

ВОЗМОЖНОСТЬ РАЗВЕДЕНИЯ И СОДЕРЖАНИЯ АТЛАНТИЧЕСКОГО ОСЕТРА НА КОНАКОВСКОМ РЫБОЗАВОДЕ

© 2022 г. В.Ю. Жарикова^{1,2}, А.В. Мищенко¹, М.С. Караваева¹,
О.Ю. Вилкова³, К.В. Жариков³

1 – Филиал по пресноводному рыбному хозяйству Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии (ВНИИПРХ),
Рыбное, 141821

2 – Дмитровский рыбохозяйственный технологический институт (филиал)
Астраханский государственный технический университет (ДРТИ АГТУ),
Рыбное, 141821

3 – Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства
и океанографии (ВНИРО), г. Москва, 105187
E-mail: Zharikova_VY@vniiprh.ru

Поступила в редакцию 27.05.2022 г.

Представлены результаты проведенного анализа и экономических расчётов на обеспечение всего цикла выращивания атлантического осетра от икры до производителей в отделе «Конаковский», показаны планируемые общие затраты. Информация о финансовой оценке разведения атлантического осетра позволит оценить рыбноводным хозяйствам свои возможности по содержанию атлантического осетра с целью восстановления численности популяции данного вида в бассейне Балтийского моря.

Ключевые слова: атлантический осётр (*Acipenser oxyrinchus*), ремонтно-маточное стадо, Конаковский завод, стартовые корма.

ВВЕДЕНИЕ

Атлантический осётр (*Acipenser oxyrinchus* Mitchill, 1815) – один из самых крупных из 17 видов рода осетров. Атлантический осётр обитает у европейского и северо-американского побережья Атлантического океана. До начала 2000-х гг. предполагалось, что балтийскую акваторию населяет единственный аборигенный вид – *A. sturio* (Paaver, 1996; Artyukhin & Vecsei, 1999), а *A. oxyrinchus* обитает только в реках Северной Америки (Murawsky, Pacheco, 1977; Brundage, Meadows, 1982; Artyukhin & Vecsei, 1999). Однако в 2002 г. было от-

мечено существенное молекулярно-генетическое сходство балтийского оётра с северными популяциями атлантического (Ludwig et al, 2002). До 1930-х гг. этот вид был промысловым видом. В 1930-х гг. балтийские осетры вылавливались, главным образом, в р. Нева и Ладожском озере, уловы достигали 6 т в год (Чаликов, 1949). Во второй половине XX в. произошло резкое сокращение численности балтийского осетра, и европейская популяция атлантического осетра *Acipenser oxyrinchus* в настоящее время имеет статус «исчезнувших на региональном уровне» (Regionally extinct) (ICES, 2019).

Внимание к атлантическому осетру привлекли работы по восстановлению популяции в бассейне Балтийского моря специалистов из Германии, Польши, Эстонии.

Многолетний опыт искусственного воспроизводства осетровых видов рыб на рыбоводном заводе Конаковский позволил специалистам ВНИИПРХ, филиалов системы ФГБНУ «ВНИРО» и других учреждений в области осетроводства оценить потенциал производственных мощностей завода и экономическую составляющую восстановления популяции атлантического осетра в бассейне Балтики и создания маточного стада этого вида.

Атлантический осётр – проходной вид, живёт и созревает в море, нерестится в пресной или солоноватой воде. Взрослые самки атлантического осетра достигают средней длины 2–3 м, массы – от 100 до 200 кг, зрелые самцы имеют меньшие размеры 1,4–2,1 м в длину и массы 50–100 кг (DFO, 2013). Нерест происходит на каменисто-галечном грунте в руслах рек в весенне-летний период. Плодовитость составляет 800–1200 тыс. икринок. Развитие икры при температурах 18–20°C занимает 4–6 сут. По одним данным, молодь в течение первого года жизни постепенно скатывается от мест нереста на нагул в море (Неелов, 2018), по другим – молодь скатывается в море при длине тела 76–92 см в возрасте 3–5 лет (Smith, Clugston, 1997). Как правило, производители атлантического осетра идут на нерест в свои родные реки (Collins et al, 2000), что подтверждается наличием чётких генетических различий между популяциями разных рек и, особенно, разных североамериканских DPS (Wehrel et al., 2008; Wirgin et al, 2012). Атлантические осётры живут до 60 лет. Максимальный вес самки *A. oxyrinchus* – 368 кг, эта особь выловлена в

июле 1924 г. в 65 милях от устья эстуария р. Сент-Джон (Murawski, Pacheco, 1977).

