

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



**А. К. БОГЕРУК**

# **БИОТЕХНОЛОГИИ В АКВАКУЛЬТУРЕ: теория и практика**



Москва ФГНУ «Росинформагротех» 2006

А. К. БОГУРУК

## БИОТЕХНОЛОГИИ В АКВАКУЛЬТУРЕ: теория и практика

Москва  
ФГУ «Росинформагротех»  
2006

Рецензенты:

**В. А. Власов**, д-р с.-х. наук, проф., зав. кафедрой аквакультуры;  
**Ю. А. Привезенцев**, д-р с.-х. наук, проф.  
(РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева)

Ответственный за выпуск —  
**Т. Ю. Полосьянц**, заместитель начальника  
отдела Депрыболовства Минсельхоза России

**Богерук А. К.**

**Биотехнологии в аквакультуре: теория и практика.** — М.:  
Б 73 ФГНУ «Росинформартех», 2006. — 232 с.

Современное развитие аквакультуры, как и всего агропромышленного комплекса, во многом определяется применением в производстве инноваций, базирующихся на использовании научно-технических разработок.

В условиях конкуренции преимущество получают предприятия, работа которых базируется на ресурсосберегающих биотехнологиях и высокоэффективном менеджменте.

В настоящем издании впервые в рыбохозяйственной практике приведены теоретические подходы к разработке и оценке научно-технических разработок в аквакультуре, описаны современные методы экономической работы на рыбоводном предприятии.

Охарактеризованы рыбоводные технологии исходя из уровня интенсификации и воздействия естественного и искусственного отборов. Проведена дифференциация производственных процессов при разведении и выращивании карпа, радужной форели и осетра с учетом особенностей выращивания каждого вида, технического и ресурсного обеспечения, организационно-экономических способов управления.

Предназначена для руководителей и специалистов рыбоводных хозяйств, ученых и управленческих работников, студентов и аспирантов, а также для всех специалистов, интересующихся современными методами управления технологическими процессами в агропромышленном производстве.

УДК 639.3  
ББК 47.2

© Минсельхоз России, 2006

К концу XX века аквакультура развивалась достаточно интенсивно: объемы производства рыбы и других гидробионтов составляли более половины промыслового их изъятия из естественных популяций. В последние десятилетия растет понимание того, что биологические ресурсы гидросферы в условиях интенсивного антропогенного воздействия нуждаются не только в охране, но и в восстановлении численности основных эксплуатируемых объектов водных экосистем, прежде всего путем их искусственного воспроизводства (ФАО, 2004; Бангкокская декларация, 2000; Богерук, 2005; Новиков, 2000) По прогнозам основных мониторинговых центров, человечество в скором времени перейдет к целевому ведению рыбного хозяйства как во внутренних водоемах и прибрежных водах морей, так и в открытом океане. По сути, человечество стоит на пороге принципиальных изменений в ведении рыбного хозяйства, заключающихся в массовом переходе от добычи природных популяций к целенаправленному формированию рыбных запасов исходя из хозяйственных потребностей населения. Это — процесс перехода на интенсивный путь ведения хозяйства, он исторически закономерен и предопределяет коренной переход от преимущественно экстенсивных к преимущественно интенсивным формам ведения рыбного хозяйства, т.е. от добычи к аквакультуре.

В настоящее время все больше усилий прилагается для создания теоретических основ аквакультуры — потребность в них повышается по мере укрупнения и усложнения функционирования всей отраслевой цепочки, от формирования племенных ремонтно-маточных стад и эффективного воспроизводства (разведения) до круглогодичного выращивания многочисленных видов рыб и других гидробионтов со стабильным получением разнообразной рыбной продукции, доступной слоям населения с различным уровнем доходов.

Аквакультура является многоцелевой биологической и (или) экологической системой, вписанной в природную или искусственно сформированную среду с элементами социоэколого-экономического характера регионального, государственного или межгосударственного масштаба (Карпевич, 1998; Богерук, 2005; Серветник, 2005). Ее системной природе приходится уделять особое вни-

мание, так как многие трудности в развитии аквакультуры связаны с недоучетом ее межотраслевой и межгосударственной природы. Специфическая природа аквакультуры как сложной системы создает определенные трудности при выборе параметров, подлежащих контролю и управлению (Карлевич, 1998; Мамонтов). Их возможный перечень начинается с отдельных физиолого-биохимических и морфологических свойств организмов, переходит к их интегральным характеристикам (скорость и интенсивность прироста массы) (Васнецов, 1953; Крыжановский, 1949; Новиков, 2000), далее — к таким же характеристикам на уровне популяций и видов (скорость роста, размножения, смертность) (Никольский, 1980; Малькольм Лав, 1976), затем — к параметрам экологической системы, в которую вписан аквакультурный блок (Карлевич, 1998) и, наконец, к параметрам эколого-экономической системы региона (где надо учитывать численность населения, количество предприятий, влияющих на качество воды, предприятий-потребителей аквакультурной продукции, средства транспортировки и т. п.). Все это со своими входными и выходными параметрами так или иначе влияет на судьбу аквакультуры. Исходя из этого, ее можно считать формой эксплуатации биологических ресурсов водоемов с определенной степенью управляемости биопродуктивностью, направленной на достижение разнообразных, в том числе взаимоувязанных целей. Главные цели аквакультуры — управляемое выращивание биомассы и воздействие на социально-экономический сектор (ФАО, 2004). Продукция биомассы зависит от крупномасштабных внешних факторов — социально-экономических условий и состояния агрономии на континентах.

В мировой практике насчитывается несколько типов аквакультурных производств, базирующихся на различных методах выращивания гидробионтов: пастбищное, прудовое и индустриальное, отличающихся между собой различным уровнем интенсификации технологического процесса: экстенсивным, полунтенсивным и интенсивным (Аквакультура и интегрированные технологии, 2005). Можно выделить несколько этапов производственного процесса, характеризующихся особыми требованиями как к среде обитания объекта, так и к непосредственно выращиваемому объекту:

- выращивание ремонтного материала и формирование маточного стада объекта культивирования;

- получение потомства, инкубация икры и подращивание молоди;
- получение рыбопосадочного материала;
- выращивание объекта до товарных кондиций, т.е. получения урожая.

Эти четыре этапа могут существовать самостоятельно, так как конечная продукция по этапу представляет собой товар, а по степени управляемости процессы внутри этапа могут реализовываться как в интенсивном, так и в экстенсивном режиме.

Аквакультура как область биотехнологии, занимающаяся производством продукта на основе биологического процесса, имеет свою специфику. Она заключается в том, что процесс формирования полезного продукта происходит в водной среде с использованием гидробионтов. Чтобы процесс протекал непрерывно, необходим комплекс условий воспроизводства гидробионтов. Если управление выращиванием (формированием продукта) происходит на популяционном уровне, то популяция выступает в качестве объекта аквакультуры, а в основе управления процессом культивирования лежат принципы популяционной биологии (Никольский, 1980; Богерук, 2000).

Если говорить об аквакультуре в целом, то ее теория должна охватывать все уровни и учитывать все основные биологические, экологические, социальные и экономические регуляторы.

В современной аквакультуре России сформировались три основных промышленных направления: прудовое, индустриальное и пастбищное. В последние годы получает развитие рекреационная аквакультура как направление, способное удовлетворить потребности населения в отдыхе.

Комплексное рациональное использование природных ресурсов (в том числе водного фонда) является одной из основных задач современного землепользования. Пути улучшения использования внутренних водоемов и увеличения их продуктивности может показать их экономическая оценка, включающая в себя всесторонние взаимосвязи воды, почвы, рыбы и других факторов, влияющих на рыбопродуктивность. Приоритетность использования земли должна определяться с учетом затрат и прибыли отдельной отрасли сельского хозяйства после предварительного проведения экономических и энергетических расчетов.

С точки зрения экономики отечественная аквакультура представляет собой сложный, органически взаимосвязанный производственно-экономический комплекс с пока еще слабо развитыми межотраслевой кооперацией и международными связями, что отрицательно сказывается на ее технико-технологическом и экономическом состоянии.

Перевод хозяйственного механизма страны на коммерческую конкурентную основу с отсутствием государственных дотаций и предпочтений поставил рыбоводные предприятия в крайне затруднительное финансовое положение. К сожалению, это не стало причиной повышения уровня экономической работы в хозяйствах, не привело к перестройке технологических процессов на ресурсосберегающие технологии с расширением видового разнообразия культивируемых рыб или внедрением высокопродуктивных отечественных и зарубежных пород. Именно по причине слабости менеджмента в середине 90-х годов прошлого века резко сократились объемы производства товарной рыбы, а основными объектами рыборазведения в товарных рыбоводных хозяйствах остались традиционные карп и растительноядные рыбы.

В начале XXI века объемы производства рыбы в аквакультуре страны возросли, однако рентабельность работы большинства товарных рыбоводов не превышает 5-7%, что делает невозможным осуществление инвестиций в развитие, а наоборот, приводит к дальнейшему старению и разрушению основных фондов и, как следствие, к банкротству и исчезновению на рынке живой и свежей рыбы.

Менеджмент находится на низком уровне, рынок продукции современного рыбоводства не отличается от периода государственного управления экономикой, ориентированного на максимальное производство продукции без учета экономических последствий для хозяйствующих объектов.

В то же время в аквакультуре России появились акционерные и частные рыбоводные хозяйства. В основу их работы положен жесткий экономический расчет, приведший к значительным технологическим изменениям как в сторону устранения затратных технологических звеньев, так и в сторону повышения уровня технологической дисциплины. Хорошим примером такой организации рыбоводства является ООО «Невод» в Ростовской области. Только за

последние три года специалисты хозяйства, всесторонне проанализировав научно-технические достижения отечественной науки и обобщив передовой опыт рыбоводных хозяйств, увеличили рыбопродуктивность прудов в 5-6 раз и в 2006 г. в некоторых прудах обеспечили получение до 42 ц/га.

В сложившихся условиях появилась настоятельная необходимость установления основных технико-экономических факторов, влияющих на экономическое состояние предприятия, учет которых предопределяет стратегию развития аквакультурного производства. К ним можно отнести:

*фактор земельных ресурсов* — для размещения прудовых рыбоводных хозяйств необходимы большие земельные площади;

*фактор водных ресурсов* — для культивирования различных видов рыб необходима вода, отвечающая определенным количественным и качественным характеристикам;

*климатический фактор* — рыбоводные предприятия в большой степени зависят от температурного режима окружающей среды, когда изменения климатических параметров в регионе улучшают или ухудшают производственные показатели работы предприятия. Рыбоводство имеет ярко выраженный сезонный характер производства и межгодовую дифференциацию;

*сырьевой фактор* — потребительские характеристики продукции аквакультуры, которая зависит как от качества рыбопосадочного материала и потребляемых комбикормов, так и от их стоимости;

*фактор трудовых ресурсов* — технико-технологический уровень производственных процессов, четкость выполнения текущих и стратегических решений влияют на себестоимость производимой продукции;

*экологический фактор* — промышленное рыбоводство независимо от его направлений развития создает определенные нагрузки на водосемы, тем самым изменяя среду обитания гидробионтов и социально-экономические условия территорий;

*транспортный фактор* — продукция рыбоводства скоропортящаяся, следовательно, наличие хорошо развитой транспортной системы играет важную роль в организации производственной и сбытовой политики каждого рыбоводного хозяйства;

потребительский фактор — качество рыбоводной продукции зависит от вида выращиваемых рыб, широкий ценовой спектр реализуемой продукции, доступной для населения с разными доходами. Расположение предприятия по отношению к крупным мегаполисам или небольшим населенным пунктам и транспортные расходы определяют видовой и породный ассортимент выращиваемых рыб.

Адаптация существующих рыбоводных предприятий к современным условиям жесткой конкуренции требует перевода аккультурного производства на новые современные экономико-аналитические методы и комплексные целевые программы, позволяющие путем принятия оптимальных стратегических решений повысить уровень интенсификации производственного процесса, улучшить технико-экономические показатели и довести менеджмент предприятия до высоких экономических показателей.

Развитие рыночных отношений, изменение экономических условий хозяйствования, сокращение государственных инвестиций требуют поиска новых для рыбохозяйственных предприятий путей интенсификации производственных процессов, источников притока денежных средств.

В рыбохозяйственной отрасли существует ряд особенностей, ставящих эту отрасль в особые условия:

целевая направленность большинства инвестиций, практически не имеющих в незавершенном виде альтернативного хозяйственного применения, это обуславливает крайнюю сложность компенсаций в финансовом отношении неверных управленческих решений, связанных с началом осуществления инвестирования;

сезонный характер работ, обуславливающий неравномерность денежных притоков;

большая зависимость финансового результата от природно-климатических условий;

продолжительный производственный цикл создания товарной продукции, составляющий два года и более;

высокий уровень морального износа основных производственных фондов.

К тому же необходимо обеспечить высокий уровень противoinфляционной защиты, особенно при многолетнем выращивании товара: в условиях инфляционной экономики темпы роста цен на

многие объекты реального инвестирования не только соответствуют темпам роста инфляции, но и в ряде случаев даже обгоняют их.

Все новые проекты (биотехнологии, технологические линии и др.), внедряемые в рыбной отрасли в производственный процесс, должны быть проанализированы с учетом социальных, экологических и экономических последствий от их реализации. Кроме того, должен быть произведен расчет связанных с этим затрат.

Для определения финансовых параметров необходимо рассматривать предприятие (хозяйство) в экономическом окружении, тогда взаимосвязи с поставщиками и потребителями можно представить в виде товарных потоков с рынков закупок сырья, материалов, оборудования и готовой продукции на рынки сбыта. Потоки товаров определяют три основные функции предприятия — закупка (материально-техническое обеспечение), производство и сбыт. Совокупность этих отношений образует так называемую сферу реального товарообмена.

Экономические исследования в рыбоводстве — это слабо развитое направление деятельности, которое, к сожалению, из-за недостаточного финансирования находится на начальной стадии развития по сравнению с зарубежными странами. Нет научно-методических материалов по экономическим, финансовым, маркетинговым сферам деятельности, пригодных для непосредственного использования в рыбоводных хозяйствах, не внедряются новые экономические методы и методики. Учебники для рыбохозяйственных и сельскохозяйственных вузов, которыми пользуются студенты, дают лишь общие характеристики организационно-экономических процессов, происходящих на предприятии.

Определенным стимулом для развития экономики отрасли должны стать и действующие предприятия, однако руководством и специалистами хозяйств используются старые принципы организации и управления производством и финансами, в результате деятельность товарных рынков в большей мере направлена на «выживание», а не на развитие производства.

**РЫБА КАК ОСНОВОПОЛАГАЮЩИЙ ОБЪЕКТ  
ПРОМЫШЛЕННОЙ БИОТЕХНОЛОГИИ****Раздел 1.1. Вода как среда обитания рыб**

Для представителей класса рыб вода является внешней средой обитания и основным (по количеству) компонентом клетки. Именно поэтому состояние водной среды определяет всю систему жизнедеятельности и, как следствие, формирует основные требования к конструированию технологических процессов при культивировании рыб и других гидробионтов.

Прежде всего, жизнь в водной среде накладывает отпечаток на морфологию и физиологию животных. Вода — более плотная среда, чем воздух, в связи с этим водным организмам свойственны нейтральная плавучесть и способность легко менять положение тела в трехмерном пространстве. Она обладает рядом уникальных термодинамических свойств, способствующих сглаживанию температурных изменений, т.е. при одних и тех же условиях диапазон изменений физических параметров воды меньше и изменяются они медленнее, чем физические параметры воздуха. Необходимо учитывать, что температура представляет собой лимитирующий фактор для гидробионтов, так как водные животные часто обладают узким диапазоном толерантности к температуре (Медников, 1977). Вследствие этого даже умеренное тепловое загрязнение среды может повлечь за собой далеко идущие последствия. Вода обладает высокой теплоемкостью, что нивелирует суточные и сезонные температурные перепады. Образование и разрушение водородных связей, напрямую связанное с изменениями температуры, сопровождается выделением или поглощением тепловой энергии, что обеспечивает некоторую стабильность внешней, и, что еще более существенно, внутренней среды организма рыбы. По этой причине пойклотермия обеспечивает в воде довольно равномерную физиологическую активность гидробионтов, жизнедеятельность которых адаптирована к тому или иному уровню температур. Растворимость кислорода в воде невелика — максимум 15 мг/л при нормальных

атмосферных условиях, в то время как в таком же объеме воздуха содержится в 20 раз больше кислорода (Одум, 1975). Чтобы в организм рыбы поступило необходимое количество кислорода, она вынуждена прокачивать через органы дыхания большую массу воды и, следовательно, затрачивать значительное количество энергии, что, впрочем, позволяет ей достигать почти 90% эффективности газообмена. Важнейшим органом дыхания у рыб служат жабры, которые одновременно являются хорошим теплообменником, обеспечивающим терморегуляцию организма: равенство температуры окружающей воды и внутренней среды организма рыбы. Жизненно важное значение для рыб имеет осморегуляция, что учитывается при организации рыбоводных ферм: они не занимаются одновременно в одном водоеме выращиванием пресноводных и морских рыб. Пищеварительная система рыб фантастически многообразна, что обеспечивает широкий спектр питания, а ее морфофункциональная пластичность служит реальной предпосылкой для использования рационов с включением различных кормовых средств.

Для рыб характерна необычайно высокая плодовитость, однако незащищенность икры, вероятностный характер оплодотворения и уязвимость молоди на ранних этапах онтогенеза приводят к тому, что в естественных условиях эффективность воспроизводства рыб составляет всего несколько процентов. При искусственном воспроизводстве эффективность размножения резко возрастает. Рыбы имеют хорошо развитый механизм специфической и неспецифической иммунной защиты с относительно устойчивой стрессреакцией на раздражители. Физиологическое состояние организма хорошо отражается на этологии (поведении) рыбы, и отклонение от нормального поведения свидетельствует или о несоответствии среды обитания потребностям рыбы, или об изменении констант внутренней среды организма рыб. Из всего сказанного следует, что морфобиологические особенности рыбы как объекта хозяйственной деятельности человека требуют разработки и применения особых методов, способов и в целом специфических технологий культивирования, значительно отличающихся от технологий выращивания других сельскохозяйственных животных (Руководство по разведению животных, 1963).

## Раздел 1.2. Энергетические основы конструирования биотехнологий

Организмы, живущие на поверхности Земли, подвергаются воздействию потока энергии, состоящей из солнечного и длинноволнового теплового излучения от близлежащих тел, что определяет климатические условия среды (температура, скорость испарения воды, движение воздуха и воды и т.д.), но лишь малая часть солнечного излучения используется в фотосинтезе, обеспечивающем энергией живые компоненты экосистемы. На верхнюю границу биосферы из космоса падает солнечный свет с энергией  $2 \text{ кал/1 см}^2$  в минуту, но, пройдя через атмосферу, он ослабевает и до поверхности Земли может дойти не более 67% его энергии, т.е.  $1,34 \text{ кал/см}^2$  в минуту (Одум, 1975; Сытник и др., 1987). Поступление солнечной энергии к автотрофному слою экосистемы за день обычно варьирует от 100 до  $800 \text{ кал/см}^2$ , в среднем  $300\text{--}400 \text{ кал/см}^2$  ( $3000\text{--}4000 \text{ ккал/м}^2$ ). Все разнообразие проявлений жизни сопровождается превращениями энергии, хотя она при этом не создается и не уничтожается (первый закон термодинамики). Сущность жизни состоит в непрерывной последовательности таких изменений, как рост, развитие, самовоспроизведение и синтез сложных химических соединений. Без переноса энергии, сопровождающего все эти изменения, не было бы ни жизни, ни экологических систем. Отсюда отношения между растениями-продуцентами и животными-консументами, между хищником и жертвой; численность и видовой состав организмов в каждом местообитании подчиняются общим энергетическим потокам в экосистемах. Переносом энергии пищи от ее источника — растений — через ряд организмов, происходящим путем поедания одних организмов другими, формируются пищевые цепи. При каждом очередном переносе большая часть (80–90%) потенциальной энергии теряется, переходя в тепло, что ограничивает число звеньев в цепи до 4–5. Чем короче пищевая цепь или чем ближе организм к ее началу, тем больше количество доступной энергии (Никольский, 1980; Багров и др., 2006). Типичная пищевая цепь представляет собой следующую последовательность движения энергии: первый трофический уровень (уровень продуцентов) — травоядные; второй (уровень первичных консументов) — хищники, поедающие травоядных; третий (уровень вторичных консументов),

четвертый уровень (уровень третичных и т.д. консументов) — вторичные хищники. Следовательно, число консументов, которые могут прожить при данном выходе первичной продукции, сильно зависит от длины пищевой цепи: переход к каждому следующему звену уменьшает доступную энергию примерно на порядок величины (т.е. почти в 10 раз). Пища, созданная в результате фотосинтетической активности зеленых растений, содержит потенциальную энергию, которая при потреблении пищи организмами превращается в другую форму энергии. Как следует из второго закона термодинамики, любой вид энергии в конечном счете превращается в тепло — форму энергии, наименее пригодную для превращения в работу и наиболее легко рассеивающуюся.

Если рассматривать вертикальное движение энергии по экосистеме, то выяснится, что поток энергии с каждой ступенью уменьшается, так как при превращении одной формы энергии в другую часть ее теряется в виде тепла. Высокие скорости продуцирования встречаются в естественных и искусственных экосистемах там, где физические факторы благоприятны и особенно при дополнительном поступлении энергии извне, уменьшающем собственные затраты на поддержание жизнедеятельности.

Высокая продуктивность и высокие отношения чистого урожая к валовому поддерживаются ценой больших вложений энергии, затрачиваемой на обработку земли, орошение, удобрение, селекцию, борьбу с вредными насекомыми и т.д. Всякий источник энергии, уменьшающий затраты на самоподдержание экосистемы и увеличивающий ту долю энергии, которая может перейти в продукцию, называется вспомогательным потоком энергии или добавочной энергией. Больше всего человек увеличивает объем чистой первичной продукции и чистой продукции сообщества, направляя в сообщества дополнительную энергию и уменьшая тем самым расход продукции на автотрофном и гетеротрофном уровнях (и увеличивая при этом урожай на потребу себе самому).

Своим успехом в приспособлении некоторых природных систем к собственным нуждам человек в основном обязан включением в растительные и животные системы дополнительных рабочих цепей, в которых расходуется энергия таких богатых источников, как ископаемое горючее и расщепляющиеся материалы. Сельское и лесное хозяйство, животноводство, аквакультура и т.п. требуют



огромных потоков дополнительной энергии, которая выполняет немалую часть работы, в естественных условиях производящуюся за счет самой системы. При появлении этой дополнительной поддержки виды, входившие в естественную систему, оказываются не приспособленными к новой ситуации, поскольку их генетическая программа заставляет их по-прежнему выполнять всю работу, никакого выигрыша не получается. Но виды, не приспособленные к «самообслуживанию», в таких условиях получают преимущество и им благоприятствуют как искусственный, так и естественный отбор (Баутин и др. 2004). Далеко позашедшее одомашнивание превращает организмы в «живые машины для производства органики» (куры-несушки, молочные коровы, мясные породы рыб). Работа этих организмов по самоподдержанию заменяется работой новых механизмов — энергия для них и управление ими находятся в руках человека. На самом деле при интенсивном ведении сельского хозяйства большая часть энергии для производства картофеля, мяса и хлеба берется не от Солнца, а из ископаемого топлива. Многие думают, что большие успехи сельского хозяйства объясняются только умением человека создавать новые генетические варианты. Но использование их рассчитано на большой расход дополнительной энергии. Культуры, выведенные специально для индустриализованного сельского хозяйства, требуют дополнительных эффективных затрат, на которые они и рассчитаны (Бузмаков и др., 2000; Баутин и др. 2004). В американском сельском хозяйстве на каждый гектар пахотной земли за год используется 1 л.с. добавочной механической энергии, а в Азии и Африке — в среднем около 0,1 л.с. на 1 га. В США 1 га дает примерно в 3 раза больший урожай, чем в Азии и Африке, но при этом здесь тратится в 10 раз больше дорогой вспомогательной энергии (ФАО, 2004). Можно сказать, что природа стремится увеличить валовую продукцию, а человек — чистую.

В отличие от энергии вещества циркулируют внутри системы. Азот, фосфор, углерод, вода и другие вещества, входящие в состав живого организма, циркулируют через систему сложным и изменчивым образом (Одум, 1975). Напротив, энергия, однажды использованная каким-либо организмом, превращается в тепло и теряется для экосистемы. Жизнь поддерживается постоянным притоком солнечной энергии извне. Все живые системы являются открытыми

для обмена энергией. В окружающей среде есть огромное количество даровой энергии Солнца, а в составе самой живой системы — компоненты, обладающие механизмами, позволяющими эту энергию улавливать (извлекать), концентрировать, а затем снова рассеивать в окружающую среду. Жизнь в экосистеме поддерживается благодаря непрерывающемуся прохождению через живое вещество энергии, передаваемое от одного трофического уровня к другому, при этом происходит постоянное превращение энергии из одной формы в другую.

Энергетические балансы строятся на единой физической сути, на которую не влияют ни инфляция, ни девальвация, ни цены. Они вскрывают важнейшую сторону деятельности — стоимость продукции в затратах энергии. Исходя из этого, современные биотехнологии производства животноводческой продукции должны создаваться с обязательным учетом энергетических потоков в производственном процессе и использованием знаний фундаментальных законов термодинамики.

### **Раздел 1.3. Особенности адаптации рыб к условиям среды обитания**

Всякий организм, популяция, вид живет за счет своей специфической среды, вне взаимодействия с которой он прекращает свое существование. Специфика живого и заключается в его приспособительном взаимодействии со средой, обеспечивающей его развитие и существование.

Система приспособительных связей организма рыбы со средой складывается из взаимосвязей со средой абиотической (водой, грунтом, растворенным кислородом и солями, минеральными частицами и т.д.) и биотической (Богерук и др., 1998; Маслова и др., 2002; Приезенцев и др., 2004). Отношения организма с отдельными элементами его абиотической и биотической среды не существуют изолировано, они находятся в единой неразрывной системе связей. Ведущие связи в течение жизни особи не остаются постоянными, они обычно меняются при переходе с одного этапа развития на другой. Так, у икры и свободных эмбрионов (предличинки) рыб обычно ведущие связи идут по линии дыхания, температуры и взаимоотношений с хищниками (Васнецов, 1953; Никольский, 1980). У подвижных личинок ведущие связи возникают на почве питания, при-

чем эти связи взаимозависимы со всей остальной системой связей. Изменяя в природе ту или иную ведущую биотическую или абиотическую связь, мы неминуемо вызовем перестройку всей системы взаимоотношений организма и его среды (Крижановский, 1949).

В зависимости от своего биологического состояния рыба по-разному реагирует на один и тот же раздражитель. Взаимодействие организмов со средой носит приспособительный характер. Приспособление — это система структур, функций и поведенческих реакций особей, популяций и вида в целом, обеспечивающая существование живого в пределах определенных условий, т.е. в свойственной каждому виду его специфичной среды. Всякое приспособление конкретно: нет приспособления вообще, а есть приспособление к определенному элементу среды. Все видовые признаки и свойства носят приспособительный характер и обеспечивают взаимодействие организмов с абиотическими и биотическими факторами их среды. В частности, питание рыб некоторыми видами животной пищи (лафнии, циклопы) продолжается до тех пор, пока рыбы не достигнут таких размеров, когда затраты энергии на добычу пищевых организмов не будет полностью компенсироваться калорийностью их как пищи. Эти взаимозависимости необходимо учитывать при разработке биотехнологий разведения и выращивания рыб.

#### Раздел 1.4. Этапность и стадийность в развитии рыб

У каждого организма (индивидуума) вся жизнь — от рождения до смерти — подразделяется на ряд периодов (Васнецов, 1953; Крижановский, 1949). Жизненный цикл рыбы складывается из следующих периодов:

**эмбриональный** — от момента оплодотворения до перехода на внешнее питание. Эмбрион питается за счет желтка — запаса пищи, полученного от материнского организма. Это период подразделяется на два подпериода:

*икринки или эмбриона*, когда развитие происходит в оболочке; *свободного эмбриона или предличинки*, когда развитие идет вне оболочки;

**личиночный** — с момента перехода на питание за счет внешнего корма, но внешний облик и внутреннее строение еще не приняли облика взрослого организма;

**неполовозрелого организма** — внешний облик близок к взрослому организму, но половые органы недоразвиты, а вторичные половые признаки развиты слабо либо совсем не развиты. Этот период подразделяется на два подпериода:

*малька* — половые железы почти не развиты, а вторичные половые признаки обычно отсутствуют, энергетические ресурсы расходуются, главным образом, на рост;

*половозрелого организма* — начинается более или менее быстрое развитие половых желез и вторично половых признаков, но организм еще не способен к размножению;

**взрослого организма** — состояние, когда в определенные периоды года организм способен воспроизводить себе подобных и вторичные половые признаки, как правило, имеются;

**старости** — половая функция затухает, а рост в длину прекращается или крайне замедляется.

Каждый период развития имеет свои приспособительное значение и видовую специфику, обладая, однако, и общими для всех рыб чертами. Каждый период развития характеризуется своей системой связей со средой, своими ведущими отношениями, а соответственно этим взаимосвязям — и своими морфофизиологическими особенностями.

В эмбриональный период ведущие отношения возникают обычно на почве температуры, дыхания и защиты от хищников. В дальнейшем в связи с переходом на внешнее питание ведущими становятся пищевые отношения, а у взрослого организма — и условия размножения. Каждый период развития отличается своей приспособительной спецификой соотношения белкового роста и жиронакопления (Новиков, 2000). В первые периоды развития до достижения половой зрелости основные пищевые ресурсы, поступающие в организм, расходуются на белковый рост. В дальнейшем линейный рост имеет уже подчиненное значение, так как основные энергетические ресурсы расходуются на развитие половых желез и накопление резервных веществ для поддержания обмена в период голодания во время миграций, зимовки и размножения. Наконец, в период старости соотношение поддерживающего и продуцирующего кормов оказывается таковым, что продуцирующий корм мо-

жет обеспечить лишь накопление жиров для обеспечения обмена во время вынужденного голодания.

Каждый период индивидуального развития распадается на более мелкие этапы. Этап — это такой отрезок развития рыбы, когда не происходит крупных качественных изменений, организм растет и развивается, но не меняется основное качество и характер ведущих отношений со средой, т.е. сохраняется определенная специфичная для данного этапа система связей со средой.

Все основные предпосылки для перехода на новый этап создаются на предыдущем этапе, т.е. окончание предыдущего этапа есть одновременно и начало нового этапа.

Неразрывно связаны с процессом развития характерные для рыб, как и для других животных, сезонные циклические изменения в образе жизни, физиологии и строении. Сезонная цикличность не совпадает в разные периоды жизни рыбы. У взрослой рыбы этот цикл обычно состоит из ряда звеньев: зимовка — миграция к местам нереста — миграция к местам нагула — зимовка, но в этой системе каждый вид имеет свою специфику, которая определяет характер технологических процессов при искусственном размножении и выращивании.

Размножение — звено жизненного цикла рыбы, обеспечивающее во взаимосвязи с другими звеньями воспроизводство популяций и сохранение вида. Специфические особенности размножения каждого вида — приспособление к определенным условиям размножения и развития его молоди, дающей пополнение, необходимое для сохранения вида и поддержания его численности. Приспособление рыб к условиям размножения и развития отражают не только основные экологические моменты эмбрионального периода, но и существенные черты всех остальных периодов жизни (Никольский, 1980). Размножение рыб, естественно, имеет ряд черт, специфичных для водных животных, обусловленных жизнью в воде. У большинства рыб оплодотворение икры происходит вне материнского организма и в отличие от наземных животных спермии и икра рыб до оплодотворения некоторое время находятся в воде вне тела родительского организма.

Рост рыбы — это увеличение размеров и накопление массы тела при постоянной ее смене. Рост есть результат потребления пищи,

ее усвоения и построения из нее тела организма. Процесс роста специфичен для каждого вида рыбы, как и для любого вида организмов. Рост — видовое приспособительное свойство, обеспечивающее единство вида и среды (Мина и др., 1976), он идет неравномерно как в течение года, так и в процессе онтогенеза. Наиболее быстрое нарастание линейных размеров происходит, как правило, в первые годы жизни, а максимальное увеличение биомассы приходится обычно на старшие возрасты. Для каждого вида рыбы существует свой температурный оптимум, при котором у данного вида наиболее успешно происходит обмен веществ и обеспечивается наиболее быстрый рост. Естественно, что отклонение температуры в ту или другую сторону от оптимальной сказывается на темпе роста неполовозрелой особи.

Исходя из того, что базовым элементом любой технологии разведения и выращивания биологического объекта является конкретный вид рыб, необходимо признать, что в основе построения производственного процесса лежат этапность и стадийность развития конкретного вида рыб.

## ПРИНЦИПЫ СОЗДАНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ ЖИВЫХ ОБЪЕКТОВ

### Раздел 2.1. Общие понятия технологий

Технология — (от греческого *techne* — искусство, мастерство, умение и ... логия) — совокупность приемов и способов получения, обработки и переработки сырья, материалов, полуфабрикатов или изделий, осуществляемых в различных отраслях промышленности.

Метод (от греч. — *metodos* — путь исследования, теория, учение) — способ достижения какой-либо цели, решения конкретной задачи, совокупность приемов или операций практического или теоретического освоения (познания) действительности.

Технология — совокупность методов обработки, изготовления, изменения состояния, свойств, формы сырья, материала или полуфабриката, осуществляемых в процессе производства продукции, научная дисциплина изучающая физические, химические, механические и другие закономерности, действующие в технологических процессах. Технологией называют также сами операции добычи, обработки, транспортировки, хранения, контроля, являющиеся частью общего производственного процесса.

Для преобразования окружающей действительности важны не только крепкие мускулы и обученные тягловые животные, но и знания, помогающие с минимальными затратами энергии добиться положительного результата. Такие знания и есть технология. Технология как комплексный процесс функционирования с четко определенными конечными результатами базируется на нескольких важнейших принципах, которыми необходимо руководствоваться при создании технологического процесса в различных отраслях производства.

Первый принцип — малая ресурсоемкость разработки технологий, обеспечивающая как на входе, так и на выходе экономичность и незначительные выбросы.

Второй принцип — создание цикличного производства, когда отходы одного производства являются сырьем для другого.

Третий принцип — организация разумного захоронения неминуемых остатков.

Технологии, в основе которых лежит выращивание живых объектов, значительно отличаются от технологий обработки и производства неживых материалов (машиностроение, металлы, переработка сырья и т.д.). Живые организмы, являющиеся основополагающей составной частью биотехнологий, характеризуются такими отличительными от неживых объектов свойствами как наследуемость, изменчивость, приспособительность, самоорганизация, разнообразие, изменяемость, т.е. этапность в развитии организма от зарождения в теле самки и до наступления половой зрелости, элиминация под воздействием естественного отбора.

Каждое указанное свойство живого организма определяет особенности его существования в технологическом процессе одного или нескольких производственных циклов и, как следствие, требует учета этой особенности при создании технологии разведения и выращивания того или иного вида гидробионта.

**Наследственность** — способность живых организмов передавать потомкам этих особей признаки родителей, способствующие приспособлению этих потомков к изменяющимся условиям среды обитания. Благодаря этому происходит эволюция, чему способствует воспроизводство избыточного числа потомков с признаками, передаваемыми им родительскими формами, обладающими некоторыми фенотипическими признаками, повышающими выживаемость. При этом необходимо помнить, что естественный отбор действует только на те признаки, которые передаются по наследству. Наследуемость — проявление у предков и потомков одинаковых или сходных признаков и передача специфических наследственных задатков, ответственных за образование признака. Наследуемость — это часть общей фенотипической изменчивости, обусловленной генотипом (генетическими факторами). Это свойство определяет потенциальную возможность создания конструкции объекта культивирования, адаптированной к определенным условиям выращивания и отличающейся высокими хозяйственно полезными признаками (Солбриг и др. 1982; Кирпичников, 1987).

**Изменчивость** — отклонение от первоначального (родительского) типа в результате наследственных вариаций, новых комбинаций

или рекомбинаций и мутаций, происходящих в нескольких сменяющих друг друга поколениях или в популяциях. Изменчивость может быть наследуемой и модификационной. Фенотипическая изменчивость характеризуется незначительными постепенными переходами между отдельными вариантами или резкими отклонениями, не связанными между собой промежуточными формами. Это свойство лежит в основе наличия одновозрастных рыб различных размеров и массы, вылавливаемых в одном пруду, причем, чем хуже условия выращивания, тем больший диапазон изменчивости, особенно в отношении их массы (Карпичников, 1987; Катасонов и др., 1991; Богерук, 2000).

**Самоорганизация** — способность организма с помощью внутренней среды сохранять гомеостаз и выдерживать определенные пределы флуктуации условий внешней среды без сокращения роста и потери жизнеспособности. Это свойство определяет наличие в показателях конечного продукта и промежуточных полуфабрикатов технологического процесса неких пределов («ножниц»), а не единой цифры, как это характерно при работе с неживыми предметами.

**Разнообразие** определяется особенностью биоциенозов функционировать с обитанием нескольких видов животных на одной площади при условии их питания различными видами пищевых организмов (поликультура), т.е. энергетика трофической цепи может утилизироваться при довольно высоком КПД при условии оптимизации видового состава выращиваемых видов с учетом особенностей экосистемы конкретного водоема.

**Естественная элиминация** — воздействие абиотических и биотических условий обитания на численность вида в различные периоды жизненного цикла, которая определяется различными факторами: биологическое состояние производителей, условия нереста, температура и другие гидрохимические показатели среды, хищничество, естественная смертность и др. Значение этого свойства для создания технологий культивирования рыб и других гидробионтов убывает пропорционально изменениям соотношений естественного и искусственного отбора, т.е. от экстенсивных к индустриальным типам технологий (Одум, 1975; Солбриг и др., 1982; Богерук, 2000).

## Раздел 2.2. Классификация биотехнологий культивирования рыб

Названные свойства указывают на то, что биотехнология — это многокомпонентная система, функционирование которой определяется тремя самостоятельно существующими взаимодополняющими друг друга компонентами: культивируемым организмом, средой обитания и внешними воздействиями, влияющими или только на организм, или только на условия среды обитания, или в равной степени на оба этих компонента. Исходя из различной степени взаимодействия этих трех составляющих компонентов, все биотехнологии можно подразделить на три класса (Bogeruk, 2006).

