

Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. М.: Пищевая промышленность. 1966.- 376 с.

Сборник инструкций и нормативно-методических указаний.- Москва: МРХ СССР (ВНИРО) Главрыбвод, 1986.

Тевяшова Л.Е., Кравченко З.Н., Дахно Л.Г., Тевяшова О.Е. Промышленное разведение полупроходных рыб в Азово-Донском районе. Технологическая инструкция. Ростов-на-Дону.- Изд-во ФГУП "АзНИИРХ", 2010.- 112 с.

Чугунова Н.И. Руководство по изучению возраста и роста рыб. М.: АН СССР, 1959.- 164 с.

Экологический вестник Дона "О состоянии окружающей среды и природных ресурсов Ростовской области в 2015 г.".- Министерство природных ресурсов и экологии Ростовской области. 2016.- С. 198-200.

CURRENT STATUS OF ARTIFICIALLY CULTURED JUVENILES' RECRUITMENT IN THE SEA OF AZOV

*Gorbenko E.V., Gorbacheva L.T., Panchenko, M.G., Vorobyeva O.A.,
Pavlyuk A.A., Bugaev L.A.*

The article provides an analysis of monitoring data on the scale of recruitment of the Azov Sea basin by juveniles of artificial generations. The current state of the material and technical base of hatcheries is assessed. The data on the long term development of the recruitment of anadromous and semi-anadromous juveniles are given. The need for a comprehensive approach to raise the level of artificial reproduction is described.

Key words: recruitment, young, artificial reproduction, hatcheries, Azov basin.

УДК 639.371.2.03:597-116639.371.2.03:597-116

РЕЗУЛЬТАТЫ РЫБОВОДНОГО ОСВОЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ОСЕТРОВЫХ ВИДОВ РЫБ ИЗ РЕМОНТНО-МАТОЧНОГО СТАДА НА ОСЕТРОВЫХ ЗАВОДАХ АЗОВСКОГО БАССЕЙНА

Е.В. Горбенко, М.Г. Панченко, О.А. Воробьева, А.А. Павлюк, Л.А. Бугаев

Показана многолетняя динамика объемов выпуска молоди осетровых видов рыб. Приводятся данные за последние 5 лет по рыбоводным результатам освоения самок русского осетра (*Acipenser gueldenstaedtii*) и севрюги (*Acipenser stellatus*) из ремонтно-маточных стад (РМС), сформированных на осетровых заводах Азовского бассейна. Проанализированы этапы работ с производителями стерляди (*Acipenser ruthenus*) донской популяции с 2010 года в Азово-Донском районе.

Ключевые слова: производители, РМС, ОРЗ, плодовитость, созреваемость, выпуск.

Введение

Популяция азовских осетровых продолжительное время формируется за счет искусственных генераций. Об эффективности разработанной биотехнологии заводского получения жизнестойкой молоди свидетельствует тот факт, что удельный вес рыб искусственной генерации в промысловых уловах Азовского бассейна составлял 84-95 % русского осетра и севрюги (Мамонтов и др., 2000). Основным осетровым районом в это время являлся Азово-Кубанский район, производящий 25-28 млн шт. молоди комбинированным методом. В конце 90-х годов в Азовском бассейне было выращено 31.0 млн шт. В настоящее время количество выпускаемой молоди осетра и

севрюги с осетровых рыбоводных заводов (ОРЗ) сократилось почти в 3 раза по отношению к масштабам выпуска конца 90-х годов. Наряду с выпуском молоди проходных рыб, Азово-Кубанский район начал выпуск стерляди с 1996, а Азово-Донской – с 2004 года. Доля стерляди в общем количестве выпускаемой с ОРЗ осетровой молоди в среднем по годам за последние 5 лет составляет 52 % (36-70 %) (рис. 1).