Атлантический осётр *Acipenser oxyrinchus* – вид с довольно высокой степенью эвригалинности и эвритермности, что позволяет ему освоить ареал от полярного круга до субтропиков, а в историческом прошлом, возможно, и до тропической зоны (Allen et al., 2014; Atlantic sturgeon, 2018). Североамериканские популяции атлантического осетра представлены шестью популяционными группами, существенно отличающимися по генетическим и экологическим особенностям. У всех этих популяций для молоди характерен достаточно продолжительный речной период жизни, и затем длительное обитание в эстуариях с пониженной солёностью. В открытый океан могут выходить только взрослые особи этого вида (Чернова, Лайус, 2018).

В соответствии с поручением Руководителя Федерального агентства по рыболовству И.В. Шестакова от 05 ноября 2020 г. была разработана Научно-производственная программа по восстановлению балтийского осетра в России совместно с ФГБНУ «ВНИРО», ФГБУ «Главрыбвод» (Научно-производственная программа..., 2021) и при участии привлеченных экспертов из других организаций.

Настоящая научно-производственная программа призвана решать одновременно три важнейшие задачи:

- восстановление полностью исчезнувшего балтийского осетра в его историческом ареале в России с целью сохранения биоразнообразия;

- создание первого в России маточного стада атлантического осетра и введение его в отечественную аквакультуру, в том числе товарную;

- создание многочисленной и устойчивой популяции балтийского осетра, в будущем способным стать ценнейшим объектом рыболовства в Западном ры-

бохозяйственном бассейне (Научно-производственная программа..., 2021).

Целью работы является оценка производственных мощностей отдела «Конаковский» по разведению и созданию ремонтно-маточного стада атлантического осетра *Acipenser oxyrinchus* для восстановления популяции данного вида в бассейне Балтийского моря, исходя из определенного объема посадочного материала.

Для выполнения указанной цели необходимо решить следующие задачи: разработать биотехнологические приёмы и методы выращивания атлантического осетра в условиях УЗВ в отделе «Конаковский»; оценить финансовые затраты на разведение, содержание атлантического осетра и транспортировку его молоди к местам выпуска.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследования проводились на Конаковском заводе Филиала по пресноводному рыбному хозяйству ФГБНУ «ВНИРО» («ВНИИПРХ»).

Объектом исследования является атлантический осётр. В соответствии с Научно-производственной программой по восстановлению атлантического осетра *Acipenser oxyrinchus* в России предполагается закупка 3 кг (200–210 тыс. шт.) оплодотворенной икры атлантического осетра на ферме из хозяйства на р. Сент-Джон в Северной Канаде и доставка ее в аэропорт г. Москвы в летний период. Процент оплодотворения икры планируется не ниже 75% (по информации поставщика, Канадской компании «Acadian Sturgeon and Caviar»). Цикл выращивания рыб планируется осуществлять от стадии оплодотворённой икры до половозрелых особей в установках замкнутого водоснабжения в отделе «Конаковский» в течение 10 лет.

В процессе выращивания будет осуществляться контроль 4 раза в сутки (по

необходимости постоянно) за гидрохимическими показателями воды в рыбноводных емкостях и их соответствие нормативам качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, отраженным в приказе Минсельхоза России от 13.12.2016 № 552.

Измерение температуры и кислорода, планируется осуществлять термооксиметром OxyGuard Handy Polaris.

Перевод личинок на смешанное питание предполагается проводить с применением декапсулированных яиц артемии и стартового корма для осетровых рыб, с содержанием сырого протеина от 60% и жира – 10%, размер гранул 0,2–0,4 мм. По мере роста молоди планируется использовать корм с содержанием сырого протеина от 47 до 58%, жира – от 15 до 20%, гранулы до 1,5 мм.