**Альфа-технологии** — биотехнологии, базирующиеся на использовании естественного потенциала объекта культивирования и природной среды, определяющиеся естественной рыбопродуктивностью. К этому классу относятся все биотехнологии культивирования рыб и других гидробионтов в условиях пастбищной аквакультуры, а также прудовые биотехнологии с низким уровнем организации, базирующиеся на использовании естественной кормовой базы прудов (рыбопродуктивность 300–400 кг/га). Это наименее энергоемкие и ресурсоемкие биотехнологии.

**Бета-технологии** — биотехнологии, в основе которых лежит воздействие извне на один из объектов: культивируемый организм или среду обитания. К этому классу относится большинство современных биотехнологий выращивания гидробионтов с выращиванием беспородных или диких видов рыб (рыбопродуктивность до 1000 кг/га, или 100 кг/м<sup>2</sup>).

**Гамма-технологии** — биотехнологии, при которых внешне воздействуют на обе составные части биотехнологии: культивируемые организмы и среду их обитания. К этому классу относятся технологии, базирующиеся на выращивании высокопродуктивных пород или кроссов рыб и регулировании большинства параметров водной среды с целью их оптимизации применительно к требованиям культивируемых организмов. В этот класс входят биотехнологии выращивания в установках с замкнутым циклом водообеспечения и в некоторой части бассейновые биотехнологии с элементами водоподготовки (рыбопродуктивность более 150 кг/м<sup>2</sup>). Наиболее ресурсоемкие и энергоемкие биотехнологии.

Несомненно, что существуют биотехнологии переходного класса, связанные с переводом хозяйства на выращивание высокопродуктивных пород или кроссов рыб, определенным воздействием на отдельные абиотические факторы среды (оксигинация, известкование и т.д.), улучшением организации производства и ужесточением технологической дисциплины на предприятии и др. Указанные мероприятия могут значительно улучшать бета-технологии, занимающие срединное положение между использованием естественного потенциала водооемов и максимально управляемыми технологическими процессами в замкнутых системах.

Рассмотрим классификацию биотехнологий исходя из экосистемных подходов.

**Альфа-технологии** — это саморегулируемые системы с низким экосистемным КПД. Альфа-технология как самосовершенствующаяся организация эволюционирует в сторону адаптации культивируемого организма к условиям среды обитания, так как условия среды в этом случае являются более фундаментальным фактором эволюции, чем гомеостаз организма. Для этих технологий характерны низкая выживаемость культивируемых гидробионтов, высокая зависимость выращиваемых организмов от природно-климатических условий, особенно в части темпа роста и полового созревания, и относительно низкий выход продукции с единицы площади по сравнению с другими типами технологий. В полной мере на состояние популяций выращиваемых гидробионтов воздействует естественный отбор. Ассортимент товарной продукции узкий и ограничивается одним-двумя видами с широкой амплитудой массы вылавливаемых особей, что снижает товарные кондиции реализуемой продукции и, как следствие, определяет неустойчивость в конкурентоспособности на рынке. Для технологий такого типа характерен высокий уровень риска, так как конечный результат зависит от многих факторов, управление которыми или вообще отсутствует или осуществляется в крайне ограниченных масштабах.

**Бета-технологии** — технологии, состояние экосистемы которых, как правило, контролируется извне по многим важнейшим абиотическим факторам среды обитания, однако управление по большому числу из них или вообще не проводится (температура), или осуществляется в ограниченном масштабе (кислород, состояние

естественной кормовой базы, продолжительность периода выращивания). В то же время под жестким воздействием находятся такие важнейшие производственные показатели, как видовое разнообразие, породная принадлежность, численность и плотность выращивания, начальная и конечная масса особей, количество задаваемого искусственного корма и др. Имеет место некоторая стабильность в получении определенного товара, обладающего спросом на рынке, однако серьезным недостатком является полная зависимость от такого важнейшего для холоднокровных животных фактора, как температура, которая из-за своей глобальности не поддается воздействию человека. Именно этот фактор формирует сезонность производства товарной продукции, что снижает ее конкурентоспособность на рынке и, как следствие, создает определенные риски в деятельности предприятия.

**Гамма-технологии** — технологии с целенаправленным формированием искусственной экосистемы, все составные части которой контролируются и управляются человеком исходя из его знаний особенностей взаимодействия организма и абиотических факторов среды обитания. Современные знания позволяют стабильно производить конкретный конечный продукт в заданные сроки с нужными размерно-весовыми характеристиками, пользующимися спросом на рынке только по ограниченному видам (породам) рыб. Риски при использовании технологий такого типа незначительны, однако серьезным недостатком их является высокая ресурсоемкость и энергоемкость, возможны и нарушения технологического процесса из-за проблем с энергетикой и уровня квалификации работников.

### **Раздел 2.3. Поток и разноуровневый характер биотехнологий**

Биотехнология — это единый комплекс, направленный на достижение конкретной цели, т.е. производство конкретного товара, обладающего конкурентоспособными характеристиками и имеющего устойчивый спрос на рынке. Единый технологический комплекс состоит из нескольких потоков, каждый из которых, как бы самостоятельно двигаясь к единой цели с помощью своих своеобразных методов и способов, обеспечивает выполнение требований основного технологического потока в части создания оптимальных абиотических и биотических условий для выращиваемого объекта,

а также в организации производства. На настоящем этапе логистического построения (Миротин и др., 2003, 2004; Кристофер, 2004) технологическая система в рыбоводстве состоит из четырех потоков: технологического, технического, ресурсного и организационно-экономического, которые, взаимодействуя, дополняют друг друга, но характеризуются самостоятельными методическими решениями, своими способами контроля и выполнения тех или иных производственных функций.

Важнейшим коренным, определяющим суть технологического комплекса, является технологический поток, в основе которого лежат особенности биологии вида или видов выращиваемых рыб. Именно этот поток, исходя из необходимости создания оптимальных или близких к оптимальным условий жизнедеятельности культивируемого организма рыбы, определяет существование второго технического потока и формирует исходные требования к техническим средствам контроля, управления и осуществления конкретных видов работ.

Технический поток лежит в основе двух важнейших критериев оценки создаваемых или действующих технологий: технический уровень технологии и степень затрат ручного труда на производство единицы товарной продукции по конкретной технологии.

Третьим потоком является ресурсный, определяющий стоимостную как с финансовой, так и энергетической стороны характеристику конкретной технологии и непосредственно влияющий на экономические показатели деятельности предприятия, работающего по этой технологии.

Наличие высокопродуктивного объекта культивирования и хорошее техническое оснащение производства не гарантирует высокую эффективность работы предприятия, если на производстве отсутствует логическая система последовательности выполнения определенных работ, нет контроля качества полуфабриката на отдельных звеньях или в отдельных блоках технологического процесса, нечетко соблюдается технологическая дисциплина. На решение комплекса этих работ направлен четвертый организационно-экономический поток получения конечного продукта.

Сутью технологического комплекса являются характеристики производственного процесса, имеющего определенные ограничения как во времени, так и в пространстве. Показатели по этим ха-

рактеристикам являются принципиально важными и могут быть отнесены к критериям оценки той или иной технологии.

Этапность развития живого объекта культивирования, характеризующаяся значительными изменениями как в строении объекта, так и, что особенно важно, в требованиях к условиям среды обитания, определила особенность логистического построения производственного процесса выращивания рыбы. Во-первых, весь производственный процесс представляет собой цепочку последовательных технологических звеньев и блоков, в которой зачастую нельзя выбросить или игнорировать то или иное звено. И в этом случае в действие вступает общесистемный закон, гласящий, что крепость цепочки определяется одинаковой крепостью всех ее звеньев. Ослабление любого отдельно взятого звена отрицательно сказывается на общей целостности цепочки независимо от того, что явилось причиной ослабления звена. В одном случае это может быть морально устаревший процесс или самортизированное оборудование, или низкая квалификация работника, а во втором случае — принимаемые действия на укрепление одних звеньев без внимания на состоянии других. Вторым случаем особенно показательным, если изучить тематику исследований практически всех российских научных организаций, работающих в аквакультуре. Обнаружено, что над решением одних зачастую частных вопросов (отдельные ячейки технологии) работают многие исследователи и несколько институтов, а исследованиями по совершенствованию рядом расположенных звеньев никто не занимается. По этой причине технологическая цепочка не становится крепче, хотя средств и времени тратится много.

Логистика технологического процесса разведения и выращивания конкретного вида рыб требует четкой вертикальной детализации, что связано с выделением различных структурных составляющих, которые в нашем случае на современном уровне знаний установлены сверху вниз следующим образом: комплекс (технология), блок, звено, ячейка. Не исключено, что при дальнейшей детализации технологического процесса будут введены другие структурные единицы, раскрывающие особенности технологии на более низком уровне ее реализации.

Краткая характеристика отдельных структурных единиц (начинается с самой нижней):

**ячейка** — основополагающий первичный элемент биотехнологий, являющийся составной частью звена, который может представлять собой отдельные параметры окружающей среды (температура, кислород, pH и др.) или отдельные физиологические характеристики культивируемого организма (отношение к температуре, кислороду и т.д.). Знания физиологических потребностей организма и возможностей отдельных факторов среды обитания во многом определяют эффективность разрабатываемых биотехнологий и перспективность их внедрения в производственные структуры;

**звено** — состоит из ячеек и является четким отражением этапности в развитии культивируемого организма. Звено отражает комплексный характер взаимодействия организма и среды обитания, который по мере роста и развития культивируемого гидробионта изменяется, особенно на начальных этапах онтогенеза;

**блок** — состоит из отдельных звеньев, конечный результат по которому может быть представлен тем или иным видом товарной продукции, реализуемой на рынке.

Рыбоводно-биологические особенности всех объектов, выращиваемых в аквакультуре, позволяют вычленив четыре рыбоводно-производственных блока:

*ремонтно-маточное стадо*, в качестве товара для реализации в этом блоке может быть племенной материал, отличающийся от другой рыбоводной продукции особыми рыбоводно-биологическими параметрами и генетико-морфологическими признаками;

*потомство на ранних этапах жизненного цикла*, в качестве товара для реализации могут быть рыбоводная икра и личинки;

*рыбовосадоочный материал*, в качестве товара для реализации может использоваться разновозрастная молодь в возрасте от 1 до 24 месяцев;

*товарное производство*, в качестве товара для реализации используется рыба коммерческих размеров.

В зависимости от объекта культивирования количество звеньев и ячеек в каждом, отдельно взятом блоке будет различным, но характерным для каждого объекта выращивания. Продолжительность во времени отдельных блоков также будет различной, но здесь важно учитывать организационно-экономические постулаты, из которых следует, что чем короче и проще производственный цикл,

тем рентабельнее производство, эффективнее хозяйственный механизм.

Из всего сказанного следует, что биотехнологии — это горизонтально-вертикальная многоярусная ячеистая система культивирования конкретного вида (породы) рыб с блочно-модульным принципом ее конструирования. Эволюция такой довольно сложной системы может происходить в двух разнонаправленных движениях: от простого к сложному и от сложного к простому с ее оптимизацией через:

адаптацию организма к условиям среды обитания;  
улучшение условий среды применительно к требованиям организма;

взаимобразное сближение требований организма и условий среды обитания;

оптимизацию логистического построения с учетом различных организационно-экономических принципов.

#### **Раздел 2.4. Логистическая система в конструировании технологических процессов культивирования рыб**

Рассматривая биотехнологию как многоярусную ячеистую интегрированную систему культивирования конкретного вида (породы) рыб, необходимо признать, что ее создание и функционирование является весьма сложной задачей, характерной для любого новообразования. Все новообразования — результат совместных действий двух внешне противоположных процессов: дифференциации, специализации (т.е. разделения) наук и процессов; интеграции, взаимосвязи (т.е. объединения) наук и процессов, осуществление которых невозможно без использования системного анализа, базирующегося на логистических принципах.

Исходя из общих методологических подходов логистические задачи решаются не изолированно, а в комплексе. При этом учитывается многообразие различных воздействующих факторов внешней среды — технологических, технических, экономических, правовых, организационных. Чтобы получить целостное представление о логистической системе, необходимо рассматривать ее в тесном взаимодействии и единстве с вышестоящими и нижестоящими на иерархической лестнице системами. Чтобы иметь цельное представление о системе и возможность прогнозировать ее развитие,



нужно рассматривать систему в динамике и знать историю ее развития.

Система — это множество элементов, находящихся в отношениях и связях друг с другом, которое образует определенную целостность, единство (Кристофер, 2004). Эта целостность (единство) как система характеризуется определенными входами и выходами и неясностями внутри («черный ящик») или имеет известную структуру с определенным механизмом функционирования, что позволяет целенаправленно воздействовать на нее в широком направлении. В основе функционирования системы лежит материальный поток, включающий в себя вещество, энергию и информацию. Функциональная целостность системы характеризуется завершенностью ее внутреннего строения относительно внешней среды: при возмущающем воздействии среды проявляются внутренние связи между ее элементами, и чем эти связи сильнее, тем устойчивее система к внешним воздействиям. Всякую систему образуют две совокупности: совокупность элементов и совокупность связей.

Объективной основой интеграционных процессов является целостность объектов исследования, ибо формируется система взаимосвязанных определенными законами элементов со сложной иерархией и подчинения части целому. Единство, целостность и структурно-функциональная сложность логистической системы требуют адекватного метода, который обеспечивал бы соответствующие восприятие и исследование логистического объекта и его функционирование.

Концепция логистики представляет собой систему взглядов на повышение эффективности функционирования биотехнологий на основе оптимизации функциональных и информационных процессов. Аналитические методы, столь эффективные при изучении частных процессов, уже не работают. Нужен новый, более действенный принцип, который помог бы разобраться в логических связях между отдельными фактами. Такой принцип получил название принцип системного подхода. Объектом системных исследований являются логистические системы, представляющие множество взаимосвязанных элементов, выступающих как единое целое со всеми присущими ему внутренними и внешними связями и свойствами.

Первый, или традиционный, подход к построению теории систем или к организации общих знаний о логистических системах — это построение обобщенных математических описаний систем (модулей). Несмотря на различие систем по своей природе, системообразующие отношения элементов в системе, т.е. их структура, часто могут быть однотипными. Системообразующие отношения элементов системы могут иметь одинаковое описание применительно к функциональным и информационным процессам. Не все системы поддаются достаточно глубокой формализации, отражающей разнообразные существенные свойства этих систем.

Второй подход к общей теории систем состоит в определении аналогии между системами.

Третий способ построения теории систем опирается на использование особого типа свойств — системных параметров. В подходе, основанном на системных параметрах, также имеются общие знания о логистических системах, выраженных в единых понятиях. Но эти знания нередко носят качественный характер, имеют вид эмпирических (установленных из опыта) закономерностей, отражающих типичные черты многих систем.

Из энтропийной закономерности вытекает важное следствие — зависимость потенциала системы от степени ее организованности или характера взаимодействия структурных элементов. Исходя из этой закономерности, можно определить зависимость потенциала системы от потенциала структурных элементов для различной степени организованной системы, что позволяет выработать рекомендации по рациональной организации и управлению системой.

Системная закономерность имеет две интерпретации. Во-первых, она рассматривается как концептуальное утверждение (модельное представление) о свойстве или группе свойств, присущих каждой системе, во-вторых, во всех системных исследованиях она истолковывается как истинное высказывание.

**Энтропия** — количественная мера беспорядка в системе, а **неэнтропия** — это количественная мера упорядоченности системы. **Хаос** — это такая структурная организация системы, при которой поведение любого элемента данной системы не зависит от поведения всех остальных ее элементов и каждого в отдельности (Миротин и др. 2003, 2004). Чем выше целенаправленность и взаимосогласованность действий элементов, тем выше организованность

логистической системы. В организованной системе потенциал логистической системы многократно превышает сумму потенциалов всех составляющих элементов (подсистем). Если при интеграции (объединении) элементов энтропия логистической системы уменьшается, то это означает, что появляется новое интегрированное свойство системы, которое до объединения элементов не существовало. Если степень организованности логистической системы высока и взаимодействие ее субъектов взаимосогласованный и целенаправленный характер, то потенциал системы намного больше суммы потенциалов ее субъектов, а энтропия меньше суммы энтропий ее субъектов. Существуют плохо организованные логистические системы, или псевдосистемы, которые не удовлетворяют системным требованиям, в первую очередь, интегративным свойствам. У таких псевдосистем потенциал системы равен или меньше суммы потенциалов составных элементов и даже одного отдельного элемента.

Важная общесистемная закономерность — циклический характер функционирования логистических систем. Все логистические процессы имеют циклическую закономерность, выражающуюся в периодической повторяемости событий.

Следующей объективной общесистемной закономерностью, во многом определяющей функционирование логистических систем, является внутрисистемная и межсистемная конвергенция. Понятие конвергенции означает взаимодействие, взаимооближение, взаимопроникновение разных элементов или систем с высокой степенью открытости и разных открытых подсистем внутри одной системы.

Различают:

внутрисистемную конвергенцию — процесс или результат взаимооближения, взаимодействия, взаимопроникновения различных открытых подсистем внутри одной логистической системы;

межсистемную конвергенцию — процесс или результат взаимооближения, взаимодействия, взаимопроникновения различных открытых логистических систем.

Закономерность «наиболее слабых мест», вытекающая из того, что во всякий момент устойчивость всей логистической системы зависит от наименее сопротивляющихся подсистем или наиболее слабых элементов в системе, т.е. «где тонко, там и рвется». Структурная устойчивость (неразрушимость, приспособленность) систе-

мы определяется наименьшей ее частичной устойчивостью или устойчивостью наиболее слабой подсистемы.

Многие логистические системы развиваются и меняются во времени, их элементы обладают своим темпом выполнения функций. В таких системах одним из видов системообразующих отношений является согласованность темпов выполнения функций элементами. Без согласованности система может лишиться целостности, потерять способность выполнять свои функции.

Закон системности утверждает, что любой объект есть объект-система и любая объект-система принадлежит хотя бы одной системе объектов одного и того же рода. В логистических объектах можно выделить следующие системные атрибуты (признаки): первичные, неделимые на данном уровне исследования, элементы системы;

во взаимодействии систем присутствуют отношения типа причинно-следственных, а в способе производства — социально-экономические отношения;

законы композиции отношений, представляющие аксиомы связи, порядка, непрерывности, параллельности.

В логистических системах основные подсистемы непрерывно развиваются в пределах макроуровня (в нашем случае — комплекса, блока), и они все время становятся более совершенными. Однако неизбежно наступает момент, когда их дальнейшее развитие на макроуровне оказывается невозможным. Тогда логистическая система, сохраняя свою функцию, осуществляет принципиальную перестройку и ее составные части начинают функционировать на микроуровне (звене, ячейке). Чем сложнее логистическая система, тем более неравномерно развиваются ее составные части, что перекликается с закономерностью наименьших относительных сопротивлений или наиболее слабых мест в системе.

Развитие всех систем идет в направлении повышения степени идеальности, т.е. идеальной логистической системы — это система, у которой ресурсные характеристики стремятся к нулю, хотя при этом способность системы выполнять свои функции не уменьшается.

В процессе поуровневой передачи управляющих функций каждый иерархический уровень одновременно выступает и в роли ин-

терпретатора задания от предыдущего уровня, и в роли генератора режима для следующего уровня.

Если при стихийном использовании системного подхода главной целью было изучение конечных результатов, то для последующего этапа характерно переключение внимания на начальные стадии логистического процесса, связанные с выбором и обоснованием целей, их полезности, условий функционирования и т.д. Это требует знаний о структуре и функциях логистических систем, что повышает роль теоретических знаний. Если теоретическая деятельность на первом этапе была направлена на описание и классификацию изучаемых объектов, то на втором этапе — на выявление механизмов функционирования логистических систем, а также условий, нарушающих их нормальную деятельность.

Системный подход рассматривает изучаемый объект как комплекс взаимосвязанных подсистем, объединенных общей целью, раскрывает его интегративные свойства, а также внутренние и внешние связи. Логистические объекты рассматриваются как системы, состоящие из закономерно структурированных и функционально организованных элементов с постоянным последовательным переходом от общего к частному.

Системный подход основывается на следующих важнейших принципах:

*единство* — совместное рассмотрение системы как единого целого и как совокупности частей;

*развитие* — учет изменяемости системы, ее способности к развитию, накоплению информации с учетом динамики среды;

*функциональность* — совместное рассмотрение структуры системы и функций с приоритетом функций над структурой;

*сочетание децентрализации и централизации;*

*иерархия* — учет соподчинения и ранжирования частей;

*неопределенность* — учет вероятностного наступления события;

*организованность* — степень выполнения решений и выводов;

*глобальная цель* — ответственность за выбор конечной цели, оптимум подсистем не является оптимумом всей системы.

Системный подход предопределяет комплексность анализа и решения задач с выделением некоторых самостоятельных блоков:

\* системно-элементный, отвечающий на вопрос, из каких компонентов образована система;

\* системно-структурный, раскрывающий внутреннюю организацию системы, способ взаимодействия образующих ее компонентов;

\* системно-функциональный, показывающий, какие функции выполняет система и образующие ее компоненты;

\* системно-коммуникационный, раскрывающий взаимосвязь данной системы с другими как по горизонтали, так и по вертикали;

\* системно-интегративный, показывающий механизмы, факторы сохранения, совершенствования и развития системы;

\* системно-исторический, отвечающий на вопрос, как, каким образом возникла система, какие этапы в своем развитии проходила, каковы ее исторические перспективы.

Для создаваемых сложных систем эффективный проект может быть разработан только на основе системного подхода, слагаемого из следующих процедур:

определение внешних и внутренних целей системы;

выделение системы из среды, изучение отношений системы с внешней средой;

рассмотрение возможных членений системы (интегрального эффекта);

прогнозирование поведения системы;

описание информационных потоков в системе;

выбор для системы методов управления ее функционированием.

Биотехнология рассматривается в ее целом выражении и осуществлении как комплекс, отражающий взаимосвязанность, взаимобусловленность, разносторонность, широту аналитического охвата проблемы. Комплексный подход в нашем случае определяется использованием знаний и опыта многих наук и практики, накопленных с использованием различных методов и способов, характерных для каждой из них. При этом важную роль начинает играть функционально-структурный подход, порождающий проблематику упорядоченности и организованности, решение которой требует расширения понятия о связях и их типологии. Противоречие структурного синтеза логистической системы, которой является биотехнология, — это противоречие между функциональной полнотой и требованиями минимизации системы, т.е. формирова-

нию системы из минимального числа элементов. Здесь возникает еще ряд проблемных вопросов, требующих решения для оптимизации принимаемых решений в рамках функционирования системы. В частности, какие и сколько элементов целесообразно унифицировать, чтобы из них синтезировать систему? Что целесообразнее — расширение функциональных возможностей элементов системы или увеличение количества самих элементов системы? Синтезировать систему из большого числа простых элементов или из небольшого числа сложных? Решение этих и многих других задач требует значительного математического аппарата или современных компьютерных программ.

В современной динамичной рыночной среде любые решения принимаются с учетом складывающейся ситуации на рынке, т.е. используется ситуационный подход (Злобин, 2000). Его суть заключается в том, что в конкретной ситуации выделяются наиболее важные актуальные факторы, влияющие на специфику осуществления технологических процессов и, возможно, изменение приоритета конечного продукта на промежуточные полуфабрикатные продукты.

### Глава 3. ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАТРИЦ ВЫРАЩИВАНИЯ МОДЕЛЬНЫХ ВИДОВ РЫБ

#### Раздел 3.1. Варианты экономических моделей, используемых при построении алгоритма биотехнологий

На современном рыбоводном предприятии важнейшими задачами являются правильная оценка проводимых работ (мероприятий по внедрению, модернизации и т.д.), а также определение основных факторов, в наибольшей степени влияющих на их стоимость. Применение моделирования (финансового, математического, ситуационного и т.д.) поможет решить данную задачу.

Финансовые модели дают оценку эффективности принимаемых инвестиционных решений, а также их возможное влияние на финансовые показатели деятельности рыбоводного предприятия и ее стоимость. Эти модели могут быть использованы в процессе привлечения средств для финансирования внедрения новых биотехнологий, технологических линий и обоснования кредитоспособности предприятия.

Имитационное моделирование дает возможность понять влияние отраслевых тенденций, определить потенциальные риски в работе рыбоводного предприятия, разработать возможные варианты их снижения. Оно помогает минимизировать степень неопределенности при принятии инвестиционных решений, распределении имеющихся ресурсов и планировании деятельности выбранного предприятия.

Причинами того, что руководители рыбоводных предприятий (хозяйств) стали использовать математические и другие методы моделирования в своей работе, являются возросшая потребность в системах поддержки принятия управленческих решений, а также состоятельность и доступность информационных технологий.

Для разработки математических моделей главное — создание правильного алгоритма анализа. Математическое моделирование следует рассматривать как системообразующий процесс, в ходе

которого осуществляются эволюционное развитие и интеграция существующих на предприятии информационных подсистем и источников данных. При создании моделей используются те знания (информация), которые вложены в систему и ее возможности по поддержке принятия решений. Назначение моделей, их виды, исходные данные и получаемые результаты диктуются конкретными функциональными требованиями. Процессы взаимодействия с остальными компонентами определяются выбранными технологиями. Моделирование дает возможность предвидеть ситуации при разных вариантах развития событий, может отвечать на разные вопросы. Надо лишь правильно построить модель и ввести правильную информацию. Учитывая специфику работы рыбоводного предприятия, можно выделить ряд математических моделей, которые можно применять для построения алгоритма функционирования рыбоводного предприятия при определенных условиях.

**Организационные экономические модели.** Задача организационных моделей состоит в том, чтобы описать бизнес-процессы и организационную структуру рыбоводного предприятия. Это помогает повышать управляемость и настраивать рабочие процессы в заданном направлении.

При описании бизнес-процессов необходимо придерживаться алгоритма. Существуют различные форматы описания бизнес-процессов и организационных структур. Создавать организационные модели можно с помощью программных продуктов, из них наиболее известны: ARIS; BPwin; BAAN; Design; Visio.

**Оценочные экономические модели.** Задача оценочных моделей — дать оценку, сравнить несколько вариантов решения. Наиболее распространенные виды оценочных моделей:

**модели оценки стоимости** — можно оценивать стоимость имущества по видам рыбоводного предприятия как имущественного комплекса, отдельных бизнес-процессов, бизнеса в целом. Существуют разные виды стоимости и разные подходы к оценке;

**модели оценки эффективности** — наиболее известна модель оценки инвестиционного проекта (новой биотехнологии, технологического комплекса). Традиционно оценка проекта производится по принятым коэффициентам. Однако можно и проще оценить экономические результаты несложного проекта, создав портрет экономики проекта.

Возможны и другие модели оценки эффективности, например, оценка эффективности разных моделей закупаемого оборудования. Ведь такие решения тоже, по сути, носят инвестиционный характер и имеют долгосрочные последствия, которые отразятся на себестоимости продукции, произведенной с помощью нового оборудования.

**Ресурсные экономические модели** описывают потоки и запасы какого-то вида ресурсов (денежные средства, корма, удобрения, химвещества и т.д.). Выделяются четыре типа ресурсов: материальные, финансовые, информационные, человеческие.

Задача ресурсных моделей — создание картины потоков и запасов ресурсов, расчет оборотов, скорости, мощностей, уровней, нормативов, дефицита-профицита, узких мест.

Среди ресурсных моделей наиболее распространены: модель движения денежных средств; модель товарооборота; модель производства.

**Сценарные экономические модели.** Задача сценарных моделей — рассчитать, смоделировать, предвидеть, предположить, спрогнозировать возможные сценарии (варианты) развития ситуации, событий, компании, проекта.

Сценарные модели достаточно динамичны и требуют большого объема данных о внешних факторах. Модели позволяют предоставить для принятия решения несколько вариантов, стратегических или тактических альтернатив. Из множества сценариев развития можно выбрать оптимальный, с учетом минимальных рисков и других желаемых последствий. Однако не всегда получается реализовать выбранный вариант — в результате изменения внешних факторов, часто — из-за человеческого фактора.

В качественных сценарных моделях должно учитываться по максимуму все, чтобы в результате был получен не только ответ на вопрос, какой выбрать путь, но и рекомендации по мероприятиям, повышающим вероятность достижения результатов, и минимизации рисков. Надо знать все опасности на пути и вовремя принимать меры.

Выбранный сценарий развития может пересматриваться во время движения вследствие изменения целей, интересов, появления новых внешних обстоятельств и т.д. Тогда в процессе движения надо корректировать путь.

**Финансовые экономические модели.** Финансовые модели — одни из наиболее сложных в экономике. Задача их — создать картину совокупности финансовых и экономических показателей. Финансовые модели можно строить для предприятия или для проекта, например, внедрение новых технологий.

Типовая финансовая модель состоит из связки: балансы — финансовые результаты — движение денежных средств. Элементы этой связки соответствуют трем основным типам финансовых отчетов и трем основным бухгалтерским формам:

балансовый отчет (форма 1);

отчет о финансовых результатах (форма 2);

отчет о движении денежных средств (форма 4).

Отчеты отражают суть находящейся в них информации, а бухгалтерские формы — это форма отображения такой информации, утвержденная Минфином для отчетности предприятий Российской Федерации.

По сути три основных отчета отражают:

активы в разрезе структуры и источники образования активов;

доходы, расходы и финансовый результат;

денежные поступления и платежи, остаток и дефицит/профицит денежных средств.

Из содержания этих трех элементов можно рассчитать многие (но не все) финансовые и экономические показатели.

Входящие и исходящие данные модели могут находиться в разных комбинациях. Главное — создать взаимосвязанную динамическую комплексную картину выбранного предприятия или проекта (нового внедрения) на определенный срок, прогнозировать финансовые показатели и финансовое состояние. Заданный период планирования разбивается на отчетные периоды, по каждому из которых можно увидеть требуемые показатели.

Для создания модели необходимо выделить:

типичные агрегированные показатели (статьи) отчетов;

детализированные показатели (статьи) отчетов в соответствии с особенностями предприятия (нового внедрения).

Бухгалтерские формы отчетов, утвержденные Минфином, можно использовать для стыковки данных модели и бухгалтерского учета (отчетности), но нельзя на них опираться при расчетах.

К классу финансовых моделей можно отнести модели расчета налогов (каждого налога отдельно и совокупной налоговой нагрузки), которые помогают при налоговом планировании.

При построении алгоритма эффективности внедрения и функционирования новой ресурсосберегающей биотехнологии были использованы элементы, а также блоки перечисленных моделей.

### **Раздел 3.2. Направления оценки технологических матриц: характеристика показателей, методика расчета, применение**

Для построения алгоритма эффективности внедрения и функционирования новой ресурсосберегающей биотехнологии, основанного на базе применения экономических моделей, необходимо составить перечень оценочных показателей (критериев).

Показатели для оценки экономической эффективности новых биотехнологий и проектов, предложенных для внедрения в производство, являются комплексными. Они подобраны и выведены с учетом рыбоводной, экономической и финансовой специфики предприятий. Показатели адаптировали применительно к условиям работы племенных и товарных рыбхозов.

#### **3.2.1. Группа показателей, помогающих оптимизировать выбор новых биотехнологий, технико-технологических процессов**

Выбор оптимальной технологии производства — важный источник сокращения затрат и увеличения суммы прибыли. При принятии решения по выбору того или иного проекта (биотехнологии) учитываются величины постоянных и переменных затрат, уровень рентабельности, возможной прибыли. Наилучшим способом решения данной задачи будет построение графика зависимости прибыли от объема реализации по каждому варианту технологии. Это достаточно легко сделать, так как прибыль возрастает прямолинейно (маржинальный доход на каждую дополнительно проданную единицу продукции — величина постоянная). В результате получим, что при нулевой реализации маржинальный доход равен нулю, а предприятие будет нести убытки в размере постоянных затрат (для каждой технологии они свои). При увеличении объемов реализации будет расти и прибыль.

С помощью данного графика возможно определение порога рентабельности производства (безубыточный объем реализации продукции) при вводе в действие данной биотехнологии и максимальной прибыли по каждому из вариантов.

Задача выбора оптимального решения значительно усложняется, если требуется учитывать разные ограничения. Примерами ограничений при принятии решений могут быть:

объемы реализации продукции (существуют границы спроса на продукцию);

трудовые ресурсы (общее количество или по профессиям);  
материальные ресурсы (недостаток материалов или оборудования для производства (выращивания) продукции в необходимых количествах);

отсутствие финансовых ресурсов для оплаты необходимых производственных затрат.

Процесс принятия решения с учетом ограничений предусматривает определение маржинального дохода, который дает каждое изделие на единицу недостающего ресурса.

Маржинальный доход МД — это сумма прибыли П и постоянных затрат предприятия Н:

$$\text{МД} = \text{П} + \text{Н}$$

Данный показатель применяется за рубежом для обеспечения системного подхода при изучении факторов изменения прибыли и прогнозирования ее величины. Он используется в системе директ-костинга, базирующейся на делении производственных и сбытовых затрат на постоянные и переменные. Система директ-костинг в отличие от методики анализа прибыли, применяемой в отечественной практике, позволяет более полно учесть взаимосвязь между показателями и точнее измерить влияние факторов и на основании этого эффективнее управлять процессом формирования финансовых результатов.

Таким образом, деление затрат на постоянные и переменные и использование маржинального дохода вместо прибыли позволят провести полный анализ разных вариантов новых биотехнологий для поиска наиболее оптимальной, а также получить более точные результаты расчетов.

Поскольку объем производства рыболовной продукции во многом зависит от обеспеченности хозяйств трудовыми ресурсами по категориям, профессиям и квалификациям, от полноты их использования и уровня производительности труда, то при принятии решения о вводе в действие новых биотехнологий или программ необходимо проводить анализ их эффективности в плане использования трудовых ресурсов.

Для анализа берутся расчетные и фактические данные. Применяется детерминированная модель факторной системы объема производства рыболовной продукции:

$$\text{ВП} = \text{ППП} \times \text{У}_д \times \text{Д} \times \text{П} \times \text{ЧВ},$$

где ВП — валовая продукция;  
ППП — среднегодовая численность промышленно-производственного персонала;  
У<sub>д</sub> — доля рабочих в общей численности работников;  
Д — количество отработанных дней одним рабочим за год;  
П — средняя продолжительность рабочего дня;  
ЧВ — среднечасовая выработка продукции.

Блок-схема данной факторной системы показана на рис. 1.

С помощью одного из способов детерминированного факторного анализа (цепной подстановки, индексного, абсолютных разниц, относительных разниц, интегрирования и логарифмирования) определяются изменения в объемах производства рыболовной продукции за счет определенных факторов при внедрении новых программ или биотехнологий.

Тщательный анализ полноты использования трудовых ресурсов на предприятии до и после внедрения новых программ или биотехнологий позволит принять решение о целесообразности введения их в качестве меры интенсификации производства. Следует учесть при этом, что уменьшение потерь рабочего времени по причинам, зависящим от трудового коллектива, является резервом интенсификации производственного процесса в рыболовной отрасли, для которого не требуются дополнительные инвестиции и который позволяет быстро получить отдачу.



Рис. 1. Блок-схема факторной системы

Резерв увеличения выпуска продукции в результате сокращения потерь рабочего времени просчитывается по формуле

$$\Delta \text{ТП} = \text{ПРВ} \times \text{ЧВ}_{\text{пл}}$$

где  $\text{ЧВ}_{\text{пл}}$  — плановая среднесписочная выработка продукции;  
 $\text{ПРВ}$  — потери рабочего времени по вине предприятия.

Однако потери рабочего времени не всегда приводят к уменьшению объема производства продукции, так как они могут быть компенсированы повышением интенсивности труда работников. Поэтому следует учитывать такой показатель, как производительность труда. Для этого используют формулу

$$\text{ГВ} = \text{У}_d \times \text{Д} \times \text{П} \times \text{ЧВ}$$

В новых биотехнологиях и программах, внедряемых в рыбоводстве, должны быть учтены факторы, стимулирующие повышение производительности труда:

сокращение затрат труда на производство рыбодной продукции путем внедрения мероприятий НТП, комплексной механизации и автоматизации производства, замены устаревшего оборудования более прогрессивным, сокращения потерь рабочего времени и т.д. в соответствии с планом организационно-технических мероприятий;

более полное использование производственной мощности предприятия (хозяйства), так как при наращивании объемов производства увеличивается только переменная часть затрат рабочего времени, а постоянная остается без изменений, в результате затраты времени на выпуск единицы продукции уменьшаются.

Резервы увеличения средней выработки определяются следующим образом:

$$\text{Р} \uparrow \text{ЧВ} = \text{ЧВ}_v - \text{ЧВ}_ф = \frac{\text{ВП}_ф + \text{Р} \uparrow \text{ВП}}{\text{Т}_ф - \text{Р} \downarrow \text{Т} + \text{Т}_д} - \frac{\text{ВП}_ф}{\text{Т}_ф}$$

где  $\text{ЧВ}_v$  и  $\text{ЧВ}_ф$  — возможный и фактический уровень средней выработки;

$\text{Р} \uparrow \text{ВП}$  — резерв увеличения валовой продукции за счет внедрения мероприятий НТП;

$\text{Т}_ф$  — фактические затраты рабочего времени на выпуск фактического объема продукции;

$\text{Р} \downarrow \text{Т}$  — резерв сокращения рабочего времени за счет механизации и автоматизации производственных процессов, улучшения организации труда, повышения уровня квалификации работников и др.;

$\text{Т}_д$  — дополнительные затраты труда, связанные с увеличением выпуска продукции.



### 3.2.2. Группа показателей, оценивающих новую биотехнологию с точки зрения инвестиционной привлекательности

Новые проекты финансируются за счет прибыли хозяйства, амортизационных отчислений, выручки от реализации основных средств, кредитов банков, бюджетных ассигнований, резервного фонда предприятия и т.д. В связи с переходом к рыночной экономике доля собственных источников финансирования инвестиционных проектов и доля кредитов банка возрастают, а бюджетные инвестиции сокращаются. Большое значение для расширения хозяйственной самостоятельности государственных предприятий имеет данное им право использовать на финансирование плановых мероприятий все свободные финансовые ресурсы независимо от источников их образования и назначения.