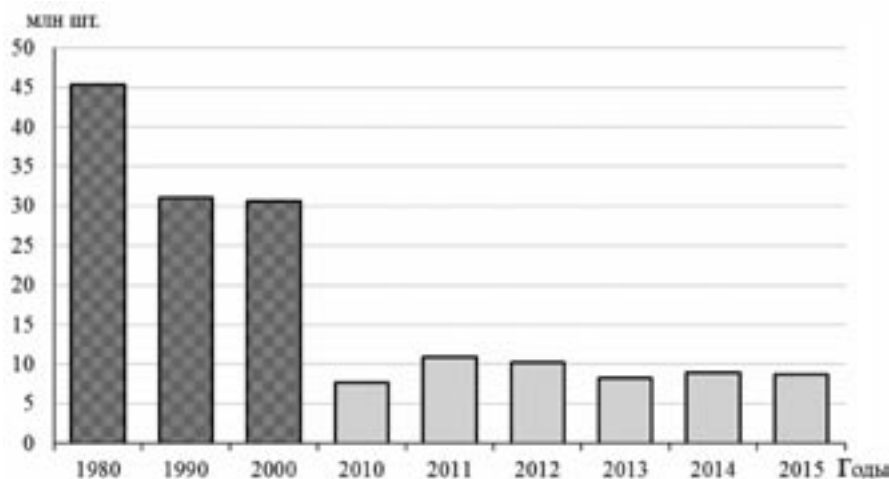


Рисунок 1 – Динамика объемов выпусков осетровой молоди в Азовский бассейн по годам

Многолетняя эксплуатация производственных баз ОРЗ без капитального ремонта, реконструкций и технического перевооружения привела к тому, что большинство из них стали работать на пределе возможностей, что явилось причиной сокращения количества функционирующих рыбоводных предприятий в Азовском бассейне. На текущий момент только четыре из девяти ранее функционирующих осетровых заводов в Азовском бассейне осуществляют воспроизводство осетровой молоди: в Азово-Донском районе – «Донской осетровый завод», в Азово-Кубанском – «Ачуевский осетровый завод», «Темрюкский осетровый завод», «Гривенский осетровый завод».

Среди действующих осетровых заводов «Донской ОЗ» был построен и введен в эксплуатацию в 2000 году, в его биотехнологической схеме были предусмотрены пруды для длительного резервирования и летнего нагула производителей. В Азово-Кубанском районе все работающие ОРЗ были построены в 60–70-х годах прошлого столетия по биотехнологической схеме, не учитывающей возникшую в последние годы необходимость более длительного содержания производителей и формирование маточных стад.

Проблема обеспечения ОРЗ производителями постепенно решается за счет РМС. На протяжении ряда лет на осетровых заводах Азовского бассейна создавались ремонтно-маточные стада, позволившие использовать в воспроизводственных работах самок как доместифицированных, так и созревших в условиях заводов «от икры до икры».

Материалы и методы

В ходе осуществления мониторинга деятельности предприятий по искусственному воспроизводству водных биоресурсов в Азовском бассейне по пополнению естественных водоемов молодью проходных видов осетровых рыб и пресноводного стерляди, выполняемого на основе комплексного изучения воспроизводственного процесса в период работ с производителями из РМС, инкубации икры и получения однодневной личинки получен большой материал по морфо-функциональному состоянию производителей, их репродуктивному потенциалу, особенностям эмбрио- и морфогенеза в разные годы.

В ходе выполнения работ на протяжении 5 лет проанализирован репродуктивный потенциал 500 самок осетра, 55 севрюги, 5000 стерляди. При работе с производителями, икрой, эмбрионами, личинками и молодь использовались методические приемы и указания, изложенные в «Сборнике нормативно-методических указаний по промышленному разведению осетровых рыб в Каспийском и Азовском бассейнах» (1986), рекомендациях, инструкциях и руководствах: Т.А. Детлаф, А.С. Гинзбург (1954); Т.А. Детлаф, А.С. Гинзбург, О.Н. Шмальгаузен (1981); М.С. Чебанова, Е.В. Галич, Ю.Н. Чмырь (2004).

Результаты и их обсуждение

На ОРЗ Азово-Кубанского района до 2015 года использовали небольшое количество самок (от 2 до 8 % от общего количества используемых в нерестовых работах на воспроизводственных предприятиях) из естественного водоема, заготовленных в период осенней и весенней нерестовой миграции. В последние годы на осетровых заводах растет число самок русского осетра, созревших в РМС (рис. 2).

