

А. Ю. Волкова

Оценка эффективности выращивания сибирского осетра (*Acipenser Baerii Brandt*) в условиях Европейского Севера

Аннотация. В работе представлены материалы по выращиванию сибирского осетра ленской популяции (*Acipenser Baerii Brandt*) в условиях северных регионов. Отмечено, что, несмотря на сложные климатические условия Европейского Севера, биологические особенности сибирского осетра позволяют достаточно эффективно выращивать его до товарных размеров, а также получать половые продукты высокого качества.

Использование сибирского осетра в аквакультуре Севера является достаточно актуальным, так как он отличается высокой адаптационной пластичностью, может выращиваться в широком температурном диапазоне, характеризуется хорошими товарными показателями (быстрый рост, низкие затраты кормов, высокая выживаемость). При создании в рыбоводных хозяйствах оптимальных условий этот вид проявляет значительный потенциал и показывает высокую эффективность выращивания. Анализ рыбоводно-биологических и экономических показателей выращивания сибирского осетра показал, что он проявляет высокие значения выживаемости (более 95%) и скорости роста при использовании различных способов производства. Также проанализированы затраты на выращивание товарной рыбы в садках, установленных в естественных водоемах, и в бассейнах с применением технологии УЗВ. Отмечено, что при использовании этих методов структура затрат отличается, однако обе технологии позволяют получать продукцию с высоким уровнем окупаемости.

Проведена оценка репродуктивных показателей созревших в условиях Севера производителей сибирского осетра и отмечено, что самки имеют очень высокие значения рабочей плодовитости, гаметосоматические индексы и массу икринок. Это свидетельствует о хорошем качестве производителей сибирского осетра при выращивании и содержании их в естественных водоемах северных регионов.

В результате проведенной комплексной оценки показателей выращивания сибирского осетра можно сделать вывод о высокой эффективности использования этого объекта в аквакультуре Европейского Севера.

Ключевые слова: сибирский (ленский) осетр, рыбоводно-биологические показатели, репродуктивные показатели, затраты, эффективность.

Автор:

Волкова Анна Юрьевна — и.о. заведующего кафедрой ЗРАЗ, доцент, кандидат биологических наук; Институт биологии, экологии и агротехнологий, кафедра зоотехнии, рыбоводства, агрономии и земледелия; ФГБОУ ВО «Петрозаводский государственный университет», Республика Карелия, г. Петрозаводск; 185035, Россия, Респ. Карелия, пр. Ленина, д. 33; e-mail: Golubewat@mail.ru.

Введение. Сибирский осетр образует несколько изолированных популяций, причем некоторым из них придают подвидовой статус. Вопрос о таксономической принадлежности сибирского осетра и отдельных его популяций в течение длительного времени оставался весьма сложным и запутанным. С середины 1990-х годов, считается, что сибирский осетр включает три подвида: западносибирский осетр из системы Оби и Иртыша, острорылый осетр из Енисея и рек Восточной Сибири и байкальский осетр из оз. Байкал. Именно к подвиду восточносибирского острорылого осетра относится осетр ленской популяции [1, 2].

Сибирский осетр реки Лена (*Acipenser Baerii Brandt*) является одним из наиболее освоенных

в рыбоводном отношении среди всех представителей семейства Acipenseridae. В аквакультуре наряду с сибирским осетром с успехом используются гибриды этого вида со стерлядью (остер), с русским осетром, с сахалинским осетром и шипом [3]. Разработаны и применяются технологии искусственного воспроизводства, товарного выращивания, формирования и эксплуатации маточных стад сибирского осетра, как в России, так и странах Европы и Азии. Наиболее крупные производители товарного осетра и пищевой икры это Китай, Иран, США, Франция, Италия, Германия, Израиль. По данным Федерального агентства по рыболовству РФ лидирующие позиции по производству осетровых и их икры занимает Китай, на рыбоводных

предприятиях которого производится около 30 тыс. тонн товарного осетра и 500 тонн икры. Производство продукции осетроводства в России в 2017 году достигло 1,5 тысяч тонн товарного осетра и около 40 тонн икры, в том числе доля сибирского осетра составила около 16% от общего объема продукции из осетровых [4, 5].