В период подращивания молоди атлантического осетра специалистами лаборатории ихтиопатологии Филиала по пресноводному рыбному хозяйству ФГБНУ «ВНИРО» («ВНИИПРХ») будет осуществляться контроль за здоровьем рыб, включающий в себя плановые ихтиопатологические исследования на инфекционные и инвазионные заболевания, оценку качества воды в бассейнах на микробиологические показатели.

На стадии достижения молодью 10 г рыба будет перераспределена между несколькими рыбноводными предприятиями и примерно 10% будет выпущено в естественную среду обитания.

Всего в процессе выращивания атлантического осетра в отделе «Конаковский» будет непосредственно задействовано два сменных рыбвода, также планируется привлекать иных работников завода, сотрудников ВНИИПРХ и специалистов других научных организаций.

Краткая характеристика предполагаемого объекта выращивания представлена в таблице 1.

Таблица 1. Характеристика предполагаемого объекта выращивания*

Название вида: – русское – латинское	Атлантический осётр <i>Acipenser oxyrinchus</i> Mitchill, 1815
Возраст наступления полового созревания, лет: – самки – самцы	10–20 6–15
Масса при достижении половой зрелости, кг: – самки – самцы	100–200 50–100
Относительная плодовитость, тыс. шт. икринок/кг	400–8000
Тип питания	Бентофаг

Примечание:* – Информация приводится по литературным данным (Murawski, Pacheco, 1977; ASSRT, 2007)

РЕЗУЛЬТАТЫ

В соответствии с Планом реализации научно-производственной Программы по восстановлению атлантического осетра в России (утверждена 29.06.2021), оплодотворенную икру в количестве 3 кг планируется получить из фермерского хозяйства расположенного на р. Сент-Джон в Северной Канаде. По прибытию в аэропорт г. Москвы после прохождения Таможенного и ветеринарного контроля, оплодотворенная икра автотранспортом будет доставлена в «Конаковский» отдел для прохождения карантинных мероприятий (в соответствии с требованиями Управления Федеральной службы по ветеринарному и фитосанитарному надзору по Тверской и Ярославской областям).

По действующим в России рыбоводным нормативам по инкубации, получению, выращиванию личинок и молоди осетров из указанного количества икры ожидается получить около 35 тыс. шт. молоди атлантического осетра (приблизительно по 12 тыс. шт. из каждого кг живой икры).

Для расчета выживаемости молоди от икры на разных этапах выращивания

планируется использовать нормативы по выращиванию экологически близкого вида – севрюги (Чебанов, Галич, 2013) и данные немецких специалистов по выращиванию атлантического осетра в аквакультуре, а также опыта «ВНИИПРХ» по выращиванию и формированию маточного стада сахалинского осетра (*Acipenser mikadoi* Hilgendorf, 1892).

Производственные мощности цеха в отделе «Конаковский» состоят: цех 600 кв. м, установка УЗВ объемом 100–150 куб. м, производительность 1,5 млн шт. молоди осетровых рыб в год. Для проведения карантинных мероприятий и выращивания молоди предполагается выделить полностью изолированную секцию УЗВ, исключающую возможность попадания сбросной воды в естественную среду обитания.

Рыбоводно-биологические показатели планируемого объекта выращивания атлантического осетра и перечень необходимого оборудования представлены в таблице 2.

В три вкладыша аппарата «Осетр» будет заложено 150 тыс. шт. икринок атлантического осетра. Перед размещением икры рыбоводное оборудование (инкубационные аппараты) в це-

Таблица 2. Рыбоводно-биологические показатели выращивания атлантического осетра в отделе «Конаковский»

