

УДК 639.3.03:330.131.5

к.фарм.н. Федорова В. С.
(ГОУ ВО ЛНР «ДонГТИ», г. Алчевск, ЛНР, fvs.valeri@gmail.com),
к.б.н. Швыдченко С. С.
(ГОУ ВО ЛНР «ДонГТИ», г. Алчевск, ЛНР, shvydchenko.1960@mail.ru)

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ ОСЕТРОВЫХ РЫБ В МАЛОГАБАРИТНЫХ УСТАНОВКАХ ЗАМКНУТОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ

Проведена оценка экономического эффекта реализации товарной продукции, полученной от гибридов осетровых рыб, выращенных в пятирусной малогабаритной аквапонной установке с системой замкнутого водоснабжения. Рассчитанная экономическая эффективность выращивания и реализации рыбной продукции, которую определяли с учётом всех затрат на производство и цены реализации осетровых рыб в Луганской Народной Республике на текущий период времени, подтверждает перспективность данного метода не только в аспекте повышения экологической защищенности, но и с позиции рентабельности. Расчетные данные, полученные в ходе исследований, свидетельствуют о практической возможности и экономической целесообразности реализации проанализированного варианта использования установок замкнутого водообеспечения для подращивания мальков осетровых рыб.

Ключевые слова: гибриды осетровых рыб, малогабаритная установка замкнутого водоснабжения, экономическая эффективность, аквапоника, себестоимость и рентабельность продукции.

Проблема и её связь с научными и практическими задачами. В настоящее время из-за активной хозяйственной деятельности резко увеличились сбросы промышленных, сельскохозяйственных и бытовых стоков в естественные водоёмы, водная среда оказалась сформированной человеком, причем стихийно и с общим балансом показателей, неблагоприятных для жизнеобитания водных организмов, особенно на ранних этапах их развития [1, 2]. Следствием этого является повышенная гибель икры, личинок и молоди большинства видов рыб, главным образом, особенно ценных. В современном мире одной из наиболее перспективных отраслей сельскохозяйственного экологически чистого производства, в основе которого лежит выращивание в естественных и искусственных водоёмах разнообразной товарной рыбы, представляется рыбоводство.

Постановка задачи. В ходе внедрения инновационных технологий и всесторонней интенсификации различных отраслей народного хозяйства, в частности сельского,

можно увеличить экологическую чистоту продуктов питания, а также повысить эффективность производства. Для достижения этого применяют для выращивания разнообразных рыб, включая осетровые, установки замкнутого водоснабжения (УЗВ), которые пригодны для использования на более распространённых урбанизированных территориях. Преимущества, технологические особенности, комплектация и обязательные элементы УЗВ, способы очистки воды были описаны ранее [3], поэтому на перечисленных характеристиках останавливаться нет необходимости. Необходимо отметить, что указанная технология занимает особое место в системе безотходного экологически чистого производства сельскохозяйственной продукции. Данная установка предоставляет возможность обеспечить осетровым рыбам необходимые запасы кислорода и помогает поддерживать в бассейнах температурный режим на необходимом уровне для получения максимального эффекта от выращивания, в результате чего они набирают товарную массу уже на

протяжении первого года жизни. Особенностью эксплуатации УЗВ-комплекса является биологическая регенерация химического состава воды за счёт высвобождения оборотной воды от ключевого лимитирующего компонента — соединений азота (аммоний, нитриты, нитраты), которые поступают в систему вследствие жизнедеятельности гибридной формы осетровых и обладают токсическими свойствами.

Выращивание гибридов осетровых рыб (бестер и стербел) в указанных высокоинтенсивных установках является очень перспективным, что позволяет получить высококачественную продукцию за весьма непродолжительный период времени. Гибридные формы осетровых играют важную роль в качестве объектов товарного рыбоводства, а также они обладают более выраженной способностью адаптироваться к всевозможным изменениям условий окружающей среды. Вследствие разведения гибридов осетровых рыб проявляется эффект гетерозиса. Это эффект гибридной силы, которая выражается в том, что качество потомства при смешивании чистых популяций вырастает. Описанный эффект приводит к получению полноценной пищевой деликатесной продукции в малый промежуток времени [4].