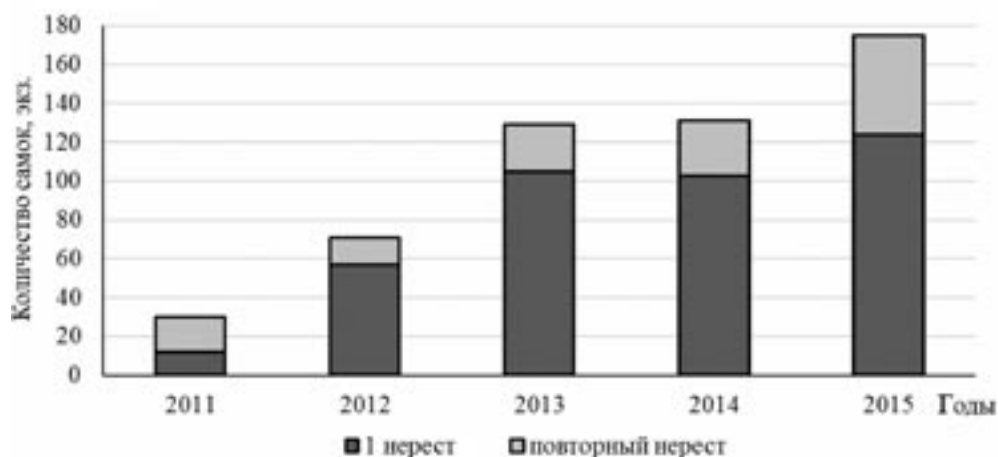


Рисунок 2 – Динамика количества самок (шт.) из РМС, участвующих в нересте и соотношение (%) впервые и повторно нерестующих особей русского осетра

Как видно из рисунка 2, количество зрелых самок год от года растет. В последние четыре года в нерестовой кампании в основном участвуют самки первого нереста. В 2015 году доля особей повторных нерестов возросла сравнении с предыдущими 2-мя годами, в среднем на 34.6 %. Среди самок повторных нерестов отмечалось 10 % особей, выросших и созревших от «икры до икры» второй раз.

Сравнительный анализ репродуктивного потенциала самок русского осетра из РМС показал, что используемые в рыбоводном процессе особи имеют большую вариабельность по рыбоводным показателям: по массе тела (8.0.0-35.0 кг), по плодовитости (35.0-306.0 тыс. шт.), по массе ооцита (13.3-20.0 мг), по выходу однодневных личинок на одну самку (17.0-216.0 тыс. шт.).

Как видно из таблицы 1, особи повторных нерестов из РМС при рыбоводном освоении оказываются по ряду рыбоводных показателей более эффективными, чем самки первого нереста, однако их рыбоводные показатели ниже в сравнении с самками из «естественной среды» (Горбачева, 2012). Оценка рыбоводного освоения самок повторных нерестов из РМС также показала, что от нереста к нересту у самок происходит рост массы ооцита, плодовитости и выхода личинок на самку и для некоторых особей из РМС они близки к показателям самок из естественной среды.

Репродуктивный потенциал самок русского осетра, участвующих в нерестовых работах на ОРЗ Азовского бассейна

Рыбоводные показатели самок осетра	Заготовленные в естественном водоеме (2010-2014 гг.)	Самки из РМС повторных нерестов	Самки из РМС первого нереста
Рабочая плодовитость, тыс. шт.	<u>274.0</u> 172.0-342.0	<u>193.0</u> 144.0-306.0	<u>130.0</u> 35.0-285.0
Созреваемость самок, %	100	100	<u>80.0</u> 56.0-87.8
Масса ооцита, мг	<u>18.5</u> 18.0-19.0	<u>17.0</u> 15.2-20.0	<u>14.3</u> 13.3-19.0
Оплодотворяемость, %	<u>90</u> 88-94	<u>87.0</u> 69.0-96.8	<u>70.0</u> 43.0-90.0
Выживаемость эмбрионов, %	<u>83</u> 80-86	<u>81.0</u> 76.0-94.0	<u>69.0</u> 40.0-90.0
Выход однодневных личинок на 1 самку, тыс. шт.	<u>203</u> 199-205	<u>135.0</u> 96.4-216.0	<u>75.0</u> 17.0-177.0

Сравнительный анализ потерь за период инкубации для самок осетра из РМС и естественного водоема показан на рисунке 3.

