

УДК 338.984

Л. А. Шмелева

ФГОБУ ВО «Финансовый университет при Правительстве РФ», Москва,
e-mail: lyashmeleva@fa.ru

РАЗРАБОТКА ИНВЕСТИЦИОННОГО ПРОЕКТА АКВАКУЛЬТУРНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Ключевые слова: инвестиционный проект, модернизация, производство, аквакультура, рыбное хозяйство, малый бизнес.

Спрос на рыбную продукцию и морепродукты будет постоянно увеличиваться. В Стратегии развития рыбохозяйственного комплекса Российской Федерации на период до 2030 года производство товарной аквакультуры представлено в качестве «новой движущей силы развития рыбохозяйственного комплекса». Аквакультурные технологии активно развиваются. В настоящее время имеется возможность выращивания рыбы не только в водоемах, но и в Установках замкнутого водоснабжения (УЗВ), в которых разводят осетровые, форель, раков, креветки и другие виды рыб. Обеспечение оптимальных условий содержания и кормления рыбы позволяет передовым хозяйствам получать до 120 кг с 1 м² водоема. В статье представлены технические решения для малого предприятия, выращивающего рыбу в УЗВ на ограниченных площадях. Создание хозяйства по выращиванию аквакультуры – это сложный инвестиционный проект. Основным производственным показателем эффективности модернизации рыбоводства является прирост массы выращенной рыбы в 1 м² водоема в год. В статье приводится усредненная структура инвестиционных затрат в проект по выращиванию рыбы в помещении. Результаты научного исследования могут быть применены для создания новых и модернизации действующих рыбоводческих хозяйств.

L. A. Shmeleva

Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow,
e-mail: lyashmeleva@fa.ru

DEVELOPMENT OF AN INVESTMENT PROJECT FOR AQUACULTURE PRODUCTION

Keywords: investment project, modernization, production, aquaculture, fisheries, small business.

The demand for fish and seafood products will constantly increase. In the Strategy for the development of the fishery complex of the Russian Federation for the period up to 2030, the production of commercial aquaculture is presented as a “new driving force for the development of the fishery complex”. Aquaculture technologies are actively developing. At present, it is possible to grow fish not only in reservoirs, but also in recirculating water supply installations, in which sturgeon, trout, crayfish, shrimp and other types of fish are bred. Ensuring optimal conditions for keeping and feeding fish allows advanced farms to receive up to 120 kg per 1 square meter of water. The article presents technical solutions for a small enterprise that grows fish in limited areas. Creating an aquaculture farm is a complex investment project. The main production indicator of the efficiency of fish farming modernization is the increase in the mass of fish grown per 1 square meter of reservoir per year. The article provides an average investment cost structure for an indoor fish farming project. The results of scientific research can be applied to create new and modernize existing fish farms.

Введение

В настоящее время перед мировым сообществом очень остро стоят вопросы продовольственной безопасности и обеспечения населения качественными продуктами питания. По оценкам специалистов Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН спрос на продовольствие, в том числе на рыбную продукцию и морепродукты будет постоянно увеличиваться [2].

В последние десятилетия ежегодный прирост мирового производства рыбы составил около 9 процентов, а общий объем

увеличился в 12 раз за тридцать лет. Однако, несмотря на это в РФ рыбодобыча в 35 раз превышает объем выращенной рыбной продукции [3].

С 2014 года начал действовать ФЗ РФ «Об аквакультуре» от 02.07.2013 г. №148-ФЗ, который определил основы регулирования аквакультурного производства [1].

26 ноября 2019 года Распоряжением Правительства Российской Федерации №2798-р была утверждена Стратегия развития рыбохозяйственного комплекса Российской Федерации на период до 2030 года

[2], в которой производство товарной аквакультуры называется в качестве «новой движущей силы развития рыбохозяйственного комплекса». Аквакультурные технологии активно развиваются, благодаря чему в настоящее время имеется возможность выращивания рыбы не только в водоемах, но и в Установках замкнутого водоснабжения (УЗВ), в которых разводят осетровые, форель, раков, креветки и другие виды рыб.