Исходя из указанного, *цель настоящего исследования* заключается в расчёте экономической эффективности культивирования хозяйственно ценных объектов аквакультуры в малогабаритных установках замкнутого водоснабжения и их реализация.

Объектом исследования являются гибридные осетровые рыбы — бестер и стербел, выращивание которых производилось в малогабаритных пятирусных УЗВ.

Предмет исследования — производственная деятельность и факторы, влияющие на экономическую эффективность получаемого результата.

В качестве *задачи* анализировали оценку экономической эффективности культивирования осетровых рыб до товарной массы в установке замкнутого водообеспечения.

Методика исследования. На кафедре экологии и безопасности жизнедеятельности Государственного образовательного учреждения высшего образования Луганской Народной Республики «Донбасский государственный технический институт» (ГОУ ВО ЛНР «ДонГТИ») в рамках выполнения государственной темы № 212 ГБ «Разработка рекомендаций по оптимизации технологических процессов в установках замкнутого водоснабжения для снижения себестоимости производимой продукции» организована лаборатория гидроэкологии и гидробиологии. Задачами лаборатории являются создание экспериментальной малогабаритной УЗВ для изучения оптимальных условий подращивания мальков осетровых и других видов рыб для зарыбления водоемов Республики с целью восстановления ее рыбных запасов, а также разработка технологических рекомендаций по выращиванию рыбы в системах замкнутого водоснабжения для малых предприятий и фермерских хозяйств.

Разработанный лабораторией технологический комплекс представляет собой интегрированную систему малогабаритных экспериментальных УЗВ для проведения научно-исследовательских работ по оптимизации процессов подращивания молоди рыб (на примере осетровых), отработки технологических аспектов биологической очистки оборотной воды и расчета себестоимости подращенных рыб для зарыбления естественных водоемов.

В составе комплекса используется два типа УЗВ: малогабаритные пятирусные установки для подращивания мальков со стартовой массой 3–5 г до молоди с массой 30+5 г и бассейновые установки для последующего дорастивания их до массы 250+50 г и выращивания товарной рыбы.

В составе пятирусной установки две функционально независимые системы: УЗВ-1 и УЗВ-2.

Комплектация УЗВ-1: пять бассейнов ($V=0,50 \text{ м}^3$) в первом ярусе установки для содержания объектов аквакультуры и блок очистки оборотной воды в составе двух

бассейнов ($V=0,50 \text{ м}^3$), один из которых — биофильтр с плавающей пластиковой био-загрузкой (бутылочные крышки), второй бассейн — биоплато с вертикально расположенными сетчатыми рамками с яванским мхом.

Комплектация УЗВ-2: четыре бассейна ($V=0,50 \text{ м}^3$) во втором ярусе установки для содержания объектов аквакультуры, девять бассейнов ($V=0,25 \text{ м}^3$) в третьем-пятом ярусах установки для гидропонных модулей и биоплато.

Бассейновый комплекс представляет собой две независимые установки: УЗВ-1 оснащена пластиковым круглым бассейном диаметром 3,0 м и высотой 0,75 м, УЗВ-2 — пластиковым круглым бассейном диаметром 2,0 м и высотой 0,75 м.

Экономическую эффективность оценивали по следующим показателям: общие затраты, доход, прибыль, себестоимость и рентабельность. Расчёты производили на примере выращиваемых в лаборатории гидроэкологии и гидробиологии ценных видов рыб в УЗВ. Стоимостные показатели рыбопосадочного материала, кормов, цены реализации товарного осётра были утверждены из сложившейся ситуации в Луганской Народной Республике в 2021 году.

Общие затраты подсчитывали по упрощённой схеме, брали во внимание расходы на рыбопосадочный материал, корма, водопотребление и эксплуатационные расходы. Вычисление себестоимости проводили согласно структуре, описанной Михайловой [5].

Статистическую обработку данных выполняли по общепринятой методике с применением t-критерия Стьюдента [6].

Изложение материала и его результаты. Исходными данными для анализа экономической эффективности послужили основные инвестиционные затраты проекта, которые представлены в таблице 1, а также расчёт себестоимости выращивания мальков осетровых рыб (как самых дорогостоящих), с целью зарыбления водоёмов Республики особо ценными видами рыб.