Большую популярность, и как следствие, широкое распространение сибирского осетра в аквакультуре многих стран можно объяснить целым комплексом биологических особенностей этого вида. Одна из важнейших характеристик — высокая адаптационная пластичность, отмеченная многими исследователями [6, 7], является очень важной особенностью, так как позволяет этому виду приспосабливаться к самым разнообразным условиям обитания. Естественные популяции сибирского осетра обитают в крайне суровых климатических условиях, при низких температурах воды и невысокой обеспеченности кормом, и по этой причине характеризуются низкой плодовитостью, тугорослостью, длительными межнерестовыми интервалами. Поэтому попадая в благоприятные условия обитания сибирский осетр проявляет очень высокие рыбоводные качества, значительно повышается скорость роста, быстрее наступает созревание и способность к размножению, также отмечают хорошую выживаемость и невысокие затраты кормов на прирост.

Первые опытные работы с сибирским осетром связаны с его акклиматизацией в водоемах Европейского Севера. За счет своей адаптационной пластичности, отмеченной впервые Н. Л. Гербильским [6], этот вид использовался как объект вселения во многие водоемы Европейской части Российской Федерации, в том числе и на Европейском Севере — в Ладожское озеро и Финский залив. В результате этих работ были получены данные о распространении и темпе роста вселенных осетров. Факты поимки иллюстрировали высокую скорость роста молоди осетров в Ладожском озере, причём даже ежемесячные приросты в зимние месяцы были достаточно высокими. Темп роста молоди осетра в Ладожском озере оказался намного выше, чем в реке Лена. В результате проведенных исследований было предложено использовать сибирского осетра в качестве объекта товарного рыбоводства. Первые опытные работы по выращиванию сибирского осетра в условиях Европейского Севера подтвердили это предположение, так как молодь показала хорошие результаты при выращивании в прудах Нарвского рыбоводного завода [8].

Начиная с 1990-х годов работы по выращиванию сибирского осетра в Северных регионах про-

водились в различных хозяйствах Архангельской, Ленинградской, Вологодской областей и Республики Карелия. Положительный опыт выращивания этого вида был получен в РТФ «Диана» (Вологодская область), в садках о. Валаам, ООО «Рыбная федерация» (Ленинградская область), на Кедрозерском рыбоводном заводе, в ООО «Рыбхоз Гонганалицкое», ИП «Федоренко Н. В.», ИП «Гутыро Г. Д.» (Р. Карелия) и других предприятиях.

Цель работы — оценить эффективность использования сибирского осетра ленокской популяции в аквакультуре Европейского Севера.

В задачи исследования входило проанализировать материалы по выращиванию сибирского осетра и оценить рыбоводно-биологические, репродуктивные и экономические показатели при использовании этого вида в рыбоводных хозяйствах различного типа в условиях Европейского Севера.

Материалы и методы исследований. Материалом для оценки рыбоводно-биологических показателей двухлеток сибирского осетра служили данные, полученные в результате выращивания этого вида в хозяйствах трех типов. Для сравнительной оценки использовали одну возрастную группу — двухлетков (табл. 1).

В Мурманской области сибирского осетра выращивали в садках, установленных в озере Имандра, вблизи от отводящего канала Кольской АЭС. В Республике Карелия был изучен опыт выращивания сибирского осетра в садках, установленных в естественных водоемах (Онежское озеро, Лижемская губа). В Ленинградской области изучили результаты выращивания осетра в промышленном комплексе «Акваферма», использующем установку замкнутого водоснабжения (УЗВ).

Для оценки эффективности выращивания двухлеток осетра в этих хозяйствах были изучены стандартные рыбоводно-биологические показатели — выживаемость, скорость роста, затраты корма за весь период выращивания.