Показатели	Значения, тыс. шт.	Плотность посадки, тыс. шт./м ²	Продолжительность этапа, сут.	Температура, °С	Количество рыбоводных емкостей, шт.	Кормление
Оплодотворенная икра, тыс. шт. (3 кг, процент оплодотворения икры %75, фактически 2,25 кг)	150,0	1 кг на вкладыш аппарата «Осетр»	1–2	17–19	3	не осуществляется
Количество однодневных личинок, тыс. шт. (65 %)	97,5	4,0	6*	18–20	32	не осуществляется
Количество личинок перешедших на активное питание, тыс. шт. (47,8%)	41,3	1,7	10	19–21	32	Декапсулированные яйца артемии
Молодь до 3 г, тыс. шт. (77,3 %)	31,9	1,3	20–30	19–21	32	стартовые корма
Молодь до 10 г, тыс. шт. (84,7%)	27,0	0,7	10–15	21–23	50	стартовые корма
*Примечание. После -6ти дневного выдерживания личинок ожидаемая выживаемость будет %88,5, что соответствует следующим показателям	86,3	3,6		18–20	32	

лях профилактики будет обработано йодином.

В процессе инкубации при необходимости предполагается проводить профилактическую обработку икры медикаментозными препаратами, а также удаление погибших икринок с целью недопущения развития сапролегниоза.

Отбор проб развивающейся икры будет проводиться 1–2 раза в сутки для определения стадий и процента развития икры. Вылупившиеся личинки поступают в личиночный накопитель с плотностью посадки 10,0 тыс. шт./м², за-

тем рассаживаются в выростные бассейны с плотностью посадки 4,0 тыс. шт./м². Ежедневно производится чистка бассейнов с помощью сифонов и губки.

Для оценки рыбоводно-биологических и морфологических показателей отбор личинок предполагается осуществлять с интервалом 5 сут. (прижизненно) (по 10 шт.), всего будет отобрано 50 проб молоди для получения данных о росте и развитии.

Для контроля за здоровьем атлантического осетра регулярно 2 раза в неделю планируется проводить оценку

эпизоотического благополучия воды, в которой рыба выращивается и при необходимости осуществлять обеззараживание. При появлении подозрений на инфекционные или инвазионные заболевания будет проводиться отбор материала для исследований.

Для выращивания атлантического осетра будет работать одна линия УЗВ, потребление электроэнергии 10 кВт/ч.

Потребность в искусственных осетровых стартовых кормах (на примере рационов линейки с осетровой рецептурой) представлена в таблице 3.

Таблица 3. Необходимое количество стартовых кормов для выращивания молоди атлантического осетра до навески 10 г

Размер крупки, мм	Общая масса корма, кг
0,3	5
0,4	10
0,5	30
0,8	70
1,1	90
1,5	100

Общая стоимость затрат на закупку кормов ориентировочно составит около 208 тыс. руб. при средней цене за 1 кг 680,0 руб.

Молодь с массой тела 0,8 г может быть размещена в бассейнах при плотности посадки 1300 шт./м² воды и выращиваться в течение 20 сут. при выживаемости 90% с коэффициентом конверсии корма 0,5 (российский кормовой коэффициент равен 2).

Суточные нормы кормления зависят от температуры воды и составят при температуре 19°C около 7% от массы тела. Личинок, перешедших на экзогенное питание, планируется начинать кормить (науплиями артемии), расход

составит ориентировочно 15 кг при стоимости за 1 кг около 3,0 тыс. руб. По достижении массы тела 28 г оптимальные нормы кормления составят 3% в сут. (при 17°C); по достижении 60 г – 1,5% (при 15 °C).

Оптимальные пищевые потребности атлантического осетра до настоящего времени не были должным образом исследованы, однако приемлемый рост и выживаемость молоди атлантического осетра были продемонстрированы с использованием коммерческих разработанных диет, содержащих приблизительно 48–59% белка, 16% жира и 7–12% золы (Mohler, 2003).

В соответствии с Планом реализации Научно-производственной программой по восстановлению атлантического осетра в России (Научно-производственной программа, 2021), молодь атлантического осетра в количестве 27,0 тыс. шт. (после прохождения карантинных мероприятий и с учетом % выживания) будет распределяться между другими рыбоводными предприятиями, в отделе «Конаковский» запланировано оставить для дальнейшего доращивания 58,3% молоди – около 15770 шт.