Опыт Российской Федерации с зарыблением акваторий рек и внутренних водоёмов молодь осетровых рыб позволил предположить возможность интродукции этих видов рыб во внутренние водоёмы Луганской Народной Республики.

Подращивание мальков осетровых рыб от 5 г до массы 30 г. При зарыблении УЗВ рыбопосадочным материалом осетровых рыб массой 3–5 г при температуре 22–24 °С и отсутствием принудительной оксигенации рекомендуемая плотность посадки рыб составляет 500–800 шт/м². Плотность посадки осетровой молоди массой ≈ 30 г — 100–250 шт/м². Площадь бассейнов пятиярусной установки нашей лаборатории для подращивания молоди рыб составляет — $1,2 \cdot 9,0 = 10,8 \text{ м}^2$. Указанная площадь бассейнов позволяет принять 3–5-ти граммовых мальков осетровых рыб до 8640 особей (в зависимости от плотности посадки). На этой же площади можно содержать до 2700 экземпляров молоди 30-ти граммовых мальков осетровых рыб.

В своих расчетах по зарыблению лабораторной пятиярусной УЗВ мальками осетровых рыб мы учитывали, как возможности «стартовой» посадки мальков, так и возможность их подращивания до массы 30 г. С учетом неравномерного роста мальков, необходимости их сортировки и рассаживания с разной массой по отдельным бассейнам, ожидаемой убыли рыб в процессе адаптации, для стартового зарыбления мы использовали пять бассейнов. В каждую емкость с площадью дна $1,2 \text{ м}^2$ нами рекомендовано высаживать по 1000 экземпляров.

Процесс подращивания зарыбка до массы 30+5 г в наших условиях занял четыре месяца. При этом, в течение первых двух месяцев, в производственный цикл для отсаживания мальков с отклонениями в массе были задействованы свободные четыре бассейна. Отклонения в средней массе рыб составило: $\approx 20\%$ обгоняли в росте остальных рыб в 1,8+0,2 раза; $\approx 18\%$ отставали в росте в 2,0+0,2 раза. Поэтому рыб сортировали по

ЭКОЛОГИЯ

пяти группам: суперкрупные ($\approx 10\%$ от общего количества) — бассейн № 1; крупные ($\approx 10\%$) — бассейн № 2; мелкие ($\approx 15\%$) — бассейн № 3; сверхмелкие ($\approx 3\%$) — бассейн № 4; рыбы средней массы ($\approx 60\%$) — бассейны № 5–9. Убыль рыбы за период выращивания составила около 20%. Главным образом, за счет адаптации к новой водной

среде (зарыбок выращивался на артезианской воде, в наших условиях — водопродная) и в процессе перехода на новые корма. От заболеваний погибло менее 1% рыб, в основном, вследствие газо-пузырьковой болезни (не инфекционное заболевание). По достижению мальками массы 30 и более грамм, их отсаживали в бассейновые УЗВ.

Таблица 1

Инвестиционные затраты

№ п/п	Наименование затрат	Ед. изм.	Кол-во	Цена, руб.	Сумма, руб.
1	Оборудование				221650
1.1	Емкость «Еврокуб» 1,2×1,0×1,0 м	шт.	8	6000	48000
1.2	Бассейн пластиковый диаметром 3,0 м	шт.	1	38000	38000
1.3	Бассейн пластиковый диаметром 2,0 м	шт.	1	32000	32000
1.4	Садок пластиковый диаметром 2,0 м	шт.	1	6000	6000
1.5	Электронасос вихревой	шт.	4	5000	20000
1.6	Компрессор многоканальный	шт.	4	4700	18800
1.7	Насос дренажный	шт.	1	3600	3600
1.8	Обогреватель УФО	шт.	2	3000	6000
1.9	Кондиционер	шт.	2	18000	36000
1.10	Весы торговые электронные	шт.	1	2500	2500
1.11	Лампа светодиодная для растений	шт.	10	650	6500
1.12	Бактерицидная лампа	шт.	2	800	1600
1.13	Таймер	шт.	4	500	2000
1.14	Сачок рыболовный	шт.	1	650	650
2	Расходные материалы	шт.			36040
2.1	Биоагрузка для биофильтра	шт.	10000	1	10000
2.2	Труба пластик пайка d=32 водопровод	м	60	90	5400
2.3	Труба пластик пайка d=20 водопровод	м	120	45	5400
2.4	Уголок пластик 90° и 45° d=32 водопровод	шт.	50	10	500
2.5	Тройник 32×32 и 32×20	шт.	200	20	4000
2.6	Сетка огородная	м	40	100	4000
2.7	Труба пластик d=110 канализация	м	10	160	1600
2.8	Колено, тройник пластик d=110 канализация	шт.	4	150	600
2.9	Сифон	шт.	20	180	3600
2.10	Кран шаровый	шт.	2	120	240
2.11	Ящик пластиковый овощной	шт.	4	50	200
2.12	Колба для угольного фильтра	шт.	2	250	500
3	Маточные культуры для живых кормов				7250
3.1	Дафния (партия — 100 шт.)	партия	5	50	250
3.2	Креветка пресноводная	шт.	100	20	2000
3.3	Червь дождевой (гибрид «Старатель») партия 1500 шт.	партия	2	2500	5000
	Итого:				264940