В процессе анализа учитываются поступления инвестиционных средств, анализируются изменения в их структуре, оптимизируется сочетание собственных и заемных средств. Если доля последних возрастает, то это может привести к неустойчивости экономики хозяйства, увеличению его зависимости от банков и других организаций.

Для анализа эффективности инвестиций в новый проект (биотехнологию) используется комплекс показателей.

Относительный показатель сокращения численности рабочих в результате введения нового проекта (биотехнологии) рассчитывается из отношения объема производства продукции, трудовых затрат и годового фонда рабочего времени:

$$\text{Ч отн.} = Q1(T0 - T1) : \text{ФРВ год},$$

где  $Q1$  — годовой объем производства продукции после дополнительных инвестиций;

$T0 - T1$  — затраты труда на единицу продукции до и после введения нового проекта (биотехнологии);

ФРВ год — годовой фонд рабочего времени в расчете на одного рабочего.

Увеличение чистого дохода в расчете на рубль инвестиций в данный проект:

$$\Xi = Q1(ЧД1 - ЧД0) : K,$$

где  $ЧД1 - ЧД0$  — чистый доход на единицу продукции до и после внедрения нового проекта (биотехнологии);

$K$  — сумма дополнительных инвестиций.

Срок окупаемости инвестиций:

$$t = K / Q1(ЧД1 - ЧД0) \text{ или } t = K / Q1(C0 - C1).$$

Все перечисленные показатели используются и для комплексной оценки эффективности инвестирования в целом и для оценки конкретного проекта (биотехнологии).

Основным направлением повышения эффективности инвестиций является комплексность их использования. Это означает, что с помощью дополнительных капитальных вложений рыболовные предприятия должны добиваться оптимальных соотношений между основными и оборотными фондами, активной и пассивной частями, силовыми и рабочими машинами и т.д. Важные условия повышения эффективности инвестиций в тот или иной проект (биотехнологию) — сокращение сроков ввода технологических линий в эксплуатацию, снижение стоимости вводимого объекта (биотехнологии, технологической линии, участка), правильная его эксплуатация (полное использование проектных мощностей, недопущение простоев техники, оборудования и т.д.).

При оценке эффективности капитальных вложений в новый проект (технологию) нужно учитывать, что этот вид инвестиций отличается от текущих издержек продолжительностью времени, в течение которого хозяйство получает экономический эффект (увеличение выпуска продукции, производительности труда, прибыли и т.д.). Данный вид вложений предусматривает платеж за крупный капитальный проект (новую биотехнологию), после этого его невозможно быстро перепродать с прибылью, капитал замораживается на несколько лет, данное капитальное вложение будет принести прибыль на протяжении нескольких лет, к концу периода капитальный объект будет иметь некоторую ликвидную стоимость либо не будет иметь ее.

Основными методами оценки целесообразности вложений в тот или иной технологический проект являются:

расчет срока окупаемости проекта (биотехнологии) сводится к определению срока, необходимого для того, чтобы инвестиции окупили себя. Рассчитывается прямым счетом: суммируется прибыль, полученная в результате внедрения технологии, и сравнивается с ее первоначальной стоимостью. Однако этот метод не учитывает срок службы отдельных технологических единиц (машин, аппаратов) и отдачу по годам;

расчет отдачи на вложенный в технологический проект капитал или доходность (рентабельность) проекта:

$$\text{ДВК} = \frac{\text{Ожидаемая сумма прибыли}}{\text{Ожидаемая сумма инвестиций}}$$

Данный расчет не учитывает распределение притока и оттока денежных средств по годам.

Дисконтирование денежных средств как еще один метод оценки программы капитальных вложений в проект (биотехнологию) представляет собой способ расчета, который базируется на дисконтной арифметике и позволяет определить, будут ли давать эти программы необходимый доход. Чтобы понять данную процедуру, сначала нужно рассмотреть сложные проценты. Например, если нужно было вложить 1000 тыс. руб. в банк, который выплачивает 20% годовых, то показатели доходности будут следующие:

за первый год —  $1000(1 + 20\%) = 1000 \times 1,2 = 1200$  тыс. руб.;

за второй год —  $1200(1 + 20\%) = 1200 \times 1,2 = 1440$  тыс. руб.;

за третий год —  $1440(1 + 20\%) = 1440 \times 1,2 = 1728$  тыс. руб.

Это можно записать по-другому:

$1000 \times 1,2 \times 1,2 \times 1,2 = 1000 \times 1,2^3 = 1728$  тыс. руб.

Данный пример показывает методику определения стоимости инвестиций при использовании сложных процентов. Сумма годовых процентов каждый год возрастает, доход имеется как с первоначального капитала, так и с процентов, полученных за предыдущие годы.

Для определения стоимости, которую будут иметь инвестиции через несколько лет, при использовании сложных процентов применяют формулу

$$S = P(1 + r)^n,$$

где  $S$  — будущая стоимость инвестиций через несколько лет;

$P$  — первоначальная сумма инвестиций;

$R$  — ставка процентов в виде десятичной дроби;

$N$  — число лет в расчетном периоде.

Дисконтирование — расчет сложных процентов «наоборот» — используется для определения суммы инвестиций  $P$ , которые необходимо вложить сейчас, чтобы довести их стоимость до требуемой величины при заданной ставке процента:

$$P = S(1 + r)^{-n}.$$

Дисконтирование положено в основу метода чистой текущей стоимости, с помощью которого оценивается эффективность инвестиционных проектов (новых биотехнологий). Для определения чистой текущей стоимости необходимо:

определить текущую стоимость затрат  $C$ , т.е. сколько денежных средств нужно зарезервировать для проекта (биотехнологии);

рассчитать текущую стоимость будущих денежных поступлений от проекта (технологии).

Подоытожив текущую стоимость доходов за все годы, получим общую текущую стоимость доходов от проекта (биотехнологии):

$$B = \sum \frac{B_n}{(1 + r)^n}.$$

Текущая стоимость затрат  $C$  сравнивается с текущей стоимостью доходов  $B$ . Разность между ними и составляет чистую текущую стоимость доходов ЧТС:

$$\text{ЧТС} = B - C = \sum \frac{B_n}{(1 + r)^n} - C.$$

Данная формула рассчитывает чистые доходы или чистые убытки инвестора в результате помещения денег в проект (биотехнологию). Если ЧТС  $> 0$ , то проект (внедряемая биотехнология) принесет больший доход, чем стоимость капитала. Если ЧТС  $< 0$ , то проект имеет доходность меньшую, чем стоимость капитала, и в этом случае вложения невыгодны.

Важной проблемой при прогнозировании эффективности инвестиций в проект (внедряемую новую биотехнологию) является рост

цен в связи с инфляцией. В этом случае необходимо учитывать разницу между реальной и денежной ставками дохода. Эта зависимость выражается формулами

$$(1+r)(1+m) = 1+rm; \quad rm = (1+r)(1+m) - 1,$$

где  $rm$  — необходимая реальная ставка дохода (до поправки на инфляцию);

$m$  — темп инфляции, который обычно измеряется индексом розничных цен;

$rm$  — необходимая денежная ставка дохода.

Если затраты и цены растут одинаковыми темпами в соответствии с индексом инфляции, то при расчетах нет необходимости учитывать инфляцию. Ситуация изменяется, если затраты и цены растут разными темпами. Здесь нельзя производить дисконтирование денежных поступлений, выраженных в постоянных ценах по реальной ставке дохода. Правильный метод — расчет фактических денежных поступлений с учетом роста цен и дисконтирования их по денежной ставке дохода.

Таким образом, с помощью метода чистого приведенного эффекта можно реально оценить доходность проекта (новой биотехнологии). Этот метод используется в качестве основного при анализе эффективности инвестиционной деятельности. Однако если инвестиции сопряжены с высокой степенью риска, то инвесторы заинтересованы не столько в прибыльности проекта (биотехнологии), сколько в сокращении срока его окупаемости. Чем короче этот срок, тем меньше степень риска вложения. В этом случае при принятии решения целесообразно предвидеть и оценивать множество возможных вариантов результативности проекта (биотехнологии). Окончательное решение о вложении денег в проект (биотехнологию) может приниматься на различных уровнях предприятия. Это зависит от объема, типа и рискованности вложения.

После принятия решения о вложении денег в проект (покупке биотехнологии) необходимо спланировать его реализацию и разработать систему постинвестиционного контроля (мониторинга). Успех проекта (биотехнологии) желательно оценивать по тем же критериям, которые применялись при его отборе.

Постинвестиционный контроль позволяет:

убедиться, что затраты и технические характеристики проекта (биотехнологии) соответствуют первоначальному плану;

повысить уверенность в том, что инвестиционное решение было тщательно продумано и обосновано;

улучшить оценку последующих инвестиционных проектов (вложений в новые биотехнологии).

### 3.2.3. Группа показателей, оценивающая новую биотехнологию с точки зрения экономики материальных ресурсов

При выборе той или иной биотехнологии всегда возникает вопрос о себестоимости, эффективности заложенных в новую биотехнологию мер по ее снижению.

Себестоимость — важнейший показатель экономической эффективности рыбоводного производства (выращивания). В нем синтезируются все стороны хозяйственной деятельности, аккумулируются результаты использования всех производственных ресурсов. Ее снижение является одной из первоочередных и актуальных задач любого общества, каждой отрасли, каждого предприятия. От уровня себестоимости продукции зависят сумма прибыли и уровень рентабельности, финансовое состояние предприятия и его платежеспособность, размеры отчисления в фонды накопления и потребления, темпы расширения воспроизводства, уровень закупочных и розничных цен на рыбоводную и прочую продукцию. Поиск резервов по ее снижению помогает рыбоводным предприятиям избежать банкротства и выжить в условиях рыночной экономики. Следовательно, при принятии решения о внедрении новой биотехнологии или модернизации отдельного технологического участка необходимо вновь вводимый объект оценивать с точки зрения возможности снижения себестоимости конечного продукта и экономики материальных ресурсов. Это можно сделать с помощью ряда коэффициентов. Анализ изменения себестоимости продукции в результате внедрения новой биотехнологии показан на рис. 2.

Блок-схема может быть использована полностью или отдельно — ее частями в зависимости от задач анализа.

Рассмотрим структуру каждого отдельного пункта блок-схемы и формулы, применяемые в процессе данного анализа.

| Объекты анализа                              | Этапы анализа   | Цель анализа   |
|--|---|--|
| Общая сумма затрат на производство продукции | Анализ динамики себестоимости продукции                                     | Изучение закономерностей и оценка динамики себестоимости |
| В том числе по отдельным производствам       | Сравнительный анализ себестоимости  | Оценка уровня себестоимости продукции                    |
| Затраты на рубль валовой продукции           | Факторный анализ себестоимости продукции в целом, по видам и статьям затрат | Изучение причин изменения себестоимости продукции        |
| Себестоимость отдельных видов продукции      | Определение резервов снижения себестоимости продукции                       | Поиск резервов экономии затрат на производство продукции |
| Затраты на единицу продукции по статьям      |   | Оценка результатов хозяйствования                        |
|  |   | Обоснование планов и прогнозов на будущее                |

Рис. 2. Типовая блок-схема проведения анализа себестоимости продукции

Общая сумма затрат на производство продукции может изменяться из-за его объема структуры, продукции, уровня переменных затрат на единицу продукции и суммы постоянных расходов. При изменении объема производства продукции возрастают только переменные расходы (сдельная заработная плата производственных рабочих, прямые материальные затраты, услуги), постоянные расходы (амортизация, арендная плата, повременная зарплата рабочих и АУП) остаются неизменными в краткосрочном периоде (при условии сохранения прежней производственной мощности предприятия).

Общая сумма затрат при наличии постоянных и переменных расходов выражается формулой

$$Z = bx + a,$$

- где  $a$  — абсолютная сумма постоянных расходов;  
 $b$  — ставка переменных расходов на единицу продукции;  
 $x$  — объем производства продукции.

Такой показатель, как затраты на рубль валовой продукции — важный обобщающий фактор. Он очень универсальный, так как применим в любой отрасли производства, и наглядно показывает

прямую связь между себестоимостью и прибылью. Вычисляется этот показатель по формуле

$$\text{Затраты на 1 рубль валовой продукции} = \frac{\text{Общая сумма затрат на производство и реализацию продукции}}{\text{Стоимость производственной валовой продукции в действующих ценах}}$$

На уровень этого коэффициента оказывают влияние как объективные, так и субъективные, как внешние, так и внутренние факторы. Одни из них влияют положительно, другие — отрицательно в зависимости от сложившихся условий. На рис. 3. — схема взаимосвязи между влиянием отдельных факторов и уровнем затрат на один рубль валовой продукции:

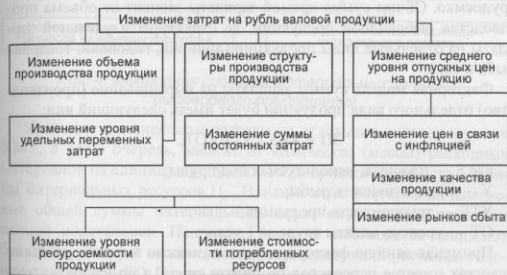


Рис. 3. Взаимосвязь между влиянием отдельных факторов и уровнями затрат на 1 руб. валовой продукции

Правильная оценка поведения себестоимости в зависимости от изменения различных факторов имеет весьма важное значение при обосновании бизнес-планов и управленческих решений.

На рост или снижение себестоимости влияют следующие факторы:

рост цен на промышленную продукцию (техника, запчасти, электроэнергия, нефтепродукты, комбикорма, удобрения и т.д.) в связи с инфляцией;

высокие темпы роста оплаты труда по сравнению с темпами роста его производительности (результат инфляции);

уровень продуктивности маточного стада разводимых объектов;

уровень используемых в производственном процессе технологий;

уровень организации труда.

Для изучения влияния данных факторов на уровень себестоимости продукции могут быть использованы способы корреляционно-го анализа, параллельных и динамических рядов, а при функциональных зависимостях — способы детерминированного факторного анализа.

Затраты на оплату труда занимают значительный удельный вес в себестоимости рыбоводной продукции, поскольку выращивание рыбы на отдельных стадиях технологического процесса довольно трудоемко. Общая сумма прямой зарплаты зависит от объема производства рыбоводной продукции, ее структуры и удельной зарплаты на отдельные виды продукции (личинки, годовики, товарная рыба и т.д.).

Факторная модель суммы зарплаты на выращивание (производство) отдельного вида продукции будет иметь следующий вид:

$$ЗП = S \times Y \times УТЕ \times ОТ,$$

где  $S$  — площадь, используемая под пруды;

$Y$  — продуктивность рыбы;

$УТЕ$  — трудоемкость продукции;

$ОТ$  — уровень оплаты труда за 1 чел.-ч.

Применяя данную факторную модель, можно выявить, на каких участках имеется перерасход по оплате труда, а по каким — экономия и за счет чего. Данная факторная модель применима как для обчета конкретных биотехнологий в целом, так и для выявления экономики по отдельным звеньям технологического процесса.

Анализ использования фонда оплаты труда может быть проведен по каждому виду работ. Существенное влияние на сумму заработной платы оказывают доплаты за напряженность труда, работу в ночное время, праздничные и выходные дни, классность, стаж работы, индексации в связи с повышением цен на потребительские товары и т.д. Поэтому необходимо проверить обоснованность и целесообразность различных доплат, правильность их начисления.

Большой удельный вес в себестоимости рыбоводной продукции занимают материальные затраты. Это — корма, электроэнергия, медикаменты, ветпрепараты нефтепродукты, водообеспечение и т.д.

Общая сумма материальных затрат в целом по рыбоводному предприятию зависит от объема производства продукции  $V$ , ее структуры  $УД_i$  и изменения удельных затрат на отдельные виды продукции (икра, товарная рыба и т.д.)  $УМЗ_i$ . Факторная система материальных затрат показана на рис. 4.

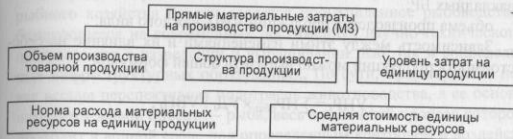


Рис. 4. Факторная система материальных затрат рыбоводного предприятия

Удельные материальные затраты на отдельные виды продукции  $УМЗ_i$ , в свою очередь, зависят от количества (массы) расходных материалов на единицу продукции  $УР_i$  и средней стоимости единицы материальных ресурсов  $Ц_i$ . Влияние этих факторов на изменение общей суммы материальных затрат определяется способом цепной подстановки. Например, корма в рыбоводстве занимают большой удельный вес в себестоимости продукции (личинка, годовик, товарная рыба). Сумма затрат по этой статье зависит, в первую очередь, от эффективного использования кормов и их стоимости. Влияние этих факторов на себестоимость продукции можно вычислить по формулам:

$$\Delta Ц_{стр} = \sum (\Delta Y_{дi} \times Ц_{iпл}) / 100; \quad \Delta C = \Delta Ц_{стр} \times K_{ев.ф.}$$

где  $\Delta Ц_{стр}$  — средняя стоимость кормов;

$\Delta Y_{дi}$  — изменение удельного веса  $i$ -го вида кормов в их общей массе;

$Ц_{iпл}$  — плановая цена  $i$ -го вида кормов;

$\Delta C$  — изменение себестоимости за счет влияния кормового фактора;

$K_{ед.ф}$  — фактическое количество затраченных кормов на производство единицы продукции (тыс. шт, килограмма, центнера, тонны рыбы).

Анализ общепроизводственных и общехозяйственных затрат в себестоимости единицы продукции производится с учетом результатов их исследования в целом. Сумма этих расходов, приходящаяся на единицу продукции УНР, зависит от изменения:

общей суммы цеховых и общехозяйственных расходов  $\sum НР_{общ}$  ;  
суммы прямых затрат, которые являются базой распределения накладных БР;

объема производства продукции ВВП, каждого вида.

Зависимость между этими изменениями и их влияние на себестоимость продукции можно выразить общей формулой

$$УНР_1 = \sum НР_{общ} \times УД : ВВП_1,$$

где  $УД = БР : БР_{общ}$ .

Результаты обобщаются и намечаются резервы сокращения накладных расходов в целом и по каждому виду продукции.

На сегодняшний день существует конкретная методика по определению величины резервов снижения себестоимости. Ее также можно взять за основу при определении экономического эффекта от внедрения новой биотехнологии. Ряд формул, используемый в данной методике, помогает определить резервы снижения себестоимости рыбоводной продукции в результате внедрения нового проекта (биотехнологии, технологической линии, и т.д.). В основе методики лежит определение, что основными источниками резервов снижения себестоимости продукции являются увеличение объема производства продукции (объемов выращивания рыбоводной продукции); сокращение затрат на ее производство за счет повышения уровня производительности труда, экономного использования материальных ресурсов, сокращения непроизводственных расходов, потерь и т.д.

Раздел 4.1. Этапы развития промышленных технологий  
в рыбоводстве России

С середины прошлого века важнейшим направлением развития рыбного хозяйства России является промышленное рыбоводство, базирующееся на современных достижениях научно-технического прогресса как в разведении и выращивании рыб, так и сопредельных инфраструктурных образованиях. По сути, сформирована новая весьма перспективная подотрасль животноводства, в ее основе находится живой объект — рыба, весь жизненный процесс которой проходит в водной среде под определенным контролем и воздействием человека. Именно водная среда придает рыбе как сельскохозяйственному животному особый статус, связанный со специфическими гидрологическими, гидрохимическими и гидробиологическими условиями обитания, что является основным отличием рыбы от других сельскохозяйственных животных, обитающих на суше.

Исторически развитие промышленного рыбоводства в стране может быть разделено на несколько этапов, характеризующихся продвижением научно-технического прогресса в рыборазведении и появлением новых типов аквакультурных хозяйств.

Прудовое рыбоводство начало развиваться с 30-х годов прошлого века, когда по инициативе государства было построено большое количество прудовых хозяйств в Центральной России (Подмосковье, Курск и др.). С середины 60-х годов проводится массовое зарыбление естественных водоемов, это явилось основой пастбищного рыбоводства с использованием естественных кормовых ресурсов озер, водохранилищ и других водоемов комплексного использования. В 60-е годы берет начало развитие индустриальное рыбоводство, так как в этот период начали функционировать бассейновые и садковые хозяйства, использующие воду с различным уровнем температур (холодноводное и тепловодное рыбоводство), в которых выращивались радужная форель, карп, осетровые и сиговые

рыбы. В 80-е годы в экспериментальном режиме были построены специальные установки с замкнутым циклом водообеспечения, что позволило превратить рыбоводные хозяйства в индустриальные цехи с контролируемыми условиями среды обитания рыб, приступить к круглогодичному выращиванию рыбы и разместить рыбоводные заводы в городской черте.

Многообразие типов рыбоводных хозяйств позволило создать несколько комбинированных производств (прудовое — садковое, садковое — бассейновое и др.) как по выращиванию рыбы, так и интегрированных с совместным производством рыбы и других сельскохозяйственных животных и растений.

Вполне понятно, что все типы рыбоводных хозяйств были построены и функционировали с использованием разработанных методов, способов, биотехник и биотехнологий выращивания различных видов рыбы или использования природных ресурсов тех или иных водоемов.

Усложнение методов выращивания рыбы шло по пути от простого к сложному, но всегда в основе лежал технологический процесс культивирования различных объектов рыбоводства.

До конца 70-х годов результатом научных работ были методы, способы, рекомендации, руководства и биотехники по разведению и выращиванию рыб. Впервые в рыбоводство понятие «технология» было введено в результате внедрения в экономику страны комплексно-целевого метода разработки и внедрения научно-технических достижений. К сожалению, за внедрением в рыбоводство понятия «технология» не последовало никаких изменений как в сложности проводимых исследований, так и в конечных результатах выполненных научно-исследовательских, опытно-конструкторских и проектных работ. Одной из серьезнейших проблем этого явления было то, что в стране существовали юридически самостоятельные научно-исследовательские институты, опытно-конструкторские бюро и проектные организации и каждая из них выпускала один свойственный только ей вид продукции и не несла обязательств за результаты работ промышленных предприятий. Имели место узко ведомственный интерес и четкая ориентация на то, что недостатки работы производства являются результатом использования научно-технической продукции другой организации или института. Отсутствие комплексности привело к тому,

что новое строительство или реконструкция производственных мощностей могли базироваться на принципиально новой технологии, но со старыми техническими средствами без учета материальных затрат и со слабой организационной базой. Собственно, это было основной причиной отставания технико-технологического уровня производств гражданского назначения России от зарубежных аналогичных производств.

#### **Раздел 4.2. Проблемы развития биотехнологий в рыбоводстве**

Подобные проблемы только в более выпуклой форме проявлялись в агропромышленном производстве, в том числе и рыбохозяйственном комплексе. С одной стороны, в России активно развивались новые направления рыбоводства, связанные с рыбоводно-биологическими разработками, а с другой — их организационно-техническая составляющая оставалась на низком уровне, значительно отставая от современных наработок отечественного военно-промышленного комплекса и зарубежных аналогов. Полное пренебрежение учетом ресурсного обеспечения приводило к тому, что ресурсоемкость производимой продукции на несколько порядков превышала таковую лучших аналогов, а трудоемкость производства не шла ни в какое сравнение с затратами труда на рыбоводных хозяйствах в других странах, даже принадлежащих социалистическому лагерю.

За последние 20 лет в Российской Федерации учеными нескольких научных рыбохозяйственных институтов разработано более 100 нормативно-технологических, инструктивных и методических документов (Сборник НТД по товарному рыбоводству, 1986; Богерук и др. 1996; Сборник НТ и МД по аквакультуре, 2001). Однако, к сожалению, содержание абсолютного большинства из них отличается теми же недостатками, что были характерными в прошлые годы. По вполне объяснимым причинам использование их в современной практике нового хозяйственного механизма весьма проблематично. Сложившееся положение — основная причина крайне слабой инновационной деятельности в области аквакультуры, хотя само направление в мировой экономике в настоящее время относится к наиболее быстро развивающейся отрасли производства продуктов питания.

В основе противоречий, возникающих между научными организациями и промышленными предприятиями, лежат отличия в конечных результатах. Так, если конечным продуктом для научных организаций является научно-техническая продукция, которая зачастую носит однобокий характер и регламентирует только рыбо-водно-биологические процессы, без установления ресурсных затрат, технического уровня и экономических показателей, то для промышленных рыбоводов важнейший показатель деятельности — финансово-экономическое состояние предприятия. К сожалению, ответа именно на этот вопрос наука зачастую не дает. В большинстве научных разработок четко описывается только рыбо-водно-биологический процесс с указанием нормативов его выполнения, однако при этом в документе отсутствуют данные по техническому и ресурсному обеспечению, не указаны логистика построения производственного процесса и организационно-экономические принципы ведения производства.

Приведем несколько примеров технологий, включенных в общероссийский банк технологий по разведению и выращиванию рыбы.

**«Типовая технология интегрированного производства рыбы и сельскохозяйственной продукции в прудовом и фермерском рыбоводстве»**, институт-разработчик Всероссийский НИИ пресноводного рыбного хозяйства, 2001 г. По мнению авторов: *«В технологии приведены основные технологические требования к прудам (водоемам), исполнительная техника, качество воды. Описанные технологические процессы при выращивании рыбы и гусей: контроль и оптимизация среды в прудах, биологическая очистка воды с помощью биофильтра, корм и кормление рыбы и гусей, селективный отлов рыбы, утилизация избытка органического вещества воды прудов и зла овощными культурами (теплицы, гидропоника, полив), направленное увеличение естественного корма для рыб. Приводятся основные биологические нормы и показатели производства рыбы, гусей и овощей. Приведены технико-экономические показатели функционирования интегрированных систем».*

Необходимо отметить важное практическое значение технологий такого типа, которые представляют большой интерес в современном сельском хозяйстве, где активно развивается фермерство, т.е. актуальность технологии несомненна. Подойдем к оценке кон-

кретно этой технологии со стороны потенциального руководителя рыбхоза или фермера. На какие вопросы, прежде всего, они должны получить ответы для того, чтобы принять решение по использованию этой технологии? Во-первых, каковы экономические результаты использования этой технологии, т.е. затраты, расходы, прибыль? Во-вторых, какие виды ресурсов и в каком количестве потребуются для выполнения этой технологии? В-третьих, сколько работников и какой квалификации потребуется для четкого выполнения этой технологии? В-четвертых, можно ли выполнить требования этой технологии вручную или необходима специальная техника и какая? Ни на один из этих вопросов нет ответа потому, что документ, названный типовой технологией, технологией в полном понимании этого слова не является. Это конкретный пример набора отдельных методов, способов и рекомендаций по выполнению рыбо-водно-биологических процессов, не увязанных в единой технологической цепочке. Может быть, можно получить ответы на поставленные вопросы по отдельно описанным в типовой технологии, биотехникам (комбинированное выращивание рыбы в УЗВ и прудах при двухлетнем обороте для первой-второй зон рыбоводства; кормление рыбы; интегрированное выращивание рыбы и гусей и другие)? К сожалению, нет. Из всего сказанного необходимо сделать заключение, что этот документ не является технологией и не может быть использован в практической работе. Скорее всего, его можно использовать в качестве информационного источника существующих методов и способов разведения и выращивания карпа, гусей и овощей.

Еще большим количеством недостатков отличается разработанная ВНИИПРХом «Технология выращивания посадочного материала и товарного карпа в поликультуре с растительноядными рыбами на основе эффективного функционирования водных экосистем». Наряду с отсутствием организационно-экономических и технических данных в технологии не приводятся расчеты потенциальных возможностей трофической цепи, без которых невозможно вообще говорить об «эффективном функционировании водных экосистем».

Отойдем от карпа как основного вида отечественного товарного рыбоводства и рассмотрим «Типовую технологию разведения и выращивания разных форм радужной форели», ВНИИПРХ,



1991. Этот документ изложен на 86 страницах, на которых освещены, к сожалению, только вопросы рыбоводного характера, связанные с формированием и эксплуатацией ремонтно-маточного стада форели, инкубацией икры и выдерживанием эмбрионов, подращиванием личинок, выращиванием мальков, сеголетков, годовиков и товарной форели (плотность посадки и другие рыбоводно-биологические нормы, последовательность выполнения работ и уход за емкостями). Как и в технологиях по выращиванию карпа, в этом документе отсутствуют принципиально важные данные по ресурсному и организационно-техническому обеспечению четкого выполнения всех производственных процессов и конечные экономические данные, столь необходимые для принятия решения по внедрению этой технологии. По мнению авторов, «типовая технология составлена впервые и отражает современное состояние и тенденции развития отечественного форелеводства», но это конкретно может внедряться и какое отношение к этому имеет настоящая типовая технология, не ясно.

Исключением из этого общепромышленного положения является впервые разработанная в России в ГосНИОРХе в 1992 г. «Технология производства посадочного материала карпа в вертикальных емкостях с применением гипероксигенации воды при прямом водоснабжении» (модельный вариант). Технология представляет собой нормативно-технологический документ с пошаговым описанием всего технологического цикла, выполнение которого обеспечивается современными техническими средствами контроля и манипуляций и регулируется нормами трудовых затрат, действующими стандартами, нормами и нормативами, действовавшими в стране в начале 90-х годов. В структуру технологии включено более 20 инструкций по эксплуатации оборудования, используемого для водоподготовки, по эксплуатации рыбоводной установки, сортировке и определению необходимого количества карпа перед посадкой в емкости типа «силос», кормлению его в выростных емкостях, контролю за основными гидрохимическими факторами среды, профилактике и лечению заболеваний карпа при выращивании в емкостях, действиям в случае возникновения аварийных ситуаций, учету рыбы и сырья, охране труда и технике безопасности, по затратам труда на отдельных операциях и др. Впервые в нормативно-технологическом документе для рыбовод-

ства были отражены вопросы контроля качества сырья, комбикормов и выращиваемой рыбы. Эта технология выгодно отличается от всех других документов такого уровня тем, что четко установлены продолжительность производственного цикла, научно-технический уровень, потребности в материальных ресурсах и трудовых затратах, что позволяет довольно просто оценить экономическую эффективность конкретно этой технологии независимо от экономической ситуации на рынке как отечественном, так и международном.

#### **Раздел 4.3. Банк основных отечественных биотехнологий разведения и выращивания рыб**

В рыбоводстве Российской Федерации культивируется более 30 видов рыб, относящихся к различным семействам и обитающих в водоемах с различным температурным режимом. Для многих видов культивируемых рыб разработаны методические рекомендации, руководства и биотехники разведения и выращивания, однако ни для одного вида, даже традиционного для России карпа, не создана комплексная биотехнология, отражающая весь технико-технологический процесс с организационно-экономическим сопровождением.

В течение 2005 г. проведены сбор, обработка и анализ существующих нормативно-технологических документов в области рыбоводства, разработанных учеными различных специализированных рыбохозяйственных научных организаций, перечень которых приведен в прил. 1. Используемые в качестве примера типовые технологии по карпу и форели можно отнести к лучшим по сравнению с большинством аналогичных документов, разработанных в других институтах. При составлении банка биотехнологий учитывали содержание нормативно-технологических документов, в связи с этим перечень именно технологий едва перевалил за 20, так как большинство нормативно-методических документов, подготовленных в научных организациях, посвящено описанию отдельных звеньев и ячеек технологического процесса и только с рыбоводно-биологическими характеристиками. По сути, отраслевая рыбоводная наука стоит перед дилеммой: или полностью перестроиться и выжить, или остаться на старых позициях и уйти со сцены научно-технического прогресса отрасли.

В условиях новой конкурентной экономики отраслевая наука должна коренным образом изменить форму и методы организации и проведения исследований, перейти на создание комплексных инновационных нормативно-технологических документов с отработкой всех составляющих производственного процесса и гарантированным созданием конкурентоспособного конечного продукта. Такие документы должны стать основой инновационных проектов с отражением в них как современных технологических процессов и технических средств, так и социально-экономических характеристик по итогам их реализации (Иванов и др., 2003; Трифилова, 2003; Брайан, 2004). Каковы стандарты конечного товара и каковы затраты на его производство, предстоит выяснить при создании нового поколения ресурсосберегающих биотехнологий разведения и выращивания рыб, базирующихся на горизонтально-вертикальном модульном и сотовом принципах их конструирования, основные положения которых отражены в настоящем исследовании.

## ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА НА СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОМ РЫБОВОДНОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Деятельность любого рыбоводного предприятия на рынке в современной деловой среде (Портер и др., 2005) характеризуется:

номенклатурой выпускаемой продукции и предоставляемых услуг (выращивание живая и свежая рыба) и переработка рыбы — копчение, консервирование, соленье, предоставление услуг — платная рыбалка, базы отдыха);

системой менеджмента качества (на основе изучения спроса на виды рыбоводной продукции увеличиваются или уменьшаются объемы ее производства);

капиталоемкостью;

количеством и ассортиментом продукции и услуг;

жизненным циклом производимой продукции (разработка и внедрение новых рыбоводных технологий, ликвидация неэффективных звеньев в технологической цепочке);

использованием передовых технологий;

сокращением времени выхода рыбоводной продукции на рынок (сокращение посреднических организаций, маркетинг, реклама);

использованием разнообразных каналов распространения продукции на рынке.

Исходя из этого, в условиях дефицита финансовых и материальных ресурсов, необходимо сосредоточить свои действия на ограниченном числе важнейших для развития предприятия вопросов. Это практически невозможно сделать при отсутствии формализованной системы, отслеживающей основные показатели деятельности и позволяющей на базе этой информации влиять на происходящие в хозяйстве процессы. Применение новых методов управления предприятием, анализа рыночной среды, управления движением материальных запасов будет способствовать эффективной интеграции рыбоводного предприятия в экономику, снижению рисков его банкротства как производственной единицы, повышению эффективности функционирования, увеличению объемов выпуска продукции.

## Раздел 5.1. Теория контроллинга на современном рыбоводном предприятии

Основные направления развития современной системы управления предприятием — разработка и применение в рыбоводстве концепции контроллинга. Контроллинг является стержнем, вокруг которого должны быть объединены основные элементы организации и управления деятельностью рыбхоза, а именно:

- все категории производственных процессов и затраты на их выполнение;
- центры ответственности предприятия;
- системы планирования и бюджетирования, формируемые на основе центров ответственности предприятия;
- система управленческого учета, построенная на основе центров ответственности и их бюджетов;
- система стратегического управления, основанная на анализе цепочки ценностей, анализе стратегического позиционирования и анализе затратнообразующих факторов;
- информационные потоки (документооборот), позволяющие оперативно фиксировать текущее состояние выполнения бюджетов центров ответственности;
- мониторинг и анализ результатов финансово-хозяйственной деятельности предприятия;
- выявление причин отклонений и формирование управляющих воздействий в рамках центров ответственности.

Основная цель контроллинга — ориентировать процесс управления рыбоводным предприятием на достижение цели и выполнение всех промежуточно поставленных задач (Хан, 1997).

Контроллинг как целостная система состоит из двух важных частей: стратегический контроллинг и оперативный. Каждый вид контроллинга имеет свои цели, методы, принципы, средства и инструменты. Стратегический контроллинг должен обеспечить выживаемость предприятия, отслеживание намеченных целей развития и достижение долгосрочного устойчивого преимущества перед конкурентами. Основными направлениями анализа стратегического контроллинга являются:

- анализ внешней и внутренней среды;
- анализ конкуренции;

- анализ ключевых факторов успеха;
- формирование портфеля стратегий;
- анализ стратегических планов и подконтрольных показателей деятельности;
- анализ цепочки ценностей;
- анализ стратегического позиционирования;
- анализ затратнообразующих факторов.

Стратегический контроллинг ориентирован на долгосрочные перспективы. Объектами контроля, а следовательно, и контролируемыми величинами являются такие показатели, как цели, стратегии, потенциалы и факторы успеха, сильные и слабые стороны рыбоводного предприятия, шансы и риски, рубежи и последствия.

Можно выделить наиболее важные практические инструменты и принципы стратегического управления, которые использует этот вид контроллинга:

- матричные аналитические инструменты;
- алгоритмы работы со «слабыми» и «сильными» сигналами;
- принципы управления спросом и предложением;
- принципы финансовой оценки стратегических планов;
- сценарный анализ;
- функционально-стоимостной анализ;
- стратегическое управление затратами.

Главная цель оперативного контроллинга в рыбоводстве — создание такой системы управления, которая эффективно помогает решать текущие задачи, возникающие в производственном процессе рыбоводного предприятия, с оптимизацией действий в структуре «затраты-прибыль». Оперативный контроллинг ориентирован на краткосрочные цели и контролирует такие основные показатели, как рентабельность, ликвидность, производительность и прибыль.

На любом рыбоводном предприятии есть определенная система управления, согласно которой принимаются те или иные решения, а в результате достигаются или не достигаются поставленные цели. Однако не любая из этих систем эффективно работает для достижения определенных перед рыбоводным предприятием целей. Контроллинг способствует изменению образа мышления руководителей, ориентируя его на эффективное использование ресурсов и развитие предприятия в долгосрочной перспективе.

Контроллинг — это ориентированная на достижение целей интегрированная система информационно-аналитической и методической поддержки руководителей в процессе планирования, контроля, анализа и принятия управленческих решений по всем функциональным сферам деятельности предприятия. Основные постулаты современной философии контроллинга можно сформулировать следующим образом:

- главенство рентабельности (объемы выпуска продукции, количество филиалов предприятия и его клиентов, ассортимент продукции, сумма баланса и т.п. являются второстепенными по сравнению с эффективностью работы предприятия в целом и его подразделений);

- рост объемов бизнеса предприятия оправдан лишь при сохранении прежнего уровня или росте эффективности;

- мероприятия по обеспечению роста доходности не должны превышать допустимые для конкретных условий функционирования предприятия уровни рисков.

Базу контроллинга составляют показатели производственного и финансового учета, организованные в банк технико-экономических данных. Во внедрении этой системы на предприятии заинтересованы директора и акционеры предприятий, так как результативность их деятельности определяется эффективностью деятельности предприятия.