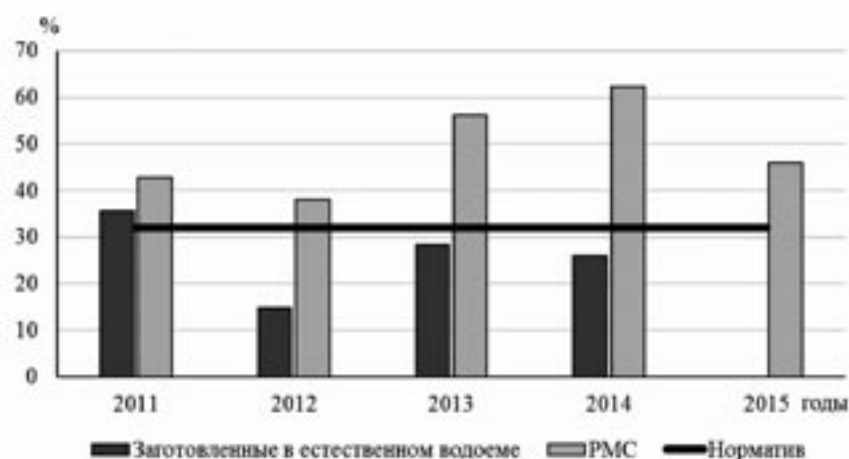


Рисунок 3 – Общие потери икры осетра от заложенной на инкубацию, %

Как видно из рисунка 3, наиболее высокие потери рыболовной продукции выявлены для самок из РМС, за счет низкого рыболовного потенциала самок первого нереста.

Молодь севрюги на осетровых заводах Азовского бассейна на протяжении последних 5 лет воспроизводится только от самок из РМС. У большинства самок (70 %), участвующих в воспроизводственных работах на ОРЗ Азово-Донского района, масса тела варьировала в диапазоне 12.7-17.7 кг, на ОРЗ Азово-Кубанского района все самки пока с более низкой массой (4.7-10.5 кг). Как известно, особи первого нереста имеют пониженную плодовитость и продуцируют половые продукты сниженного рыболовного качества. В таблице 2 дана характеристика рыболовных показателей самок севрюги, использованных на ОРЗ Азовского бассейна.

Как видно, из таблицы 2, для самок первого нереста была выявлена невысокая плодовитость и низкая выживаемость эмбрионов около – 38 %, выходы однодневных личинок на самку составили около 35.6 тыс. шт. Самки второго нереста характеризовались средней плодовитостью 225.0 тыс. шт., близкой к плодовитости самок из «естественного водоема» –

около 270.0 тыс. шт., однако при близком показателе оплодотворяемости ооцитов у самок первого и второго нерестов, выживаемость эмбрионов у рыб второго нереста пока остается невысокой – в среднем лишь на 15 % выше. Сравнительный анализ рыбоводного потенциала самок севрюги разных нерестов показывает, что особи 3-4 нерестов являются достаточно продуктивными, средний показатель оплодотворяемости ооцитов составляет 87 %, выживаемость эмбрионов 76.0-78.0 %, выходы однодневных личинок на одну самку 141.2 и 189.8 тыс. шт., соответственно, то есть, в 4 и 5.3 раза больше в сравнении с самками первого нереста.