ЭКОЛОГИЯ

Некоторые особи отставали по массе от остальных рыб, питались неинтенсивно, наблюдалось угнетение их другими рыбами. Неравномерность роста рыб объясняется индивидуальными особенностями организма, носит наследственный характер и связано с различной качественностью эмбрионов, личинок в раннем онтогенезе. В связи с этим, обязательно проводили несколько сортировок за период выращивания, что способствовало увеличению темпа роста отстающих по массе осетровых рыб.

В дальнейших расчетах подращивания молоди рыб от массы 30 г до массы 300 г учитывали площади бассейновых УЗВ с учетом дополнительных площадей за счет

садка для подращивания других возрастных групп рыб.

В таблицах 2–5 и на рисунке 1 приведены расчеты затрат на подращивание мальков осетровых рыб от массы 5 г до массы 30 г.

Расшифровка затрат на живые и натуральные корма. Стартовая масса зарыбка составляет $0,005 \cdot 5000 = 25$ (кг). Для того, чтобы конечная масса малька составила 30 г необходим прирост массы 25 г, т. е. $0,025 \cdot 5000 = 125$ (кг). Специализированные комбикорма ведущих зарубежных фирм имеют кормовой коэффициент 1,4. Живые и натуральные корма $\approx 4,0$. Таким образом, расход кормов составит $125 \cdot 4 = 500$ (кг).

Таблица 2

Расходные материалы на производство

Наименование затрат		Ед. изм.	Кол-во	Цена, руб.	Сумма, руб.
Рыболосадочный материал	Малек осетровых рыб (масса 5,0 г/шт.)	шт.	5000	100	500000
	Живые и натуральные корма				0
	Мотыль (свежемороженный)	кг	40	750	30000
	Дафния, креветка	кг	10	0	0
	Дождевой червь	кг	200	0	0
	Фарш трески	кг	250	250	62500
Расходные материалы	Угольный фильтр	шт.	10	120	1200
	Синтепон	п/м	20	100	2000
	Поролон	п/м	10	250	2500
	Капельные экспресс-фильтры для анализа воды	набор	1	5200	5200
	Силикон водостойкий	шт.	2	280	560
Итого:					603960

Таблица 3

Оплата электроэнергии

Наименование оборудования	Кол-во	Мощность оборудования, кВт/час	Кол-во часов использования оборудования	Потребляемая мощность, кВт	Стоимость 1 кВт/час, руб.	Общая стоимость, руб.
Лампа светодиодная, бактерицидная	12	0,016	1440	276	4,38	1211
Воздуходувка многоканальная	2	0,045	2880	259	4,38	1135
Насос водяной вихревой	2	0,55	1440	1584	4,38	6938
Насос дренажный	1	0,85	128	109	4,38	477
Обогреватель УФО	1	2	720	1440	4,38	6307
Кондиционер	1	2,5	360	900	4,38	3942
Итого:						20010

ЭКОЛОГИЯ

Таблица 4
Оплата водоснабжения и водоотведения

Наименование затрат		м ³ /сут.	Кол-во раб. дней	Цена, руб.	Сумма, руб.
Водоснабж.	Бытовое (3 чел.)	0,016	120	46	265
	УЗВ	1	120	46	5520
Водоотвед.	Бытовое (3 чел.)	0,016	120	30	171
	УЗВ	1	120	30	3600
Итого:					9556