- Чтобы внедрить эффективную систему контроллинга на рыболовном предприятии, с начала необходимо решить следующие задачи:

- установить четкие границы организации производства и выявить положительные и отрицательные стороны осуществляемого производственного процесса и сопутствующих ему сопредельных инфраструктурных действий;

- оптимизировать управление организационной структурой компании;

- организовать эффективную систему учета операций и результатов;

- преобразовать систему планирования, контроля и анализа деятельности;

- обеспечить мотивацию персонала в повышении эффективности работы компании.

Результатом этой деятельности будет система, способствующая повышению эффективности работы предприятия.

Практика показывает, что для наибольшей результативности деятельности предприятия концепцию контроллинга необходимо сочетать с процессным подходом к организации и управлению финансово-хозяйственной деятельностью, а также с использованием метода функционально-стоимостного анализа для построения системы управленческого учета.

Каким образом метод функционально-стоимостного анализа, широко применяемый в военной и машиностроительной отраслях, в сочетании с системой контроллинга способствует эффективному управлению деятельностью рыболовного предприятия? На всех рыболовных предприятиях в большей или меньшей степени ведется аналитическая работа, в ее ходе выявляется наличие ресурсов и потребности в материально-техническом обеспечении производственного процесса, потребность в рыболовной продукции того или иного вида на рынке. В основном, все сводится к простому калькулированию материальных затрат и заключению договоров на поставку рыболовной продукции на определенный период времени.

Российские рыболовные предприятия постепенно адаптируются к рыночным условиям. Вместе с этим увеличивается и сложность управления процессом, перед руководством встают все новые задачи. В этой ситуации важно сосредоточиться на ограниченном числе действительно важных для развития предприятия вопросов. Это практически невозможно сделать при отсутствии формализованной системы, отслеживающей основные показатели деятельности и позволяющей на базе этой информации влиять на происходящее в хозяйстве. Практика показывает, что одна из наиболее совершенных таких систем — управление результатами на основе ключевых показателей эффективности. Единый набор фактов и информации, генерируемый подобной системой, делает процесс управления результатами предметным и объективным, значительно повышая тем самым качество управления производством в целом.

Управление эффективностью — многогранная проблема, допускающая использование различных подходов и концепций. На сегодняшний день в рыболовстве краеугольным камнем общей системы управления эффективностью является механизм измерения и оценки результатов деятельности предприятия и именно здесь мно-

гие рыболовные предприятия встречают большинство затруднений. На первый взгляд, здесь нет ничего сложного, ведь существует финансовая и управленческая отчетность, на основе которых можно формулировать задачи и контролировать их исполнение. Однако зачастую из данных бухгалтерского учета невозможно получить необходимую информацию. Например, на их основе невозможно определить объем доходов по одному виду продукции, группе клиентов или объему затрат, связанных с их обслуживанием. Не зная этого, очень сложно вести предметный разговор с отвечающими за это направление руководителями. Даже если подобная информация доступна, она часто не дает ответа на вопросы об истинных причинах той или иной проблемы и путях исправления ситуации.

Эффективным направлением решения этой весьма важной проблемы служит применение функционально-стоимостного анализа полного производственного процесса (Влчек, 1986; Справочник по ФСА, 1988) с технико-технологическими и экономическими выкладками в сочетании с внедрением элементов контроллинга (выделение оперативного центра управления, отдельных функциональных звеньев, создание информационных потоков и др.). Функционально-стоимостной анализ (ФСА, Activity Based Costing, ABC) — это метод, позволяющий оценить реальную стоимость продукта или услуги безотносительно к организационной структуре предприятия. Как прямые, так и косвенные расходы распределяются по продуктам и услугам в зависимости от объема ресурсов, используемых на каждом из этапов производства. Цель ФСА состоит в обеспечении правильного распределения средств, выделяемых на производство продукции или оказание услуг, по прямым и косвенным издержкам. Это позволяет наиболее реалистично оценивать расходы хозяйства.

По существу, метод ФСА работает по следующему алгоритму. Определяется последовательность технологических функций (звеньев), необходимых для производства товара или услуги. Сначала выявляются и фиксируются все возможные технологические звенья, при этом возможен подход как от общего к частному, так и от частного к общему. Все выявленные технологические звенья распределяются по двум группам: непосредственно влияющие на процессы производства товара/услуги и косвенно влияющие на весь технологический цикл. Для каждой функции определяются

полные годовые материально-технические и трудовые затраты. Для каждой функции на основе оценок определяется количественная характеристика источника издержек. После того как для всех технологических звеньев будут определены их источники издержек, проводится окончательный расчет затрат на производство конкретного продукта или услуги. Далее требуется значительная аналитическая работа, так как необходимо решить ряд вопросов, связанных с эффективностью работы предприятия. Таким образом, используя этот метод, можно быстро оценить эффективность рассмотренного технологического процесса, определить возможный объем прибыли и, как следствие, установить потенциальную рентабельность от производства того или иного товара или услуги. Если исходная оценка издержек выполнена правильно, то сразу станет ясно, производство каких продуктов или услуг окажется убыточным (их цена при реализации будет меньше расчетных затрат). На основе этих данных можно быстро принять корректирующие меры, в том числе пересмотреть цели и стратегии производства на ближайшие периоды.

Метод функционально-стоимостного анализа весьма ценный, поскольку он выдает информацию обо всем диапазоне операционных функций, об их стоимости и потреблении.

Функционально-стоимостной анализ — это инструмент управления процессами, измеряющий стоимость выполнения услуги. Оценка выполняется как для функций, увеличивающих ценность услуги или продукта, так и с учетом дополнительных функций, которые этой ценности не меняют. Если традиционными методами вычисляют затраты на некоторый вид деятельности лишь по категориям расходов, то ФСА показывает стоимость выполнения всех этапов процесса. ФСА исследует все возможные функции с целью наиболее точно определить затраты на предоставление услуг, а также обеспечить возможность модернизации процессов и повышения производительности.

Однако, как и любой другой, этот метод имеет ряд как преимуществ, так и недостатков, важнейшие из которых приведены в табл. 1.

### Преимущества и недостатки метода ФСА

| Преимущества   | Недостатки  |
|--|---|
| <p>Более точное знание стоимости продукции дает возможность принимать верные стратегические решения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>по установлению цен на продукцию;</li> <li>оптимальному сочетанию продуктов;</li> <li>выбору между возможностями изготавливать самостоятельно или приобретать;</li> <li>вложению средств в научно-исследовательские работы, автоматизацию процессов, продвижение и т.п.</li> </ul> <p>Большая ясность в отношении выполняемых функций, за счет которой предприятию удается:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>уделить больше внимания управленческим функциям, таким как повышение эффективности дорогостоящих операций;</li> <li>выявить и сократить объем операций, не добавляющих ценности продукции.</li> </ul> | <p>Процесс описания функций может оказаться излишне детализированным, кроме того, модель иногда слишком сложна и ее трудно качественно поддерживать.</p> <p>Для качественной реализации требуются специальные программные средства.</p> <p>Модель часто устаревает в связи с технологическими и организационными изменениями.</p> <p>Реализация часто рассматривается как ненужная «прихоть» финансового менеджмента, недостаточно поддерживается оперативным руководством.</p> |

Метод ФСА и система контроллинга действуют в рамках установленной замкнутой системы (алгоритма), которая повышает эффективность их применения. На рис. 5 — универсальный алгоритм функционирования контроллинга на предприятии: центр оперативного управления по установленным информационным каналам посылает задачи (планирование, бюджетирование и т.д.) звеньям и

принимает от них информацию о результатах выполнения поставленных задач. Принятая информация обрабатывается, анализируется, на этой основе принимаются определенные решения и доводятся до сведения звеньев в виде новых усовершенствованных задач.

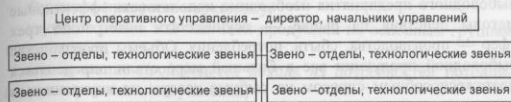


Рис. 5. Алгоритм функционирования контроллинга

Главное в самом процессе контроллинга — адекватная обратная связь. Информация должна быть полной, точной, своевременной, достоверной, существенной, полезной, понятной и регулярной. Очень важно иметь возможность влиять на ход исследуемого технологического процесса: в случае заметных отклонений достигнутых результатов от стандартов необходимо, чтобы «сработала» обратная связь со стороны руководителя.

К сожалению, применяются эти новые методы организации и управления производством недостаточно широко, как бы хотелось. Не всегда руководство рыболовным предприятием считает проведение грамотных организационно-экономических мероприятий составной и необходимой частью производственного процесса. Сложность внедрения метода функционально-стоимостного анализа, а также контроллинга в рыболовстве связана, во-первых, со спецификой производства (используется котловый метод учета затрат на производство), во-вторых, с отсутствием квалифицированных кадров, умеющих применить ФСА на практике.

### Раздел 5.2. Теоретические основы маркетинга рыболовной продукции

При формировании государственной политики в области развития рыбного хозяйства в условиях рыночных отношений особую актуальность приобретают вопросы маркетинговой деятельности в

отрасли. В этом процессе выявляется степень конкурентоспособности производителей и осуществляется продажа их товара на рынке. Отсюда рыночная составляющая в работе рыбоводных предприятий приобретает все возрастающую значимость.

Для поддержания устойчивого уровня конкурентоспособности рыбоводного предприятия необходимо использовать эффективные методы действия на рынке — осуществить интеграцию трех сфер — производства, сбыта, потребления. Объемы производства рыбоводной продукции все в большей мере стали определяться платежеспособным спросом на рыбные товары на внутреннем и внешнем рынках, что значительно усиливает роль маркетинговых исследований в рыбном хозяйстве (Портер и др., 2005). Специфические черты рыбного хозяйства (зависимость экономических результатов труда от природно-климатических условий и состояния сырьевой базы, ограниченность сырьевых ресурсов и, как следствие, узость ассортимента рыбных продуктов, подвижность объектов выращивания, сезонность работ, скоропортящийся характер сырья, высокая корреляция между качеством конечного продукта, сроками и условиями хранения, транспортировки и реализации рыбоводной продукции) обуславливают специфические черты маркетинга потребительского рынка рыбоводной продукции, что выражается в своеобразии проявления четырех составляющих комплекса маркетинга: товар, цена, рынок, продвижение товара и необходимости использования методов, отличных от методов, используемых в других отраслях, работающих с неживыми объектами.

Маркетинг, рассматриваемый как теория и практика предпринимательской деятельности, является плодом многолетнего развития и коллективного творчества предпринимателей и менеджеров разных стран, действовавших в разные периоды времени. Практическая сторона маркетинга состоит в выборе конкретных рекомендаций по различным сторонам производственно-коммерческой деятельности предприятий. Она нацелена на решение таких задач, как анализ рынков, позиционирование продуктов, ценообразование, формирование товарно-распределительной политики и организации рекламы, управление сбытом товаров.

Незыблемое правило маркетинга, которому следует придерживаться руководству любого рыбоводного предприятия, состоит в том, чтобы производить и продавать не то, что удобно и выгодно

самому предприятию, а то, в чем существует действительная потребность непосредственных покупателей. Если таковая отсутствует, то грамотный в маркетинговом отношении руководитель должен ее сформировать и внедрить в сознание и даже подсознание потенциального покупателя.

Функции, присущие маркетингу:

изучение рынка той или иной продукции по основным группам покупателей;

планирование производства исходя из потребностей потенциальных и реальных покупателей;

обеспечение сбыта путем целенаправленного воздействия на принятие решения со стороны потенциальных и реальных покупателей;

поиск путей реализации товарных потоков, позволяющих корректировать движение запасов и минимизировать временной интервал между производством и потреблением продукции;

изучение деятельности конкурентов, их продукции, рыночной стратегии и тактики;

организация научно-исследовательской и производственной деятельности с целью создания новой продукции и ее коммерческой реализации, определение перспективных целей маркетинговой деятельности по мере достижения поставленных ранее.

Использование перечисленных функций требует от предприятия разработки и осуществления маркетинговых программ, понимания реального соотношения маркетинга и производства. Маркетинг есть определенный подход к производству, исходящий из того, что целью производства является создание потребителя. Маркетинговая деятельность позволяет определить, для кого, что, как и сколько производить, т.е. ответить на главные вопросы экономики.

Маркетинг в рыбоводстве проявляется в самых разнообразных формах. Работник рыбоводного предприятия (хозяйства), учитывая его незначительные размеры как по объемам, так и по численности, является одновременно менеджером, оптовиком, заготовителем, перевозчиком, поставщиком своей продукции.

Для достижения высокой рентабельности продвижения товара на рынке следует осуществлять действия с маркетинговыми подходами.

Рыбоводный маркетинг отличается от промышленного, коммерческого, банковского и других. Это определяется особенностями рыбного хозяйства: зависимостью результатов от природных условий, ролью и значением товара, разнообразием форм собственности, несовпадением рабочего периода и периода производства, сезонностью производства и получения продуктов, многообразием организационных форм хозяйствования и их диалектикой, внешне-экономическими связями, участием государственных органов в развитии отрасли. Природные и экономические процессы обеспечивают особые условия для производства и организации маркетинга.

**Первая особенность** — служба маркетинга имеет дело с товаром первой жизненной необходимости, следовательно, необходимо постоянно, своевременно, в нужном объеме и ассортименте, с учетом возраста, пола, национальных традиций, состояния здоровья потребителей удовлетворять их нужды и интересы. Товар, как правило, скоропортящийся, поэтому требуются оперативность поставки, целесообразная упаковка, сервисное и эстетическое обслуживание.

**Вторая особенность** — несовпадение периода изготовления (получения) товара и периода производства, традиционно измеряемого по кварталам, полугодиям и годам. Например, определенную продукцию рыбоводства (личинка, рыбопосадочный материал) получают один-два раза в год, а рабочий период длится целый год. В связи с этим специалисты по маркетингу должны уметь спрогнозировать диалектику спроса потребителей, хорошо знать тенденцию его удовлетворения, рыночную конъюнктуру и т.д., ибо от этого зависит эффективность работы предприятия. Кроме того, такая особенность рыбоводного производства, как сезонность влияет на формы и методы маркетинга и делает их отличными от форм и методов промышленного маркетинга.

**Третья особенность** — производство продуктов рыбоводства (икра, молодь, товарная рыба) взаимосвязано и определяется основным средством и предметом производства — водными животными и водным фондом, их количеством и качеством, а также интенсивностью использования. Все это определяет объем, ассортимент, качество продукции и придает маркетингу определенную специфику в процессе его организации и проведения.

**Четвертая особенность** — формы собственности. Это определяет многоаспектную конкуренцию, которая управляется только спросом потребителей и его удовлетворением. Положение ослож-

няется еще и тем, что в Россию поступает много продуктов питания из-за рубежа, поэтому отечественное маркетинговое обеспечение должно успешно конкурировать с зарубежными фирмами.

**Пятая особенность** — более высокая восприимчивость, адаптивность, самоорганизация и самоуправление системы маркетинга в рыбоводстве по сравнению с другими видами маркетинга, что объясняется особенностями спроса потребителя, острой конкуренцией на рынке рыбоводной продукции из-за специфичности и идентичности товаров, необходимостью быстрого приспособления системы маркетинга к государственным и другим директивным решениям, многообразием конкурентных организационно-правовых форм.

**Шестая особенность** — более низкий уровень науки маркетинговой деятельности в рыбоводстве по сравнению с другими областями, поскольку до настоящего времени не сформировалась наука о маркетинге в рыбной отрасли и, следовательно, отсутствуют научно обоснованные рекомендации по его осуществлению.

На рыбоводных предприятиях маркетинговая деятельность может быть эффективной при условии, если ею занимаются все работники аппарата управления, а содействуют ей все работники сферы производства.

Поскольку рыбоводное предприятие не является самообеспечивающим, то между ним и окружающей маркетинговой средой происходит постоянный обмен ресурсами и информацией. Сам факт существования предприятия и дальнейшее его выживание зависит от влияния окружающей среды. Чтобы продолжить свое функционирование, рыбовод вынужден, с одной стороны, приспосабливаться к изменениям во внешней маркетинговой среде, а с другой — воздействовать на нее в силу своих возможностей. Система маркетинга в рыбоводстве включает в себя комплекс наиболее существенных рыночных отношений и информационных потоков, которые связывают рыбоводное предприятие с рынками сбыта ее товаров. Рыбовод налаживает связи с рынком и элементами его маркетинговой среды, направляет на него информацию, продукцию рыбоводства, а в обмен получает деньги и информацию, сырье, услуги и т.д. Таким образом, основной целью управления маркетингом на рыбоводном предприятии будет поддержание соответствия между состоянием внешней маркетинговой среды и адекватной ей системой маркетинговой деятельности предприятия.



В качестве управляющей системы в процессе управления маркетингом выступают руководство предприятия и его служба маркетинга (если она организована). В компетенцию руководства входит следующее:

определение сферы деятельности, территориальных границ деятельности, лица собственности и т.д.;

постановка общих целей рыбоводного предприятия (объем производства, продаж, занятия определенной доли рынка и т.п.);

формирование корпоративной культуры — единой системы ценностей, норм и правил деятельности, которые должны знать и соблюдать все работники.

Руководство принимает также решение о роли маркетинга в системе управления предприятием. Если маркетинг признается в качестве концепции управления, часть принципиально важных управленческих функций делегируется службе маркетинга, которая принимает следующие решения: определение целей маркетинга, выбор целевых рынков, разработка комплекса маркетинга, контроль маркетинговой деятельности.

Служба маркетинга в данном случае будет являться основным инструментом воздействия руководителя рыбоводного предприятия и его аппарата управления на окружающую среду, в том числе на целевой рынок. И здесь речь идет, в первую очередь, об инновационной деятельности рыбоводного предприятия и планировании производственного и товарного ассортиментов, формировании ценовой политики, построении системы маркетинговых коммуникаций, включающей в себя рекламу, public relation, стимулирование сбыта и личные продажи.

Однако не следует забывать и о других функциях руководства (управление производством, кадрами, разработка новых рыбоводных продуктов и т.д.), без которых маркетинг бесполезен. Кроме того, доходы предприятия, которые обеспечиваются использованием маркетинга, предполагают и нормальную его прибыльность, т.е. выручка за проданную продукцию должна покрывать все затраты и давать определенную прибыль для его дальнейшего развития и удовлетворения самых разных иных потребностей: от уплаты налогов до создания специальных фондов. Иначе маркетинг неэффективен.

Для того чтобы успешно конкурировать на современном рынке, уже недостаточно ориентироваться на сегодняшние потребности покупателей. Необходимо знать, что они будут предпочитать завтра, т.е. фактически *управлять информацией*.

Рыбоводное предприятие должно заниматься сбором маркетинговой информации, чтобы объективно оценивать ситуацию во внешней среде, анализировать собственную деятельность, снижать финансовый риск, находить наиболее выгодные рынки, определять отношение к себе потребителей, координировать работу своих подразделений, получать конкурентное преимущество и т.д. Собираемая информация должна отличаться разноплановостью и сложностью. Принятие же правильных решений будет зависеть от выбора именно необходимой или полезной информации, от качественного уровня ее анализа. Все это требует разработки особой системы маркетинговой информации.

Основными источниками текущей информации о маркетинговой среде в рыбоводной отрасли, и в первую очередь о клиентурных рынках, являются сами покупатели продукции рыбоводного предприятия, продавцы, торговые агенты этого предприятия и независимые торговые посредники, сотрудничающие с ними, посредники, специализирующиеся на сборе и продаже коммерческой информации (широкое распространение в последнее время получили коммерческие компьютерные базы данных), специальные отделы предприятий, занимающиеся сбором и анализом текущей маркетинговой информации, специализированные журналы, справочники, информационные бюллетени, представители контактных аудиторий — средства массовой информации, различные общественные формирования (общества защиты прав потребителей и т.п.).

Особый интерес для действующего рыбхоза представляет информация о его конкурентах. Своевременно полученные данные об их деятельности позволяют вовремя вносить изменения в собственную стратегию и тактику, разрабатывать систему контрмер по защите позиций предприятия на рынке рыбных товаров.

Пристальное внимание уделяется анализу опасностей и возможностей для рыбоводного предприятия. Примером опасности может быть решение какого-либо органа власти увеличить налог на доходы сельскохозяйственных предприятий (племенные рыбоводные хозяйства согласно классификатору относятся к сельхозпредприя-

тиям), а также выход на клиентурный рынок предприятия мощного конкурента. Примерами *возможностей для предприятия* могут служить решение о проведении в стране крупного международного мероприятия, снятие ранее действовавших налоговых ограничений, уход с рынка или банкротство основного конкурента.

Определение конкретного целевого рынка необходимо для разработки маркетинговой стратегии. Только зная характеристики потребителей рыболовной продукции, их особенности, предприятие сможет предложить средства удовлетворения их потребностей. Сконцентрировав свои усилия и средства на конкретных рынках, в наибольшей степени соответствующих его интересам и возможностям, оно может надеяться на большую эффективность своих затрат, а также получение определенных конкурентных преимуществ. Характеристики избранного целевого рынка в конечном итоге определяют все остальные элементы маркетинговой стратегии рыболовного предприятия.

Система мероприятий, проводимая в рамках маркетинговой стратегии, очевидно, потребует определенных затрат. В ходе разработки стратегии управляющие должны будут определить размер этих затрат. Это необходимо как с точки зрения организации бесперебойного финансирования указанных мероприятий, так и в целях предварительной оценки эффективности затрат. Таким образом, разработка бюджета маркетинга на рыболовном предприятии представляет собой, в определенной мере, прогноз прибылей или убытков проведения конкретной маркетинговой стратегии.

### **Раздел 5.3. Концепция логистики и современное рыболовное предприятие**

Управление материальными потоками всегда являлось существенной стороной хозяйственной деятельности любого предприятия, в том числе и рыболовного. Однако лишь сравнительно недавно оно приобрело положение одной из наиболее важных функций экономической жизни. Основная причина — переход от рынка продавца к рынку покупателя, вызвавший необходимость гибкого реагирования производственных и торговых систем на быстро изменяющиеся приоритеты потребителя. В связи с этим возникла необходимость упорядочения и систематизации знаний и методов по ведению материалопотоков на любом предприятии. Была сформу-

лирована наука — логистика, которая ставит и решает задачу проектирования гармоничных, согласованных материалопроводящих (логистических) систем с заданными параметрами материальных потоков на выходе. Логистические системы отличает высокая степень согласованности входящих в них производительных сил в целях управления сквозными материальными потоками (Алферьев, 2005).

Природа материального потока такова, что на своем пути к потреблению он проходит различные звенья: производственные, складские, транспортные. Организуют и направляют материальный поток разнообразные участники логистического процесса. Методологической основой сквозного управления материальным потоком является системный подход (системный анализ), принцип реализации которого в концепции логистики поставлен на первое место.

Функционирование реальных логистических систем характеризуется наличием сложных связей как внутри этих систем, так и в их отношениях с окружающей средой. В этих условиях принятие частных решений, без учета общих целей функционирования системы и предъявляемых к ней требований, может оказаться недостаточным, возможно, и ошибочным.

При формировании логистических систем должны учитываться следующие принципы системного подхода (Миротин и др., 2004):

последовательное продвижение по этапам создания системы. Соблюдение этого принципа означает, что система сначала должна исследоваться на макроуровне, т. е. во взаимоотношении с окружающей средой, а затем на микроуровне, т. е. внутри своей структуры;

согласование информационных, гарантийных, ресурсных и других характеристик проектируемых систем;

отсутствие конфликтов между целями отдельных подсистем и целями всей системы.

Продвижение материальных потоков осуществляется квалифицированным персоналом с помощью разнообразной техники и технологий. В логистический процесс вовлечены различные здания и сооружения, ход процесса существенно зависит от степени подготовленности к нему самих движущихся и периодически накапливаемых в запасах материалов. Совокупность производительных сил, обеспечивающих прохождение материалов (рыболовной про-

дукции на разной возрастной стадии, производственных запасов и др.) лучше или хуже, но всегда как-то организована. По существу, если имеют место материальные потоки, то всегда имеет место какая-то материалопроводящая система. Традиционно эти системы специально не проектируются, а возникают как результат деятельности отдельных элементов.

Как и любая другая, логистическая система на предприятии имеет определенные свойства. Во-первых, она целостная, но в то же время членимая.

Логистическая система, сформированная в рамках действующего предприятия, имеет следующее деление:

закупка — подсистема, которая обеспечивает поступление материального потока в логистическую систему;

планирование и управление производством — эта подсистема принимает материальный поток от подсистемы закупок и управляет им в процессе выполнения различных технологических операций, превращающих предмет труда в продукт труда;

сбыт — подсистема, которая обеспечивает выбытие материального потока из логистической системы.

При более подробном рассмотрении каждая из перечисленных подсистем сама разворачивается в сложную систему. Как видно, элементы логистических систем разнокачественные, но одновременно совместимые. Совместимость обеспечивается единством цели, которой подчинено функционирование логистических систем. Во-вторых, между элементами логистической системы имеются существенные связи, которые с закономерной необходимостью определяют интегративные качества. В рамках производственных систем элементы связаны внутрипроизводственными отношениями. В-третьих, связи между элементами логистической системы определенным образом упорядочены, т.е. логистическая система имеет организацию. В-четвертых, логистическая система обладает интегративными качествами, не свойственными ни одному из элементов в отдельности. Это способность поставить нужный материал (запас, товар) в нужное время, в нужное место, необходимого качества, с минимальными затратами, а также способность адаптироваться к изменяющимся условиям внешней среды (изменение спроса на продукцию, непредвиденный выход из строя технических средств и т. п.).

Интегративные качества логистической системы позволяют закупать материалы, пропускать их через свои производственные мощности и выдавать во внешнюю среду, достигая при этом заранее намеченных целей. Логистическую систему, способную ответить на возникающий спрос быстрой поставкой нужной продукции, можно сравнить с живым организмом. Он способен адаптироваться, приспосабливаться к возмущениям внешней среды, реагировать на нее в том же темпе, в котором происходит события.

Логистическая система — это адаптивная система с обратной связью, выполняющая те или иные логистические функции. Она, как правило, состоит из нескольких подсистем, имеет развитые связи с внешней средой. В качестве логистической системы можно рассматривать промышленное предприятие, рыболовное хозяйство, территориально-производственный комплекс, торговое предприятие и т. д. Цель логистической системы — доставка продукции и изделий в заданное место, в нужном количестве и ассортименте в максимально возможной степени подготовленных к производственному или личному потреблению при заданном уровне издержек.

Границы логистической системы определяются циклом обращения средств производства. Вначале закупаются средства производства. Они в виде материального потока поступают в логистическую систему, складываются, обрабатываются, вновь хранятся и затем уходят из логистической системы в потребление в обмен на поступающие в логистическую систему финансовые ресурсы.

Широкое применение в логистике имеют различные методы моделирования, т.е. исследования логистических систем и процессов путем построения и изучения их моделей. При этом под логистической моделью понимается любой образ, абстрактный или материальный, логистического процесса или логистической системы, используемый в качестве их заместителя. Основная цель моделирования — прогноз поведения системы.

Любая логистическая система решает в глобальном плане следующие основные вопросы: производство продукции, выработка общей концепции товародвижения, выбор рациональных материальных потоков, определение объема запасов, объема требуемых складских мощностей для их хранения, необходимость их расширения или нового строительства, необходимый объем капитальных вложений, как для увеличения производства продукции, так и для расширения складских площадей.

Также логистика рассматривает вопросы оптимизации основных оперативных, в том числе производственных, процессов. К задачам логистики относятся адаптация к текущей рыночной конъюнктуре и наименьшими затратами, а также создание интегрированной системы регулирования и контроля потоков (материальных и финансовых), обеспечивающих высокое качество производства поставки продукции.

Экономической основой логистики является спрос: такое прогнозирование спроса, на базе которого заключаются договоры поставки и заказа, утверждающие приоритет потребителя. Основным результатом функционирования логистической системы — это время и в сохранности доставленный груз при минимальных затратах.

В промышленно развитых капиталистических странах логистические исследования используются для решения целого ряда проблем сферы обращения, среди которых:

создание системы оптимальных пропорций между объемами производства, складирования и перевозок;

сокращение затрат и издержек от лавинообразного роста потерь при сбоях и простоях;

установление целесообразного уровня кооперации в системе собственно производства, хранения и перевозок;

внедрение рациональной структуры потоков управленческой информации без запаздывания по отношению к производственному процессу.

Несмотря на очевидные достоинства логистики, попытки внедрения ее элементов в рыболовной отрасли сопряжены со значительными трудностями, к числу которых следует отнести катастрофическое ухудшение договорной дисциплины. Не меньшее затруднение создает отсутствие эффективных методик оценки затрат и результатов, а также опыта квалифицированного моделирования производственных процессов. Также сказывается отсутствие необходимого для функционирования логистических систем квалифицированного персонала, владеющего современными методами торгового посредничества, рекламы и предоставления коммерческой информации. На рыболовных предприятиях практически отсутствуют базы данных поставщиков и покупателей, их возможности и потребностей, не проводятся рыночные исследования перспективного характера.

В результате стихийного образования прямых (горизонтальных) хозяйственных связей налаживается оздоравливающий экономический эквивалентный обмен. Однако новые стратегии рыночных отношений осуществляются фактически в потемках, без наличия информации о перспективах развития инфраструктуры рынка рыбных товаров и средств их производства. В этом вопросе необходима помощь логистики как системного подхода к организации товарообмена.

#### **Раздел 5.4. Показатели, демонстрирующие резервы снижения себестоимости рыболовной продукции и эффективность работы предприятия в результате внедрения новой биотехнологии**

В общем виде методику подсчета резервов снижения себестоимости продукции ( $P \downarrow C$ ) можно свести к определению разности между ее фактическим и возможным уровнем, который учитывает ранее выявленные резервы увеличения производства продукции и сокращения затрат на производство:

$$P \downarrow C = C_{\Phi} - C_{\Phi}^{\text{в}} = \frac{Z_{\Phi} - P \downarrow Z + DZ}{VBP_{\Phi} + P \uparrow VBP} - \frac{Z_{\Phi}}{VBP_{\Phi}},$$

где  $C_{\Phi}$  и  $C_{\Phi}^{\text{в}}$  — фактический и возможный уровень себестоимости одной единицы (кг, т, тыс. шт. и т.д.) продукции соответственно;

$Z_{\Phi}$  — фактические затраты на производство продукции;

$P \downarrow Z$  — резерв сокращения затрат на производство продукции;

$DZ$  — дополнительные затраты, необходимые для освоения резервов увеличения производства продукции;

$VBP_{\Phi}$  — фактический объем производства продукции;

$P \uparrow VBP$  — резерв увеличения производства продукции.

Резервы сокращения затрат за счет конкретных организационно-технических мероприятий (внедрение новой, более прогрессивной техники и технологии, улучшение организации труда и др.), которые будут способствовать экономии заработной платы, снижению материал-, энерго-, фондоемкости и др., могут просчитываться по каждой статье расходов или в целом — в зависимости от поставленной задачи.

Экономии затрат по оплате труда  $P_{\downarrow ЗП}$  в результате внедрения организационно-технических мероприятий можно рассчитать путем произведения трудоемкости продукции до и после внедрения соответствующих мероприятий ( $УТЕ_0 - УТЕ_1$ ), плановым уровнем среднечасовой оплаты труда (ОТ) и планируемым объемом производства продукции ( $ВВП_{пл}$ ):

$$P_{\downarrow ЗП} = (УТЕ_0 - УТЕ_1) \times ОТ \times ВВП_{пл}.$$

Резерв сокращения материальных затрат  $P_{\downarrow МЗ}$  на производство запланированного выпуска продукции за счет внедрения новых технологий и других оргтехмероприятий можно определить следующим образом:

$$P_{\downarrow МЗ} = (УТЕ_1 - УТЕ_0) \times ВВП_{пл} \times Ц_{пл},$$

где  $УТЕ_1 - УТЕ_0$  — расход кормов, удобрений и других материалов на единицу продукции до и после внедрения организационно-технических мероприятий;

$Ц_{пл}$  — плановые цены на материалы.

Резерв сокращения расходов на содержание основных средств за счет реализации, передачи в долгосрочную аренду, консервации и списания ненужных, лишних, неиспользуемых зданий, машин, оборудования  $P_{\downarrow ОПФ}$  определяется произведением их первоначальной стоимости на норму амортизации НА:

$$P_{\downarrow А} = \sum (P_{\downarrow ОПФ_i} \times НА_i).$$

По каждому источнику резервов определяются комплекс мероприятий, необходимых для их освоения, и затраты на их выполнение.

Если рассматривать новую биотехнологию как научно-техническое достижение или, другими словами, как вклад определенной группы людей в развитие научного прогресса в области рыбоводства, то она в этом случае будет являться продуктом научно-технической деятельности, содержащим новые знания или решения и зафиксированным на определенном информационном носителе. Научно-техническая продукция делится на два блока: собственно продукция (изделие, материал, продукт) и интеллектуальный про-

дукция является материальным результатом труда, в то время как интеллектуальный продукт есть нематериальный результат труда, предназначенный для использования по назначению или производства других интеллектуальных продуктов.

К интеллектуальным продуктам относятся:

технология — совокупность процессов, правил, навыков, применяемых при изготовлении какого-либо вида продукции в любой сфере производственной деятельности;

программный продукт — средства программного и (или) математического, алгоритмического обеспечения вычислительной техники;

научный продукт — нематериальный результат научных исследований, носителем которого является бумага (научно-техническая документация).

Интеллектуальной собственностью являются запатентованные и соответственно оформленные результаты научно-технической деятельности человека (коллектива). В российском законодательстве существуют статьи, регламентирующие право владения, использования, продажи, приобретения интеллектуальной собственности другой стороной (статья 138 ГК РФ).

Поскольку продукция и интеллектуальный продукт являются вещью, то можно определить их конечную стоимость, что позволяет выносить их на рынок для продажи. В соответствии с законами рынка цена товара определяется спросом и предложением на него и не может значительно превышать цены на аналогичный товар, имеющийся на рынке.

С точки зрения бухгалтерского учета имеющаяся или приобретенная интеллектуальная собственность учитываются в нематериальных активах. Поскольку они входят во внеоборотные активы, то относятся к наименее ликвидной части средств организации. Оценка нематериальных активов — их стоимостное отражение — производится в соответствии с требованиями ст. 11 Закона «О бухгалтерском учете». В соответствии с данной статьей «Оценка имущества, приобретенного за плату, осуществляется путем суммирования фактически произведенных расходов на его покупку; имущества, полученного безвозмездно, по рыночной стоимости на дату оприходования; имущества, произведенного в самой организации, — по стоимости его изготовления...». Как уже отмечалось, интеллек-

Динамическая зависимость показателей производства

| Показатели                                    | Формула  | Пояснение   |
|---|--|---|
| Коэффициент оборачиваемости капитала          | $K_{ок} = \frac{\text{Выручка от реализации}}{\text{Активы предприятия}}$                              | Отражает скорость оборота капитала предприятия и эффективность его использования в периоде                |
| Фондоотдача                                   | $\Phi = \frac{\text{Выручка от реализации}}{\text{Основные средства}}$                                 | Показывает степень эффективности использования основных средств предприятия                               |
| Рентабельность собственного капитала          | $R_k = \frac{\text{Прибыль балансовая}}{\text{Собственный капитал}} \times 100\%$                      | Показывает степень эффективности использования собственного капитала                                      |
| Экономическая рентабельность                  | $R_3 = \frac{\text{Прибыль балансовая}}{\text{Активы предприятия}} \times 100\%$                       | Показывает эффективность использования всего имущества предприятия  |
| Рентабельность перманентного капитала         | $R_{пк} = \frac{\text{Прибыль балансовая}}{\text{Капитал} + \text{Долгосрочные пассивы}} \times 100\%$ | Показывает эффективность использования капитала, вложенного в деятельность организации на длительный срок |
| Коэффициент устойчивости экономического роста | $K_{ур} = \frac{\text{Прибыль балансовая}}{\text{Собственный капитал}}$                                | Показывает, какими темпами увеличивается собственный капитал за счет финансово-хозяйственной деятельности |
| Период окупаемости собственного капитала      | $O_{ск} = \frac{\text{Собственный капитал}}{\text{Прибыль балансовая}}, \text{годы}$                   | Показывает срок, в течение которого полностью окупятся вложения   |

туальная собственность является товаром, а значит, может продаваться или покупаться в собственность, причем затраты на приобретение будут списываться на себестоимость произведенной продукции через амортизацию нематериальных активов.

Предприятия, работающие с интеллектуальной собственностью, освобождаются от налога на добавленную стоимость при проведении патентно-лицензионных операций, связанных с промышленной собственностью. За счет получения права распоряжения и пользования интеллектуальной собственностью можно увеличить уставный капитал предприятия. При этом интеллектуальная собственность может иметь довольно высокую стоимость — законодательством не ограничены размеры и доли интеллектуальной собственности в уставном капитале.

Прямой выгодой для предприятия является амортизация интеллектуальной собственности (при условии ее использования в уставной деятельности предприятия), с отнесением амортизационных отчислений на себестоимость продукции. Из неовещественных активов создается мощный амортизационный фонд. При постановке на учет интеллектуальной собственности, используемой в производстве, предприятия могут создать мощный источник финансирования, развития и обновления производства на новой научной, технической и технологической базе, оцениваемой около 10% от суммы амортизации основных производственных фондов. Косвенным и очень весомым фактором увеличения оборотных средств является минимизация налогообложения (за счет экономии на налоге на прибыль).

Увеличением дохода является также получение предприятием денежных средств от передачи (продажи) прав на интеллектуальную собственность или комплекса исключительных прав по договору коммерческой концессии.

Отобранные показатели, характеризующие новую биотехнологию как интеллектуальную собственность и ее место в капитале предприятия, описывают изменение деловой активности предприятия в результате новых внедрений. Тенденции их изменения могут быть определены по плановым показателям и имеют прогнозный характер. Значения показателей определяются до и после приобретения новой биотехнологии как интеллектуальной собственности. После этого строится динамическая зависимость (табл. 2).

Таким образом, эффективное использование в хозяйственном обороте результатов научно-технической деятельности, в данном случае новой биотехнологии как интеллектуальной собственности, позволит предприятию получать дополнительный доход и улучшить показатели самого производства.

#### **Раздел 5.5. Общеэкономические показатели, характеризующие деятельность рыбоводного предприятия**

Группа показателей: прибыль от рыбоводной деятельности, рентабельность продаж производимой продукции (выращенной рыбы различных возрастных групп и видов), рентабельность основной деятельности (показывает, сколько прибыли от реализации приходится на 1 руб. затрат) описывает работу рыбоводного предприятия в целом. Данные для расчета этих показателей берутся из бухгалтерского баланса и приложений.