Общие материальные затраты на выращивание товарной продукции осетровых при длительности производственного цикла в два года рассчитывали в действующих ценах 2019 года. При этом учитывали расход кормов на прирост, установившийся уровень цен на необходимые материалы и среднюю заработную плату работающих по отрасли в Северо-Западном регионе. Экономическую эффективность получения продукции рассчитывали по общепринятым методикам: себестоимость продукции определяли делением общей суммы затрат на количество произведенной продукции за

определенный период; окупаемость затрат рассчитывали как отношение прибыли от реализации продукции к общим затратам, выраженное в процентах.

Для репродуктивной оценки производителей осетровых, выращенных в условиях Республики Карелия, были проанализированы основные воспроизводственные показатели: масса икры от каждой самки, масса ооцитов, гаметоосоматический индекс и оплодотворяемость икры.

Результаты исследований. Оценка условий выращивания осетровых в исследуемых рыболовных хозяйствах показала существенные отличия. Наиболее благоприятный температурный режим (сумма тепла в градусо-днях) отмечен при использовании УЗВ, так как в этом случае оптимальная температура воды для выращивания осетра (21⁰С) сохраняется в бассейнах в течение всего периода выращивания. Рыбоводно-биологические показатели в этой группе были наиболее высокими, за исключением выживаемости рыб. Прирост массы составил за 1 год более 2 кг. Менее интенсивный, но также достаточно быстрый рост отмечен при выращивании осетра в садках в естественных водоемах (Р. Карелия), за 1 год выращивания масса осетров увеличилась более чем в 12 раз и составила около 1,29 кг, что также можно считать достаточно высоким значением. В этой группе стоит отметить 96%-ю выживаемость, что можно объяснить оптимальным гидрохимическим режимом водоема. При выращивании осетра в садках в Мурманской области суммарное количество тепла, полученное за весь период в оз. Имандра, было значительно выше, чем в естественных водоемах, благодаря теплой воде, поступающей в зону расположения садковой линии по отводящему каналу с Кольской АЭС. Особенностью этого участка является нестабильный температурный режим и зна-

чительные суточные колебания температуры воды в течение всего исследованного периода. Несмотря на это, рыбоводно-биологические показатели выращивания сибирского осетра в этом хозяйстве также высокие — выживаемость рыб более 99%, оптимальные затраты кормов (кормовой коэффициент — 1,2), но несколько ниже прирост массы за весь исследуемый период. Это свидетельствует о том, что, несмотря на крайне суровые климатические характеристики этого региона, на данном участке созданы хорошие условия для содержания сибирского осетра, однако для получения товарной продукции с массой более 1 кг в условиях этого хозяйства, необходимо использовать 3–4-летний период выращивания.

При анализе затрат на производство товарного осетра существенную долю определяют расходы на покупку кормов для выращиваемой рыбы. При оценке этой статьи затрат использовали кормовой коэффициент, который при выращивании двухлеток осетра во всех хозяйствах был на уровне 1,1–1,2. Исходя из этого, а также с учетом других расходов, был проведен расчет предполагаемой себестоимости двухлеток сибирского осетра, выращенных в условиях естественных температурных режимов (садки) и в УЗВ (бассейны). Расчет вели на 1000 шт. сеголеток (0+) сибирского осетра с начальной массой 30 г. С учетом выживаемости и скорости роста (табл. 1), к концу второго года общее количество выращенной рыбы в сравниваемых группах составило 960 и 950 рыб, что соответствовало 1238 кг товарной продукции при выращивании в садках и 2232,5 кг — в бассейнах (УЗВ).

При сравнительной оценке затрат на выращивание осетра в садках и бассейнах УЗВ стоит отметить разную структуру и, соответственно, себестоимость полученной продукции. При выращивании

Таблица 1. Рыбоводные показатели выращивания двухлеток сибирского осетра в хозяйствах различного типа

Показатели	Мурманская область	Республика Карелия	Ленинградская область
Способ выращивания	Садки (оз. Имандра, отводящий канал АЭС)	Садки (Онежское озеро)	Бассейны (УЗВ)
Сумма тепла, градусо-дни, за сезон/весь период	1861/5068	1680/4720	7665/7665
Возрастная группа	1+	1+	1+
Выживаемость за весь период, %	99,6	96	95
Начальная масса, г.	150	100	15
Конечная масса, г.	580	1290	2350
Абсолютный прирост, г.	430	1190	2335
Кормовой коэффициент	1,2	1,1	1,2

в садках более половины затрат составляют корма, а на долю основных средств, энергии, воды и прочих расходов приходится не более 19%. В структуре себестоимости осетра из УЗВ затраты на корма сопоставимы со стоимостью оборудования, материалов и прочих трат и составляют 42,8%.