Таблица 5
Сводная ведомость производственных затрат

Наименование затрат	Сумма, руб.
Оплата труда	153620
Начисление на оплату труда 31 %	47622
Расходные материалы на произ-во	603960
Оплата электроэнергии	20010
Оплата услуг	1414
Оплата водоснабжения и водоотведения	9556
Амортизация оборудования	8831
Итого:	845013

При подращивании мальков рекомендуемые нами нормы кормления — на начальной стадии дафния — 0,5 %; креветка — 1,5 %, мотыль — 8 %; по мере роста рыбы в состав кормов вводится дождевой червь — 40 % и фарш трески — 50 %. Расшифровка затрат на амортизационные отчисления: $264940 \cdot 10 \% / 12 \cdot 4 = 8831$ (руб.).

Себестоимость подращенного малька осетровых рыб с учетом убыли 20 % составила $845013 / 4000 = 211$ руб./шт.

Подращивание мальков осетровых рыб от массы 30 г до массы 250+50 г. Площадь бассейна УЗВ-1 диаметром 3,0 м составляет $\approx 7,0$ м²; площадь садка диаметром 2,0 м составляет $\approx 3,1$ м². Площадь бассейна УЗВ-2 диаметром 2,0 м составляет $\approx 3,1$ м². Таким образом, общая площадь бассейнов УЗВ-1 и УЗВ-2 равна $\approx 13,2$ м². Рекомендуемая плотность посадки осетровых рыб массой 300 г составляет 250–300 шт./м², т. е., на имеющиеся в лаборатории площади можно высадить 3960 шт. молоди осетровых рыб. При подращивании молоди от массы 30 г до массы 250+50 г ожидаемый выход рыбы составит ≈ 90 %, иными словами — 3600 шт. (900 кг). Продолжительность выращивания — 4 месяца.



Рисунок 1 Затраты на подращивание мальков осетровых рыб

Стартовая масса зарыбка составляет $0,03 \cdot 4000 = 120$ (кг). Для того, чтобы конечная масса малька составила 250 г необходим прирост массы 220 г, а именно: $0,22 \cdot 4000 = 880$ (кг). При кормовом коэффициенте натуральных и живых кормов 4,0 необходимое количество корма составит $880 \cdot 4 = 3520$ (кг), из них 20 % (704 кг) — дождевой червь; 30 % (1056 кг) — фарш трески и 50 % (1760 кг) — килька «Черноморка».

Ниже представлены расчеты затрат на подращивание молоди осетровых рыб до массы 250+50 г (табл. 6–7). Расшифровка затрат на амортизационные отчисления: $264940 \cdot 10\% / 12 \cdot 4 = 8831$. Себестоимость подращенного малька сеголеток осетровых рыб с учетом убыли 10 % составила 410 руб./шт.

Выращивание товарной осетровой рыбы массой 800+200 г. Продолжительность выращивания — 6 месяцев. Выход — 95 %, а именно от посаженных в УЗВ 3600 экземпляров сеголеток можно ожидать около 3400 штук товарной рыбы средней массой 0,8 кг. Таким образом, при изначальной массе высаживаемых сеголеток осетровых рыб 900 кг ожидаемый суммарный живой вес товарной продукции должен составить 2720 кг.

Прирост — $2720 - 900 = 1820$ кг. При кормовом коэффициенте 4,0 это потребует

кормовых затрат $1820 \cdot 4 = 7280$ (кг), из них: 20 % (1456 кг) — дождевой червь; 30 % (2184 кг) — фарш трески и 50 % (3640 кг) — килька «Черноморка».

На рисунке 2 и в таблице 8–9 проиллюстрированы расчёты затрат на выращивание товарных осетровых рыб до массы 800+200 г.

Затраты на выращивание товарных осетровых рыб с учетом убыли 5 % на этом этапе составили 2629495 руб. Себестоимость 1-го экземпляра осетровых равняется $2629495 / 3420 = 769$ руб./шт. Себестоимость товарных осетровых рыб массой ≈ 800 г при данных условиях производства составила $2629495 / 2720 = 967$ руб./кг.