#### **Раздел 5.6. Новые методы организации и управления на рыбоводном предприятии**

Применение теории контроллинга в сочетании с методом функционально-стоимостного анализа на рыбоводных предприятиях в большей степени направлено на модернизацию технологических процессов, минимизацию издержек и совершенствование системы их учета. Это в большей степени связано со спецификой данного вида производства.

Именно поэтому на первый план выходит задача организации правильной работы технологических процессов в рыбоводстве: минимизация зависимости результатов работы хозяйства от внешних факторов (климатических, общеэкономических, субъективных), модернизация рыбоводных процессов, изменение мотивационных подходов работников хозяйства.

В работе рыбодоводов как «технологов» главное место занимает структурное преобразование рыбоводного процесса. Рыбоводы участвуют в создании готового продукта (товарная рыба, рыбопосадочный материал, и др.), готовят его производство, разрабатывая технологические процессы и средства технологического оснащения, обеспечивают технологическую составляющую процесса и техническое перевооружение предприятия, цеха или отдельного

рыбоводного участка. Таким образом, для рыбодоводов сложился определенный состав функций и задач по широкому кругу сфер инженерной деятельности. Внешние условия постоянно побуждают совершенствовать приемы и методы технологического обеспечения, организации рыбоводного процесса.

Управляющие рыбодоводными участками столкнулись с проблемой принятия таких решений при структурных преобразованиях производства, которые могут вызвать неопределенные последствия в будущем, и поэтому такие ситуации нужно предвидеть, оценивать и рассчитывать с помощью новейших критериев и методов. В этом отношении весьма удачным симбиозом может явиться рассмотрение традиционных и новых проблем рыбоводной технологии с точки зрения контроллинга.

Стык технологии с контроллингом предпочтительнее оформить в виде самостоятельного направления, которое можно обозначить как «технологический контроллинг» (рис. 6). Технологический контроллинг является системой знаний о методах информационно-аналитической поддержки ориентированных на перспективу технологических решений в области технологической подготовки производства (ТПП), в области производства, а также технического перевооружения и реконструкции производства по планам стратегии развития предприятия. В функцию технологического контроллинга входят методы, позволяющие определять эффективную структуру подготовительного этапа для получаемой продукции.

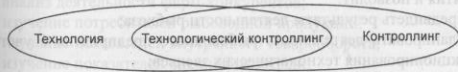


Рис. 6. Стык технологии с контроллингом

Технологический контроллинг может рассматриваться как часть контроллинга, которая ориентирована на информационно-аналитическую поддержку функций технологического обеспечения производства, он может быть представлен как совокупность действий или работ по совершенствованию и развитию методов принятия технологических решений по всему циклу технологического обеспечения производства. Методической основой становления и

развития технологического контроллинга могут быть те разделы теоретической технологии, которые раскрывают новые подходы, методы и модели оптимизации производственных решений по совершенствованию и развитию методов принятия технологических решений по всему циклу технологического обеспечения производства.

В зависимости от результатов анализа действующей на рыбоводном предприятии системы управления и внутренних информационных связей формулируется задача и рекомендуется наметить ряд мероприятий, которые будут способствовать решению следующих вопросов:

оптимизация управления системой организации рыбоводного предприятия (установление принципа руководства предприятием, уровни системы управления, налаживание бесперебойной работы информационных каналов и т.д.);

организация эффективной системы учета операций и результатов;

совершенствование систем планирования, контроля и анализа производственно-хозяйственной деятельности;

обеспечение мотивации персонала в повышении эффективности работы хозяйства (предприятия).

Решение поставленной задачи будет осуществляться на основе контроллинга, а преобразованная система управления будет способна повысить эффективность деятельности рыбоводного предприятия и позволит:

предвидеть результаты деятельности рыбхоза;  
планировать деятельность рыбоводного предприятия с учетом функционирования технологических звеньев;

своевременно получать точную информацию, необходимую для принятия управленческих решений;

устанавливать узкие места в применяемых биотехнологиях с целью выявления и уменьшения материальных затрат в производственной цепочке за счет внедрения новейших технико-экономических решений и разработок;

определять эффективность введения в аквакультуру новых объектов разведения или пород рыб;

эффективно использовать налоговое планирование и схемы оптимизации налогообложения.

## Раздел 5.7. Направления маркетинговой политики рыбоводного предприятия

Обеспечение эффективности функционирования и развития рыбоводного предприятия в рыночных условиях — сложная комплексная проблема, результативность решения которой во многом обуславливается его маркетинговой деятельностью.

Для решения сложного комплекса возникающих задач маркетинг на предприятии должен выполнять следующие функции: исследование, разработка стратегии, организация. Развитие и усложнение маркетинга обуславливает необходимость появления новых форм организации на всех уровнях управления, совершенствования старых, изменения структурной взаимосвязи между отдельными подразделениями. В связи с этим развивается специализированный аппарат управления и выполнения функций. Маркетинговая работа требует создания особой службы на рыбоводном предприятии.

В функции службы маркетинга входит осуществление координации всех аспектов производственно-сбытовой деятельности. Эти функции должны быть тесно увязаны с функциями других подразделений и отделов предприятия.

Основные задачи службы маркетинга:

- изучение конъюнктуры;
- исследование спроса и предложений на рыбоводную продукцию;
- исследование тенденций развития рынка рыбоводной продукции;
- анализ деятельности фирм-конкурентов;
- изучение потребителей рыбоводной продукции;
- изучение показателей внутреннего товарооборота;
- изучение показателей внешней торговли;
- изучение цен;
- анализ издержек производства и сбыта;
- анализ финансовых показателей.

На основе этих исследований рыбоводное предприятие должно разработать стратегии поведения на рынке, ценообразования, товарную, продвижения товара (рекламу), сбыт товара.

Разработка стратегий поведения ведется поэтапно. Примерный план такой разработки применительно для рыбоводного предприятия показан в табл. 3.



## Стратегия поведения рыбоводного предприятия

| Этап      | Характеристика этапа   |
|-----------|--|
| Первый    | Определение рыночной ниши. Оценка перспективности производимой рыбной продукции исходя из реальных и перспективных изменений спроса на этот вид продукции. Ориентация на отраслевые и территориальные сдвиги в структуре производства и сбыта рыбной продукции.  |
| Второй    | Оценка возможностей обеспечения предприятием отобранных стратегий полным набором ресурсов — материальных, трудовых, финансовых.  |
| Третий    | Расчет эффективности (рентабельности) выбранных стратегий. Определение вероятного объема рыночного спроса на конкретные рыбные товары и доли этого рыбоводного предприятия в нем. Это дает возможность выявить размеры вероятного производства и сбыта, перспективный уровень себестоимости и цен (с учетом возможной инфляции). Расчеты целесообразно производить в двух показателях: в неизменных ценах и с учетом прогнозирования ценовых сдвигов (вторая оценка может корректироваться). |
| Четвертый | Анализ возможностей внешних (по отношению к рыбоводному предприятию) условий реализации той или иной стратегии.  |
| Пятый     | Формирование базисных и резервных стратегий развития. Производится обобщающая оценка выявления приоритетности выбранных стратегий.   |

Далее в соответствии с разработанной стратегией служба маркетинга будет организовывать процесс товародвижения.

Имеется большое разнообразие форм, фирм, организаций различных форм собственности среди рыбоводных предприятий России. Поэтому необходимо рассматривать различные формы организации службы маркетинга на предприятии. В рыбоводстве можно встретить следующие формы: *функциональная, товарная, товарно-функциональная, рыночная, товарно-рыночная.*

*Функциональная организация службы маркетинга* — ответственность за исполнение каждой функциональной задачи возлагается на отдельное лицо или группу лиц. Эта организация эффективна, если производственная и сбытовая деятельность предприятия постоянна и однообразна. По этой форме организована маркетинговая служба на рыбоводных предприятиях, занимающихся выращиванием рыбопосадочного материала различных возрастов, товарной рыбы (если она организована).

*Товарная организация службы маркетинга* — весь маркетинг разделен по отдельным товарам, товарным группам. По каждому товару или товарной группе назначается отдельный управляющий со своим подразделением. Эта организация эффективна, если фирма имеет широкий спектр производимой продукции, а их реализация осуществляется на большом количестве однородных рынков.

*Товарно-функциональная организация службы маркетинга* — работники специализируются на выполнении отдельных функций по каждому товару и координируют свои действия.

*Рыночная организация службы маркетинга* — маркетинг разделен по отдельным рынкам (в том числе и географическим) или по отдельным сегментам. Эта форма также присутствует на рыбоводных предприятиях, занимающихся выращиванием товарной рыбы. В этом случае деление рынка происходит по областям, республикам и другим административным единицам.

*Товарно-рыночная организация маркетинга* — используется принцип матрицы: управляющие по товарам отвечают за планирование сбыта и прибыли от продажи продукции, а управляющие по рынкам — за развитие выгодных рынков для существующей и потенциальной продукции.

Масштаб маркетинговой службы должен соответствовать размерам рыбоводного предприятия и результатам его работы. Анализ экспертных оценок руководителей рыбоводных предприятий, научных и практических работников рыбной отрасли показал, что каждое рыбоводное предприятие подходит к формированию маркетинговой стратегии или отдельных ее программ интуитивно, преимущественно собственными силами, поскольку наблюдается нехватка специалистов высокого уровня по маркетингу и консалтингу в рыбоводстве. На ряде рыбхозов маркетинг ассоциируется лишь со сбытом, а раз так, то для работы в этом направлении руко-

водитель хозяйства обычно выделял, это наблюдается до сих пор, человека из отдела сбыта. Отсюда и определенный непрофессионализм при принятии конкретных решений. Маркетинговые службы, если они и созданы на рыболовном предприятии, или отделы сбыта, существовавшие ранее, пока не стали играть заметной роли в принятии стратегических решений по разработке новой рыболовной продукции или изменения в производстве. Почти треть рыболовных предприятий не проводит маркетинговые исследования.

При совершенствовании организации управления маркетингом на рыболовных предприятиях целесообразно руководствоваться опытом зарубежных рыболовных хозяйств, выращивающих товарную рыбу. Перестройку организационных структур целесообразно начинать с усиления роли отдела сбыта и расширения числа функций, им выполняемых. Иногда разумно выделить маркетинговую службу в самостоятельный отдел, но с обязательной информативной связью с отделом сбыта.

Необходимо более детально заниматься вопросами коммерческой деятельности на внутреннем рынке: изучить потребителя и конкурентов, исследовать мотивы их поведения на рынке, проанализировать каналы и способы сбыта/приобретения продукции, проанализировать товароборот самого рыболовного предприятия, провести рекламную деятельность. Следует правильно спланировать все мероприятия маркетинга и эффективно организовать их для достижения целей конкретного рыболовного предприятия. Например, если имеются сведения о несвоевременных поставках или непродаваемости определенной рыболовной продукции, значит, некорректно организована клиентская сеть и плохо проведена рекламная кампания.

Необходимо обеспечить эффективный контроль, анализ и оценку деятельности предприятия, постоянно корректировать цели, средства и методы ее достижения, своевременно вмешиваться в ход процессов в связи с изменяющимися обстоятельствами и ситуацией. Обязательным условием грамотного функционирования службы будет своевременное обеспечение управляющих объективной информацией о внешних и внутренних факторах, возможных опасностях и рисках. Целесообразно стимулировать эффективную работу всего персонала, занятого в маркетинге, для получения максимальной творческой отдачи. Проведение данных мероприятий

поможет рыболовному предприятию существенно улучшить свои показатели, вывести производство на качественно новый уровень развития, получить заметное преимущество перед потенциальными конкурентами, максимизировать показатель прибыли, повысить эффективность капиталовложений.

### Раздел 5.8. Направления ресурсосберегающей политики на рыболовном предприятии

Поскольку на рыболовном предприятии учет материальных потоков всегда являлся существенной стороной хозяйственной деятельности, то внедрение элементов логистики позволит существенно сократить временной интервал между приобретением сырья и полуфабрикатов и поставкой готовой рыболовной продукции потребителю, спровоцирует резкое сокращение материальных запасов, ускорит процесс получения информации, повысит реализационный уровень.

Построение логистической системы для рыболовного предприятия может быть выполнено с учетом его специализации (табл. 4).

Таблица 4

#### Логистическая система для рыболовного предприятия

| Снабжение                          | Производство   | Распределение   |
|------------------------------------|--|---|
| Управление закупками               | Управление технологическими процессами                                 | Организация транспортных  |
| Управление запасами                | Управление запасами на производстве                                    | Планирование каналов распределения                              |
| Управление заказами                | Управление заказами на производстве                                    | Поддержание стандартов качества товара и логистического сервиса |
| Организация транспортировки        | Организация внутрипроизводственного складского хозяйства               | Ценообразование   |
| Организация складской деятельности | Организация работы внутрипроизводственного технологического транспорта | Управление заказами   |
|                                    | Поддержание стандартов качества  | Управление запасами   |
| Информационная поддержка           |  |   |

В результате логистического анализа на рыбоводных предприятиях предлагаются следующие рекомендации общего характера, приводящие к сокращению материальных затрат при выращивании и реализации рыбоводной продукции.

1. *Повышение производительности человеческого труда* за счет сокращения тяжелого ручного труда и автоматизации работы, что позволит уменьшить издержки на единицу хранимого запаса или производимого рыбоводного продукта.

2. *Введение централизованной системы закупок*, что позволит стандартизировать процесс закупок, устранить дублирование функций (таких как согласование всех условий поставки, каждый раз когда требуется сделать заказ), осуществлять эффективный контроль за соблюдением обязательств поставщиками, сократить количество случаев нарушения сроков поставок. Как правило, такая форма осуществления закупок также подразумевает под собой получение скидок. Система централизации закупок дает возможность снизить уровень запасов, ускорить их оборачиваемость.

3. *Исключение промежуточного складирования материальных ресурсов* (кормов, удобрений и др.) при доставке их от поставщиков.

4. *Совершенствование документооборота, внедрение компьютерной сети*, объединяющей все склады и отделы рыбоводного предприятия.

5. *Установка оборудования для переработки отходов, брака и возвратной рыбоводной продукции* на производстве с целью ее вторичного использования или производства нового продукта вторичной переработки (рыбная мука, корм для животных и др.).

6. *Снабжение производства расходными материалами* рекомендуется осуществлять по системе управления запасами с установленной периодичностью пополнения запасов до установленного уровня. Рекомендуется работать под заказы потребителей, т. е. должны наблюдаться значительные колебания потребления. Применение этой системы способствует предотвращению завышения объемов запасов, а также не допускает их дефицита.

7. *В системе распределения* рекомендуется также использовать систему управления запасами, чтобы не допустить потерь рынка сбыта, а также завышения объемов запасов.

При решении задач управления запасами производятся обработка и корректировка всей информации о приходе, движении и расходе сырья, материалов, комплектующих изделий, учет запасов по месту их хранения, выбор индивидуальных стратегий пополнения и контроля уровня запасов по каждой позиции номенклатуры сырья и материалов, контроль скорости оборачиваемости запасов и т.д.

## КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ БИОЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ БИОТЕХНОЛОГИЙ В АКВАКУЛЬТУРЕ

Существование любого предприятия в изменяющихся условиях рыночных взаимоотношений требует постоянного поиска новых технологий производства конкурентной продукции и новых методов организации производства. Несомненно, что для предприятий, занимающихся культивированием живых объектов, базовой основой функционирования являются современные технологии их разведения и выращивания. Научно-технический уровень используемых технологий определяет конкурентоспособность самого предприятия, т.е. является мерилом его финансово-экономического состояния и жизнеспособности в рыночной среде (Иванов и др., 2003; Брайан и др., 2004; Портер и др., 2005). Отсюда постоянно возникает вопрос, как стать конкурентоспособным предприятием и оставаться конкурентоспособным в течение продолжительного периода времени. В последнее время он стал особенно актуальным, так как производственная среда изменяется все более быстрыми темпами. Эту тенденцию уже можно наблюдать и в рыбоводстве, хотя технологическое обновление здесь происходит более замедленными темпами, чем в промышленных отраслях. Важнейшим инструментом оценки как состояния конкретного предприятия, так и предлагаемых к использованию новых технологий организации производственных процессов является эталонное тестирование или бепчмаркинг. Эталонное тестирование представляет собой сравнительную оценку эффективности тестируемой и эталонной системы либо существующей и вновь разработанной биотехнологии культивирования живых объектов. В качестве тестов используется набор различных критериев, которые разделены на две основные группы: технико-технологические и организационно-экономические.

В основу критериев первой группы положены натуральные показатели: дни, месяцы, годы; материалы, ресурсы; структурные единицы, оснащение техникой и т.д. Вторую группу составляют обобщенные показатели финансово-экономического состояния, во многом зависящие от натуральных показателей.

## Раздел 6.1. Технико-технологические критерии оценки биотехнологий

Таблица 5

Критерии оценки биотехнологии

| Критерий  | Описание критерия  |
|---|--|
| Продолжительность производственного цикла           | Определяется количеством суток, месяцев, годов, необходимых для выполнения производственного процесса от начала до выпуска готовой продукции |
| Количество структурных единиц                       | Количество структурных единиц (блоков), в основе которых лежат особые методы и способы выполнения работ                                      |
| Удельные затраты материальных и трудовых ресурсов   | Натуральные затраты кормов, электроэнергии, топлива, рабочей силы и т.д. на единицу производимой продукции                                   |
| Технический уровень производства                    | Соотношение между структурными единицами с применением ручного труда и технических средств   |
| Количество выпускаемой продукции                    | Ассортимент продукции, выпускаемой в рамках технологического процесса  |
| Уровень конкурентоспособности выпускаемой продукции | Отношение технических и качественных характеристик к таковым, реализуемым на рынке   |

## Раздел 6.2. Организационно-экономические критерии оценки биотехнологий

Для информационно-аналитической поддержки создаваемой компьютерной программы был определен набор финансовых и организационно-экономических критериев, позволяющих оценивать экономическую эффективность вводимой биотехнологии. Критерии отобраны с учетом специфики функционирования рыбоводных предприятий, а также применяемых на них рыбоводных технологий (табл. 6).

При работе на предприятиях и оценке биотехнологий можно использовать другие расчетные и экспертные критерии для учета трудноформализуемых знаний и оценок в рассматриваемых областях управленческих решений. Эти дополнительные критерии могут служить проверочными показателями к уже имеющимся критериям.

## Организационно-экономические критерии оценки биотехнологии

| Показатели  | Формула для расчета                               | Пояснения  | Используемые показатели  |
|---|---|--|--|
| <b>Группа показателей, помогающих оптимизировать выбор новых биотехнологий, технологических процессов</b> |   |  |  |
| Маржинальный доход  | $MD = П_6 + Н$                                    | Показатель применяется за рубежом для обеспечения системного подхода при изучении факторов изменения прибыли и прогнозирования ее величины             | $П_6$ — балансовая прибыль (стр. 190, форма № 2 Бухгалтерского баланса);<br>$Н$ — постоянные затраты предприятия   |
| Детерминированная модель факторной системы объема производства продукции                                  | $ВП = ППП \times У_d \times Д \times П \times ЧВ$ | Показатель определяет изменения в объемах производства рыбоводной продукции за счет конкретных факторов при внедрении новых программ или биотехнологий | $ВП$ — валовая продукция;<br>$ППП$ — среднегодовая численность промышленно-производственного персонала;<br>$У_d$ — доля рабочих в общей численности работников;<br>$Д$ — количество отработанных дней одним рабочим за год;<br>$П$ — средняя продолжительность рабочего дня;<br>$ЧВ$ — среднечасовая выработка продукции |

|  |   |   |   |
|--|---|---|---|
| Коэффициент изменения объемов выпуска продукции                            | $\Delta TP = PRB \times ЧВ_{пл}$  | Коэффициент показывает результат сокращения потерь рабочего времени   | $TP$ — технологичность производства;<br>$ЧВ_{пл}$ — плановая среднечасовая выработка продукции;<br>$PRB$ — потери рабочего времени по вине предприятия  |
| Среднегодовая выработка рыбоводной продукции в расчете на одного работника | $ГВ = У_d \times Д \times П \times ЧВ$  | Аналитический показатель, учитывающий изменение производительности труда в результате повышения интенсивности труда работников  | $У_d$ — доля рабочих в общей численности работников;<br>$Д$ — количество отработанных дней одним рабочим за год;<br>$П$ — средняя продолжительность рабочего дня;<br>$ЧВ$ — среднечасовая выработка продукции |
| Срок окупаемости инвестиций  | $t = \frac{K/Q_1(CI_1 - CI_2)}{K/Q_1(CI_1 - CI_2)}$   |   |   |
| Коэффициент изменения средней выработки продукции                          | $R \uparrow ЧВ = ЧВ_n - ЧВ_\phi = \frac{ВП_\phi + R \uparrow ВП}{T_\phi - R \downarrow T + T_d} - \frac{ВП_\phi}{T_\phi}$ | Комплексный показатель, отражающий влияние уровня механизации и автоматизации производственных процессов, организации труда, квалификационных показателей на объемы выпуска продукции | $ЧВ_n$ и $ЧВ_\phi$ — возможный и фактический уровень средней выработки;<br>$R \uparrow ВП$ — резерв увеличения валовой продукции за счет внедрения мероприятий НТП;<br>$T_\phi$ — фактические затраты         |

| Показатели  | Формула для расчета   | Пояснения  | Используемые показатели  |
|---|---|--|--|
| Группа показателей, оценивающих новую биотехнологию с точки зрения инвестиционной привлекательности |   |  |  |
| Коэффициент изменения численности рабочих   | $\text{Ч отн.} = \frac{\text{ФРВ}_{\text{год}}}{Q1(T0 - T1)}$ | Этот относительный показатель демонстрирует сокращение численности рабочих в результате введения новой биотехнологии | Q1 — годовой объем производства продукции после дополнительных инвестиций;<br>T0 - T1 — затраты труда на единицу продукции до и после внедрения нового |

|                                      |   |  |   |
|--------------------------------------|---|--|---|
| Коэффициент изменения чистого дохода | $\text{Э} = \frac{Q1(\text{ЧД1} - \text{ЧД0})}{K}$              | Показатель демонстрирует увеличение чистого дохода в расчете на рубль инвестиций в проект  | ЧД1 - ЧД0 — чистый доход на единицу продукции до и после внедрения нового проекта (биотехнологии);<br>K — сумма дополнительных инвестиций;<br>Q1 — годовой объем производства продукции после дополнительных инвестиций   |
| Срок окупаемости инвестиций          | $t = K / Q1(\text{ЧД1} - \text{ЧД0})$ или $t = K / Q1(C0 - C1)$ | Эти показатели используются для комплексной оценки эффективности инвестирования в целом, а также для оценки конкретного проекта (новой биотехнологии, технологической линии) | Q1 — годовой объем производства продукции после дополнительных инвестиций;<br>ЧД1 - ЧД0 — чистый доход на единицу продукции до и после внедрения нового проекта (биотехнологии);<br>K — сумма дополнительных инвестиций;<br>C0 - C1 — текущие затраты до и после введения новой биотехнологии |

| Показатели   | Формула для расчета  | Пояснения  | Используемые показатели  |
|--|--|--|--|
| Коэффициент отдачи вложенного в новую биотехнологию капитала | $ДВК = \frac{\text{Ожидаемая сумма прибыли}}{\text{Ожидаемая сумма инвестиций}}$ | Коэффициент характеризует новую биотехнологию с точки зрения ее рентабельности   | Величины показателей берутся из проекта  |
| Чистая текущая стоимость новой биотехнологии                 | $ЧТС = B - C = \sum \frac{B_n}{(1+r)^n} - C$                                     | Показатель рассчитывает чистые доходы или чистые убытки инвестора в результате помещения денег в новую биотехнологию или сколько денежных средств нужно зарезервировать для внедрения новой биотехнологии. Если ЧТС > 0, то внедряемая биотехнология принесет больший доход, чем стоимость капитала. Если ЧТС < 0, то биотехнология имеет доходность меньшую, чем стоимость капитала, в этом случае вложения невыгодны. Этот метод используется в качестве основного при | В — общая текущая стоимость доходов;<br>В <sub>n</sub> — текущая стоимость доходов по годам;<br>R — ставка процентов;<br>С — текущие затраты |

| Группа показателей, оценивающих новую биотехнологию с точки зрения экономии материальных затрат |  |  |   |
|---|--|--|---|
| Общая сумма затрат на производство продукции  | $Z = bx + a,$  | Показывает объем материальных затрат на производство продукции, изменяющийся в результате действия таких факторов, как объем производства продукции, структура продукции, уровень переменных затрат на единицу продукции и сумма постоянных расходов | a — абсолютная сумма постоянных расходов;<br>b — ставка переменных расходов на единицу продукции;<br>x — объем производства продукции                     |
| Затраты на рубль валовой продукции  | $\frac{\text{Затраты на 1 руб. валовой продукции}}{\text{ВП}} = \frac{3}{\text{ВП}}$ | Коэффициент наглядно показывает прямую связь между себестоимостью и прибылью   | З — формы № 2 Бухгалтерского баланса, стр. 020<br>ВП — форма № 2 Бухгалтерского баланса, стр. 010   |
| Показатель эффективности использования кормов   | $\Delta C = \Delta \Pi_{\text{стр}} \times K_{\text{уд.ф.}}$                         | Показатель демонстрирует изменение себестоимости продукции под влиянием действия такого фактора, как корма   | $\Delta \Pi_{\text{стр}}$ — средняя стоимость кормов;<br>$K_{\text{уд.ф.}}$ — фактическое количество затраченных кормов на производство единицы продукции |

| Показатели  | Формула для расчета   | Пояснения  | Используемые показатели   |
|---|---|--|---|
| Показатель суммы зарплат на производство определенного вида продукции | $ЗП = S \times Y \times УТЕ \times ОТ$  | Показатель демонстрирует изменение в сумме заработной платы по определенному виду рыболовной продукции в результате технологических изменений  | S — используемые площади прудов, бассейнов и т.д.;<br>Y — продуктивность рыбы;<br>УТЕ — затраты (чел.-ч) на единицу продукции (1ц, 1 кг, тыс. шт.);<br>ОТ — уровень оплаты труда за 1 чел.-ч  |
| Удельные затраты на производство отдельных видов рыболовной продукции | $УНР_i = \frac{\sum НР_{\text{общ}} \times УД_i}{ВВП_i}$<br>$УД_i = БР_i : БР_{\text{общ}}$ | Показатель, демонстрирующий изменения в себестоимости рыболовной продукции под влиянием отдельных факторов. Показывает резервы сокращения накладных расходов в целом и по видам рыболовной продукции | ВВП <sub>i</sub> — объем производства i-го вида продукции;<br>$\sum НР_{\text{общ}}$ — общая сумма цеховых и общехозяйственных расходов;<br>БР <sub>i</sub> — сумма накладных расходов на вид рыболовной продукции;<br>БР <sub>общ</sub> — общая сумма накладных расходов |

**Группа показателей, демонстрирующая резервы снижения себестоимости рыболовной продукции, а также эффективность работы всего предприятия в результате внедрения новой биотехнологии**

|   |   |  |   |
|---|---|--|---|
| Показатель экономии по себестоимости рыболовной продукции | $P \downarrow C = C_v - C_{\phi} =$<br>$\frac{3_{\phi} P \downarrow 3 + ДЗ}{ВВП_v + P \uparrow ВП} - \frac{3_{\phi}}{ВВП_{\phi}}$ | Показатель демонстрирует резерв снижения себестоимости рыболовной продукции с учетом увеличения производства рыболовной продукции и сокращением затрат | $C_v$ и $C_{\phi}$ — фактический и возможный уровень себестоимости 1 ед. (кг, т, тыс. шт. и т.д.) продукции соответственно;<br>$3_{\phi}$ — фактические затраты на производство продукции;<br>$P \downarrow 3$ — резерв сокращения затрат на производство продукции;<br>ДЗ — дополнительные затраты, необходимые для освоения резервов увеличения производства продукции;<br>ВВП <sub>φ</sub> — фактический объем производства продукции;<br>$P \uparrow ВП$ — резерв увеличения производства продукции |
|---|---|--|---|



| Показатели  | Формула для расчета   | Пояснения   | Используемые показатели   |
|---|---|---|---|
| Показатель экономии затрат по оплате труда  | $R_{\text{ЗП}} = (УТЕ_0 - УТЕ_1) \times \text{OT} \times \text{VBP}_{\text{пл}}$        | Формула демонстрирует экономию затрат по оплате труда, возникшую в результате внедрения организационно-технических мероприятий                          | $УТЕ_0 - УТЕ_1$ — трудоемкость продукции до и после внедрения соответствующих мероприятий; $\text{OT}$ — плановый уровень среднечасовой оплаты труда; $\text{VBP}_{\text{пл}}$ — планируемый объем производства продукции   |
| Показатель экономии затрат за счет внедрения новых технологий и других организационно-технических мероприятий | $R_{\text{МЗ}} = (УТЕ_1 - УТЕ_0) \times \text{VBP}_{\text{пл}} \times \Pi_{\text{мат}}$ | Формула демонстрирует экономию материальных затрат, возникшую в результате внедрения новых технологий или других организационно-технических мероприятий | $УТЕ_1 - УТЕ_0$ — расход кормов, удобрений и других материалов на единицу продукции до и после внедрения организационно-технических мероприятий; $\Pi_{\text{мат}}$ — плановые цены на материалы; $\text{VBP}_{\text{пл}}$ — планируемый объем производства продукции |
| Показатель экономии затрат на содержание основных средств предприятия   | $R_{\text{А}} = \sum (P_{\text{А}} \text{ОПФ}_i \times \text{НА}_i)$                    | Формула демонстрирует экономию материальных затрат, возникшую в   | $P_{\text{А}} \text{ОПФ}_i$ — первоначальная стоимость основных производственных фондов;  |

|                                      |  |   |   |
|--------------------------------------|--|---|---|
|                                      |  | результате реализации, передачи в долгосрочную аренду, консервации и списания ненужных, лишних, неиспользуемых зданий, машин, оборудования и т.д. | $\text{НА}$ — норма амортизации   |
| Коэффициент оборачиваемости капитала | $K_{\text{ок}} = \frac{\text{Выручка от реализации}}{\text{Активы предприятия}}$           | Отражает скорость оборота капитала предприятия и эффективность его использования в исследуемом периоде  | $\text{В}$ — выручка от реализации (форма № 2 Бухгалтерского баланса, стр. 010); Активы предприятия — стр. 190+290 Бухгалтерского баланса |
| Фондоотдача                          | $\Phi = \frac{\text{Выручка от реализации}}{\text{Основные средства}}$                     | Показывает степень эффективности использования основных средств предприятия за исследуемый период   | $\text{В}$ — выручка от реализации (форма № 2 Бухгалтерского баланса, стр. 010); Основные средства — стр. 120 Бухгалтерского баланса      |
| Рентабельность собственного капитала | $R_{\text{к}} = \frac{\text{Прибыль балансовая}}{\text{Собственный капитал}} \times 100\%$ | Показывает степень эффективности использования собственного капитала в исследуемом периоде  | $\text{П}_6$ — балансовая прибыль (стр. 190, форма № 2 Бухгалтерского баланса); Собственный капитал — стр. 490 Бухгалтерского баланса     |

| Показатели                                    | Формула для расчета  | Пояснения   | Используемые показатели   |
|---|--|---|---|
| Экономическая рентабельность                  | $R_э = \frac{\text{Прибыль балансовая}}{\text{Активы предприятия}} \times 100\%$                       | Показывает эффективность использования всего имущества предприятия в исследуемом периоде  | П <sub>6</sub> — балансовая прибыль (стр. 190, форма № 2 Бухгалтерского баланса);<br>Активы предприятия — стр.  |
| Рентабельность перманентного капитала         | $R_{пк} = \frac{\text{Прибыль балансовая}}{\text{Капитал} + \text{Долгосрочные пассивы}} \times 100\%$ | Показывает эффективность использования капитала, вложенного в деятельность организации на длительный срок   | П <sub>6</sub> — балансовая прибыль (стр. 190, форма № 2 Бухгалтерского баланса);<br>Капитал — стр. 490 Бухгалтерского баланса;<br>Долгосрочные пассивы — стр. 590 Бухгалтерского баланса |
| Коэффициент устойчивости экономического роста | $K_{ур} = \frac{\text{Прибыль балансовая}}{\text{Собственный капитал}}$                                | Показывает, какими темпами увеличивается собственный капитал за счет финансово-хозяйственной деятельности или за счет внедрения новой биотехнологии | П <sub>6</sub> — балансовая прибыль (стр. 190, форма № 2 Бухгалтерского баланса);<br>Собственный капитал — стр. 490 Бухгалтерского баланса  |
| Период окупаемости собственного капитала      | $O_{ок} = \frac{\text{Собственный капитал}}{P_6}$  | Показывает срок, в течение которого полностью окупятся вложения, в том числе вложения в новую биотехнологию. Измеряется в годах                     | Собственный капитал — стр. 490 Бухгалтерского баланса;<br>П <sub>6</sub> — балансовая прибыль (стр. 190, форма № 2 Бухгалтерского баланса)  |

**Группа общеэкономических показателей, характеризующих деятельность предприятия**

|  |                                       |   |  |
|--|---------------------------------------|---|--|
| Прибыль предприятия от рыболовной деятельности | P <sub>p</sub>                        |   | П — прибыль от реализации (форма № 2 Бухгалтерского баланса, стр. 050);<br>Значение показателя берется из баланса предприятия  |
| Рентабельность продаж                          | $R_n = \frac{P_p \times 100\%}{B}$    | Показывает, сколько прибыли приходится на единицу реализованной продукции | П — прибыль от реализации (форма № 2 Бухгалтерского баланса, стр. 050);<br>В — выручка от реализации (форма № 2 Бухгалтерского баланса, стр. 010);<br>Значение показателя берется из баланса предприятия                           |
| Рентабельность основной деятельности           | $R_{од} = \frac{P_p \times 100\%}{3}$ | Показывает, сколько прибыли от реализации приходится на 1 рубль затрат    | П — прибыль от реализации (форма № 2 Бухгалтерского баланса, стр. 050);<br>З — затраты на производство реализованной продукции (форма № 2 Бухгалтерского баланса, стр. 020);<br>Значение показателя берется из баланса предприятия |

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ  
ОЦЕНКЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ  
В АКВАКУЛЬТУРЕ**

Рыбоводство, базирующееся на выращивании разных видов рыб с применением различных интенсификационных мероприятий, требует значительных энергетических затрат. Особенно велики затраты энергии на корма и удобрения, механизированный и живой труд. С ростом потребления энергии значительно возрастают энергозатраты на единицу площади водоема, в котором выращивают рыбу. Эти затраты могут существенно колебаться в зависимости от использования того или иного технологического процесса и вида получаемой продукции. Разработанная методика поможет отбирать наиболее экономичные по энергозатратам технологии выращивания рыбы и отдельные рыбоводные приемы, оптимизировать структуру производственного процесса. Основным показателем эффективности предлагаемых научных разработок при проведении их энергетической оценки является окупаемость затрат энергии, затраченной на выращивание рыбной продукции, энергией, заключенной в этой продукции.

Оценка эффективности научно-технических мероприятий, новых технологий до сих пор в основном базируется на экономических показателях, таких как себестоимость, прибыль, рентабельность, окупаемость. Вместе с тем увеличение потребления в рыбоводстве, с повышением его интенсификации, невозобновляемых источников энергии обуславливает необходимость углубления методов оценки эффективности производства с использованием анализа энергетических затрат и результатов. Суть этого анализа, или метода оценки эффективности, заключается в сопоставлении количества накопленной в продукции энергии с затратами антропогенной, внесенной в водоем энергии (Баутин и др., 2004).

Затраты антропогенной энергии в товарном рыбоводстве являются мощным фактором роста рыбопродуктивности, увеличения объема производства рыбы. Энергетический подход к оценке технологий выращивания товарной рыбы, рыбопосадочного материала

дает возможность количественно оценить их энергетическую стоимость, сравнить различные направления и технологии рыбоводства по расходу затраченной энергии на единицу получаемой продукции. И хотя в условиях рыночной экономики этот показатель не сможет заменить оценку эффективности мероприятия по экономическим показателям, он послужит существенным подспорьем предпринимателям в принятии решений о развитии рыбоводства в том или ином направлении, по той или иной технологии, в той или иной их комбинации.

Энергетическая оценка эффективности выращивания рыбы будет ориентировать и научные организации на разработку энерго-сберегающих технологий, рациональное использование каждого гектара водной площади.

Уже на стадии исследований энергетическая оценка (энергетический метод) позволяет решать следующий круг вопросов:

вести сравнение различных технологий выращивания рыбы при разных уровнях антропогенных вложений по совокупным затратам на 1 га площади водоема и на единицу энергоемкости продукции с целью выбора наименее энергозатратных способов производства рыбной продукции;

определять структуру энергозатрат по отдельным стадиям технологического процесса выращивания рыбы и видам рыбоводных работ с целью выявления наиболее энергоемких процессов и работ и выбора направления дальнейшего совершенствования технологий;

прогнозировать возможный уровень рыбопродуктивности водоема на основе расчета совокупных энергетических затрат на выращивание рыбы;

экспериментально обосновать нормы допустимой антропогенной нагрузки на водоем, гарантирующие сохранение биоценоза от экологического загрязнения или разрушения.

Для решения этих задач в предлагаемой методике показаны способы расчета и нормативы энергоемкости различных видов затрат, оценки энергетической эффективности технологий и процессов выращивания рыбы, приведены примеры расчетов. Энергетический метод расчета эффективности разрабатываемых новых технологий является дополнением к традиционным экономическим методам, изложенным в специальных пособиях.

## Раздел 7.1. Оценка совокупных затрат антропогенной энергии на выращивание рыбы

Известно, что на выращивание рыбы, как и при производстве других видов продукции, расходуются материальные, трудовые и технические ресурсы. С помощью энергетических эквивалентов их можно привести к единому измерителю — джоулям и таким образом не только определить совокупные энергетические затраты, но и, сопоставив их с энергоемкостью выращенной рыбы, оценить энергетическую ценность, эффективность технологии.