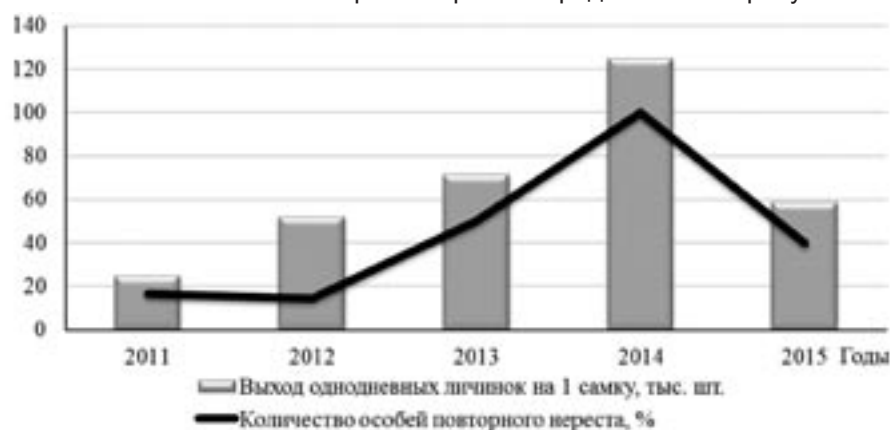
Таблица 2

Рыбоводно-биологические показатели самок севрюги разных нерестов

Показатели	Номер нереста			
	1	2	3	4
Созреваемость самок, %	90	100	100	100
Плодовитость, тыс. шт.	<u>135</u> 68-232	<u>225</u> 186-274	<u>212</u> 198-226	<u>291.5</u> 193.2-400.4
Степень оплодотворения икры, %	<u>69.0</u> 25.0-89.0	<u>69.7</u> 0.0-92.0	<u>87.0</u> 82.0-92.0	<u>87.0</u> 66.0-97.8
Выживаемость эмбрионов, %	<u>38.0</u> 0-70.0	<u>53</u> 0-73.0	<u>76.0</u> 75.0-77.0	<u>78.0</u> 55.0-90.0
Выход однодневных личинок на 1 самку, тыс. шт.	<u>35.6</u> 14.0-76.9	<u>81.1</u> 0.0-159.0	<u>141.2</u> 138.4-142.8	<u>189.8</u> 93.4-352.4

Количество самок севрюги, созревших третий раз в контролируемых условиях РМС, составляет пока только очень малый процент от общего количества использованных в воспроизводстве особей, так, в 2015 году их количество было всего лишь 7 % от общего числа особей. Самки севрюги четвертого нереста, являющиеся самыми продуктивными среди изученных нами рыб, участвуют в нерестовых компаниях не ежегодно, так как их число очень мало даже в сравнении с самками третьего нереста.

Сравнительный анализ выходов однодневных личинок севрюги на самку по годам в зависимости от количества особей повторных нерестов представлен на рисунке 4.

**Рисунок 4 – Выход однодневных личинок на самку и количество особей первого нереста (%) по годам**

Как видно из рисунка 4, с увеличением процента повторно нерестующих самок увеличиваются выходы однодневных личинок, и максимальный показатель соответствует тому году, когда в воспроизводственных работах участвуют самки только повторных использований.

Пресноводный вид осетровых – стерлядь воспроизводится на трех осетровых рыбоводных предприятиях Азовского бассейна: на 2 ОРЗ в Азово-Кубанском районе и на 1 ОРЗ Азово-Донского района.

Рыбоводное освоение производителей стерляди на ОРЗ Азово-Донского района до 2010 года шло от доместичированных производителей. С 2010 года в воспроизводстве стерляди участвуют производители, которые выращены в условиях рыбоводного предприятия «от икры до икры», рыбоводное освоение которых было связано с потерями рыбоводного сырья. В процессе работы с этими самками стерляди были достигнуты положительные результаты по их освоению. В таблице 3 показаны некоторые рыбоводные показатели самок стерляди в динамике по годам.

Таблица 3

Рыбоводные показатели самок стерляди на ОРЗ Азово-Донского района

Показатели	Годы					
	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Созреваемость самок, %	70	65	68	82	92	93
Рабочая плодовитость, тыс. шт. икринок	9	12	18	38	36	38
Выход однодневных личинок на 1 самку, тыс. шт.	0.6	2.0	3.9	7.1	6.6	10.9

Как видно из таблицы 3, к 2015 году наблюдается постепенное увеличение плодовитости и выходов однодневных личинок на 1 самку. Положительная тенденция была достигнута за счет выявления оптимальных температур начала рыбоводных работ: если ранее гормональная стимуляция производителей проводилась в диапазоне 13-16 °С, с 2012 г. гормональная стимуляция проходила при более низких температурах (с 10.5 °С). По результатам наших исследований было рекомендовано использовать самок массой не менее 1.0-1.5 кг – в 2010 году в рыбоводном процессе использовалось очень большое количество самок, 90 % из которых имели массу 0.3-0.5 кг, продуцировавших очень мелкие ооциты, имеющие недостаточное количество энергопластических веществ (за счет этого потери рыбоводного сырья достигали более 90 %). Было рекомендовано также четко соблюдать дозы гормона при стимуляции производителей (соответственно массе тела и температуре воды) и проводить контроль за своевременностью получения половых продуктов. Благодаря этому было достигнуто уменьшение потерь за период инкубации (рис. 5).

