Volga River on the Main bank. The absolute number of the advanced and missed spawners in the Volga River and the qualitative structure of the spawning population of the Persian sturgeon in the Delta of the Volga River are presented. The reduction in the number of Persian sturgeon in the Sea resulted in a decrease of the spawning population and became the cause of the low pass of spawners to spawning grounds. The paper presents the assessment of effectiveness of natural reproduction of the Persian sturgeon, depending on the changes of the hydrological regime and passage of spawners to the spawning grounds. The recommendations for improving the efficiency of natural reproduction of Persian sturgeon are proposed.

**Key words:** Persian sturgeon, Volga river, population, quantity, migration, yield to the fishery, spawning grounds, downstream migration of larvae, natural reproduction.

## REFERENCES

1. *Annotirovannyi katalog kruglorotykh i ryb kontinental'nykh vod Rossii* [Annotated catalogue of round mouth and Russian continental water fishes]. Moscow, Nauka Publ., 1998. 220 p.
2. *Atlas presnovodnykh ryb Rossii* [Atlas of freshwater fish in Russia]. Moscow, Nauka Publ., 2002. 379 p.
3. Artiukhin E. N. *Osetrovye (ekologiya, geograficheskoe rasprostraneniye i filogeniya)* [Sturgeon (ecology, geographical distribution and phylogeny)]. Saint-Petersburg, Izd-vo Sankt-Peterburgskogo universiteta, 2008. 137 p.
4. Khoroshko P. N. *K ekologii neresta izmenennoi Volgi* [To ecology of spawning of the changed Volga]. *Trudy Tsentral'nogo nauchno-issledovatel'skogo instituta ozernogo i rechnogo rybnogo khoziaistva*, 1970, vol. 2, pp. 105–111.
5. Pravdin I. F. *Rukovodstvo po izucheniiu ryb* [Guidelines on fish study]. Moscow, Pishchevaia promyshlennost' Publ., 1966. 376 p.
6. Chugunova N. I. *Rukovodstvo po izucheniiu vozrasta i rosta ryb* [Guidelines on studies of fish age and growth]. Moscow, Izd-vo AN SSSR, 1959. 164 p.
7. Veshchev P. V., Slivka A. P., Novikova A. S., Shekhodanov K. L. *Metodika ucheta otlozhennoi ikry i skatyvaiushchikhsia lichinok osetrovnykh v rusle rek* [Methods of calculation of spawned eggs and rolling larvae of sturgeon in the estuary of the rivers]. *Gidrobiologicheskii zhurnal*, 1993, vol. 29, no. 2, pp. 97–102.

8. Khoroshko P. N., Vlasenko A. D. Kharakter migratsii rannevozrastnoi molodi sevirugi v r. Volge [Manner of migration of early age youngsters of sterlet in the river Volga]. *Trudy Tsentral'nogo nauchno-issledovatel'skogo instituta ozer'nogo i rechnogo rybnogo khoziaistva*, 1972, vol. 4, pp. 52–59.

9. Safaraliev I. A., Ivanova L. A., Konopleva I. V. Rezul'taty issledovaniia nagul'noi i nerestovoi chastei populiatsii persidskogo osetra (*Acipenser persicus* Borodin) v Volgo-Kaspiiskom basseine v 2012–2013 gg. [The results of the studies of feeding and spawning population of the Persian sturgeon in the Volga-Caspian basin in 2012–2013]. *Ekologicheskii monitoring i bioraznoobrazie*, 2014, no. 2 (9), pp. 101–105.

10. Lagunova V. S. Estestvennoe vosproizvodstvo molodi persidskogo osetra (*Acipenser persicus* B.) v Nizhnei chasti r. Volgi [Natural reproduction of the Persian sturgeon youngsters in the Lower part of the river Volga]. *Problemy izucheniia i ratsional'nogo ispol'zovaniia prirodnykh resursov morei. Materialy Mezhdunarodnoi konferentsii, posviashchennoi 100-letiiu so dnia rozhdeniia Kazancheeva E. N. (1901–1985 gg.) (20–21 noiabria, g. Astrakhan')*. Astrakhan, Izd-vo KaspNIRKh, 2001. P. 118–124.

11. Andreev V. V., Kriuchkov V. N., Grigor'ev V. A. Nakoplenie tizhelykh metallov v vodnykh ekosistemakh i ikh vliianie na osetrovyykh ryb [Accumulation of heavy metals in water ecosystems and their influence on sturgeon]. *Osetrovoe khoziaistvo vodoemov SSSR. Kratkie tezisy nauchnykh dokladov k predstoiashchemu Vsesoiuznomu soveshchaniu (noiabr', g. Astrakhan')*. Chast' I. Astrakhan, KaspNIRKh, 1989. P. 6–7.

12. Romanov A. A., Altuf'ev Iu. V. Perspektivy vosproizvodstva osetrovyykh v sviazi s narusheniami ikh vosproizvoditel'noi sistemy [Perspectives of reproduction of sturgeon with relation to the disorders of their reproductive system]. *Perspektivy estestvennogo i iskusstvennogo vosproizvodstva i sokhraneniia rybnyykh zapasov Volgo-Kaspiia. Tezisy dokladov oblastnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii (29 iyunia, g. Astrakhan')*. Astrakhan, KaspNIRKh, 1989. P. 44–48.

13. Altuf'ev Iu. V., Sheveleva N. N., Romanov A. A. K voprosu o gistopatologii myshechnoi tkani osetra Kaspiiskogo basseina [To the question of histopathology of muscular tissue of Caspian sturgeon]. *Ekologicheskie i morfofunktsional'nye osnovy adaptatsii gidrobiontov. Tezisy dokladov simpoziuma, posviashchennogo 90-letiiu so dnia rozhdeniia N. L. Gerbil'skogo (1900–1990)*. Leningrad, Rotaprint tipografii VIR, 1990. P. 5–7.

The article submitted to the editors 21.05.2015

#### **INFORMATION ABOUT THE AUTHORS**

**Guteneva Galina Igorevna** – Russia, 414056, Astrakhan; Caspian Scientific Research Institute of Fishery; Senior Researcher of the Laboratory of Fish Reproduction; kaspivy-info@mail.ru.

**Ivanova Larisa Aleksandrovna** – Russia, 414056, Astrakhan; Caspian Scientific Research Institute of Fishery; Senior Researcher of the Laboratory of Sturgeon; kaspivy-info@mail.ru.