В соответствии с международной системой измерения физических величин количество энергии измеряется в джоулях (Дж). Один джоуль соответствует 0,2388 калории, 1 калория — 4,1876 Дж, 1000 Дж равны 1 килоджоулю (кДж), 1000 кДж соответствуют 1 мегаджоулю (МДж).

Энергетические ресурсы, используемые при выращивании рыбы, можно классифицировать по группам:

овещественные затраты энергии на ресурсы, изготовленные на промышленных предприятиях (машины, рыбоводное оборудование, комбикорм, минеральные удобрения и др.), и произведенные в сельском хозяйстве (семена зерновых культур, используемые для кормления рыбы, органические удобрения);

затраты энергетических ресурсов (совокупность различных видов топлива и электроэнергии);

энергозатраты трудовых ресурсов (живой труд, применяемый при выращивании рыбы по той или иной технологии).

Расчет совокупных энергетических затрат по указанным группам ресурсов для конкретной технологии или процесса выращивания рыбы следует начинать с составления технологических карт, в которых указывают по отдельным рыбоводным операциям количество используемого живого труда, количество и состав материальных ресурсов, вид и время работы техники. Определенные на основе технологических карт овещественные затраты энергии на материальные ресурсы и живой труд при установленном физическом их объеме переводят в энергетические показатели на основе соответствующих эквивалентов.

Энергоемкость затрат живого труда определяют на основе рассчитанной по технологической карте трудоемкости на весь объем работ (табл. 7) и энергетического эквивалента одного чел.-ч (табл. 8). Энергозатраты материальных ресурсов (кормов, удобрений) и т.д. рассчитываются умножением объемов их расхода, взятым по технологической карте и их энергетических эквивалентов (табл. 9-10).

Затраты энергии на используемые в рыбоводстве машины определяют умножением энергоемкости конкретного вида техники, приходящейся на один час работы этого вида техники, на количество часов работы. При этом энергоемкость ( $E_T$ ), приходящуюся на один час работы машины, определяют по формуле

$$E_T = \frac{M \times \alpha}{100} \times \frac{a}{T_n},$$

где  $M$  — масса машины или оборудования, кг;

$\alpha$  — энергетический эквивалент, МДж/кг;

$a$  — норма амортизации, %;

$T_n$  — годовая нормативная загрузка машины.

Энергетический эквивалент силовых машин (трактор, аэратор, бульдозер и др.) принимается равным 120 МДж/кг, всех других видов оборудования — 104 МДж/кг. Расчет энергоемкости силовых машин и рыбоводного оборудования приведен в табл. 11. Совокупную энергоемкость технических средств, участвующих в технологическом процессе выращивания рыбы, определяют умножением времени их работы на их энергоемкость, приходящуюся на один час работы. При использовании агрегатов с электроприводом для перевода затрат электроэнергии в МДж используют соотношение 1 кВт·ч = 12 МДж. Например, при работе одного аэратора мощностью 12 кВт в течение суток общий расход энергии составит 288 кВт·ч (12 кВт × 24 ч) или 3456 МДж (288 кВт·ч × 12). При расчете энергетических затрат на используемое рыбоводной техникой топливо его расход умножают на соответствующий энергетический эквивалент: 1 кг бензина автомобильного = 54,4 МДж, 1 кг дизельного топлива = 52,7 МДж.

Схема расчета энергетических затрат на основные технологические работы в прудовых хозяйствах

| Работы  | Разряд работы | Единица объема работы | Норма времени на единицу объема работы, чел.-ч | Дневная норма выработки на одного человека (при 7-часовой смене) | Объем работы | Показатели на объем работы* |                    |
|---|---------------|-----------------------|--|--|--------------|-----------------------------|--------------------|
|   |               |                       |  |  |              | трудоемкость, чел.-ч        | энергоёмкость, МДЖ |
| 1   | 2             | 3                     | 4  | 5  | 6            | 7                           | 8                  |
| <b>Естественный нерест</b>                                    |               |                       |  |  |              |                             |                    |
| Подготовка нерестовых прудов                                  | I             | га                    | 57,3   | 0,122  |              |                             |                    |
| Установка и уплотнение шандор                                 | III           | м <sup>2</sup>        | 0,178  | 39,3   |              |                             |                    |
| Очистка рыбоводосборных канав прудов от старой растительности | II            | м (пог.)              | 0,0163   | 429  |              |                             |                    |
| Очистка сетчатого сороуловителя                               | I             | сороулов.             | 0,191  | 36,6   |              |                             |                    |
| Очистка рыбоводосборных канав после пуска нерестовых прудов   | II            | м (пог.)              | 0,082  | 85,4   |              |                             |                    |
| Внесение минеральных удобрений                                | II            | ц                     | 0,51   | 13,7   |              |                             |                    |
| Разбрасывание навоза или компоста                             | I             | т                     | 1,6  | 4,38   |              |                             |                    |
| Залитие нерестовых прудов                                     | III           | га                    | 21,8   |  |              |                             |                    |

| 1  | 2       | 3                  | 4     | 5     | 6 | 7 | 8 |
|--|---------|--------------------|-------|-------|---|---|---|
| Вылов производителей из зимне-маточных прудов, их бонитировки и инвентаризация | II, IV  | шт                 | 0,2   | 35    |   |   |   |
| Вылов производителей из прудов и посадка их на нерест                          | IV      | шт.                | 0,1   | 70    |   |   |   |
| Вылов личинок из приспущенных нерестовых прудов                                | II, III | тыс. шт.           | 0,1   | 70    |   |   |   |
| <b>Выращивание сеголетков</b>  |         |                    |       |       |   |   |   |
| Культивация ложа выростных прудов с тракторной тягой                           | IV      | га                 | 1,1   | 6,36  |   |   |   |
| Боронование ложа выростных прудов с тракторной тягой                           | IV      | га                 | 3,2   | 2,19  |   |   |   |
| Очистка рыбоводосборных канав ложа пруда                                       | III     | м (пог.)           | 0,171 | 40,9  |   |   |   |
| Установка и уплотнение шандор  | III     | м <sup>2</sup>     | 0,178 | 39,3  |   |   |   |
| Расчистка кустарника и леса  | I       | 100 м <sup>2</sup> | 2,86  | 2,48  |   |   |   |
| Заготовка дерна вручную  | I       | 100 м <sup>2</sup> | 10,5  | 0,667 |   |   |   |

| 1  | 2   | 3                  | 4     | 5     | 6 | 7 | 8 |
|--|-----|--------------------|-------|-------|---|---|---|
| Отесывание колышков для закрепления дерна                    | I   | шт.                | 0,016 | 438   |   |   |   |
| Крепление откосов дамб дерном                                | I   | 100 м <sup>2</sup> | 8,89  | 0,787 |   |   |   |
| Установка кольев на кормовых местах по сухому ложу           | I   | шт.                | 0,041 | 171   |   |   |   |
| Перестановка кольев по воде (5 раз)                          | I   | шт.                | 0,114 | 61,4  |   |   |   |
| Внесение негашеной извести по ложу пруда                     | III | ц                  | 0,388 | 18    |   |   |   |
| Разбрасывание навоза или компоста                            | I   | т                  | 1,6   | 4,38  |   |   |   |
| Выкос растительности на дамбах и откосах вручную             | II  | га                 | 26,9  | 0,26  |   |   |   |
| Очистка сетчатых сороуловителей                              | I   | шт.                | 0,191 | 36,6  |   |   |   |
| Обшивка сачков   | II  | шт.                | 0,62  | 11,3  |   |   |   |
| Изготовление бредней из капроновой или хлопчатобумажной дели | IV  | шт.                | 25,4  | 0,276 |   |   |   |
| Залитие выростных прудов                                     | III | га                 | 18    |       |   |   |   |
| Спуск прудов   | III | га                 | 12    | 2     |   |   |   |

| 1   | 2       | 3                     | 4      | 5     | 6 | 7 | 8 |
|---|---------|-----------------------|--------|-------|---|---|---|
| Погрузка кормов на автомашину транспортом без самоподавателя  | III     | ц                     | 0,389  |       |   |   |   |
| Переноска личинок   | I       | тыс. шт.              | 0,028  | 250   |   |   |   |
| Внесение минеральных удобрений  | III     | ц                     | 0,055  | 127   |   |   |   |
| Известкование прудов по воде  | III     | ц                     | 0,334  | 20,9  |   |   |   |
| Удаление мягкой подводной растительности  | II      | га                    | 45,3   | 154   |   |   |   |
| Выкос камышекосилкой водной растительности  | III     | га                    | 3,09   | 2,26  |   |   |   |
| Удаление корневищ жесткой растительности со дна спущенного пруда (редкие и средние заросли)         | II      | га                    | 115    | 0,061 |   |   |   |
| Раздача корма кормораздатчиком  | III     | ц                     | 0,0587 | 119   |   |   |   |
| Проведение контрольных обловов (десять декад по четыре пруда)                                       | II      | Количество притонений | 0,703  | 9,97  |   |   |   |
| Вылов сеголетков из спущенного пруда с механизированной погрузкой на транспорт (из рыбосборной ямы) | II, III | тыс. шт.              | 0,156  | 45    |   |   |   |

Продолжение табл. 7

| 1  | 2   | 3        | 4     | 5    | 6 | 7 | 8 |
|--|-----|----------|-------|------|---|---|---|
| Окончательная подборка сеголетков с ложа пруда (топкое дно)        | III | тыс. шт. | 1,8   | 3,89 |   |   |   |
| Сортировка сеголетков  | III | тыс. шт. | 0,541 | 12,9 |   |   |   |
| Определение колличества и средней массы                            | III | тыс. шт. | 0,289 | 24,2 |   |   |   |
| Сортировка сеголетков  | III | тыс. шт. | 0,541 | 12,9 |   |   |   |
| Определение колличества и средней массы                            | III | тыс. шт. | 0,289 | 24,2 |   |   |   |
| Санитарно-профилактическая обработка рыбы                          | II  | тыс. шт. | 0,189 | 37   |   |   |   |
| <b>Летние и осенние мелиоративные работы на зимовальных прудах</b> |     |          |       |      |   |   |   |
| Выкос растительности на дамбах и откосах вручную                   | II  | га       | 26,9  | 0,26 |   |   |   |
| Известкование ложа зимовальных прудов вручную                      | III | ц        | 0,488 | 14,3 |   |   |   |
| Культивирование ложа зимовальных прудов с тракторной тягой         | IV  | га       | 1,1   | 6,36 |   |   |   |
| Боронование ложа зимовальных прудов                                | IV  | га       | 3,2   | 2,19 |   |   |   |

Продолжение табл. 7

| 1  | 2   | 3              | 4     | 5    | 6 | 7 | 8 |
|--|-----|----------------|-------|------|---|---|---|
| <b>Осенние работы по пересадке сеголетков в зимовальные пруды</b>      |     |                |       |      |   |   |   |
| Залитие зимовальных прудов   | III | га             | 24    |      |   |   |   |
| Внутрихозяйственная перевозка сеголетков и посадка в зимовальные пруды | IV  | 10 тыс. шт.    | 0,808 | 8,65 |   |   |   |
| <b>Итого</b>   |     |                |       |      |   |   |   |
| Прочие непредвиденные расходы, 5%                                      |     |                |       |      |   |   |   |
| <b>Всего</b>   |     |                |       |      |   |   |   |
| <b>Выращивание товарной рыбы</b>                                       |     |                |       |      |   |   |   |
| Культивация ложа нагульных прудов с тракторной тягой                   | IV  | га             | 1,1   | 6,36 |   |   |   |
| Боронование ложа прудов  | IV  | га             | 3,2   | 2,19 |   |   |   |
| Очистка рыбоводосборных каналов прудов от растительности               | III | м (пог.)       | 0,016 | 429  |   |   |   |
| Установка и уплотнение шандор  | III | м <sup>2</sup> | 0,178 | 39,3 |   |   |   |
| Выкос растительности на дамбах и откосах вручную                       | II  | га             | 26,9  | 0,26 |   |   |   |

| 1   | 2   | 3                       | 4     | 5    | 6 | 7 | 8 |
|---|-----|-------------------------|-------|------|---|---|---|
| Залитие прудов  | III | га                      | 1,8   | 3,89 |   |   |   |
| Спуск прудов  | III | га                      |       |      |   |   |   |
| Погрузка корма на автомашину  | III | ц                       | 0,389 |      |   |   |   |
| Облов зимовальных прудов  | II  | тыс. шт.                | 0,261 | 134  |   |   |   |
| Перевозка годовиков   | IV  | тыс. шт.                | 0,832 | 16,8 |   |   |   |
| Внесение минеральных удобрений  | III | ц                       | 0,055 | 127  |   |   |   |
| Известкование прудов по воде  | III | ц                       | 0,334 | 20,9 |   |   |   |
| Выкос камышекосилкой водной растительности                                | III | га                      | 3,09  | 2,26 |   |   |   |
| Подвозка корма к автокормушкам  | IV  | ц                       | 0,218 | 96,3 |   |   |   |
| Заполнение автокормушек кормом  | II  | ц                       | 26,9  | 0,26 |   |   |   |
| Проведение контрольных обловов  | II  | Количество прито- нений | 0,925 | 30,3 |   |   |   |
| Вылов рыбы из спущенных прудов с погрузкой на транспорт(из рыбоуловителя) | II  | ц                       | 0,164 | 171  |   |   |   |
| Сортировка товарной рыбы  | II  | ц                       | 0,226 | 61,9 |   |   |   |

| 1                                  | 2  | 3 | 4     | 5 | 6 | 7 | 8 |
|------------------------------------|----|---|-------|---|---|---|---|
| Взвешивание то- варной рыбы        | II | ц | 0,120 |   |   |   |   |
| <b>Итого</b>                       |    |   |       |   |   |   |   |
| Прочие непредви- денные работы, 5% |    |   |       |   |   |   |   |

\* Графы заполняются по данным конкретных технологий.

Таблица 8

### Энергетические эквиваленты на трудовые ресурсы (с учетом прошлых затрат)

| Профессии                       | МДж/чел.-ч |
|---------------------------------|------------|
| Трактористы                     | 60,8       |
| Шоферы                          | 60,3       |
| Электромонтеры, операторы       | 61,3       |
| Прудовые рабочие (ручной труд)  | 33,3       |
| Инженерно-технические работники | 67,0       |
| Слесари-операторы               | 41,3       |

Таблица 9

### Энергетические эквиваленты на промышленные материалы и сельскохозяйственные кормовые культуры

| Материал       | Формы                    | Совокупная энерго- емкость, МДж |
|----------------|--------------------------|---------------------------------|
| 1              | 2                        | 3                               |
| Энергоносители | Бензин автомобильный, кг | 54,4                            |
|                | Дизельное топливо, кг    | 52,7                            |
|                | Керосин тракторный, кг   | 53,9                            |
|                | Электроэнергия, кВт-ч    | 12                              |



| 1   | 2  | 3     |
|---|--|-------|
| Промышленные минеральные удобрения              | Аммиачная селитра, кг д.в.                             | 86,8  |
|   | Аммиак жидкий, кг д.в.                                 | 67,7  |
|   | Карбамид (мочевина), кг д.в.                           | 93,7  |
|   | Сульфат аммония, кг д.в.                               | 71,2  |
|   | Суперфосфат порошковидный, кг д.в.                     | 13,8  |
|   | Суперфосфат гранулированный, кг д.в.                   | 17,4  |
|   | Хлористый калий, кг д.в.                               | 8,8   |
|   | Комплексные удобрения (нитроаммофоска и т.п.), кг д.в. | 51,5  |
|   | Местные удобрения                                      |       |
| Местные удобрения                               | Навоз (влажностью 80%), т                              | 420   |
|   | Компост (влажностью 60%), т                            | 1700  |
|   | Известковые материалы, т                               | 3800  |
| Семена зерновых и зернобобовых кормовых культур | Пшеница яровая, кг                                     | 34,8  |
|   | Пшеница озимая, кг                                     | 34,4  |
|   | Рожь озимая, кг  | 35,1  |
|   | Ячмень, кг   | 34,4  |
|   | Овес, кг   | 33,8  |
|   | Просо, кг  | 35,5  |
|   | Зернобобовые, кг                                       | 37,0  |
| Комбикорм                                       | К-110, кг  | 17,2* |
|   | К-111, кг  | 17,3* |

\* Без энергозатрат на производство.

## Калорийность тела рыбы и планктона

| Продукция           | МДж/кг |
|---------------------|--------|
| Личинки             | 2,93   |
| Сеголетки карпа     | 4,20   |
| Карп двухлетка      | 8,70   |
| Рыбоядные двухлетки | 5,71   |
| Фитопланктон        | 3,34   |
| Зоопланктон         | 2,10   |
| Зообентос           | 2,50   |

Таблица 11

## Основные технические средства, используемые в рыболовных предприятиях и их характеристики

| Машини и оборудование       | Марка или тип | Производительность   | Габаритные размеры, мм         | Масса, кг | Головая загрузка, ч | Полные энергозатраты, МДж | Норма амортизации, % | Энергоемкость, МДж/ч |
|-----------------------------|---------------|----------------------|--------------------------------|-----------|---------------------|---------------------------|----------------------|----------------------|
| 1                           | 2             | 3                    | 4                              | 5         | 6                   | 7                         | 8                    | 9                    |
| Трактор гусеничный          | ДТ-75Б        | -                    | 5480x2240x x2220               | 7360      | 910                 | 883200                    | 12,5                 | 121,3                |
| Бульдозерная лопата         | ДТ-75         | -                    | 4450x1740x x2300               | 5950      | 910                 | 714000                    | 12,5                 | 98,0                 |
|                             | Д-607         | 50 м <sup>3</sup> /ч | 5100x3500x x2300               | 9100      | 1300                | 946400                    | 14,0                 | 101,9                |
| Скрепер                     | Д-606         | -                    | 4500x2500x x2300 (с трактором) | 6250      | 1300                | 650000                    | 14,0                 | 70,0                 |
|                             | Д-569         | 20 м <sup>3</sup> /ч | 5600x2480x x2350               | 2287      | 1300                | 237850                    | 14,0                 | 25,6                 |
| Плуг болотный навесной      | ПБН-75        | 0,3 га/ч             | 2900x2200x x1700               | 730       | 200                 | 7592                      | 14,0                 | 53,0                 |
| Плуг трехкорпусный навесной | ПН-3-40       | 0,5 га/ч             | 2900x1700                      | 600       | 230                 | 6240                      | 14,0                 | 38,0                 |

| 1   | 2                     | 3        | 4                   | 5    | 6    | 7      | 8    | 9     |
|---|-----------------------|----------|---------------------|------|------|--------|------|-------|
| Борона дисковая тяжелая                             | БДТ-3,0               | 1,5 га/ч | 6000x3200x<br>x1150 | 1800 | 150  | 1872   | 14,2 | 177,2 |
| Прицеп тракторный двух-<br>осный самосвальный       | 2-ПТС-6               | -        | 4990x2210x<br>x2600 | 1920 | 650  | 1996   | 14,2 | 43,6  |
| Трактор колесный                                    | МТЗ-50                | -        | 3930x1970x<br>x2470 | 3300 | 1095 | 396000 | 10,0 | 36,2  |
|   | МТЗ-80                | -        | 3815x1970x<br>x2470 | 3090 | 1095 | 370800 | 10,0 | 33,9  |
| Прицеп тракторный двух-<br>осный самосвальный       | 2-ПТС-<br>4М-<br>785А | -        | 5305x2240x<br>x2560 | 1700 | 650  | 176800 | 14,2 | 38,6  |
| Погрузчик-экскаватор на-<br>весной                  | ПЭ-08                 | 85 т/ч   | 5000x2100x<br>x3750 | 1950 | 600  | 202800 | 14,2 | 48,0  |
| Борона зубовая тяжелая                              | ЗБТЗУ-<br>1,0         | 2 га/ч   | 1950x2890x<br>x273  | 140  | 95   | 14560  | 20,0 | 30,7  |
| Косилка однобрусная                                 | КС-2,1                | 2 га/ч   | 3500x1800x<br>x2555 | 250  | 150  | 26000  | 12,5 | 21,7  |
| Грабли-валкообразователи<br>колесно-пальцевые       | ГВК-<br>6,0Г          | -        | 5150x1940x<br>x1170 | 440  | 100  | 45760  | 20,0 | 91,5  |
| Разбрасыватель минераль-<br>ных удобрений и извести | 1-РМГ-4               | 10 га/ч  | 6350x2060x<br>x4000 | 1100 | 110  | 114400 | 20,0 | 208,0 |

|   |                     |             |                     |      |     |        |      |       |
|---|---------------------|-------------|---------------------|------|-----|--------|------|-------|
| Разбрасыватель органиче-<br>ских удобрений                                | 1-ПТУ-4             | 10 т/ч      | 5000x2180x<br>x1730 | 1500 | 110 | 156000 | 20,0 | 283,6 |
| Самоходное шасси  | Т-16М               | -           | 3850x2035x<br>x2350 | 1590 | 760 | 190800 | 20,0 | 50,2  |
| Универсальный навесной<br>грейферный участок                              | ПГ-0,2              | 50 т/ч      | 4400x2000x<br>x3775 | 940  | 600 | 97760  | 14,2 | 23,1  |
| Установка для профилакти-<br>ческой обработки рыбы                        | ПАО                 | 86<br>л/мин | 3500x1550           | 1370 | 100 | 142480 | 10,0 | 152,6 |
| Неводоыборочная машина  | БСМК                | -           | 3820x1550x<br>x2000 | 1800 | 100 | 187200 | 7,0  | 131,0 |
| Косилка однобрусная   | КСП-<br>2,1А        | 1 га/ч      | 3440x2000x<br>x2500 | 170  | 100 | 17680  | 10,0 | 17,7  |
| Автомобиль бортовой   | ГАЗ-<br>53А         | -           | 6400x2380x<br>x2220 | 3250 | 300 | 390000 | 10,0 | 39,0  |
| Автомобиль самосвал   | ЗИЛ-<br>ММЗ-<br>555 | -           | 5475x2415x<br>x2510 | 5475 | 300 | 657000 | 10,0 | 67,5  |
| Автомобиль специальный<br>для перевозки кормов и<br>минеральных удобрений | ЭСК-10              | -           | 6555x2460x<br>x3270 | 5220 | 300 | 626400 | 10,0 | 62,6  |
| Автомобиль-цистерна для<br>перевозки живой рыбы                           | АЦПТ-<br>2, 8А-53   | -           | 6150x2350x<br>x2400 | 3900 | 300 | 468000 | 10,0 | 46,8  |

| 1   | 2                       | 3                   | 4                          | 5    | 6    | 7      | 8    | 9    |
|---|-------------------------|---------------------|----------------------------|------|------|--------|------|------|
| Бункер для хранения кормов вместимостью 6,5 м <sup>3</sup> со шнековым транспортером длиной 5 м | Б-6                     | -                   | d = 1700<br>h = 5335       | -    | 300  |        | 6,0  | 20,4 |
| Бункер для хранения кормов вместимостью 20,5 м <sup>3</sup>                                     | «ХС» из трех секций     | -                   | d = 2800<br>h = 7600       | -    | 300  |        | 6,0  | 31,5 |
| Бункер для хранения кормов вместимостью 52,9 м <sup>3</sup>                                     |                         |                     | d = 2682<br>h = 1218       |      | 300  |        | 6,0  | 64,3 |
| Бункер для хранения кормов вместимостью 43 м <sup>3</sup>                                       | БМС-25                  |                     | 6000x4000x<br>x10500       | 3000 | 300  | 312000 | 6,0  | 62,4 |
| Моторная лодка  | Грузоподъемность до 2 т | 0,6 т/ч             | Средние 6500х1500х<br>x500 |      | 500  | 10400  | 7,0  | 1,5  |
| Кормораздатчик плавучий   | КРЗ-1                   | 1,8 т/ч             | 5300х250х<br>x600          | 750  | 300  | 90000  | 10,0 | 30,0 |
| Кормораздатчик плавучий   | СКР-1,5                 | 1,9 т/ч             | 7200х2400х<br>x1500        | 1400 | 300  | 168000 | 10,0 | 56,0 |
| Кормораздатчик  | СКР-3,0А                | 2,2 т/ч             | 7700х2800х<br>x2600        | 1800 | 300  | 216000 | 10,0 | 72,0 |
| Камышкосилка  | ВМЖ-200                 | 0,4 га/ч            | Ширина захвата 2,2 м       | 700  | 100  | 84000  | 10,0 | 84,0 |
| Камышкосилка  | КП-0,7                  | 0,6-1,1 га/ч        | 7200х2130х<br>x730         | 730  | 100  | 87600  | 10,0 | 87,6 |
| Кран с каплером   | «Пионер-2М»             | 2,5 т/ч             | 2900х4500                  | 560  | 100  | 58240  | 7,0  | 47,0 |
| Устройство для сортировки рыбы  | УРС-3                   | 2,5 т/ч             | 5750х1180х<br>x1540        | 470  | 100  | 48880  | 7,0  | 39,5 |
| Весы бункерные  | ВУП-500                 | -                   | 1260х1130х<br>x1850        | 50   | 100  | 5200   | 10,0 | 5,2  |
| Тельфер с двумя перфорированными контейнерами   | ТЭ-0,5                  | 5 т/ч               | 1125х430х<br>x5900         | 130  | 200  | 13520  | 10,0 | 6,8  |
| Контейнер для перевозки живой рыбы  | ИКУ-Ф                   | -                   | 1960х1000х<br>x950         | 208  | 200  | 21632  | 10,0 | 10,8 |
| Контейнер для перевозки живой рыбы  | ИКФ-5                   | -                   | 2000х1210х<br>x1250        | 210  | 200  | 21840  | 10,0 | 10,9 |
| Контейнер для перевозки живой рыбы  | -                       | -                   | 2000х1100х<br>x1000        | 95   | 200  | 9880   | 10,0 | 4,9  |
| Аэратор   | АВ                      | 36 м/ч (компрессор) | 5900х1870х<br>x2700        | 2700 | 1000 | 280800 | 20,0 | 64,8 |
| Автокормушка «Рефлекс»  | Т-1500                  |                     |                            | 1000 | 1000 | 104000 | 14,2 | 14,6 |
| Автокормушка «Рефлекс»  | Т-1000-16               |                     | 3800х2300х<br>x3030        | 850  | 1000 | 88400  | 14,0 | 12,4 |
| Автокормушка «Рефлекс»  | Т-1-50                  |                     | 1530х510х<br>x1640         | 30   | 1000 | 3120   | 14,0 | 0,4  |

## Раздел 7.2. Оценка энергетической эффективности биотехнологий и ее расчет (отчет ВНИИПРХ за 2005 г.)

Целью энергетической оценки эффективности технологии выращивания рыбы является определение степени окупаемости общих совокупных энергозатрат на выращивание рыбы полученной энергией, содержащейся в рыбе.

Общие, суммарные затраты энергии  $E$ , связанные с выращиванием рыбы, определяют как сумму энергии, аккумулированной в используемых основных и оборотных средствах и затратах труда, по формуле

$$E = E_{\text{см}} + E_z + E_T + E_k + E_y + E_{\text{ж}}$$

где  $E_{\text{см}}$ ,  $E_z$ ,  $E_T$ ,  $E_k$ ,  $E_y$ ,  $E_{\text{ж}}$  — затраты энергии на средства механизации, электроэнергию, топлива, кормов, удобрений, живого труда, МДж.

Отношение суммарной величины затрат всех видов энергии, аккумулированной в основных и оборотных средствах производства, используемых при выращивании рыбы, а также в затратах труда к объему производства рыбы в натуральном измерении характеризует энергоёмкость ( $E_p$ ) полученной продукции:

$$E_p = \frac{E_{\text{см}} + E_z + E_T + E_k + E_y + E_{\text{ж}}}{V}$$

где  $V$  — объем выращенной рыбопродукции, т.

Отношение энергии  $W$ , содержащейся в произведенной рыбе, к общей совокупной энергии, затраченной на ее получение за вегетационный период, показывает энергетическую эффективность ( $R$ ) данной технологии.

$$R = W / E.$$

Содержание энергии в выращенной рыбной продукции определяют умножением ее массы на калорийность. Калорийность 1 г сырой массы принимается для сеголетков карпа 5,44 кДж/г, сеголетков растительноядных рыб — 4,81, карпа товарного (500 г и более) — 8,70, толстолобика товарного (500 г и более) — 5,71 кДж/г.

При сравнении нескольких технологий выращивания рыбы наиболее эффективной будет технология с более высоким энергетическим коэффициентом  $R$ . Для большей достоверности сравнения полученных данных расчеты энергоёмкости продукции и совокупных затрат энергии проводят в пересчете на единицу площади (1 га, 1 м<sup>3</sup>).

При анализе полученных результатов по отдельным рыболовным процессам, операциям, работам выделяют наиболее энергоёмкие их элементы, что позволяет в дальнейшем осуществлять поиск путей снижения энергоёмкости. Расчеты оценки энергетической эффективности отдельных технологий и процессов выращивания рыбы приведены в приложении.

Приложение

### а) Посадочный материал

Таблица 1

#### Выращивание сеголетков карпа в монокультуре при применении минеральных удобрений без интродукции живых кормов

| Показатели  |     |
|---|-----|
| Плотность посадки неводросенных личинок от заводского способа, тыс. шт/га | 110 |
| Выход сеголетков от посадки, %  | 30  |
| Средняя масса сеголетков, г   | 25  |
| Рыбопродуктивность, кг/га   | 825 |
| Кормовой коэффициент комбикорма К-110, ед.                                | 4,7 |
| Расход минеральных удобрений за сезон, кг/га:                             |     |
| аммиачная селитра   | 200 |
| суперфосфат (двойной)   | 100 |
| Естественная рыбопродуктивность, кг/га                                    | 200 |

Расход корма:  $825 \times 4,7 = 3877,5$ .

Таблица 2

**Энергоемкость трудовых затрат на выращивание сеголетков карпа в монокультуре с применением минеральных удобрений, без интродукции живых кормов**

| Работы                                | Норма времени на единицу объема работ, чел.-ч | Объем работы | Показатели на объем работы |       |
|---------------------------------------|---|--------------|----------------------------|-------|
|                                       |   |              | чел.-ч                     | мДж   |
| Зарыбление прудов личинками, тыс. шт. | 0,028   | 110,0        | 3,1                        | -     |
| Внесение минеральных удобрений, ц     | 0,334   | 3,0          | 1,0                        | -     |
| Погрузка кормов, ц                    | 0,384   | 38,78        | 14,9                       | -     |
| Раздача корма кормораздатчиком, ц     | 0,0587  | 38,78        | 2,3                        | -     |
| Облов прудов, тыс. шт.                | 0,156   | 33,0         | 5,1                        | -     |
| Итого                                 |   |              | 26,4                       | 879,1 |

Таблица 3

**Энергоемкость материальных ресурсов, продукции и энергетическая эффективность технологии выращивания сеголетков карпа в монокультуре с применением минеральных удобрений без интродукции живых кормов**

| Ресурсы и продукция      | Количество | Энергетический эквивалент | Полная энергоемкость, мДж |
|--------------------------|------------|---------------------------|---------------------------|
| Личинки, г               | 2750       | 0,7 ккал/г                | 0,008                     |
| Минеральные удобрения, ц | 3,0        |                           | 6232,6                    |
| Аммиачная селитра, кг    | 0,2        | 86,8 мДж/кг               | 6076                      |
| Суперфосфат, кг          | 0,1        | 17,4 мДж/кг               | 156,6                     |
| Комбикорм, ц             | 38,8       | 10,1 мДж/кг               | 39188                     |
| Итого                    |            |                           | 45420                     |
| Сеголетки, кг            | 825        | 4,2 мДж/кг                | 3465                      |

Общая энергоемкость затрат с учетом трудовых затрат составляет 46299 (879,1 + 45420).

Энергетическая эффективность технологии

$$R_1 = \frac{3465 \text{ мДж}}{46299 \text{ мДж}} = 0,075.$$

Таблица 4

**Выращивание сеголетков карпа в монокультуре при направленном воздействии на экосистему пруда (удобрение + интродукция живых кормов)**

| Показатели  |  |      |
|---|--|------|
| Плотность посадки неподрощенных личинок карпа от заводского способа, тыс. шт/га |  | 110  |
| Выход сеголетков от посадки, %  |  | 50   |
| Средняя масса сеголетков, г   |  | 25   |
| Рыбопродуктивность, кг/га   |  | 1380 |
| Затраты комбикорма К-110, ед.   |  | 3,0  |
| Затраты на выращивание живых кормов, интродуцируемых в пруды, руб/кг            |  | 500  |
| Расход навоза, кг/га  |  | 2000 |
| Расход минеральных удобрений, кг/га:  |  |      |
| аммиачная селитра   |  | 200  |
| суперфосфат (двойной)   |  | 100  |
| Естественная рыбопродуктивность, кг/га  |  | 500  |
| Норма зарядки живых кормов, кг/га   |  | 0,5  |

Затраты корма: 1380x3 = 4140 кг.

Таблица 5

**Энергоемкость трудовых затрат на выращивание сеголетков карпа в монокультуре при направленном воздействии на экосистему пруда**

| Работы                            | Норма времени на един. объема работ, чел.-ч | Объем работы | Показатели на объем работы |     |
|-----------------------------------|---|--------------|----------------------------|-----|
|                                   |   |              | чел.-ч                     | мДж |
| 1                                 | 2   | 3            | 4                          | 5   |
| Зарыбление прудов, тыс. шт.       | 0,028                                       | 110,0        | 3,1                        |     |
| Внесение навоза в пруд, т         | 1,6   | 2,0          | 3,2                        |     |
| Внесение минеральных удобрений, ц | 0,334                                       | 3,0          | 1,0                        |     |

| 1                                 | 2      | 3    | 4     | 5       |
|-----------------------------------|--------|------|-------|---------|
| Погрузка кормов, ц                | 0,384  | 41,4 | 15,9  |         |
| Раздача корма кормораздатчиком, ц | 0,0587 | 41,4 | 2,43  |         |
| Облов прудов, тыс. шт.            | 0,156  | 55,0 | 8,58  |         |
| Итого                             |        |      | 34,21 | 1139,19 |

Таблица 6

**Энергоемкость материальных ресурсов, продукции и энергетическая эффективность технологии выращивания сеголетков карпа в монокультуре при направленном воздействии на экосистему пруда**

| Ресурсы и продукция        | Количество | Энергетический эквивалент, мДж/т | Полная энергоемкость, мДж |
|----------------------------|------------|----------------------------------|---------------------------|
| Навоз, т                   | 2          | 420                              | 840,0                     |
| Минеральные удобрения, кг: |            |                                  | 6232,6                    |
| аммиачная селитра          | 200        | 86,8                             | 6076,0                    |
| суперфосфат                | 100        | 17,4                             | 156,6                     |
| Комбикорм, кг              | 4140       | 10,1                             | 41814,0                   |
| Живой корм, кг             | 0,5        | 2,1                              | 1,1                       |
| Итого                      |            |                                  | 48887,7                   |
| Сеголетки, кг              | 1380       | 4,2                              | 5796,0                    |

Общая энергоемкость затрат с учетом трудовых ресурсов составляет 50026,9 мДж/кг (1139,2 + 48887,7).

Энергетическая эффективность технологии  $R = \frac{5796}{50027} = 0,116$ .

**Выращивание сеголетков прудовых рыб в поликультуре при применении минеральных удобрений**

| Показатели   |      |
|--|------|
| Плотность посадки подрощенных личинок, тыс. шт/га: | 75   |
| карп   | 50   |
| гибрид толстолобика                                | 20   |
| белый амур   | 5    |
| Выход сеголетков от посадки, %:                    |      |
| карп   | 65   |
| растительноядные                                   | 50   |
| Средняя масса сеголетков, г:                       |      |
| карп   | 25   |
| гибрид толстолобика                                | 16   |
| белый амур   | 15   |
| Рыбопродуктивность общая, кг/га                    | 1000 |
| В том числе:                                       |      |
| карп   | 800  |
| гибрид толстолобика                                | 160  |
| белый амур   | 40   |
| Кормовые затраты комбикорма К-110, ед.             | 3,5  |
| Расход минеральных удобрений, кг/га:               |      |
| аммиачная селитра                                  | 200  |
| суперфосфат (двойной)                              | 100  |
| Естественная рыбопродуктивность, кг/га             | 500  |

Затраты кормов:  $800 \times 3,5 = 2800$  кг.

**Энергоемкость трудовых затрат при выращивании сеголетков прудовых рыб в поликультуре с использованием минеральных удобрений (первая зона)**

| Работы                                | Норма времени на единицу объема работ, чел.-ч | Объем работы            |        | Энергоемкость, мДж |       |
|---------------------------------------|---|-------------------------|--------|--------------------|-------|
|                                       |   | в натуральном измерении | чел.-ч | чел.-ч             | всего |
| Зарыбление прудов личинками, тыс. шт. | 0,028   | 75                      | 2,1    |                    |       |
| Внесение минеральных удобрений, ц     | 0,334   | 3,0                     | 1,0    |                    |       |
| Погрузка кормов, ц                    | 0,389   | 28                      | 10,9   |                    |       |
| Раздача корма кормораздатчиком, ц     | 0,0587  | 28                      | 1,64   |                    |       |
| Облов прудов, тыс. шт.                | 0,156   | 55,0                    | 8,6    |                    |       |
| Итого                                 |   | 24,24                   | 33,3   | 807,2              |       |

Таблица 9

**Энергоемкость материальных ресурсов, продукции и энергетическая эффективность технологии выращивания сеголетков прудовых рыб в поликультуре с использованием минеральных удобрений (первая зона)**

| Ресурсы и продукция        | Количество | Энергетический эквивалент, мДж/кг | Полная энергоемкость, мДж |
|----------------------------|------------|-----------------------------------|---------------------------|
| Минеральные удобрения, кг: |            |                                   | 5140,6                    |
| аммиачная селитра          | 200        | 86,8                              | 4984,0                    |
| суперфосфат                | 100        | 17,4                              | 156,6                     |
| Комбикорм, кг              | 28000      | 10,1                              | 28280,0                   |
| Итого                      |            |                                   | 33420,6                   |
| Сеголетки:                 |            |                                   | 4028,0                    |
| карп, кг                   | 800        | 4,2                               | 3360,0                    |
| растительные               | 200        | 3,34                              | 668,0                     |

Общая энергоемкость затрат с учетом трудовых ресурсов составляет 35227,8 мДж/кг (807,2 + 33420,6).