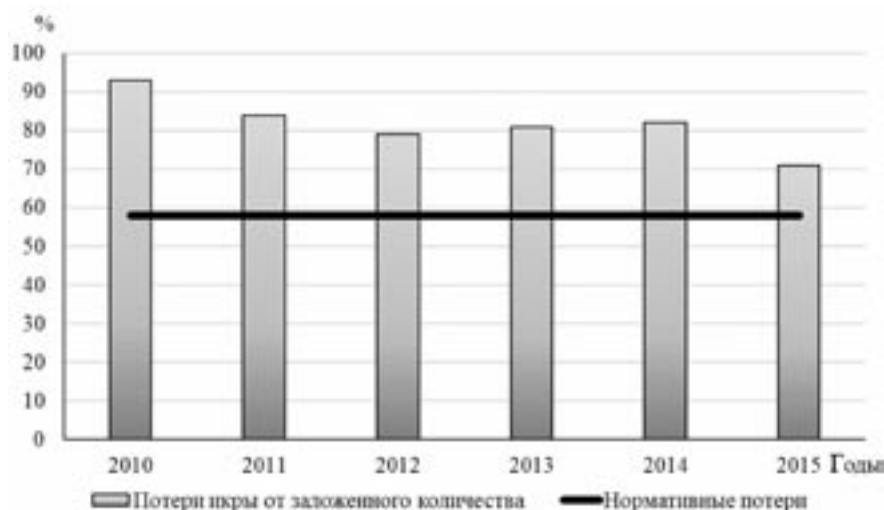


Рисунок 5 – Динамика потерь икры стерляди за период инкубации на ОРЗ Азово-Донского района за последние годы (2010-2015 гг.)

Как видно на рисунке 5, при работе с производителями стерляди в 2015 году удалось снизить потери рыболовной продукции более чем на 20 % относительно показателя 2010 года.

Заключение

Конечно, по ряду рыболовных показателей производители из РМС русского осетра и севрюги значительно отличаются от производителей, заготовленных в «естественном водоеме», но проведенные рыболовные работы указывают на необходимость поиска путей диагностики подготовленности производителей к рыболовным работам с целью снижения потерь рыболовного сырья и устранения биотехнологических просчетов при работе с самками из РМС. В сложившейся ситуации, связанной с необеспеченностью рыболовных заводов естественными производителями, использование зрелых особей из маточных стад позволяет выполнять рыболовным предприятиям плановые государственные задания по выпуску молоди пока еще в небольших объемах и в современных условиях необходимо стремиться к снижению потери рыболовного сырья на всех этапах воспроизводственного процесса.

Список литературы:

Горбачева Л.Т., Мирзоян А.В. и др. Современное состояние и основные проблемы искусственного разведения азовских осетровых рыб // Основные проблемы рыбного хозяйства и охрана рыбохозяйственных водоемов Азово-Черноморского бассейна. Сб. научных тр. АзНИИРХ (2010-2012 гг.). Ростов-на-Дону. 2012. – С. 313-329.

Детлаф Т.А., Гинзбург А.С. Зародышевое развитие осетровых рыб (севрюга, осетр и белуга в связи с вопросами их разведения). – М. АН СССР. 1954.- 215 с.

Детлаф Т.А., Гинзбург А.С., Шмальгаузен О.Н. Развитие осетровых рыб. – М. Изд-во Наука. 1981.- 221 с.

Мамонтов Ю.П., Гелецкий Н.Е., Литвененко А.И., Палибус С.Э., Печников А.С., Чебанов М.С. Искусственное воспроизводство промысловых рыб во внутренних водоемах России. - С.-Петербург. 2000.- С. 288.

Сборник нормативно-методических указаний по промышленному разведению осетровых рыб в Каспийском и Азовском бассейне. – М.: Главрыбвод. ВНИРО, 1986.

Чебанов М.С., Галич Е.В., Чмырь Ю.Н. Руководство по разведению и выращиванию осетровых рыб. – М.: ФГНУ «Росинформротех», 2004.-136 с.

PRACTICE OF STURGEON SPAWNERS CULTURE IN THE BROODSTOCKS AT STURGEON FARMS OF THE AZOV SEA BASIN

*Gorbenko E.V., Panchenko, M.G., Vorobyeva O.A.,
Pavlyuk A.A., Bugaev L.A.*

The paper presents the long-term dynamics of the amount of sturgeon juveniles released. The data are presented on the five-year results of hatchery practice of females of the Russian sturgeon *Acipenser gueldenstaedtii* and the stellate sturgeon *Acipenser stellatus* from the broodstocks formed at sturgeon farms of the Azov Sea basin. The exploitation of the stellate sturgeon spawners of the Don population in the Azov-Don region has been analyzed since 2010.

Key words: spawners, broodstock, hatchery, fertility, maturation, release