Оптовая цена товарной осетровой рыбы живым весом от производителей в Луганской Народной Республике составляет: Краснодарское осетровое хозяйство — 1450–1500 руб./кг. При реализации по таким ценам прибыль производимой нами продукции должна составлять 480–530 руб./кг. При объемах реализации 2720 кг в год общая прибыль составит 1305600–1441600 руб. Затраты — 2629495 руб. Рентабельность производства, таким образом, будет в пределах 49,7–54,8 %.

В расчетах не учитывались отчисления налоговых платежей, аренда земли или помещений. Поэтому реальная прибыль и рентабельность будут несколько ниже.

Таблица 6

Расходные материалы на производство сеголеток осетровых рыб

Наименование затрат		Ед. изм.	Кол-во	Цена, руб.	Сумма, руб.
Рыбопосадочный материал, живые и натуральные корма	Малек осетровых рыб (масса 30,0 г/шт.)	шт.	4000	211	848000
	Мотыль (свежемороженный)	кг	0	0	0
	Фарш трески	кг	1056	250	264000
	Дождевой червь	кг	704	0	0
	Килька «Черноморка»	кг	1760	60	105600
Расходные материалы	Угольный фильтр	шт.	10	120	1200
	Синтепон	п/м	20	100	2000
	Поролон	п/м	10	250	2500
	Капельные экспресс-фильтры для анализа воды	набор	1	5200	5200
Итого:					1224500

ЭКОЛОГИЯ

Таблица 7
Сводная ведомость производственных затрат

Наименование затрат	Сумма, руб.
Оплата труда	153620
Начисление на оплату труда 31 %	47622
Расходные материалы на произ-во	1224500
Оплата электроэнергии	21568
Оплата услуг	1414
Оплата водоснабжения и водоотведения	18676
Амортизация оборудования	8831
Итого:	1476231

В наши задачи входили, прежде всего, интересы зарыбления водоемов Республи-

ки бюджетными организациями ценными видами рыб, а не коммерческие интересы по их выращиванию. Согласно полученным расчётным данным можно сказать, что окупаемость затрат на организацию осетрового хозяйства произойдет в течение нескольких циклов производства.

Для сравнения: оптовая стоимость живой рыбы осетровых видов в Российской Федерации находится в пределах от 600 до 2000 руб./кг. Цена живого осетра непосредственно зависит от его размера. К примеру, рыба длиной 18–20 см стоит примерно 400–800 руб./кг, более 35 см — от 1300 руб./кг, а от 100 см — свыше 2500 рублей.

Таблица 8

Расходные материалы на производство сеголеток осетровых рыб

№ п/п	Наименование затрат	Ед. изм.	Количество	Цена, руб.	Сумма, руб.
1	Рыбопосадочный материал				
1.1	Сеголетка осетровых рыб (масса 250,0 г/шт)	шт.	3600	410	1476000
2	Живые и натуральные корма				0
2.1	Дождевой червь	кг	1456	0	0
2.2	Фарш трески	кг	2184	250	546000
2.3	Килька «Черноморка»	кг	3640	60	218400
3	Расходные материалы				0
3.1	Угольный фильтр	шт.	10	120	1200
3.2	Синтепон	п/м	20	100	2000
3.3	Поролон	п/м	10	250	2500
3.4	Капельные экспресс-фильтры для анализа воды	набор	1	5200	5200
	Итого:				2251300