Энергетическая эффективность технологии

$$R = \frac{4028 \text{ мДж}}{35227 \text{ мДж}} = 0,114$$

Таблица 10

**Выращивание сеголетков карпа в поликультуре с растительными рыбами при направленном воздействии на первое и второе звенья трофической цепи**

| Показатели  | Значения |
|---|----------|
| 1   | 2        |
| Плотность посадки подрощенной молодежи, тыс. шт/га          | 60       |
| В том числе:  |          |
| карп  | 20       |
| гибрид толстолобика   | 20       |
| белый амур  | 20       |
| Средняя масса подрощенной молодежи объектов поликультуры, г | 0,05     |
| Выход сеголетков от посадки, %:                             |          |
| карп  | 70       |
| растительные  | 70       |
| Средняя масса сеголетков, г:                                |          |
| карп  | 35       |
| гибрид толстолобика   | 20       |
| белый амур  | 20       |
| Рыбопроductивность, кг/га                                   | 1050     |
| В том числе:  |          |
| карп  | 490      |
| гибрид толстолобика   | 280      |
| белый амур  | 280      |

| 1   | 2    |
|---|------|
| Затраты комбикорма К-110, ед.:                |      |
| на прирост карпа                              | 2,5  |
| на всю продукцию                              | 1,4  |
| Расход навоза, кг/га                          | 2000 |
| Расход минеральных удобрений за сезон, кг/га: |      |
| аммиачная селитра                             | 200  |
| суперфосфат (двойной)                         | 100  |
| Естественная рыбопродуктивность, кг/га        | 630  |
| Норма зарядки живых кормов, кг/га             | 0,5  |

Расход комбикорма:  $1050 \times 1,4 = 1470$  кг.

Таблица 11

**Энергоемкость трудовых затрат на выращивание сеголетков прудовых рыб в поликультуре с растительноядными рыбами при направленном воздействии на первое и второе звенья трофической цепи**

| Работы                                | Норма времени на единицу объема работ, чел.-ч | Объем работы | Энергоемкость, МДж |              |
|---------------------------------------|---|--------------|--------------------|--------------|
|                                       |   |              | чел.-ч             | всего        |
| Зарыбление прудов личинками, тыс. шт. | 0,028   | 60           | 1,68               |              |
| Внесение навоза, т                    | 1,6   | 2,0          | 3,2                |              |
| Внесение минеральных удобрений, ц     | 0,334   | 3,0          | 1,0                |              |
| Погрузка кормов, ц                    | 0,384   | 14,7         | 5,64               |              |
| Раздача корма кормораздатчиком, ц     | 0,0587  | 14,7         | 0,86               |              |
| Облов прудов, тыс. шт.                | 0,156   | 42,0         | 6,55               |              |
| <b>Итого</b>                          |   |              | <b>18,93</b>       | <b>630,4</b> |

**Энергоемкость материальных ресурсов, продукции и энергетическая эффективность технологии выращивания сеголетков карпа в поликультуре с растительноядными рыбами при направленном воздействии на первое и второе звенья трофической цепи**

| Ресурсы и продукция        | Количество | Энергетический эквивалент, МДж/т | Полная энергоемкость, МДж |
|----------------------------|------------|----------------------------------|---------------------------|
| Навоз, т                   | 2,0        | 420                              | 840,0                     |
| Минеральные удобрения, кг: | 300        |                                  | 6232,6                    |
| аммиачная селитра          | 200        | 86,8                             | 6076,0                    |
| суперфосфат                | 100        | 17,4                             | 156,6                     |
| Комбикорм, кг              | 1470       | 10,1                             | 14847,0                   |
| <b>Итого</b>               |            |                                  | <b>21919,6</b>            |
| Сеголетки:                 |            |                                  | 3928,4                    |
| карп                       | 490        | 4,2                              | 2058,0                    |
| растительноядные           | 560        | 3,34                             | 1870,4                    |

Общая энергоемкость затрат с учетом трудовых ресурсов составляет 22550 МДж/кг ( $630,4 + 21919,6$ ).

Энергетическая эффективность технологии

$$R = \frac{3928,4 \text{ МДж}}{22550,0 \text{ МДж}} = 0,1742$$

**б) Товарная рыба**

Таблица 1

**Рыбоводные данные для энергетической оценки эффективности технологии выращивания рыбы при двухлетнем обороте**

| Показатели   | Количество |
|--|------------|
| 1  | 2          |
| Количество подрощенных личинок для зарыбления выростных прудов площадью 10 га, тыс. шт.: |            |
| карп   | 494,0      |
| гибрид толстолобика  | 85,6       |



| 1   | 2       |
|---|---------|
| белый амур  | 21,4    |
| Количество сеголетков, полученных с площади 10 га<br>выростных прудов, тыс. шт. | 374,5   |
| В том числе:  |         |
| карп  | 321,0   |
| гибрид толстолобика   | 42,8    |
| белый амур  | 10,7    |
| Средняя масса, г:   |         |
| карп  | 25,0    |
| гибрид толстолобика   | 16,0    |
| белый амур  | 15,0    |
| Количество годовиков, полученных после зимовки из<br>зимовалов, тыс. шт.        | 262,5   |
| В том числе:  |         |
| карп  | 225,0   |
| гибрид толстолобика   | 30,0    |
| белый амур  | 7,5     |
| Количество двухлетков, полученных с нагульной<br>площади 50 га, тыс. шт.        | 288,1   |
| В том числе:  |         |
| карп  | 180,0   |
| гибрид толстолобика   | 22,5    |
| белый амур  | 5,6     |
| Средняя масса двухлетков рыб, г:  |         |
| карп  | 400,0   |
| гибрид толстолобика   | 350,0   |
| белый амур  | 350,0   |
| Рыбопродуктивность нагульных прудов, кг<br>полученная за счет:                  |         |
| карпа   | 67050,0 |
| гибрида толстолобика  | 7455,0  |
| белого амура  | 1862,5  |
| общая   | 76367,5 |

| 1                                | 2        |
|----------------------------------|----------|
| Количество кормов, кг:           |          |
| К-110 для сеголетков             | 37943,8  |
| К-111 для двухлетков             | 343351,0 |
| Количество минеральных удобрений |          |
| Выростные пруды, кг:             |          |
| аммиачная селитра                | 1000,0   |
| двойной суперфосфат              | 500,0    |
| или простой суперфосфат          | 1000,0   |
| Нагульные пруды, кг:             |          |
| аммиачная селитра                | 5000,0   |
| двойной суперфосфат              | 2500,0   |
| или простой суперфосфат          | 5000,0   |
| Органические удобрения, т:       |          |
| выростные пруды                  | 20,0     |
| нагульные пруды                  | 50,0     |

Таблица 2

**Энергоемкость трудовых затрат по технологии выращивания  
товарной рыбы при двухлетнем обороте  
(площадь выростных прудов 10 га, нагульных — 50 га)**

| Работы                               | Норма времени на единицу объема работы, чел.-ч | Объем работы, чел.-ч | Показатели на объем работы |        |
|--------------------------------------|--|----------------------|----------------------------|--------|
|                                      |  |                      | чел.-ч                     | МДж    |
| 1                                    | 2  | 3                    | 4                          | 5      |
| Выращивание годовика                 |  |                      |                            |        |
| Зарыбление прудов личинкой, тыс. шт. | 0,028,   | 601                  | 16,8                       | 559,4  |
| Внесение минеральных удобрений, ц    | 0,055  | 15,0                 | 0,8                        | 26,6   |
| Внесение органических удобрений, ц   | 0,160  | 200,0                | 32,0                       | 1065,6 |
| Раздача корма кормораздатчиком, ц    | 0,0587   | 379,4                | 22,3                       | 742,6  |

| 1   | 2      | 3     | 4      | 5       |
|---|--------|-------|--------|---------|
| Вылов сеголетков из спущенного пруда с погрузкой на транспорт, тыс. шт. | 0,158  | 374,5 | 59,2   | 1971,5  |
| Сортировка сеголетков, тыс. шт.   | 0,541  | 374,5 | 202,6  | 6746,6  |
| Санитарно-профилактическая обработка рыбы, тыс. шт.                     | 0,189  | 374,5 | 70,8   | 2357,6  |
| Перевозка и посадка сеголетков в зимовальные пруды, 10 тыс. шт.         | 0,808  | 37,45 | 30,3   | 1009,0  |
| Облов зимовальных прудов, тыс. шт.                                      | 0,261  | 28,1  | 22,7   | 756,0   |
| Итого   |        |       | 457,5  | 15234,8 |
| <b>Выращивание товарной рыбы</b>  |        |       |        |         |
| Перевозка годовиков, 10 тыс. шт.  | 0,832  | 26,25 | 21,8   | 725,9   |
| Погрузка корма на транспорт, ц  | 0,389  | 343,5 | 133,6  | 4448,9  |
| Подвозка корма к кормораздатчику, ц                                     | 0,218  | 343,5 | 74,9   | 2494,2  |
| Раздача корма кормораздатчиком, ц                                       | 0,0587 | 343,5 | 20,2   | 672,7   |
| Внесение минеральных удобрений кормораздатчиком, ц                      | 0,055  | 75,0  | 4,1    | 136,5   |
| Внесение органических удобрений, ц                                      | 0,160  | 500,0 | 80,0   | 2664,0  |
| Вылов сеголетков из спущенного пруда с погрузкой на транспорт, ц        | 0,164  | 818,4 | 134,2  | 4468,9  |
| Сортировка рыбы, ц  | 0,228  | 818,4 | 186,6  | 6213,8  |
| Взвешивание рыбы, ц   | 0,120  | 818,4 | 98,2   | 3270,2  |
| Итого   |        |       | 753,6  | 25094,9 |
| Всего   |        |       | 1211,1 | 40329,7 |

**Энергоемкость материальных ресурсов, используемых в технологии выращивания товарной рыбы при двухлетнем обороте (площадь выростных прудов 10 га, нагульных— 50 га)**

| Ресурсы                   | Количество | Энергетический эквивалент, МДж/кг | Полная энергоемкость, МДж |
|---------------------------|------------|-----------------------------------|---------------------------|
| Потребность в комбикорме  | 72295 кг   | 10,1                              | 730180                    |
| Потребность в удобрениях: |            |                                   |                           |
| аммиачная селитра         | 6000 кг    | 86,8                              | 520800                    |
| суперфосфат               | 3000 кг    | 17,4                              | 52200                     |
| навоз                     | 70 т       | 420,0                             | 29400                     |
| Топливо (бензин)          | 210 л      | 54,4                              | 55598                     |
| Кормораздатчик            | 41 ч       | 30 МДж/ч                          | 1230                      |
| Итого                     |            |                                   | 815175                    |

Энергоемкость продукции, выращенной по технологии двухлетнего оборота, составит:

каrp — 72000 кг x 8,7 МДж/кг = 626400 МДж;

растительные 9835 кг x 5,71 МДж/кг = 56158 МДж;

Итого 682558 МДж.

Суммарные затраты энергии на выращивание товарной рыбы составят:

40329,7 МДж + 815175,0 МДж = 855504,7 МДж.

Энергетическая эффективность технологии

$$R = \frac{682558,0}{855504,7} = 0,8$$

**Рыбоводные данные для энергетической оценки эффективности технологии выращивания при трехлетнем обороте**

| Показатели   | Количество |
|--|------------|
| 1  | 2          |
| Количество подрощенных личинок для зарыбления выростных прудов первого порядка общей площадью 8 га, тыс. шт. | 543,9      |

| 1   | 2     |
|---|-------|
| В том числе:  |       |
| карп  | 389,5 |
| гибрид толстолобика   | 118,8 |
| белый амур  | 35,6  |
| Количество сеголетков, полученных из выростных прудов первого порядка, тыс. шт.                     | 330,4 |
| В том числе:  |       |
| карп  | 253,2 |
| гибрид толстолобика   | 59,4  |
| белый амур  | 17,8  |
| Средняя масса сеголетков, г:  |       |
| карп  | 25,0  |
| гибрид толстолобика   | 16,0  |
| белый амур  | 15,0  |
| Количество годовиков для зарыбления выростных прудов второго порядка общей площадью 18 га, тыс. шт. | 231,2 |
| В том числе:  |       |
| карп  | 177,2 |
| гибрид толстолобика   | 41,6  |
| белый амур  | 12,4  |

Таблица 5

**Энергоемкость трудовых затрат по технологии выращивания товарной рыбы при трехлетнем обороте (площадь выростных прудов первого порядка 8 га, второго порядка — 18 га, площадь нагульных прудов 50 га)**

| Работы                               | Норма времени на единицу объема работы, чел.-ч | Объем работы, чел.-ч | Показатели на объем работы |       |
|--------------------------------------|--|----------------------|----------------------------|-------|
|                                      |  |                      | чел.-ч                     | МДж   |
| 1                                    | 2  | 3                    | 4                          | 5     |
| Выращивание годовика                 |  |                      |                            |       |
| Зарыбление прудов личинкой, тыс. шт. | 0,028,   | 543,9                | 15,2                       | 506,2 |

| 1   | 2      | 3     | 4     | 5       |
|---|--------|-------|-------|---------|
| Внесение минеральных удобрений, ц                                       | 0,055  | 15,2  | 0,8   | 26,6    |
| Внесение органических удобрений, ц                                      | 0,160  | 160,0 | 825,6 | 852,5   |
| Раздача корма кормораздатчиком, ц                                       | 0,0587 | 190,0 | 11,2  | 373,0   |
| Вывос сеголетков из спущенного пруда с погрузкой на транспорт, тыс. шт. | 0,158  | 330,4 | 52,2  | 1738,3  |
| Сортировка сеголетков, тыс. шт.   | 0,541  | 330,4 | 178,7 | 5950,7  |
| Санитарно-профилактическая обработка рыбы, тыс. шт.                     | 0,189  | 330,4 | 62,4  | 2077,9  |
| Перевозка и посадка сеголетков в зимовальные пруды, 10 тыс. шт.         | 0,808  | 33,1  | 26,7  | 889,1   |
| Итого   |        |       | 372,8 | 12414,2 |
| Выращивание двухлетков  |        |       |       |         |
| Перевозка годовиков, 10 тыс. шт.  | 0,832  | 23,1  | 19,2  | 639,4   |
| Погрузка корма на транспорт, ц  | 0,389  | 903,7 | 351,5 | 11705,0 |
| Подвозка корма к кормораздатчику, ц                                     | 0,218  | 903,7 | 197,0 | 6560,1  |
| Раздача корма кормораздатчиком, ц                                       | 0,0587 | 903,7 | 53,0  | 1764,9  |
| Внесение минеральных удобрений кормораздатчиком, ц                      | 0,055  | 36,0  | 2,0   | 66,6    |
| Внесение органических удобрений, ц                                      | 0,160  | 360,0 | 57,6  | 1918,1  |
| Вывос рыбы из рыбоуловителя и погрузка ее в емкость, ц                  | 0,0486 | 276,6 | 13,4  | 446,2   |
| Сортировка рыбы, ц  | 0,226  | 276,6 | 62,5  | 2081,2  |

| 1   | 2      | 3      | 4      | 5        |
|---|--------|--------|--------|----------|
| Взвешивание и перевозка рыбы в зимовалы, тыс. шт.             | 0,453  | 276,6  | 125,3  | 4172,3   |
| Профилактическая обработка рыбы в зимовальных прудах, га      | 0,370  | 1,1    | 0,4    | 13,3     |
| Облов зимовальных прудов, тыс. шт.                            | 0,261  | 262,8  | 68,6   | 2284,4   |
| Итого   |        |        | 950,5  | 31651,7  |
| Выращивание трехлеток   |        |        |        |          |
| Облов зимовальных прудов и перевозка двух годовиков, тыс. шт. | 0,467  | 152,5  | 71,2   | 2371,0   |
| Погрузка корма на транспорт, ц                                | 0,389  | 2754,0 | 874,5  | 29120,9  |
| Подвозка корма к кормораздатчику, ц                           | 0,218  | 2248,0 | 490,1  | 16320,3  |
| Раздача корма кормораздатчиком, ц                             | 0,0587 | 2248,0 | 132,0  | 4395,6   |
| Внесение минеральных удобрений кормораздатчиком, ц            | 0,55   | 100,0  | 55,0   | 1831,5   |
| Внесение органических удобрений, ц                            | 0,160  | 500,0  | 80,0   | 2664,0   |
| Вылов рыбы из рыбоуловителя и загрузка ее в емкость, ц        | 0,0486 | 903,0  | 43,9   | 1461,9   |
| Сортировка и взвешивание рыбы, ц                              | 0,226  | 903,0  | 204,0  | 6793,2   |
| Итого   |        |        | 1950,7 | 73509,8  |
| Всего   |        |        | 3274,0 | 109024,2 |

**Энергоемкость материальных ресурсов, используемых в технологии выращивания товарной рыбы при трехлетнем обороте (площадь выростных прудов первого порядка 8 га, второго порядка — 18 га, площадь нагульных прудов 50 га)**

| Ресурсы                   | Количество  | Энергетический эквивалент, МДж/кг | Полная энергоемкость, МДж |
|---------------------------|-------------|-----------------------------------|---------------------------|
| Потребность в комбикормах | 334162,0 кг | 10,1                              | 3375036,2                 |
| Потребность в удобрениях: |             |                                   |                           |
| аммиачная селитра         | 7600 кг     | 86,8                              | 659,7                     |
| суперфосфат               | 7600 кг     | 17,4                              | 132,2                     |
| навоз                     | 102 т       | 420,0                             | 42840,0                   |
| Топливо (бензин)          | 1000 л      | 54,4                              | 54400,0                   |
| Кормораздатчик            | 210 ч       | 30 МДж/ч                          | 6300,0                    |
| Итого                     |             |                                   | 3479368,1                 |

Суммарные затраты энергии на выращивание товарной рыбы по трехлетней технологии составляют 109024,2 мДж + 3479368,1 мДж = 3588392,3 мДж.

Энергоемкость продукции, выращенной по технологии трехлетнего оборота составит:

каarp — 76500 кг x 8,7 МДж/кг = 665550 МДж;  
растительные — 13800 кг x 5,71 МДж/кг = 78798 МДж;  
итого 744348 МДж.

Энергетическая эффективность технологии выращивания товарной рыбы при трехлетнем обороте:

$$R = \frac{744348 \text{ мДж}}{3588392,3 \text{ мДж}} = 0,21$$

в) Расчеты энергетической эффективности четырех способов выращивания товарной рыбы в прудах

ЭПО «Якоть» по экспериментальным результатам (исследования выполнены учеными ВНИИПРХа под руководством д-р биол. наук А. Ю. Киселева)

Было изучено влияние факторов удобрения (виды и дозировки применяемых удобрений), поликультуры (вариации количества гибрида толстолобика), кормления (ероки и сочетание комбикорма и зерна) на фоне наиболее эффективных вариантов модифицированных технологий выращивания прудовой рыбы, разработанных в последние годы.

Исследования проведены в экспериментальных прудах производственного отдела ВНИИПРХ площадью 0,25-1,44 га по вариантам:

контроль к опытам текущего года;  
изучение влияния факторов удобрения — применение зеленых удобрений и птичьего помета;

повышенная плотность посадки гибрида толстолобиков (6 тыс. шт/га против 4 тыс. шт/га в остальных вариантах);

более раннее кормление карпа зерном — по достижении массы 80 г.

Таблица 1

**Энергоемкость трудовых затрат на выращивание рыбы в контроле (в расчете на 1 га площади)**

| Работы                                    | Норма времени на единицу объема работ, чел.-ч | Объем работ | Всего, чел.-ч | Энергоемкость, мДж |
|---|---|-------------|---------------|--------------------|
| Зарыбление прудов годовиками, тыс. шт.    | 0,083   | 8,99        | 0,75          | 24,98              |
| Внесение корма, ц                         | 0,266   | 40,49       | 10,77         | 358,64             |
| Внесение удобрений: навоз, минеральные, т | 1,6   | 0,833       | 1,33          | 44,29              |
| Облов прудов, ц                           | 0,164   | 17,77       | 2,91          | 96,90              |
| Итого                                     | -   | -           | 16,06         | 534,8              |

Таблица 2

**Энергоемкость материальных ресурсов, продукции и энергетическая эффективность технологии в контрольном варианте (в расчете на 1 га площади)**

| Ресурсы и продукция | Количество | Энергетический эквивалент, МДж/кг | Полная энергоемкость, мДж |
|---------------------|------------|-----------------------------------|---------------------------|
| Годовики, кг:       |            |                                   |                           |
| карп                | 97,30      | 4,20                              | 408,66                    |
| растительные        | 130,98     | 3,34                              | 437,47                    |
| Корм, кг:           |            |                                   |                           |
| комбикорм           | 1151,0     | 10,10                             | 11625,10                  |
| зерно               | 2897,7     | 34,40                             | 99680,88                  |
| Удобрения, кг:      |            |                                   |                           |
| навоз               | 833,3      | 0,42                              | 349,99                    |
| аммиачная селитра   | 50,0       | 86,80                             | 4340,00                   |
| суперфосфат         | 25,0       | 17,40                             | 435,00                    |
| Итого               |            |                                   | 117277,1                  |
| Товарная рыба, кг:  |            |                                   |                           |
| карп                | 1012,2     | 8,70                              | 8806,14                   |
| растительные        | 764,4      | 5,71                              | 4364,72                   |
| Итого               |            |                                   | 13170,86                  |

Общая энергоемкость затрат с учетом трудовых ресурсов: 534,8 + 117377,1 = 117811,9.

Энергетическая эффективность технологии в контрольном варианте

$$R = \frac{13170,86}{117811,9} = 0,1118.$$

Таблица 3

**Энергоемкость трудовых затрат на выращивание рыбы в варианте с удобрениями (второй) (в расчете на 1 га площади)**

| Работы                      | Норма времени на ед. объема работ, чел.-ч | Объем работ | Всего, чел.-ч | Энергоемкость, мДж |
|-----------------------------|---|-------------|---------------|--------------------|
| Зарыбление прудов, тыс. шт. | 0,083                                     | 8,99        | 0,75          | 24,98              |
| Внесение корма, ц           | 0,266                                     | 32,59       | 8,67          | 288,70             |
| Внесение удобрений:         |   |             |               |                    |
| навоз, т                    | 1,600                                     | 1,157       | 1,85          | 61,61              |
| минеральные, ц              | 0,397                                     | 0,750       | 0,30          | 9,99               |
| Облов прудов, ц             | 0,164                                     | 16,71       | 2,74          | 91,24              |
| Итого                       | -   | -           | 14,31         | 476,52             |

Таблица 4

**Энергоемкость материальных ресурсов, продукции и энергетическая эффективность технологии во втором варианте с удобрениями**

| Ресурсы и продукция | Количество | Энергетический эквивалент, МДж/кг | Полная энергоемкость, мДж |
|---------------------|------------|-----------------------------------|---------------------------|
| 1                   | 2          | 3                                 | 4                         |
| Годовики, кг:       |            |                                   |                           |
| каarp               | 97,30      | 4,20                              | 408,66                    |
| растительные        | 130,98     | 3,34                              | 437,47                    |
| Корм, кг:           |            |                                   |                           |
| комбикорм           | 1197,20    | 10,10                             | 12091,72                  |
| зерно               | 2061,60    | 34,40                             | 70917,04                  |
| Удобрения, кг:      |            |                                   |                           |
| навоз               | 1157,10    | 0,42                              | 485,98                    |
| аммиачная селитра   | 50,00      | 86,80                             | 4340,00                   |
| суперфосфат         | 25,0       | 17,40                             | 435,00                    |

Продолжение табл. 4

|                    | 1 | 2      | 3    | 4        |
|--------------------|---|--------|------|----------|
| Итого              |   |        |      | 89117,87 |
| Товарная рыба, кг: |   |        |      |          |
| каarp              |   | 863,30 | 8,70 | 7510,71  |
| растительные       |   | 807,90 | 5,71 | 4613,11  |
| Итого              |   |        |      | 12123,82 |

Общая энергоемкость затрат с учетом трудовых ресурсов:  
476,52 + 89117,87 = 89594,39.

Энергетическая эффективность технологии в варианте с удобрениями

$$R = \frac{12123,82}{89594,39} = 0,135.$$

Таблица 5

**Энергоемкость трудовых затрат на выращивание рыбы в третьем варианте (в расчете на 1 га площади)**

| Работы                                 | Норма времени на ед. объема работ, чел.-ч | Объем работ | Всего чел.-ч | Энергоемкость, мДж |
|--|---|-------------|--------------|--------------------|
| Зарыбление прудов годовиками, тыс. шт. | 0,083                                     | 10,99       | 0,91         | 30,30              |
| Внесение корма, ц                      | 0,266                                     | 39,66       | 10,39        | 345,99             |
| Внесение удобрений:                    |   |             |              |                    |
| навоз, т                               | 1,600                                     | 0,853       | 1,36         | 45,29              |
| минеральные, ц                         | 0,397                                     | 0,750       | 0,30         | 9,99               |
| Облов прудов, ц                        | 0,164                                     | 21,98       | 3,60         | 119,88             |
| Итого                                  | -   | -           | 16,56        | 551,45             |

Таблица 6

**Энергоемкость материальных ресурсов, продукции и энергетическая эффективность технологии в третьем варианте**

| Ресурсы и продукция       | Количество | Энергетический эквивалент, МДж/кг | Полная энергоемкость, мДж |
|---------------------------|------------|-----------------------------------|---------------------------|
| <b>Годовики, кг:</b>      |            |                                   |                           |
| карп                      | 96,60      | 4,20                              | 405,72                    |
| растительные              | 188,54     | 3,34                              | 629,72                    |
| <b>Корм, кг:</b>          |            |                                   |                           |
| комбикорм                 | 1114,1     | 10,10                             | 11252,41                  |
| зерно                     | 2851,8     | 34,40                             | 98101,92                  |
| <b>Удобрения, кг:</b>     |            |                                   |                           |
| навоз                     | 853,0      | 0,42                              | 358,26                    |
| аммиачная селитра         | 50,0       | 86,80                             | 4340,00                   |
| суперфосфат               | 25,0       | 17,40                             | 425,00                    |
| <b>Итого</b>              |            |                                   | <b>115523,03</b>          |
| <b>Товарная рыба, кг:</b> |            |                                   |                           |
| карп                      | 1128,7     | 8,70                              | 9819,69                   |
| растительные              | 1069,5     | 5,71                              | 6106,85                   |
| <b>Итого</b>              |            |                                   | <b>15926,54</b>           |

Общая энергоемкость затрат с учетом трудовых ресурсов:  
 $551,45 + 115523,03 = 116074,48$ .

Энергетическая эффективность технологии в третьем варианте

$$R = \frac{15926,5}{116074,5} = 0,137.$$

Таблица 7

**Энергоемкость трудовых затрат на выращивание рыбы в четвертом варианте (в расчете на 1 га площади)**

| Работы                                 | Норма времени на единицу объема работ, чел.-ч | Объем работ | Всего чел.-ч | Энергоемкость, мДж |
|--|---|-------------|--------------|--------------------|
| 1                                      | 2   | 3           | 4            | 5                  |
| Зарыбление прудов годовиками, тыс. шт. | 0,083   | 8,99        | 0,75         | 24,98              |

Продолжение табл. 7

| 1                          | 2      | 3     | 4     | 5             |
|----------------------------|--------|-------|-------|---------------|
| Внесение корма, ц          | 0,0266 | 42,56 | 11,32 | 376,96        |
| <b>Внесение удобрений:</b> |        |       |       |               |
| навоз, т                   | 1,6    | 0,90  | 1,44  | 47,95         |
| минеральные, ц             | 0,397  | 0,75  | 0,30  | 9,99          |
| Облов прудов, ц            | 0,164  | 23,16 | 3,80  | 126,54        |
| <b>Итого</b>               | -      | -     | -     | <b>586,42</b> |

Таблица 8

**Энергоемкость материальных ресурсов, продукции и энергетическая эффективность технологии в четвертом варианте (в расчете на 1 га площади)**

| Ресурсы и продукция       | Количество | Энергетический эквивалент, МДж/кг | Полная энергоемкость, мДж |
|---------------------------|------------|-----------------------------------|---------------------------|
| <b>Годовики, кг:</b>      |            |                                   |                           |
| карп                      | 101,85     | 4,20                              | 427,77                    |
| растительные              | 136,70     | 3,34                              | 456,58                    |
| <b>Корм, кг:</b>          |            |                                   |                           |
| комбикорм                 | 298,56     | 10,10                             | 3014,85                   |
| зерно                     | 3957,0     | 34,40                             | 136120,80                 |
| <b>Удобрения, кг:</b>     |            |                                   |                           |
| навоз                     | 900,00     | 0,42                              | 378,0                     |
| аммиачная селитра         | 50,00      | 86,80                             | 4340,0                    |
| суперфосфат               | 25,00      | 17,40                             | 435,0                     |
| <b>Итого</b>              |            |                                   | <b>145173,00</b>          |
| <b>Товарная рыба, кг:</b> |            |                                   |                           |
| карп                      | 1537,2     | 8,70                              | 13373,64                  |
| растительные              | 778,5      | 5,71                              | 4445,24                   |
| <b>Итого</b>              |            |                                   | <b>17818,88</b>           |

Общая энергоемкость затрат с учетом трудовых ресурсов:  
 $586,42 + 145173,0 = 145759,42$ .

Энергетическая эффективность технологии в контрольном варианте

$$R = \frac{17818,88}{145759,42} = 0,122.$$

## ТИПОВЫЕ АЛГОРИТМЫ (МАТРИЦЫ) БИОТЕХНОЛОГИЙ МОДЕЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ АКВАКУЛЬТУРЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ (КАРП, ФОРЕЛЬ, ОСЕТР)

Основные принципы построения технико-технологических и организационно-экономических систем биотехнологий в рыбоводстве характеризуются серьезными особенностями, в основе которых лежат биологические свойства рыб. Кроме того, рыбы отличаются значительным многообразием в отношении как к абиотическим факторам, так и биотическим, что накладывает серьезный отпечаток на видовые морфобиологические характеристики, а также на адаптационную способность к изменяющимся условиям среды обитания. Именно исходя из этого для описания биоэкономических систем выращивания рыб были выбраны карп, форель и осетр, которые являются основными объектами современного промышленного рыбоводства России.

В основу биотехнологий выращивания рыб были положены следующие системные подходы. Весь полный технологический цикл выращивания от ремонтно-маточного стада до товарной рыбы был разбит на четыре блока: ремонтно-маточное стадо, получение потомства, выращивание рыбопосадочного материала, выращивание товарной рыбы. Важнейшими отличиями между блоками являлось то, что технологические процессы, во-первых, выполняются в четком соответствии с этапностью развития рыб с применением специфических методов, способов и технических средств, во-вторых, продукция, получаемая в конце каждого блока, может являться товаром и быть реализована до завершения технологического цикла в целом. Все блоки состоят из отдельных групп, выделение их определяется стадийностью развития рыб. Все производственные процессы в группах происходят по четырем потокам: технологический, технический, ресурсный и экономический, которые при вертикальном ранжировании названы звеньями. Все звенья состоят из ячеек, они отражают отдельные особенности реакции организма рыбы на абиотические и биотические факторы среды, а также тех-

нологические нормы и нормативы, определяющие суть той или иной биотехнологии. Графически весь биотехнологический процесс в модульном горизонтально-вертикальном ранжировании и с различными потоками отображен на рисунке. Работа с конкретными биотехнологиями показала, что в вертикальном ранжировании необходимо будет вводить еще пятый уровень — сотовый и шестой — минисотовый, что позволит всю биотехнологию описать в полном объеме и в мельчайших подробностях, однако в любой биотехнологии мелочей не бывает.

### Раздел 8.1. Типовой алгоритм (матрица) биотехнологии выращивания карпа

#### Первый уровень — блочный:

КБ1 — ремонтно-маточное стадо (РМС);

КБ2 — потомство;

КБ3 — рыбопосадочный материал (РПМ);

КБ4 — товарная рыбы (ТР).

#### Алгоритм блока 1 — РЕМОНТНО-МАТОЧНОЕ СТАДО (РМС)

##### Второй уровень — групповой:

Б1 Г1 — молодь в возрасте от 11 до 23 месяцев;

Б1 Г2 — племенное поголовье в возрасте от 24 до 35 месяцев;

Б1 Г3 — племенное поголовье в возрасте от 36 до 47 месяцев;

Б1 Г4 — племенное поголовье в возрасте от 47 до 59 месяцев;

Б1 Г5 — производители в раннем возрасте (пятигодовики);

Б1 Г6 — производители в среднем возрасте (шести-восьмигодовики).

##### Группа Б1 Г1 — молодь в возрасте от 11 до 23 месяцев

##### Третий уровень — звеньевой:

Б1 Г1 31 — технологическое;

Б1 Г1 32 — техническое;

Б1 Г1 33 — ресурсное;

Б1 Г1 34 — экономическое.



### Звено технологическое Б1 Г1 З1

#### Четвертый уровень — ячеистый:

Б1 Г1 З1 Я1 — начальная масса рыбы при посадке в летние пруды, г;

Б1 Г1 З1 Я2 — конечная масса рыбы при осеннем облове, г;

Б1 Г1 З1 Я3 — выживаемость за летний период, %;

Б1 Г1 З1 Я4 — прирост, г;

Б1 Г1 З1 Я5 — плотность весенней посадки в летние пруды, тыс. шт/га;

Б1 Г1 З1 Я6 — сменяемость всего объема воды пруда, сутки;

Б1 Г1 З1 Я7 — кормление комбикормом (состав рецептуры, частота и время указываются на пятом-шестом уровнях);

Б1 Г1 З1 Я8 — норма кормления от общей массы рыбы в пруду, %;

Б1 Г1 З1 Я9 — частота и время измерения температуры воды в летний период;

Б1 Г1 З1 Я10 — частота и время определения содержания кислорода в пруду в летний период;

Б1 Г1 З1 Я11 — плотность осенней посадки в зимовалы, тыс. шт/га;

Б1 Г1 З1 Я12 — выживаемость за зимний период, %;

Б1 Г1 З1 Я13 — сменяемость всего объема воды в зимовале, сутки;

Б1 Г1 З1 Я14 — конечная масса рыбы после зимовки, г;

Б1 Г1 З1 Я15 — напряженность отбора, %;

Б1 Г1 З1 Я16 — состояние активной реакции воды (рН);

Б1 Г1 З1 Я17 — кислородный режим в зимний период, среднее и колебания;

Б1 Г1 З1 Я18 — температурный режим в зимний период;

Б1 Г1 З1 Я19 — внесение минеральных удобрений (каких, время, частота и нормы указывается на пятом-шестом уровнях);

Б1 Г1 З1 Я20 — внесения органических удобрений (каких, частота, время и нормы указывается на пятом-шестом уровнях);

Б1 Г1 З1 Я21 — профилактическая обработка (чем, когда и нормы указываются на пятом-шестом уровнях);

Б1 Г1 З1 Я22 — продолжительного периода выращивания, сутки.

### Звено техническое Б1 Г1 З2

### Четвертый уровень — ячеистый:

Б1 Г1 З2 Я1 — площадь летне-маточных прудов, га;

Б1 Г1 З2 Я2 — площадь зимне-маточных прудов, га;

Б1 Г1 З2 Я3 — глубина летне-маточных прудов, м;

Б1 Г1 З2 Я4 — глубина зимне-маточных прудов, м;

Б1 Г1 З2 Я5 — кормораздатчик;

Б1 Г1 З2 Я6 — термооксиметр.

### Звено ресурсное Б1 Г1 З3

#### Четвертый уровень — ячеистый:

Б1 Г1 З3 Я1 — потребность в кормах;

Б1 Г1 З3 Я2 — потребность в воде;

Б1 Г1 З3 Я3 — потребность в минеральных удобрениях, кг;

Б1 Г1 З3 Я4 — потребность в органических удобрениях, кг;

Б1 Г1 З3 Я5 — потребность в лечебно-профилактических препаратах, кг;

Б1 Г1 З3 Я6 — термооксиметр;

Б1 Г1 З3 Я7 — набор для племенной работы (весы, мерная лента и т.д.).

### Звено экономическое Б1 Г1 З4

#### Четвертый уровень — ячеистый:

Б1 Г1 З4 Я1 — стоимость комбикормов;

Б1 Г1 З4 Я2 — стоимость минеральных удобрений;

Б1 Г1 З4 Я3 — стоимость органических удобрений;

Б1 Г1 З4 Я4 — стоимость воды;

Б1 Г1 З4 Я5 — стоимость лечебно-профилактических препаратов;

Б1 Г1 З4 Я6 — стоимость кормораздатчика;

Б1 Г1 З4 Я7 — стоимость термооксиметра;

Б1 Г1 З4 Я8 — стоимость набора для племенной работы;

Б1 Г1 З4 Я9 — стоимость электроэнергии;

Б1 Г1 З4 Я10 — стоимость ГСМ;

Б1 Г1 З4 Я11 — стоимость рабочей силы.

**Группа Б1 Г2 — племенное поголовье в возрасте от 24 до 35 месяцев**

#### Третий уровень — звеньевой:

Б1 Г2 З1 — технологическое;

Б1 Г2 З2 — техническое;

Б1 Г2 33 — ресурсное;

Б1 Г2 34 — экономическое.