Цель исследования заключается в разработке практических аспектов технико-экономического обоснования проекта модернизации рыбного хозяйства с учетом оптимальных условий содержания рыбы, расчет инвестиционных затрат для его осуществления.

Материалы и методы исследования

Управление химическими, физическими и биологическими показателями качества воды является основой эффективности выращивания рыбы в УЗВ.

Технология разведения рыбы в установках замкнутого водоснабжения на всем временном протяжении от создания технологии до настоящего времени остается неизменной – в основе технологии остается повторное использование воды в целях выращивания рыбы в бассейнах.

Обеспечение оптимальных условий содержания и кормления рыбы позволяет передовым хозяйствам получать до 120 кг с 1 м² водоема. Однако, при технико-экономическом обосновании инвестиций в тот или иной проект в качестве целевого достижимого показателя обычно принимается съем рыбы с 1 м² водной глади в пределах 60 кг. Нормой же считается плотность выращенной рыбы – 50 кг на м².

Настоящая программа модернизации рыбоводческого хозяйства разработана на основе:

- анализа опыта работы как успешно действующих предприятий, так и не удачных проектов;
- анализа открытой научно-технической информации от ряда десятков научных организаций;
- анализа новых разработок как в области целых технологий, так и локальных решений.

Основным экономическим показателем эффективности модернизации любого производства является дополнительная

прибыль, получаемая предприятием. Основным производственным показателем эффективности модернизации является прирост массы выращенной рыбы в 1 м² водоема в год.

Увеличению выхода рыбы с 1 м² бассейна уделяется огромное внимание непосредственно рыбоводными хозяйствами, научно-исследовательскими институтами рыбной отрасли, конструкторскими бюро и производителями оборудования, оснастки и программного обеспечения. Рыбоводческие хозяйства постоянно совершенствуют своё производство, добиваясь улучшения производственно-экономических показателей.

С целью создания оптимальных условий для рыбы вода в устройствах замкнутого водоснабжения (УЗВ) подвергается следующим воздействиям: механическая фильтрация, биологическая очистка, дегазация, аэрация и зачистка, оксигенация, ультрафиолетовое обеззараживание, озонирование, регуляция уровня рН, поддержание оптимальной температуры (нагрев/охлаждение).

Для осуществления этих воздействий и получения качественной воды используется различное технологическое оборудование (таблица 1).

Результаты исследования и их обсуждение

Анализ передового опыта и научно-технических новшеств позволяет рекомендовать к внедрению разнообразные программы модернизации производства. В таблице 2 представлены технические решения для малого предприятия, выращивающего рыбу в УЗВ на ограниченных площадях (100-300 м²).

Создание хозяйства по выращиванию аквакультуры – это сложный инвестиционный проект, в подавляющем числе индивидуальный. Однако, по технологической схеме такие проекты очень похожи, а отличаются в основном масштабами планируемого производства, а также по месту нахождения и окружающей инфраструктуре.

Масштабы рыбоводческого хозяйства зависят от цели, которую хочет достигнуть инвестор. Разработка проекта позволяет с высокой точностью определить объем и структуру инвестиционных и операционных затрат.