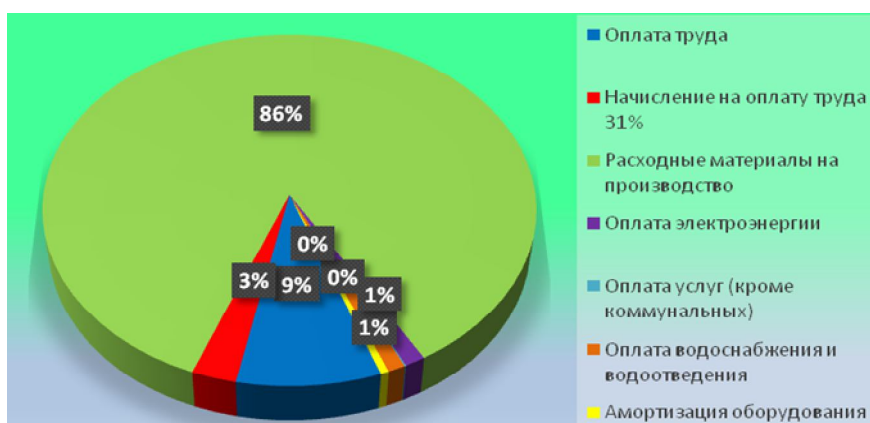


Рисунок 2 Общие затраты на выращивание товарных осетровых рыб

ЭКОЛОГИЯ

Таблица 9
Сводная ведомость производственных затрат

Наименование затрат	Сумма, руб.
Оплата труда	230430
Начисление на оплату труда 31 %	71433
Расходные материалы на производство	2251300
Оплата электроэнергии	32986
Оплата услуг	2082
Оплата водоснабжения и водоотведения	28017
Амортизация оборудования	13247
Итого:	2629495

Кроме того, в отдельных регионах цена будет различна. Например, по сообщению сайта Интернета skolkos.ru, в Москве живой осетр будет стоить в пределах 1100–1500 руб./кг, Саратове — около 800 руб./кг, Нижнем Новгороде — приблизительно 900 руб./кг. В результате стремительного падения запасов осетровых рыб цены на продукцию ежегодно растут.

Данные в таблицах 10 и 11 демонстрируют расценки на малька и товарную живую осетровую рыбу в Российской Федерации по сообщению сайта Интернета rybka.vprud.ru.

Таблица 10

Рыбопосадочный материал, опт в Москве, руб./шт.

Малек	от 300 шт.	от 200 шт.	от 100 шт.	от 50 шт.	от 30 шт.	от 10 шт.
Осетр 12–18 см	250	270	310	320	330	350
Бестер	150	170	200	220	230	250
Стербел	150	170	200	220	230	250
Веслонос	700	750	800	850	900	1000

Таблица 11

Рыба живая, опт в Москве, руб./кг

Живая рыба	от 300 кг	от 200 кг	от 100 кг	от 50 кг	от 30 кг	от 10 кг
Осетр	900	1000	1100	1300	1500	1800
Бестер	850	900	1000	1100	1200	1500
Стербел	850	900	970	1100	1200	1500
Веслонос	1300	1400	1500	1600	1700	2000

Выводы и направление дальнейших исследований. Исходя из полученных данных, можно заключить, что в установках замкнутого водообеспечения происходит полный контроль условий культивирования рыбной продукции, обеспечивается наиболее оптимальный режим её содержания, а также происходит быстрый рост и развитие осетровых.

Настоящий анализ экономической эффективности выполнен применительно к существующему на кафедре экологии и безопасности жизнедеятельности ГОУ ВО ЛНР «ДонГИ» УВЗ-комплексу, который характеризуется мощностью до 5 т товарной рыбы.

Таким образом, на основании проведенных исследований можно сделать вы-

вод, что молодь осетра, выращенная в УЗВ-комплексах, обладает достаточно высокими темпами роста. Кроме того, важно подчеркнуть, что прибыль можно будет получить уже спустя два-три года существования такого комплекса.

В целом следует отметить следующее: выполненные расчёты экономической эффективности показывают, что используемый способ выращивания гибридов осетровых рыб выгоден, поскольку выявлена хорошая рентабельность произведённой продукции, которая достигает около 50 %, при минимальной себестоимости. Такие результаты получены за счёт высоких рыбоводных показателей (выживаемость, темпы роста рыб и невысокий кормовой коэффициент).

Необходимо добавить, что по причине высокой себестоимости аквакультуры в установках замкнутого водоснабжения экономически оправдано выращивание в таких условиях, в основном, ценных видов рыб (осетровые). Основными критериями диверсификации производства продукции рыбоводства являются: высокая адаптивность выращиваемых объектов к абиотическим факторам среды, высокий биологический потенциал и технологичность объекта, востребованность на рынке и перерабатывающих предприятиях.