Себестоимость продукции, полученной в садках ниже, чем в УЗВ, и составляет 364,5 рублей за килограмм живой массы. При выращивании в бассейнах УЗВ себестоимость — 497,7 рублей за килограмм. При равной цене реализации в диапазоне 800–1000 руб./кг, окупаемость затрат на производство при садковом методе составила 1,2–1,7 раз, при выращивании в бассейнах УЗВ — 0,6–1 раз.

Таким образом, при сравнительной оценке экономических показателей можно отметить высокую окупаемость затрат на производство товарного осетра, но при повышении уровня технической оснащенности и использовании промышленных методов (УЗВ), себестоимость продукции возрастает.

Одним из перспективнейших направлений товарного осетроводства считается производство икры и посадочного материала. Биологические осо-

бенности сибирского осетра позволяют получать зрелых производителей в возрасте 8–9 лет, а при использовании интенсивных методов этот период можно уменьшить до 5–7 лет. Несмотря на длительность и значительные затраты на формирование и содержание маточного стада сибирского осетра, рентабельность производства икры остается очень высокой [9] ввиду ее высокой цены реализации и значительной востребованности на рынке. В основе повышения эффективности производства икры и посадочного материала лежит качество производителей сибирского осетра, определяемое репродуктивными показателями созревших самок. Для оценки плодовитости самок было использовано маточное стадо осетровых, выращенное в одном из рыбоводных хозяйств Республики Карелия — ООО «РХ Гонганалицкое». В этом маточном стаде круглогодично содержатся в садках в естественных температурных условиях озера Крошнозеро сибирские (ленские), русские осетры и белуга, и часть из них ежегодно используется для производства икры в рыбоводных или пищевых целях. Икру, полученную в результате первого нереста (2014 год) направили на воспроизводственные цели и частично на производство

Таблица 2. Экономические показатели выращивания двухлеток сибирского осетра

Показатели	Садки в естественных водоемах		Бассейны в УЗВ	
	%	Тыс. руб	%	Тыс. руб
Общие затраты на выращивание, тыс. руб.	100	451,4	100	1087,57
в том числе: посадочный материал с доставкой	17,6	79,45	9,1	98,97
затраты на корма	53	239,24	42,8	465,48
заработная плата	11	49,65	11	119,63
оборудование и материалы	6,4	28,89	23,3	253,40
электроэнергия и вода	3,4	15,35	7,8	84,83
прочие	8,6	38,82	6	65,25
Себестоимость 1 кг рыбы, руб.	364,5		497,7	
Средняя цена реализации 1 кг рыбы, руб.	800–1000		800–1000	
Окупаемость затрат, раз	1,2–1,7		0,6–1,0	

Таблица 3. Репродуктивные показатели самок сибирского осетра в ООО «Рыбхоз Гонганалицкое»

№ самки	Масса, кг	Рабочая плодовитость, тыс. икр	Масса ооцита, мг	Гаметосоматические индексы	Оплодотворяемость, %
42	20,0	85,872	27,25	11,70	90
73	17,5	82,645	26,62	12,57	80
78	22,0	153,908	24,69	17,27	75
45	26,0	191,781	18,25	13,46	—
74	21,5	115,464	29,10	15,63	68
35	35,0	266,094	23,30	17,71	80
X±m	23,7±4,1	149,3±47,7	24,90±1,56	14,72±0,98	78,6±8,05

пищевой икры. Из общего количества производителей после УЗИ-сканирования и гипофизарной инъекции созрели и дали полноценные половые продукты 9 самок и 3 самца сибирского осетра. Икру от 6 самок после оценки использовали для оплодотворения.