Технологическое оборудование УЗВ

№	Наименование оборудования	Классический вариант	Критерий оптимальности	Примечание
1	Бассейн	Круглой или прямоугольной формы	Способность к самоочищению, эффективность использования пространства	Круглая форма – лучшее очищение воды, но неэффективно используется пространство. Прямоугольные самостоятельно практически не очищаются
2	Механические фильтры	Использование фильтра барабанного типа, в качестве фильтра – фильтровальной ткани размером 40-100 микрон	Степень очистки воды	Проблема – в постоянной очистке фильтров
3	Биофильтры	Плавающая загрузка	Степень очистки от растворенных веществ	В бассейне образуется аммонийный азот, который очень токсичен. При помощи биофильтров происходит переработка этих опасных веществ.
4	Оборудование для дегазации, аэрации и зачистки	Нагнетатель воздуха	Степень удаления воздуха	
5	Насосная установка	Насосы для перекачки жидкости	Безотказность	Для обеспечения бесперебойной циркуляции воды в бассейнах происходит забор свежей воды, которая смешивается с основным объемом жидкости.
6	Оборудование для обеззараживания воды	Ультрафиолетовые лучи и/или озонирование	Отсутствие патогенных бактерий и одноклеточных организмов	Используются УФ-лампы различной мощности
7	Теплообменники	Подогрев воды или добавление в систему более холодной воды	Соответствие температуры заданным параметрам во всем пространстве бассейнов	Рыбы имеют различные верхние и нижние летальные температуры. Этот способ позволяет наиболее точно управлять температурой воды в УЗВ
8	Оксигенатор	Оксигенатор шахтного типа	Степень насыщенности воды кислородом	
9	Специальные столы	Кормление рыбы		
10	Оборудование для системы контроля и управления технологическим процессом	Датчики контроля и система сигнализации	Скорость роста рыбы	Выход рыбы с 1 м ² бассейнов может составлять от 20 до 120 кг в год

Инвестиционные затраты во многом зависят от пяти факторов:

- масштабов производства (объем выращиваемой для реализации рыбы);
- типов производства (с чего начинается откорм рыбы, наличие маточного стада и т.п.);
- конструкции УЗВ;
- потребности и стоимости земельного участка;
- законодательства страны, а также местного законодательства.

Анализ реализованных проектов в мире позволяет определить крайние удельные значения инвестиций: на один килограмм планируемой к выпуску продукции в год инвестиции могут составлять от 2,5 до 10 евро.

Для российских предпринимателей это довольно значительные инвестиции, которые могут не окупиться даже за 10 лет. Именно поэтому, инвестиционная активность в этой отрасли в России низкая.

Таблица 2

Технические решения модернизации малого рыбоводческого хозяйства, использующего УЗВ

№	Наименование оборудования	Решение	Ожидаемый эффект	
			Производственный	Экономический
1	Бассейн	Установка 8 бассейнов по 3 м ³ восьмиугольной формы (прямоугольные со скошенными углами)	Способность к самоочищению, эффективность использования пространства.	Увеличение емкости бассейнов и выхода рыбы на 12% (около 600 кг на 300000 рублей в год)
2	Механические фильтры	Обеспечить подачу воды к фильтру самотеком.	Такой способ не вызывает разрушения частиц находящихся в воде и способствует лучшей ее очистке.	Возможная экономия на издержках, увеличение прибыли
3	Биофильтры	1. Заселение в воду колонии «полезных» бактерий. 2. Дополнительная установка оборудования для денитрификации воды (фильтр закрытого типа).	1. Подбор «полезных» бактерий улучшает качество биофильтрации. 2. В результате биофильтрации с использованием «полезных» бактерий образуются нитраты. «Денитрификатор» разлагает нитраты. Слабое место – низкая пропускная способность.	Экономия на издержках, увеличение прибыли
4	Оборудование для дегазации, аэрации и зачистки	Баллоны со сжатым воздухом (кислородом)	Лучшая управляемость процессом	Увеличение прибыли
5	Насосы	Использование перистальтических насосов (используются в биотехнологии) для перекачки жидкости	Не имеет «мертвых» зон. Исключается возможность заражения биосреды. В «мертвых» зонах обычных насосов могут скапливаться патогенные бактерии и возбудители болезней.	Снижение заболеваемости (рисков)
6	Оборудование для обеззараживания	Ультрафиолетовые лампы, работающие в воде	Если УФ-лампы находятся над водой, то поверхность воды отражает большую часть УФ-лучей	Снижение заболеваемости (рисков)
7	Теплообменники	Использование теплообменников с байпасом	Скорость роста рыбы напрямую зависит от температуры воды. Например, при увеличении температуры воды на 10 градусов скорость их роста возрастает до 3%.	Дополнительный выход рыбы с 8 бассейнов до 150 кг. = 75 тыс. руб.
8	Оксигенатор	Оксигенаторы шахтного типа модернизированные	Позволяют повысить скорость и точность насыщения воды кислородом.	
9	Кормление рыбы	Автокормушки	Увеличивает степень поедаемости корма и снижения его потерь.	
10	Оборудования для системы контроля и управления технологическим процессом	Комплексная система автоматизации технологическим процессом	Позволяет управлять процессом выращивания всех видов рыб.	