Часть молоди массой 10 г, оставшейся в отделе «Конаковский» (около 1400 шт.) планируется выпустить в водные объекты бассейна Финского залива и Ладожского озера, ориентировочно местом выпуска молоди выбран район поселка Ропша Ленинградской области у р. Стрелка. Перевозка молоди будет осуществляться на специально оборудованном автотранспорте.

Расходы по доставке молоди осетра до места выпуска включают: расстояние на маршруте пос. Рыбное – отдел «Конаковский» (на заводе будет осуществлена погрузка рыбоводной продукции) – место выпуска (район п. Роп-

ша) – пос. Рыбное составляет около 1410 км, стоимость топлива 1 л – около 60 руб., расход на 100 км – 28 л, время в пути – 16,5 ч.; расходы на аэрацию воды, которая осуществляется либо газообразным кислородом (4 баллона по 40 л ориентировочной стоимостью 1100 руб./баллон, либо жидким кислородом 250 л ориентировочной стоимостью 55 руб./л) – затраты на кислород составят от 4400 до 13750 руб.; дополнительно потребуется оформление ветеринарного свидетельства на вывоз рыболовной продукции, ориентировочная стоимость – 500 руб.

Молодь атлантического осетра, достигшую массы 10 г в количестве чуть более 1000 шт. планируется разместить в бассейнах для дальнейшего выращивания с целью формирования репродуктивного стада атлантического осетра в количестве 150 шт., из них самок – 100 шт. и самцов – 50 шт.

Кормление ремонтных групп атлантического осетра планируется осуществлять гранулированными кормами для ремонтно-маточных стад осетровых видов рыб.

Для определения стоимостной оценки выращивания и содержания атлантического осетра в отделе «Конаковский» был проведен расчёт затрат на разных этапах содержания рыбы – от оплодотворённой икры до ремонтно-маточного стада.

Затраты (с учётом доставки из аэропорта «Шереметьево» в отдел «Конаковский») на выращивание оплодотворённой икры осетра до молоди навеской 400 г (с учётом выпуска молоди средней навеской 10 г в водные объекты Ленинградской области) представлены в таблице 4.

Программа по восстановлению атлантического осетра Межправительственного соглашения HELCOM и на-

циональные программы прибалтийских стран ЕС рассчитаны на 10-летний период. По мнению российских специалистов не меньший срок потребуется и при реализации отечественной Программы для решения основных поставленных задач в российском секторе Балтики. В соответствии с Программой по восстановлению атлантического осетра в России, предполагается создать свое ремонтно-маточное стадо на базе отдела «Конаковский». По литературным данным впервые самки атлантического осетра созревают в 10 лет, самцы – в 6 лет (Murawski, Pacheco, 1977; ASSRT, 2007).

Затраты на выращивание молоди до полового созревания представлены в таблице 5.

Затраты на содержание ремонтно-маточного стада атлантического осетра в течение года из расчета самок – 100 шт., самцов – 50 шт. представлены в таблице 6.

Согласно проведенным расчетам, содержание одной особи атлантического осетра в течение одного года составит более 44 тыс. руб.

Следует обратить внимание, что ежегодно затраты на содержание ремонтно-маточного стада могут увеличиться, данное повышение будет обусловлено ростом индекса потребительских цен, % индексации заработной платы, тарифами (утвержденными для ресурсоснабжающих организаций) и иными факторами.

Результат проведенного анализа и экономических расчетов на содержание всего цикла выращивания атлантического осетра от икры до производителей на примере отдела «Конаковский», показал, что общие планируемые затраты составят 76 911,0 тыс. руб.