В таблице 3 представлена оценка только тех самок, икра которых была направлена на воспроизводственные цели.

В исследуемой группе производителей в соответствии со стандартными методиками были определены показатели индивидуальной рабочей плодовитости, гаметосоматический индекс и средняя масса ооцита от каждой самки. Полученные результаты указывают на высокое качество созревших рыб. Так, наиболее показательный признак — рабочая плодовитость, был очень высоким от 82 до 266 тысяч икринок. Известно, что сибирский (ленский) осетр проявляет низкую плодовитость в естественных популяциях — около 50 тысяч икринок [10, 11]. Вероятно, такие высокие значения связаны с большой массой рыб (коэффициент корреляции между живой массой рыб и рабочей плодовитостью $+0,97$, $td=7,9$). Наибольшее количество икры — 266 тысяч икринок было получено от самой крупной самки с массой 35 кг. Гаметосоматический индекс (ГСИ) у этой самки также был самым высоким — 17,71. Несмотря на чуть меньшую массу остальных рыб, ГСИ в среднем по группе также имел достаточно большое значение для впервые созревших самок и составил 14,72. Стоит отметить, что этот показатель важен не только в искусственном воспроизводстве, но и при производстве пищевой икры, так как при высоких значениях гаметосоматического индекса возрастает количество икорной продукции.

Одним из важнейших признаков качества производителей в рыбоводстве являются размеры ооцитов. Большая масса и диаметр ооцитов свидетельствуют о достаточном количестве питательных веществ, что необходимо для нормального эмбрионального развития. Также этот показатель важен и при производстве пищевой икры, так как крупная икра имеет более высокую привлекательность для потребителя и, соответственно, стоимость. В исследованной группе самок масса ооцита варьировала от 18 до 29 мг (коэффициент вариабельности — 15,36%). Наиболее крупная икра была получена от самки № 74, остальные показатели

соответствовали средним значениям, а оплодотворяемость икры была самой низкой — 68%. В среднем по группе масса ооцита составила 24,9 мг, что является очень хорошим показателем для икры сибирского осетра. По данным многих исследователей масса икринки сибирского (ленского) осетра в естественных популяциях редко превышает 15 мг [12], а при выращивании в промышленных хозяйствах масса икринок в 1 и 2 нересте обычно значительно ниже (около 10 мг), чем в нашем случае [3].

После оценки качества икру, полученную от самок сибирского осетра, оплодотворили. Из таблицы видно, что оплодотворяемость икры была достаточно высокой для впервые нерестующих самок и составила 68-90%.

Таким образом, анализ репродуктивных показателей сибирского осетра, выращенного и созревшего в садках в естественных водоемах Европейского Севера, показал, что условия этого региона позволяют получать зрелых производителей с качественными половыми продуктами для производства как пищевой икорной продукции, так и для воспроизводственных целей.

Заключение. Имеющийся на современном этапе опыт работы с сибирским осетром на рыбоводных предприятиях Европейского Севера позволяет сделать вывод о значительном потенциале этого объекта для аквакультуры региона. В результате изучения рыбоводно-биологических и репродуктивных особенностей сибирского осетра показана высокая эффективность его использования в рыбоводных хозяйствах различного типа. Хорошие результаты выращивания отмечены при производстве товарной продукции с использованием водоемов-охладителей, в естественных водоемах и УЗВ. В дальнейшем одним из наиболее перспективных направлений может стать выращивание осетровых в УЗВ. Эта технология позволит производить товарную рыбу и получать зрелых производителей сибирского осетра с использованием интенсивных методов и не зависеть от климатических особенностей региона. Применение садков для выращивания этих видов рыб в условиях Европейского Севера также очень перспективно, особенно для содержания маточных стад сибирского осетра, так как получаемая таким образом продукция отличается высоким качеством.

Литература

1. Артюхин И. Н. Система рода *Acipenser* и географическое распространение осетров // Осетровые на рубеже XXI века. Материалы научной конференции. Астрахань. 2000. — 18 с.
2. Рубан Г. И. Ленский осетр *Acipenser baerii* Brandt (структура вида и экология). М.: Геос. 1999. — 235 с.