В Европе этот фактор не является сдерживающим, так как существующие в ЕС программы поддержки в этой сфере позволяют инвесторам компенсировать до 70% инвестиционных затрат.

Для помещения 100-200 м² с годовой производительностью до 5 тонн рыбы потребуются инвестиции в пределах 5-10 млн рублей. Это цифра подтверждается рядом внедрен-

ных инвестиционных проектов в Центральном федеральном округе России.

Структурно инвестиционные затраты отличаются по проектам. Тем не менее, в усредненном значении структуру инвестиционных затрат можно представить в таблице 3. В структуре затрат не учтены затраты на приобретение земельного участка, так как это требуется не так часто.

Таблица 3

Усредненная структура инвестиционных затрат в проект по выращиванию рыбы в помещении 100-200 м² (УЗВ мощностью 5 000 кг рыбы в год)

№	Наименование затрат	Доля в общих капитальных затратах (инвестициях), %	Примечание
1	Строительно-монтажные работы по возведению зданий и сооружений	35	Включая стоимость проектно-сметной документации
2	Оборудование, включая его монтаж, пуск-наладку	20	На весь техпроцесс откорма рыбы
3	Инженерные коммуникации (вода и водоотведение, электроэнергия, тепло)	5-10	Затраты могут существенно колебаться
4	Различная оснастка	3	
5	Рыбоводные бассейны	15	Для откорма
6	Трубопроводы и арматура	3	
7	Водоочистка	4	Получение шлама
8	Автоматизированная система управления процессом	5	Получает все большее применение
9	Прочее	7	

Структура и величина операционных (текущих) затрат также зависит от типа производства. На практике больше всего встречается два типа производств:

1) производство порционных размеров рыбы, т.е. с 20-40 грамм до 400-600 гр. (требования рестораторов);

2) выращивание рыбы до 1,5-2,0 кг с отловом и реализацией «лидеров», т.е. набирающих наибольший определенный вес.

Структура и сумма затрат в большинстве своем определена в технологических картах, которые разрабатываются производителями полного комплекта УЗВ и другими профильными организациями. Так, например, на сай-

те Государственного бюджетного учреждения Краснодарского края «Кубанский сельскохозяйственный информационно-консультационный центр» представлена «Технология выращивания осетровых рыб в бассейнах в условиях малого предприятия» [4] с технико-экономическим обоснованием производства порционной рыбы в УЗВ мощностью 100 тонн в год. В таблице 4 приведены производственные расходы по выращиванию товарной осетрины 100 тонн/год, с учетом отхода в 12%.

При отпускной цене (650 руб/кг) рентабельность производства одного килограмма товарной рыбы в живом весе составляет – 148,9%.