Таким образом, представленная информация по финансовой оценке раз-

Таблица 4. Планируемые затраты на выращивание атлантического осетра от оплодотворенной икры до навески 400 г (с учётом выпуска молоди средней навеской 10 г в водные объекты Ленинградской области)

№ п/п	Наименование затрат	Сумма, руб.
	<i>Прямые затраты</i>	<i>3 364 890,00</i>
1	Заработная плата с начислениями	1 068 760,00
2	Электрическая энергия	343 430,00
3	Теплоснабжение	166 140,00
4	Транспортные услуги	61 680,00
5	Корма	1 458 650,00
6	Амортизация	223 150,00
7	Прочие работы, услуги	7 280,00
8	Прочие материальные запасы	35 800,00
	<i>Затраты на общехозяйственные нужды</i>	<i>889 890,00</i>
	Итого:	4 254 780,00

Таблица 5. Планируемые затраты на выращивание молоди до полового созревания

№ п/п	Наименование затрат	Сумма, руб.
	<i>Прямые затраты</i>	<i>51 493 970,00</i>
1	Заработная плата с начислениями	10 696 530,00
2	Электрическая энергия	12 886 310,00
3	Корма	27 045 690,00
4	Прочие работы, услуги	619 230,00
5	Прочие материальные запасы	246 210,00
	<i>Затраты на общехозяйственные нужды</i>	<i>14 519 950,00</i>
	Итого:	66 013 920,00

Таблица 6. Планируемые затраты на содержание ремонтно-маточного стада атлантического осетра

№ п/п	Наименование затрат	Сумма, руб.
	<i>Прямые затраты</i>	<i>5 326 500,00</i>
1	Заработная плата с начислениями	731 220,00
2	Электрическая энергия	1 046 100,00
3	Корма	3 362 580,00
4	Прочие работы, услуги	75 390,00
5	Прочие материальные запасы	111 210,00
	<i>Затраты на общехозяйственные нужды</i>	<i>1 315 800,00</i>
	Итого:	6 642 300,00
	Итого затраты на 1 шт.:	44 282,00

дения атлантического осетра позволит рыболовным хозяйствам оценить свои возможности по содержанию атлантического осетра в рамках восстановления численности популяции данного вида в бассейне Балтийского моря.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Научно-производственная Программа по восстановлению балтийского осетра в России, 2021 г. 65 с.

Неелов А.В. Атлантический осетр // Красная книга Санкт-Петербурга, 2018. С. 403.

Приказ Минсельхоза России от 13.12.2016 № 552 «Об утверждении нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения» // Электронный ресурс – Доступ из справ. – прав. системы «Консультант-Плюс». <https://base.garant.ru/71586774>

Решение Комиссии Таможенного союза от 18.06.2010 N 317 (ред. от 11.01.2022) «О применении ветеринарно-санитарных мер в Евразийском экономическом союзе» (вместе с «Положением о Едином порядке осуществления ветеринарного контроля (надзора) на таможенной границе Евразийского экономического союза и на таможенной территории Евразийского экономического союза», «Едиными ветеринарными (ветеринарно-санитарными) требованиями, предъявляемые к товарам, подлежащим ветеринарному контролю (надзору)»). http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_102177

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

Чебанов М.С. Руководство по искусственному воспроизводству осетровых рыб / Чебанов М.С., Галич, Е.В. // Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН. Технический доклад ФАО по рыбному хозяйству. Анкара: ФАО, 2013. 235 с.

Чернова Н.В., Лайус Д.Л. Европейский осетр, острорылый осетр // Красная книга Ленинградской области. Животные, 2018. С. 341–343.

Allen P.J., Mitchell Z.A., De Vries R.J., et al. Salinity effect on Atlantic sturgeon (*Acipenser oxyrinchus oxyrinchus* Mitchell, 1815) growth and osmoregulation // J. Appl. Ichthyol., 2014. V. 30. P. 1229–1236.

Artyukhin E., Vecsei P. 1999. On the status of Atlantic sturgeon: conspecificity of European *Acipenser sturio* and North American *Acipenser oxyrinchus*. J. Appl. Ichthyol. N 15. P. 35–37.

Atlantic sturgeon (*Acipenser oxyrinchus*). Ecological Risk Screening Summary U.S. Fish and Wildlife Service. <https://www.fisheries.noaa.gov/species/atlantic-sturgeon>

ASSRT (Atlantic Sturgeon Status Review Team). 2017. Status Review of Atlantic Sturgeon (*Acipenser oxyrinchus oxyrinchus*) // Report to National Marine Fisheries Service, Northeast Regional Office. (23 February 2012). 175 p.