3. Новосадов А. Г. Морфофизиологические и продукционные характеристики гибрида сибирского осетра *Acipenser baerii* и белуги *Huso huso*: автореф. канд. биол. наук / А. Г. Новосадов; Всерос. науч.-исслед. ин-т рыбного хозяйства и океанографии. М. 2011. — 24 с.
4. Маркетинговое исследование рынка рыб осетровых пород (на территории РФ) / [Электронный ресурс] / Агентство предпринимательского роста «Ампаро», Волгоград, 2019. URL: <https://investvolga.volgograd.ru/upload/docs/%D0%9C%D0%98%20%D0%9E%D1%81%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D1%8B%D0%B1%D0%B0%20.pdf> (дата обращения 19.09.2019).
5. Росрыболовством сформирован реестр осетровых хозяйств // Федеральное агентство по рыболовству: Сайт. URL: <http://fish.gov.ru/press-tsentr/novosti/22350-rosrybolovstvom-sformirovan-reestr-osetrovykh-khozyajstv> (дата обращения 19.09.2019).
6. Гербельский Н. Л. Элементы теории и биотехники управления ареалом осетровых // Осетровые и проблемы осетрового хозяйства. М.: Пищевая промышленность. 1972. — С. 101–111.
7. Гершанович А. Д., Пегасов В. А., Шатуновский М. И. Экология и физиология молоди осетровых. М.: Агропромиздат. 1987. — 214 с.
8. Краснодарская, К. Д. Выращивание молоди сибирского осетра в условиях северо-запада / К. Д. Краснодарская, Э. Б. Дробышева, В. Н. Евграфова, Т. Б. Семенкова // Биологические основы осетроводства. — М.: Наука, 1983. — С. 270–279.
9. Волкова А. Ю. Особенности выращивания осетровых в условиях северных регионов / А. Ю. Волкова, И. А. Чистякова // Животноводство и ветеринарная медицина. — 2019. — № 2 (33). — С. 3–7.
10. Корнилова Т. И. Проблемы сохранения генетического разнообразия популяции ленского осетра (*Acipenser baerii* Brandt) // Наука и техника в Якутии. — 2017. — № 2 (33). — С. 34–37.
11. Сафронов А. С. Оценка качества производителей осетровых рыб на примере бестера, русского, сибирского осетров и гибрида между ними как объектов разведения и селекции в аквакультуре: автореф. канд. биол. наук / А. С. Сафронов; Всерос. науч.-исслед. ин-т рыбного хозяйства и океанографии. — М. 2003. — 28 с.
12. Соколов Л. И. Особенности структуры популяции и характеристика производителей сибирского осетра *Acipenser Baerii* Brandt р. Лены в районе нерестилиц / Л. И. Соколов, В. С. Малютин // Вопросы ихтиологии. — 1977. — Т. 17. — В. 2 (103). — С. 237–246.

Volkova A.

Evaluation of the effectiveness of Siberian sturgeon (*Acipenser Baerii* Brandt) rearing in the European North

Abstract. *The article presents materials about the rearing of Siberian sturgeon from the Lena population (*Acipenser Baerii* Brandt) in the conditions of the northern regions. It is noted that, despite the difficult climatic conditions of the European North, the biological and reproductive features of the Siberian sturgeon make it possible to effectively grow sturgeon to marketable sizes, as well as to obtain high quality sexual products and stocking material.*

The use of Siberian sturgeon in the aquaculture of the North is quite relevant, as it has a high adaptive plasticity, can be grow in a wide temperature range, characterized by good product performance (fast growth, low feed costs, high survival). When creating optimal conditions in fish farms, this species shows considerable potential and shows high grow efficiency. Analysis of fish breeding, biological and economic indicators of growing Siberian sturgeon showed that it has high values of survival (over 95%) and growth rate when using different methods of rearing. Also analyzed the costs of growing marketable fish in cages, established natural reservoirs and in closed recirculating systems (CRS). With using these methods, the cost structure is different, but both technologies allow obtaining products with a high payback level.