Таблица 4

Суммарные расходы по основным статьям затрат на цикл 14 месяцев [4]

№	Статья расхода	Единица измерения	Кол-во	Цена за единицу, руб.	Всего за период 14 месяцев
1	Комбикорм k.k =1,4	кг	140 000	120	16 800 000
2	Мальки	шт.	150 000	10,67	1 600 000
3	Электроэнергия	кВт ч	829 582	3,7	3 069 453
4	Заработная плата с налогами	руб.	1 526 000	11 чел.	1 526 000
5	Транспортные расходы	руб.			320 000
6	Налог на землю, имущество	руб.			8 400 8 400
7	Прочие затраты	руб.		1 400 000	1 400 000
8	Итого: материальных затрат	руб.			24 723 853
9	Общехозяйственные расходы	руб.			126 000
10	Административные затраты	руб.			175 000
11	Сбытовые затраты	руб.			120 000
12	ИТОГО:	руб.			25 144 853

Фрагмент сводного расчета эксплуатационных (текущих) затрат для УЗВ мощностью 2,9 тонн осетра

№	Показатель	Единица измерения	Год
1	Плотность осетра на выходе	кг/м ³	55
2	Конверсия корма	кг/кг	1,2
3	Средний вес осетра на реализацию	кг	1 200
4	Реализация осетра	кг	2 910,0
5	Цена реализации осетра (руб./кг)	руб/кг	750,0
6	ИТОГО выручка от реализации живого осетра	тыс. руб.	2 182,5
7	Затраты		
8	Покупка малька	тыс. руб.	265,0
9	Затраты на корма на малька навеской 10-15 гр. на период	тыс. руб.	280,4
10	Прочие материальные и приравненные к ним затраты	тыс. руб.	39,6
11	Электроэнергия 20 тыс. кВт в год 4,48 руб/кВт	тыс. руб.	89,6
12	Заработная плата с налогами	тыс. руб.	592,8
13	Амортизация	тыс. руб.	300,0
14	Накладные расходы	тыс. руб.	100,8
15	Коммерческие расходы	тыс. руб.	109,1
16	Потери и непредвиденные затраты	тыс. руб.	65,5
17	ИТОГО затрат	тыс. руб.	1842,8
18	Прибыль (убытки)	тыс. руб.	339,7
19	Налог на доходы (ЕСХН 6%)	тыс. руб.	20,4
20	Чистая прибыль	тыс. руб.	319,3
21	Сальдо от операционной деятельности (СОД)	тыс. руб.	619,3

В таблице 5 представлен фрагмент сводного расчета эксплуатационных (текущих) затрат одного из проектов.

Рентабельность производства в разработанном проекте равна 19%, таким образом, можно сделать вывод, что при увеличении масштабов производства его рентабельность возрастает.

Выводы

Информация в открытых источниках свидетельствует, что для некоторых коммерче-

ских проектов выращивание рыбы в УЗВ оказалось экономически невыгодным. Причин в этом достаточно много, кто-то верит рекламе производителей оборудования и покупает дорогостоящие установки, где-то сработали внешние факторы, но во многом успех или провал разведения рыбы в УЗВ зависит от менеджмента. Результаты научного исследования могут быть применены для создания новых и модернизации действующих рыбководческих хозяйств и позволят грамотно организовать производство рыбной продукции.

Библиографический список

1. Федеральный закон от 2 июля 2013 г. №148-ФЗ «Об аквакультуре (рыбоводстве)». [Электронный ресурс]. URL: <https://base.garant.ru/70405638/> (дата обращения: 12.04.2022).
2. Стратегия развития рыбохозяйственного комплекса Российской Федерации на период до 2030 года. М.: ФГБНУ «Роинформагротех», 2019. 68 с. [Электронный ресурс]. URL: <https://mcs.gov.ru/upload/iblock/10a/10a7fbc5a2677a2231278f12ef7882b.pdf> (дата обращения: 12.04.2022).
3. Аквакультурное рыбопроизводство как бизнес. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.openbusiness.ru/biz/business/akvakulturnoe-ryboproizvodstvo-kak-biznes/> (дата обращения: 12.04.2022).
4. Технология выращивания осетровых рыб в бассейнах в условиях малого предприятия / ГБУ КК «Кубанский сельскохозяйственный информационно-консультационный центр». г. Краснодар. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.kaicc.ru/sites/default/files/osetrovie.pdf> (дата обращения: 12.04.2022).