Brundage H.M., Meadows R.E. 1982. Occurrence of the endangered shortnose sturgeon, *Acipenser brevirostrum*, in the Delaware River estuary // Estuaries. 1982. Vol. 5, N. 3. P. 203–208.

Collins M.R., Smith T.I.J., Post W.C., Pashuk O. Habitat utilization and biological characteristics of adult Atlantic sturgeon in two South Carolina rivers. Trans // of American Fish. 2000, N. 129. P. 982–988.

DFO. Evaluation of Atlantic sturgeon from the Bay of Fundy Population to inform a CITEC Non-detriment Finding // DFO Can. Sci. Advis. Sec. Sci. Advis. Rep. 2013c. 2013/047. 9 p. http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/Publications/SAR-AS/2013/2013_047-eng.pdf

Ludwig A., Debus L., Lieckfeldt D. et al. When the American sea sturgeon swam east // Nature. 2002. № 419. P. 447–448.

ICES. Baltic Sea Ecoregion – Ecosystem overview. Version 2: 21 January 2019, 25.

Mohler, J.W. Culture manual for the Atlantic sturgeon, *Acipenser oxyrinchus oxyrinchus*

U.S. Fish and Wildlife Service, Handley, Massachusetts. 2003. 66 p.

Murawski S.A., Pacheco A.L. Biological and fisheries data on Atlantic sturgeon *Acipenser oxyrinchus* (Mitchill) // National Marine Fisheries service Technical series Report. 1977. N. 10. P. 1–69.

Paaver T. A common or Atlantic sturgeon, *Acipenser sturio* was caught in Estonian water of Baltic Sea // Sturgeon Quartely. 1996. N 4. P. 3–7.

Smith T.I.J., Dingley J.C., Marchette E.E. Induced spawning and culture of Atlantic sturgeon, *Acipenser oxyrinchus* // Prog. Fish Cult. 1980. N 42. P. 147–151.

Smith T.I.J., Clugston, J.P. Status and management of Atlantic sturgeon, *Acipenser*

oxyrinchus, in North America // Environmental Biology of Fishes. 1997. N 48. P. 335–346.

Wehrell S., Dadswell M.J., Redden A.M. 2008. Population characteristics, Movement, and Population Estimate of Atlantic sturgeon (*Acipenser oxyrinchus*) in Minas Basin, Bay of Fundy, during the Summer of 2007 // Technical Report. ACER Publ., January 2008. N 90. 8 p.

Wirgin I., Maceda L., Waldeman J.R., Wehrell S., Dadswell M., King T. Stock origin of migratory Atlantic sturgeon in Minas basin, inner Bay of Fundy, Canada, determined by microsatellite and mitochondrial DNA analysis // Transactions of the American Fisheries Society. 2012. N 141. P. 1389–1398.

AQUACULTURE AND ARTIFICIAL REPRODUCTION

POSSIBILITY OF BREEDING OF ATLANTIC STURGEON AT THE KONAKOVSKY FISH FACTORY

© 2022 г. V.Y. Zharikova^{1,2}, A.V. Mishchenko¹, M.S. Karavayeva¹,
O.Y. Vilkova³, K.V. Zharikov³

1 – Branch for the Freshwater Fisheries of the Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography (VNIRO) All-Russian Research Institute of Freshwater Fisheries (VNIIPRH). Federal Agency for Fisheries (Rosrybolovstvo), Rybnoye 141821

2 – Dmitrov Fisheries Technological Institute (branch of Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Astrakhan State Technical University») Federal Agency for Fisheries (Rosrybolovstvo), Dmitrovsky urban district, Rybnoye, 141821

3 – Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography, Moscow, 105187

The results of the analysis and economic calculations for ensuring the entire cycle of growing Atlantic sturgeon from caviar to producers in the Konakovskiy fish factory, and the planned total costs are shown. Information on the financial assessment of the breeding of the Atlantic sturgeon will allow fish farms to assess their ability to keep the Atlantic sturgeon in order to restore the population of this species in the Baltic Sea basin.

Keywords: Atlantic sturgeon (*Acipenser oxyrinchus*), replacement brood stock, Konakovo fish factory, starter feed.