The reproductive indices of the Siberian sturgeon ripened in the conditions of the North were estimated and it was noted that the females have very high values of working fertility, gametosomatic indices and the mass of eggs. This testifies to the high quality of Siberian sturgeon producers which grown and kept in the natural water bodies of the Northern regions.

The comprehensive evaluation of the Siberian sturgeon growing has shown a high efficiency of this object using in the aquaculture of the European North.

Key words: Siberian (Lena) sturgeon, fish-biological indicators, reproductive indicators, costs, efficiency.

Author:

Volkova A. — PhD (Biol. Sci.), Associate professor, Head of Animal Breeding, Fishery, Agronomy and Land using Department, Institute of biology, ecology and agrotechnology, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Petrozavodsk State University», Russian Federation, Petrozavodsk; 185910, Russian Federation, Petrozavodsk, Lenin Pr., 33; e-mail: Golubewat@mail.ru.

References

1. Artyukhin I. N. System of the genus *Acipenser* and the geographical distribution of sturgeon // Sturgeon at the turn of the XXI century. Materials of a scientific conference. Astrakhan. 2000. — 18 p.
2. Ruban G. I. Lensky sturgeon *Acipenser baerii* Brandt (species structure and ecology). M.: Geos. 1999. — 235 p.
3. Novosadov A. G. Morphophysiological and production characteristics of the Siberian sturgeon hybrid *Acipenser baerii* and Beluga *Huso huso*. Abstract of dissertation for the degree of candidate of biological sciences Moscow. — 2011. — 24 p.
4. Marketing research of sturgeon fish market (on the territory of the Russian Federation) / [Electronic resource] / Amparo Enterprise Growth Agency, Volgograd, 2019. URL: <https://investvolga.volgograd.ru/upload/docs/%D0%9C%D0%98%20%D0%9E%D1%81%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D1%8B%D0%B1%D0%B0%20.pdf> (date of viewing: 19.09.2019).
5. Federal Fisheries Agency formed a register of sturgeon farms // Federal Fisheries Agency: Website. URL: <http://fish.gov.ru/press-tsentr/novosti/22350-rosrybolovstvom-sformirovan-reestr-osetrovykh-khozyajstv> (date of viewing: 19.-9.2019).
6. Gerbilsky N. L. Elements of the theory and biotechnology of sturgeon range management // Sturgeon and problems of sturgeon farming. M.: Food industry. 1972. — P. 101–111.
7. Gershanovich A. D., Pegasov V. A., Shatunovsky M. I. Ecology and physiology of sturgeon juveniles. M.: Agropromizdat. — 1987. — 214 p.
8. Krasnodembskaya K. D. Growing Siberian sturgeon fry in the northwest / K. D. Krasnodembskaya, E. B. Drobysheva, V. N. Evgrafova, T. B. Semenkova // Biological bases of sturgeon breeding. — Moscow: Science, 1983. — P. 270–279.
9. Volkova A. Y. Features of sturgeon cultivation in the northern regions / A. Y. Volkova, I. A. Chistyakova // Livestock and veterinary medicine. — 2019. — № 2 (33). — P. 3–7.
10. Kornilova T. I. Problems of conservation of the genetic diversity of the Lena sturgeon population (*Acipenser baerii* Brandt) / T. I. Kornilova // Science and technology in Yakutia. — 2017. — № 2 (33). — P. 34–37.
11. Safronov A.S. Evaluation of the quality of producers of sturgeon on the example of bester, Russian, Siberian sturgeon and a hybrid between them as objects of breeding and breeding in aquaculture: Author. dis. cand. biol. sciences. — All-Russian Research Institute of Fisheries and Oceanography. — Moscow, 2003. — 28 p.
12. Sokolov L. I. Features of the population structure and characteristics of producers of Siberian sturgeon *Acipenser baerii* Brandt in r. Lena area of spawning grounds / L. I. Sokolov, B. C. Malyutin // Questions of ichthyology. — 1977. — V. 17. — B. 2 (103). — P. 237–246.