Несмотря на все затраты и сложности, разведение осетровых в УЗВ, благодаря высокому коэффициенту полезного действия весьма прибыльно и имеет ряд преимуществ перед выращиванием осетра в открытых водоёмах. В первую очередь,

это полный контроль над процессом выращивания рыбы, постоянный химический анализ воды, здоровье рыбы, дозировка корма, оптимальный температурный режим. Природные условия, таким образом, никак не влияют на ростовые показатели рыбы. Расход воды сводится к минимуму. Рыба ограждена от паразитов и инфекций. Существенно сокращаются затраты на приобретения кормов, поскольку имеется возможность постоянного контроля за их поеданием и культивированием живых кормов, например, дафнии, червь дождевой (гибрид «Старатель»), непосредственно совместно с разведением осетровых рыб. В результате организации оптимальных условий, прирост рыбы происходит вдвое, а может и втрое быстрее, чем в природных условиях.

Библиографический список

1. Подлипенская, Л. Е. Оценка экологического состояния Исаковского водохранилища в современных условиях [Текст] / Л. Е. Подлипенская, Ю. С. Бакуменко // Экологический мониторинг и биоразнообразие : материалы Всероссийской (с международным участием) научно-практической конференции, г. Ишим / под. ред. А. Ю. Левых. — 2018. — С. 34–38.
2. Федорова, В. С. Оценка качества поверхностных вод водоёмов как объект рекреации [Текст] / В. С. Федорова, Ю. С. Бакуменко // Экологический вестник Донбасса. — 2021. — № 2. — С. 17–27.
3. Федорова, В. С. Использование малогабаритных ярусных установок замкнутого водоснабжения для исследования оптимальных условий подраживания мальков осетровых рыб [Текст] / В. С. Федорова, С. С. Швыдченко, Т. С. Олейник // Экологический вестник Донбасса. — 2021. — № 2. — С. 11–16.
4. Поддубная, И. В. Исследование гидрохимических параметров водной среды УЗВ при создании оптимальных условий для выращивания маточного поголовья осетровых рыб [Текст] / И. В. Поддубная, О. А. Гуркина, Р. С. Лексаков [и др.] // Актуальные проблемы и перспективы развития ветеринарной медицины, зоотехнии и аквакультуры : материалы международной научно-практической конференции, посвящённой 85-летию Заслуженного деятеля науки РФ, Почётного работника ВПО РФ, доктора ветеринарных наук, профессора, Почётного профессора Саратовского ГАУ, профессора кафедры «Морфология, патология животных и биология» ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ Дёмкина Г. П». — 2016. — С. 289–292.
5. Михайлова, Ю. И. Резервы повышения экономической эффективности современных направлений осетроводства [Текст] / Ю. И. Михайлова // Проблемы современного товарного осетроводства : науч.-практич. конф. — Астрахань, 2000. — С. 25–34.
6. Плохинский, Н. А. Математические методы в биологии [Текст] : учебно-методическое пособие для студентов биологических факультетов университетов / Н. А. Плохинский. — МГУ, 1978. — 340 с.

© Федорова В. С.

© Швыдченко С. С.

*Рекомендована к печати к.э.н., доц., зав. каф. финансов
ф-та экономики и бизнеса ГОУ ВО ЛНР «ЛГУ им. В. Даля» Эккерт Е. А.,
к.т.н., проф. каф. прикладной гидромеханики ГОУ ВО ЛНР «ДонГТИ» Левченко Э. П.*

Статья поступила в редакцию 11.11.2021.

PhD in Pharmacy Fyodorova V. S. (SEI HE LPR “DonSTI”, Alchevsk, LPR, fvs.valeri@gmail.com),
PhD in Biology Shvydchenko S. S. (SEI HE LPR “DonSTI”, Alchevsk, LPR, shvydchenko.1960@mail.ru)
**ECONOMIC EFFICIENCY OF STURGEON FISH GROWING IN SMALL-SIZED
RECIRCULATING WATER SUPPLY PLANTS**

An economic effect assessment has been done for selling of marketable products obtained from sturgeon hybrids raised in a five-tier small-sized aquaponic plant with a recirculating water supply system. The calculated economic efficiency of growing and selling fish, which was determined considering all the production costs and selling prices of sturgeon fish in the Lugansk People’s Republic for the current period of time, confirms the prospects of this method not only in terms of increasing environmental protection, but also from the standpoint of profitability. The calculated data obtained in the course of the research indicate the practical possibility and economic feasibility of implementing the analyzed variant of using recirculating water supply plants for sturgeon growing.

Key words: *sturgeon hybrids, small-sized recirculating water supply plant, economic efficiency, aquaponics, production.*