Звено технологическое Б1 Г2 31

Четвертый уровень — ячеистый:

Б1 Г2 31 Я1 — начальная масса рыбы при посадке в летние пруды, г;

Б1 Г2 31 Я2 — конечная масса рыбы при осеннем облове, г;

Б1 Г2 31 Я3 — выживаемость за летний период, %;

Б1 Г2 31 Я4 — прирост, г;

Б1 Г2 31 Я5 — плотность весенней посадки в летние пруды, тыс. шт/га;

Б1 Г2 31 Я6 — сменяемость всего объема воды пруда, сутки;

Б1 Г2 31 Я7 — внесение комбикорма (состав рецептуры, частота и время указываются на пятом-шестом уровнях);

Б1 Г2 31 Я8 — норма кормления от общей массы рыбы в пруду, %;

Б1 Г2 31 Я9 — частота и время измерения температуры воды в летний период;

Б1 Г2 31 Я10 — частота и время определения содержания кислорода в летний период;

Б1 Г2 31 Я11 — плотность осенней посадки в зимовалы, тыс. шт/га;

Б1 Г2 31 Я12 — выживаемость за зимний период, %;

Б1 Г2 31 Я13 — сменяемость всего объема воды в зимовале, сутки;

Б1 Г2 31 Я14 — конечная масса рыбы после зимовки, г;

Б1 Г2 31 Я15 — напряженность отбора, %;

Б1 Г2 31 Я16 — состояние активной реакции воды (рН);

Б1 Г2 31 Я17 — частота и время измерения содержания кислорода в зимний период, среднее и колебания;

Б1 Г2 31 Я18 — частота и время измерения температуры в воде в зимний период;

Б1 Г2 31 Я19 — минеральные удобрения (какие, частота, время и нормы указываются на пятом-шестом уровнях);

Б1 Г2 31 Я20 — органические удобрения (какие, частота, время и нормы указываются на пятом-шестом уровнях);

Б1 Г2 31 Я21 — профилактическая обработка (чем, частота, время и нормы указываются на пятом-шестом уровнях);

Б1 Г2 31 Я22 — продолжительность периода выращивания, сутки.

Звено техническое Б1 Г1 32

Четвертый уровень — ячеистый:

Б1 Г2 32 Я1 — площадь летне-маточных прудов, га;

Б1 Г2 32 Я2 — площадь зимне-маточных прудов, га;

Б1 Г2 32 Я3 — глубина летне-маточных прудов, м;

Б1 Г2 32 Я4 — глубина зимне-маточных прудов, м;

Б1 Г2 32 Я5 — кормораздатчик;

Б1 Г2 32 Я6 — термооксиметр.

Звено ресурсное Б1 Г2 33

Четвертый уровень — ячеистый:

Б1 Г2 33 Я1 — потребность в кормах;

Б1 Г2 33 Я2 — потребность в воде;

Б1 Г2 33 Я3 — потребность в минеральных удобрениях, кг;

Б1 Г2 33 Я4 — потребность в органических удобрениях, кг;

Б1 Г2 33 Я5 — потребность в лечебно-профилактических препаратах, кг;

Б1 Г2 33 Я6 — термооксиметр;

Б1 Г2 33 Я7 — набор для племенной работы (весы, мерная лента и т.д.).

Звено экономическое Б1 Г2 34

Четвертый уровень — ячеистый:

Б1 Г2 34 Я1 — стоимость комбикормов;

Б1 Г2 34 Я2 — стоимость минеральных удобрений;

Б1 Г2 34 Я3 — стоимость органических удобрений;

Б1 Г2 34 Я4 — стоимость воды;

Б1 Г2 34 Я5 — стоимость лечебно-профилактических препаратов;

Б1 Г2 34 Я6 — стоимость кормораздатчика;

Б1 Г2 34 Я7 — стоимость термооксиметра;

Б1 Г2 34 Я8 — стоимость набора для племенной работы;

Б1 Г2 34 Я9 — стоимость электроэнергии;

Б1 Г2 34 Я10 — стоимость ГСМ;

Б1 Г2 34 Я11 — стоимость рабочей силы.

**Группа Б1 Г3 — племенное поголовье в возрасте от 36 до 47 месяцев**

Третий уровень — звеньевой:

Б1 Г3 31 — технологическое;

Б1 Г3 32 — техническое;

Б1 Г3 33 — ресурсное;

Б1 Г3 34 — экономическое.

Звено технологическое Б1 Г3 31

Четвертый уровень — ячестый:

Б1 Г3 31 Я1 — начальная масса рыбы при посадке в летние пруды, г;

Б1 Г3 31 Я2 — конечная масса рыбы при осеннем облове, г;

Б1 Г3 31 Я3 — выживаемость за летний период, %;

Б1 Г3 31 Я4 — прирост, г;

Б1 Г3 31 Я5 — плотность весенней посадки в летние пруды, тыс. шт/га;

Б1 Г3 31 Я6 — сменяемость всего объема воды пруда, сутки;

Б1 Г3 31 Я7 — внесение комбикорма (состав рецептуры, частота и время указываются на пятом-шестом уровнях);

Б1 Г3 31 Я8 — норма кормления от общей массы рыбы в пруду, %;

Б1 Г3 31 Я9 — температурный режим в летний период;

Б1 Г3 31 Я10 — кислородный режим в летний период;

Б1 Г3 31 Я11 — плотность осенней посадки в зимоваль, тыс. шт/га;

Б1 Г3 31 Я12 — выживаемость за зимний период, %;

Б1 Г3 31 Я13 — сменяемость всего объема воды в зимовале, сутки;

Б1 Г3 31 Я14 — конечная масса рыбы после зимовки, г;

Б1 Г3 31 Я15 — напряженность отбора, %;

Б1 Г3 31 Я16 — состояние активной реакции воды (рН);

Б1 Г3 31 Я17 — кислородный режим в зимний период, среднее и колебания;

Б1 Г3 31 Я18 — температурный режим в зимний период;

Б1 Г3 31 Я19 — внесение минеральных удобрений (какие, частота, время и нормы указываются на пятом-шестом уровнях);

Б1 Г3 31 Я20 — внесение органических удобрений (какие, частота, время и нормы указываются на пятом-шестом уровнях);

Б1 Г3 31 Я21 — профилактическая обработка (чем, частота, время и нормы указываются на пятом-шестом уровнях);

Б1 Г3 31 Я22 — продолжительность периода выращивания, сутки.

Звено техническое Б1 Г3 32

Четвертый уровень — ячестый:

Б1 Г3 32 Я1 — площадь летне-маточных прудов, га;

Б1 Г3 32 Я2 — площадь зимне-маточных прудов, га;

Б1 Г3 32 Я3 — глубина летне-маточных прудов, м;

Б1 Г3 32 Я4 — глубина зимне-маточных прудов, м;

Б1 Г3 32 Я5 — кормораздатчик;

Б1 Г3 32 Я6 — термооксиметр.

Звено ресурсное Б1 Г3 33

Четвертый уровень — ячестый:

Б1 Г3 33 Я1 — потребность в кормах;

Б1 Г3 33 Я2 — потребность в воде;

Б1 Г3 33 Я3 — потребность в минеральных удобрениях, кг;

Б1 Г3 33 Я4 — потребность в органических удобрениях, кг;

Б1 Г3 33 Я5 — потребность в лечебно-профилактических препаратах, кг;

Б1 Г3 33 Я6 — термооксиметр;

Б1 Г3 33 Я7 — набор для племенной работы (весы, мерная лента и т.д.).

Звено экономическое Б1 Г3 34

Четвертый уровень — ячестый:

Б1 Г3 34 Я1 — стоимость комбикормов;

Б1 Г3 34 Я2 — стоимость минеральных удобрений;

Б1 Г3 34 Я3 — стоимость органических удобрений;

Б1 Г3 34 Я4 — стоимость воды;

Б1 Г3 34 Я5 — стоимость лечебно-профилактических препаратов;

Б1 Г3 34 Я6 — стоимость кормораздатчика;

Б1 Г3 34 Я7 — стоимость термооксиметра;

Б1 Г3 34 Я8 — стоимость набора для племенной работы;

Б1 Г3 34 Я9 — стоимость электроэнергии;

Б1 Г3 34 Я10 — стоимость ГСМ;

Б1 Г3 34 Я11 — стоимость рабочей силы.

**Группа Б1 Г4 — племенное поголовье в возрасте от 47 до 59 месяцев**

Третий уровень — зеньевой:

- Б1 Г4 31 — технологическое;
- Б1 Г4 32 — техническое;
- Б1 Г4 33 — ресурсное;
- Б1 Г4 34 — экономическое.

**Звено технологическое Б1 Г4 31**

Четвертый уровень — ячеистый:

Б1 Г4 31 Я1 — начальная масса рыбы при посадке в летние пруды, г;

Б1 Г4 31 Я2 — конечная масса рыбы при осеннем облове, г;

Б1 Г4 31 Я3 — выживаемость за летний период, %;

Б1 Г4 31 Я4 — прирост, г;

Б1 Г4 31 Я5 — плотность весенней посадки в летние пруды, тыс. шт/га;

Б1 Г4 31 Я6 — сменяемость всего объема воды пруда, сутки;

Б1 Г4 31 Я7 — внесение комбикорма (состав рецептуры, частота и время указываются на пятом-шестом уровнях);

Б1 Г4 31 Я8 — норма кормления от общей массы рыбы в пруду, %;

Б1 Г4 31 Я9 — температурный режим в летний период;

Б1 Г4 31 Я10 — кислородный режим в летний период;

Б1 Г4 31 Я11 — плотность осенней посадки в зимовалы, тыс. шт/га;

Б1 Г4 31 Я12 — выживаемость за зимний период, %;

Б1 Г4 31 Я13 — сменяемость всего объема воды в зимовале, сутки;

Б1 Г4 31 Я14 — конечная масса рыбы после зимовки, г;

Б1 Г4 31 Я15 — напряженность отбора, %;

Б1 Г4 31 Я16 — состояние активной реакции воды (рН);

Б1 Г4 31 Я17 — кислородный режим в зимний период, среднее и колебания;

Б1 Г4 31 Я18 — температурный режим в зимний период;

Б1 Г4 31 Я19 — внесение минеральных удобрений (какие, время, частота и нормы указываются на пятом-шестом уровнях);

Б1 Г4 31 Я20 — внесение органических удобрений (какие, время, частота и нормы указываются на пятом-шестом уровнях);

Б1 Г4 31 Я21 — профилактическая обработка (чем, время, частота и нормы указываются на пятом-шестом уровнях);

Б1 Г4 31 Я22 — продолжительность периода выращивания, сутки.

**Звено техническое Б1 Г4 32**

Четвертый уровень — ячеистый:

Б1 Г4 32 Я1 — площадь летне-маточных прудов, га;

Б1 Г4 32 Я2 — площадь зимне-маточных прудов, га;

Б1 Г4 32 Я3 — глубина летне-маточных прудов, м;

Б1 Г4 32 Я4 — глубина зимне-маточных прудов, м;

Б1 Г4 32 Я5 — кормораздатчик;

Б1 Г4 32 Я6 — термооксиметр.

**Звено ресурсное Б1 Г4 33**

Четвертый уровень — ячеистый:

Б1 Г4 33 Я1 — потребность в кормах;

Б1 Г4 33 Я2 — потребность в воде;

Б1 Г4 33 Я3 — потребность в минеральных удобрениях, кг;

Б1 Г4 33 Я4 — потребность в органических удобрениях, кг;

Б1 Г4 33 Я5 — потребность в лечебно-профилактических препаратах, кг;

Б1 Г4 33 Я6 — термооксиметр;

Б1 Г4 33 Я7 — набор для племенной работы (весы, мерная лента и т.д.).

**Звено экономическое Б1 Г4 34**

Четвертый уровень — ячеистый:

Б1 Г4 34 Я1 — стоимость комбикормов;

Б1 Г4 34 Я2 — стоимость минеральных удобрений;

Б1 Г4 34 Я3 — стоимость органических удобрений;

Б1 Г4 34 Я4 — стоимость воды;

Б1 Г4 34 Я5 — стоимость лечебно-профилактических препаратов;

Б1 Г4 34 Я6 — стоимость кормораздатчика;

Б1 Г4 34 Я7 — стоимость термооксиметра;

Б1 Г4 34 Я8 — стоимость набора для племенной работы;

Б1 Г4 34 Я9 — стоимость электроэнергии;

Б1 Г4 34 Я10 — стоимость ГСМ;

Б1 Г4 34 Я11 — стоимость рабочей силы.

## Группа Б1 Г5 — производители в раннем возрасте (пятигодовки)

### Третий уровень — звеньевой:

- Б1 Г5 31 — технологическое;
- Б1 Г5 32 — техническое;
- Б1 Г5 33 — ресурсное;
- Б1 Г5 34 — экономическое.

### Звено технологическое Б1 Г5 31

#### Четвертый уровень — ячеистый:

- Б1 Г5 31 Я1 — начальная масса рыбы при посадке в летние пруды, г;
- Б1 Г5 31 Я2 — конечная масса рыбы при осеннем облове, г;
- Б1 Г5 31 Я3 — выживаемость за летний период, %;
- Б1 Г5 31 Я4 — прирост, г;
- Б1 Г5 31 Я5 — плотность весенней посадки в летние пруды, тыс. шт/га;
- Б1 Г5 31 Я6 — сменяемость всего объема воды пруда, сутки;
- Б1 Г5 31 Я7 — внесение комбикорма (состав рецептуры, время и частота указываются на пятом-шестом уровнях);
- Б1 Г5 31 Я8 — норма кормления от общей массы рыбы в пруду, %;
- Б1 Г5 31 Я9 — температурный режим в летний период;
- Б1 Г5 31 Я10 — кислородный режим в летний период;
- Б1 Г5 31 Я11 — плотность осенней посадки в зимовальный пруд, тыс. шт/га;
- Б1 Г5 31 Я12 — выживаемость за зимний период, %;
- Б1 Г5 31 Я13 — сменяемость всего объема воды в зимовальном пруду, сутки;
- Б1 Г5 31 Я14 — конечная масса рыбы после зимовки, г;
- Б1 Г5 31 Я15 — напряженность отбора, %;
- Б1 Г5 31 Я16 — состояние активной реакции воды (рН);
- Б1 Г5 31 Я17 — кислородный режим в зимний период, среднее и колебания;
- Б1 Г5 31 Я18 — температурный режим в зимний период;
- Б1 Г5 31 Я19 — внесение минеральных удобрений (какие, время, частота и нормы указываются на пятом-шестом уровнях);
- Б1 Г5 31 Я20 — внесение органических удобрений (какие, время, частота и нормы указываются на пятом-шестом уровнях);

Б1 Г5 31 Я21 — профилактическая обработка (чем, время, частота и нормы указываются на пятом-шестом уровнях);

Б1 Г5 31 Я22 — продолжительность периода выращивания, сутки.

### Звено техническое Б1 Г5 32

#### Четвертый уровень — ячеистый:

- Б1 Г5 32 Я1 — площадь летне-маточных прудов, га;
- Б1 Г5 32 Я2 — площадь зимне-маточных прудов, га;
- Б1 Г5 32 Я3 — глубина летне-маточных прудов, м;
- Б1 Г5 32 Я4 — глубина зимне-маточных прудов, м;
- Б1 Г5 32 Я5 — кормораздатчик;
- Б1 Г5 32 Я6 — термооксиметр.

### Звено ресурсное Б1 Г5 33

#### Четвертый уровень — ячеистый:

- Б1 Г5 33 Я1 — потребность в кормах;
- Б1 Г5 33 Я2 — потребность в воде;
- Б1 Г5 33 Я3 — потребность в минеральных удобрениях, кг;
- Б1 Г5 33 Я4 — потребность в органических удобрениях, кг;
- Б1 Г5 33 Я5 — потребность в лечебно-профилактических препаратах, кг;
- Б1 Г5 33 Я6 — термооксиметр;
- Б1 Г5 33 Я7 — набор для племенной работы (весы, мерная лента и т.д.).

### Звено экономическое Б1 Г5 34

#### Четвертый уровень — ячеистый:

- Б1 Г5 34 Я1 — стоимость комбикормов;
- Б1 Г5 34 Я2 — стоимость минеральных удобрений;
- Б1 Г5 34 Я3 — стоимость органических удобрений;
- Б1 Г5 34 Я4 — стоимость воды;
- Б1 Г5 34 Я5 — стоимость лечебно-профилактических препаратов;
- Б1 Г5 34 Я6 — стоимость кормораздатчика;
- Б1 Г5 34 Я7 — стоимость термооксиметра;
- Б1 Г5 34 Я8 — стоимость набора для племенной работы;
- Б1 Г5 34 Я9 — стоимость электроэнергии;
- Б1 Г5 34 Я10 — стоимость ГСМ;
- Б1 Г5 34 Я11 — стоимость рабочей силы.

**Группа Б1 Г6 — производители в среднем возрасте (шести-восьмигодовики)**

Третий уровень — звеньевой:

- Б1 Г6 31 — технологическое;
- Б1 Г6 32 — техническое;
- Б1 Г6 33 — ресурсное;
- Б1 Г6 34 — экономическое.

Звено технологическое Б1 Г6 31

Четвертый уровень — ячеистый:

- Б1 Г6 31 Я1 — начальная масса рыбы при посадке в летние пруды, г;
- Б1 Г6 31 Я2 — конечная масса рыбы при осеннем облове, г;
- Б1 Г6 31 Я3 — выживаемость за летний период, %;
- Б1 Г6 31 Я4 — прирост, г;
- Б1 Г6 31 Я5 — плотность весенней посадки в летние пруды, тыс. шт/га;
- Б1 Г6 31 Я6 — сменяемость всего объема воды пруда, сутки;
- Б1 Г6 31 Я7 — внесение комбикорма (состав рецептуры, частота и время указываются на пятом-шестом уровнях);
- Б1 Г6 31 Я8 — норма кормления от общей массы рыбы в пруду, %;
- Б1 Г6 31 Я9 — температурный режим в летний период, средняя и колебания, градусо-дни;
- Б1 Г6 31 Я10 — кислородный режим в летний период, среднее и минимум мг/л;
- Б1 Г6 31 Я11 — плотность осенней посадки в зимовальный пруд, тыс. шт/га;
- Б1 Г6 31 Я12 — выживаемость за зимний период, %;
- Б1 Г6 31 Я13 — сменяемость всего объема воды в зимовальном пруду, сутки;
- Б1 Г6 31 Я14 — конечная масса рыбы после зимовки, г;
- Б1 Г6 31 Я15 — напряженность отбора, %;
- Б1 Г6 31 Я16 — состояние активной реакции воды (рН);
- Б1 Г6 31 Я17 — кислородный режим в зимний период, среднее и колебания;
- Б1 Г6 31 Я18 — температурный режим в зимний период;
- Б1 Г6 31 Я19 — внесение минеральных удобрений (какие, время, частота и нормы указываются на пятом-шестом уровнях);

Б1 Г6 31 Я20 — внесение органических удобрений (какие, время, частота и нормы указываются на пятом-шестом уровнях);

Б1 Г6 31 Я21 — профилактическая обработка (чем, время, частота и нормы указываются на пятом-шестом уровнях);

Б1 Г6 31 Я22 — продолжительность периода выращивания.

Звено техническое Б1 Г6 32

Четвертый уровень — ячеистый:

- Б1 Г6 32 Я1 — площадь летне-маточного пруда;
- Б1 Г6 32 Я2 — площадь зимне-маточного пруда;
- Б1 Г6 32 Я3 — средняя глубина летне-маточного пруда;
- Б1 Г6 32 Я4 — средняя глубина зимне-маточного пруда;
- Б1 Г6 32 Я5 — азарторы (характеристики указываются на пятом уровне);
- Б1 Г6 32 Я6 — кормораздатчики (характеристики указываются на пятом уровне);
- Б1 Г6 32 Я7 — термооксиметр (характеристики указываются на пятом уровне).

Звено ресурсное Б1 Г6 33

Четвертый уровень — ячеистый:

- Б1 Г6 33 Я1 — количество комбикормов;
  - Б1 Г6 33 Я2 — количество воды;
  - Б1 Г6 33 Я3 — количество минеральных удобрений (каких, указывается на пятом уровне);
  - Б1 Г6 33 Я4 — количество органических удобрений (каких, указывается на пятом уровне);
  - Б1 Г6 33 Я5 — количество электроэнергии, кВт·ч;
  - Б1 Г6 33 Я6 — количество горюче-смазочных материалов (ГСМ), кг;
  - Б1 Г6 33 Я7 — количество рыбопосадочного материала, шт/кг;
  - Б1 Г6 33 Я8 — лечебно-профилактические препараты (какие, указывается на пятом уровне).
- Звено экономическое Б1 Г6 34
- Четвертый уровень — ячеистый:
- Б1 Г6 34 Я1 — стоимость комбикормов;
  - Б1 Г6 34 Я2 — стоимость воды;
  - Б1 Г6 34 Я3 — стоимость минеральных удобрений;
  - Б1 Г6 34 Я4 — стоимость органических удобрений;

- B1 Г6 34 Я5 — стоимость электроэнергии;
- B1 Г6 34 Я6 — стоимость ГСМ;
- B1 Г6 34 Я7 — стоимость рыбопосадочного материала;
- B1 Г6 34 Я8 — стоимость лечебно-профилактических препаратов;
- B1 Г6 34 Я9 — стоимость термооксиметров;
- B1 Г6 34 Я10 — стоимость оксигенаторов;
- B1 Г6 34 Я11 — стоимость кормораздатчиков;
- B1 Г6 34 Я12 — стоимость затраченной рабочей силы;
- B1 Г6 34 Я13 — стоимость прочих использованных ресурсов;
- B1 Г6 34 Я14 — себестоимость.

## Алгоритм блока 2 — ПОТОМСТВО

### Второй уровень — групповой:

- B2 Г1 — преднерестовое содержание производителей и получение половых продуктов;
- B2 Г2 — инкубация икры, выдерживание предличинок и упаковка личинок.

### **Группа B2 Г1 — преднерестовое содержание производителей и получение половых продуктов**

#### Третий уровень — звеньевой:

- B2 Г1 31 — технологическое;
- B2 Г1 32 — техническое;
- B2 Г1 33 — ресурсное;
- B2 Г1 34 — экономическое.

#### **Звено технологическое B2 Г1 31**

##### Четвертый уровень — ячеистый:

- B2 Г1 31 Я1 — содержание производителей по половому признаку;
- B2 Г1 31 Я2 — плотность посадки производителей;
- B2 Г1 31 Я3 — продолжительность содержания производителей, сутки;
- B2 Г1 31 Я4 — кислородный режим, среднее/минимальное;
- B2 Г1 31 Я5 — температурный режим, вилка температур и количество градусов-дней;
- B2 Г1 31 Я6 — размерно-весовая характеристика производителей;

B2 Г1 31 Я7 — воздействие витаминами и другими биологически активными веществами;

B2 Г1 31 Я8 — используемый гормональный препарат (какой, указывается на пятом уровне);

B2 Г1 31 Я9 — предварительная инъекция самкам гормонального препарата;

B2 Г1 31 Я10 — разрешающая инъекция самкам гормонального препарата;

B2 Г1 31 Я11 — гормональная инъекция самцам;

B2 Г1 31 Я12 — температурный режим, вилка колебаний, градусо-часы;

B2 Г1 31 Я13 — кислородный режим, среднее/минимальное;

B2 Г1 31 Я14 — продолжительность созревания самок после инъекции, ч;

B2 Г1 31 Я15 — количество полученной спермы, мл;

B2 Г1 31 Я16 — количество полученной икры, г;

B2 Г1 31 Я17 — отход производителей после взятия половых продуктов;

B2 Г1 31 Я18 — продолжительность периода содержания и получения половых продуктов.

#### **Звено техническое B2 Г1 32**

##### Четвертый уровень — ячеистый:

- B2 Г1 32 Я1 — площадь преднерестовых прудов, га;
- B2 Г1 32 Я2 — площадь бассейнов для посленинъекционного выдерживания, м<sup>2</sup>;
- B2 Г1 32 Я3 — обмен воды в преднерестовых прудах, сутки;
- B2 Г1 32 Я4 — обмен воды в бассейнах для посленинъекционного выдерживания, ч;
- B2 Г1 32 Я5 — глубина преднерестовых прудов, м;
- B2 Г1 32 Я6 — теплообменник (характеристики указываются на пятом уровне);
- B2 Г1 32 Я7 — шприцы с иглками для инъектирования производителей;
- B2 Г1 32 Я8 — термооксиметр (характеристики указываются на пятом уровне);
- B2 Г1 32 Я9 — специальный рыболовный инвентарь (невода, носилки, сачки, рукава и т.п.);

Б2 Г1 32 Я10 — весы (характеристики указываются на пятом уровне);

Б2 Г1 32 Я11 — тазы для икры, пробирки для спермы.

**Звено ресурсное Б2 Г1 33**

Четвертый уровень — ячеистый:

Б2 Г1 33 Я1 — потребность в воде, м<sup>3</sup>;

Б2 Г1 33 Я2 — потребность в гормональном препарате, г;

Б2 Г1 33 Я3 — потребность в электроэнергии, кВт·ч;

Б2 Г1 33 Я4 — потребность в ГСМ, кг;

Б2 Г1 33 Я5 — потребность в рабочей силе, чел.-дни;

Б2 Г1 33 Я6 — потребность в лабораторной посуде;

Б2 Г1 33 Я7 — потребность в витаминах и биологически активных веществах.

**Звено экономическое Б2 Г1 34**

Четвертый уровень — ячеистый:

Б2 Г1 34 Я1 — стоимость воды;

Б2 Г1 34 Я2 — стоимость гормонального препарата;

Б2 Г1 34 Я3 — стоимость электроэнергии;

Б2 Г1 34 Я4 — стоимость ГСМ;

Б2 Г1 34 Я5 — стоимость рабочей силы;

Б2 Г1 34 Я6 — стоимость лабораторной посуды и приборов;

Б2 Г1 34 Я7 — стоимость рыбоводного инвентаря;

Б2 Г1 34 Я8 — стоимость витаминов и БАВ.

**Группа Б2 Г2 — инкубация икры, выдерживание предличинок и упаковка личинок**

Третий уровень — звеньевой:

Б2 Г2 31 — технологическое;

Б2 Г2 32 — техническое;

Б2 Г2 33 — ресурсное;

Б2 Г2 34 — экономическое.

**Звено технологическое Б2 Г2 31**

Четвертый уровень — ячеистый:

Б2 Г2 31 Я1 — осеменение, соотношение массы икры и спермы;

Б2 Г2 31 Я2 — оплодотворение икры;

Б2 Г2 31 Я3 — обесклеивание икры;

Б2 Г2 31 Я4 — загрузка оплодотворенной обесклеенной икры в инкубационные аппараты;

Б2 Г2 31 Я5 — инкубация икры;

Б2 Г2 31 Я6 — определение процента оплодотворения;

Б2 Г2 31 Я7 — профилактическая обработка развивающейся икры;

Б2 Г2 31 Я8 — выклев эмбрионов;

Б2 Г2 31 Я9 — выход эмбрионов от икры, заложенной на инкубацию;

Б2 Г2 31 Я10 — выдерживание эмбрионов до стадии личинки;

Б2 Г2 31 Я11 — подсчет личинок;

Б2 Г2 31 Я12 — упаковка личинок для транспортировки;

Б2 Г2 31 Я13 — продолжительность периода инкубации, выдерживания предличинок и упаковки, сутки.

**Звено техническое Б2 Г2 32**

Четвертый уровень — ячеистый:

Б2 Г2 32 Я1 — аппарат для обесклеивания оплодотворенной икры;

Б2 Г2 32 Я2 — инкубационные аппараты (характеристики указываются на пятом уровне);

Б2 Г2 32 Я3 — бинокляр;

Б2 Г2 32 Я4 — микроскоп;

Б2 Г2 32 Я5 — камера Богорова для установления процента оплодотворения и контроля за развитием икры и эмбрионов;

Б2 Г2 32 Я6 — аппарат для подсчета личинок;

Б2 Г2 32 Я7 — стойка для упаковки пакетов;

Б2 Г2 32 Я8 — пакеты полиэтиленовые;

Б2 Г2 32 Я9 — зажимы для закрытия пакетов с личинками.

**Звено ресурсное Б2 Г2 33**

Четвертый уровень — ячеистый:

Б2 Г2 33 Я1 — потребность в воде на промывку икры, инкубацию, выдерживание предличинок и заливку полиэтиленовых пакетов;

Б2 Г2 33 Я2 — препарат для обесклеивания икры (какой, указывается на пятом уровне);

Б2 Г2 33 Я3 — препарат для анестезии развивающихся эмбрионов и личинок;



Б2 Г2 33 Я4 — лечебно-профилактические препараты (какие, указывается на пятом уровне);

Б2 Г2 33 Я5 — потребность в электроэнергии;

Б2 Г2 33 Я6 — потребность в ГСМ;

Б2 Г2 33 Я7 — потребность в рабочей силе;

Б2 Г2 33 Я8 — потребность в лабораторной посуде и инструментах.

#### Звено экономическое Б2 Г2 34

##### Четвертый уровень — ячеистый:

Б2 Г2 34 Я1 — стоимость воды;

Б2 Г2 34 Я2 — стоимость препарата для обесклеивания;

Б2 Г2 34 Я3 — стоимость препарата для анестезии;

Б2 Г2 34 Я4 — стоимость лечебно-профилактических препаратов;

Б2 Г2 34 Я5 — стоимость электроэнергии;

Б2 Г2 34 Я6 — стоимость ГСМ;

Б2 Г2 34 Я7 — стоимость рабочей силы;

Б2 Г2 34 Я8 — стоимость лабораторной посуды и инструментов;

Б2 Г2 34 Я9 — стоимость аппарата для обесклеивания икры;

Б2 Г2 34 Я10 — стоимость инкубационных аппаратов;

Б2 Г2 34 Я11 — стоимость аппарата для подсчета личинок;

Б2 Г2 34 Я12 — стоимость пакетов для транспортировки личинок;

Б2 Г2 34 Я13 — стоимость зажимов для закрытия пакетов.

#### **Алгоритм бокса 3 — РЫБОПОСАДОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ**

##### Второй уровень — групповой:

Б3 Г1 — подрощенная молодь;

Б3 Г2 — молодь стандартного размера (25 г);

Б3 Г3 — крупная молодь массой до 75 г.

#### **Группа Б3 Г1 — подрощенная молодь**

##### Третий уровень — звеньевой:

Б3 Г1 31 — технологическое;

Б3 Г1 32 — техническое;

Б3 Г1 33 — ресурсное;

Б3 Г1 34 — экономическое.

#### Звено технологическое Б3 Г1 31

##### Четвертый уровень — ячеистый:

Б3 Г1 31 Я1 — сроки заполнения пруда водой до посадки личинок, сутки;

Б3 Г1 31 Я2 — внесение удобрений минеральных (каких, время и нормы указаны на пятом-шестом уровнях);

Б3 Г1 31 Я3 — внесение удобрений органических (каких, время и нормы указаны на пятом-шестом уровнях);

Б3 Г1 31 Я4 — внесение маточной культуры живых кормов (каких, время и нормы указаны на пятом-шестом уровнях);

Б3 Г1 31 Я5 — начальная масса, мг;

Б3 Г1 31 Я6 — плотность посадки, тыс. шт/га;

Б3 Г1 31 Я7 — температурный режим (среднее, колебания);

Б3 Г1 31 Я8 — кислородный режим (среднее, минимальное);

Б3 Г1 31 Я9 — контрольные обловы (частота);

Б3 Г1 31 Я10 — конечная масса, мг;

Б3 Г1 31 Я11 — облов пруда;

Б3 Г1 31 Я12 — выход подрощенной молоди, %;

Б3 Г1 31 Я13 — продолжительность периода подращивания, сутки.

#### Звено техническое Б3 Г1 32

##### Четвертый уровень — ячеистый:

Б3 Г1 32 Я1 — площадь пруда, га;

Б3 Г1 32 Я2 — глубина пруда, м;

Б3 Г1 32 Я3 — термооксиметр;

Б3 Г1 32 Я4 — рыбоводный инвентарь (неводок, носилки, сачки, рыбоуловитель и т.п.);

Б3 Г1 32 Я5 — лабораторное оборудование и посуда (весы, штангенциркуль, склянки, диск Секке и т.д.);

Б3 Г1 32 Я6 — автомобиль «Газель».

#### Звено ресурсное Б3 Г1 33:

Б3 Г1 33 Я1 — потребность в воде, м<sup>3</sup>;

Б3 Г1 33 Я2 — потребность в органических удобрениях, кг;

Б3 Г1 33 Я3 — потребность в минеральных удобрениях, кг;

Б3 Г1 33 Я4 — потребность в маточной культуре живых кормов, кг;

Б3 Г1 33 Я5 — потребность в рабочей силе, чел.-ч.

#### Звено экономическое Б3 Г1 34

Четвертый уровень — ячеистый:

- БЗ Г1 34 Я1 — стоимость воды;
- БЗ Г1 34 Я2 — стоимость минеральных удобрений;
- БЗ Г1 34 Я3 — стоимость органических удобрений;
- БЗ Г1 34 Я4 — стоимость маточной культуры живых кормов;
- БЗ Г1 34 Я5 — стоимость лабораторного оборудования и посуды;
- БЗ Г1 34 Я6 — стоимость рыбоводного инвентаря;
- БЗ Г1 34 Я7 — стоимость рабочей силы;
- БЗ Г1 34 Я8 — стоимость электроэнергии;
- БЗ Г1 34 Я9 — стоимость ГСМ;
- БЗ Г1 34 Я10 — стоимость автомобиля «Газель».

**Группа БЗ Г2 — молодь стандартного размера (25 г)**

Третий уровень — звеньевой:

- БЗ Г2 31 — технологическое;
- БЗ Г2 32 — техническое;
- БЗ Г2 33 — ресурсное;
- БЗ Г2 34 — экономическое.

**Звено технологическое БЗ Г2 31**

Четвертый уровень — ячеистый:

- БЗ Г2 31 Я1 — площадь пруда выростного, га;
- БЗ Г2 31 Я2 — глубина пруда выростного, м;
- БЗ Г2 31 Я3 — сроки заполнения пруда выростного, сутки;
- БЗ Г2 31 Я4 — внесение органических удобрений (сроки и нормы указаны на пятом уровне);
- БЗ Г2 31 Я5 — внесение минеральных удобрений (сроки и нормы указаны на пятом уровне);
- БЗ Г2 31 Я6 — плотность посадки личинками, тыс. шт/га;
- БЗ Г2 31 Я7 — плотность посадки подращенной молодь, тыс. шт/га;
- БЗ Г2 31 Я8 — внесение маточной культуры живых кормов, кг;
- БЗ Г2 31 Я9 — кормление искусственными комбикормами (рецептура, частота и время указаны на пятом-шестом уровнях);
- БЗ Г2 31 Я10 — нормы кормления искусственными комбикормами, %;
- БЗ Г2 31 Я11 — температурный режим, время измерения;

- БЗ Г2 31 Я12 — кислородный режим, время измерения;
- БЗ Г2 31 Я13 — профилактическая обработка (чем, нормы, время и частота указаны на пятом-шестом уровнях);
- БЗ Г2 31 Я14 — контрольные обловы;
- БЗ Г2 31 Я15 — полная сменяемость воды в пруду, сутки;
- БЗ Г2 31 Я16 — полный облов пруда;
- БЗ Г3 31 Я17 — выход рыбы от количества посаженной личинки, %;
- БЗ Г3 31 Я18 — выход рыбы от количества посаженной подращенной молоди, %;
- БЗ Г3 31 Я19 — средняя масса выловленной рыбы, г;
- БЗ Г3 31 Я20 — рыбопродуктивность, кг/га;
- БЗ Г2 31 Я21 — продолжительность периода выращивания от личинок, сутки;
- БЗ Г2 31 Я22 — продолжительность периода выращивания от подращенной молоди, сутки.

**Звено техническое БЗ Г2 32**

Четвертый уровень — ячеистый:

- БЗ Г2 32 Я1 — кормораздатчики (технические характеристики указаны на пятом уровне);
- БЗ Г2 32 Я2 — лодки весельные (технические характеристики указаны на пятом уровне);
- БЗ Г2 32 Я3 — азарты (технические характеристики указаны на пятом уровне);
- БЗ Г2 32 Я4 — термоокеметр;
- БЗ Г2 32 Я5 — рыбоводный инвентарь;
- БЗ Г2 32 Я6 — лабораторное оборудование и посуда;
- БЗ Г2 32 Я7 — трактор-универсал с различными насадками (какими, указано на пятом уровне);
- БЗ Г2 32 Я8 — грузовой автомобиль.

**Звено ресурсное БЗ Г2 33**

Четвертый уровень — ячеистый:

- БЗ Г2 33 Я1 — потребность в воде, м<sup>3</sup>;
- БЗ Г2 33 Я2 — потребность в органических удобрениях, т;
- БЗ Г2 33 Я3 — потребность в минеральных удобрениях, кг;
- БЗ Г2 33 Я4 — потребность в комбикормах, т;
- БЗ Г2 33 Я5 — потребность в лечебно-профилактических препаратах, кг;

БЗ Г2 33 Я6 — потребность в электроэнергии, кВт·ч;

БЗ Г2 33 Я7 — потребность в ГСМ, т;

БЗ Г2 33 Я8 — потребность в рабочей силе.

#### Звено экономическое БЗ Г2 34

##### Четвертый уровень — ячеистый:

- БЗ Г2 34 Я1 — стоимость воды;
- БЗ Г2 34 Я2 — стоимость органических удобрений;
- БЗ Г2 34 Я3 — стоимость минеральных удобрений;
- БЗ Г2 34 Я4 — стоимость маточной культуры живых кормов;
- БЗ Г2 34 Я5 — стоимость комбикормов;
- БЗ Г2 34 Я6 — стоимость лечебно-профилактических препаратов;
- БЗ Г2 34 Я7 — стоимость кормораздатчиков;
- БЗ Г2 34 Я8 — стоимость азаторов;
- БЗ Г2 34 Я9 — стоимость лодок весельных;
- БЗ Г2 34 Я10 — стоимость термоксиметра;
- БЗ Г2 34 Я11 — стоимость лабораторного оборудования;
- БЗ Г2 34 Я12 — стоимость рыбоводного инвентаря;
- БЗ Г2 34 Я13 — стоимость трактора-универсала;
- БЗ Г2 34 Я14 — стоимость грузового автомобиля;
- БЗ Г2 34 Я15 — стоимость рабочей силы;
- БЗ Г2 34 Я16 — стоимость электроэнергии;
- БЗ Г2 34 Я17 — стоимость ГСМ.

#### Группа БЗ Г3 — крупная молодь массой до 75 г

##### Третий уровень — звеньевой:

- БЗ Г3 31 — технологическое;
- БЗ Г3 32 — техническое;
- БЗ Г3 33 — ресурсное;
- БЗ Г3 34 — экономическое.

#### Звено технологическое БЗ Г3 31

##### Четвертый уровень — ячеистый:

- БЗ Г3 31 Я1 — площадь пруда выростного, га;
- БЗ Г3 31 Я2 — глубина пруда выростного, м;
- БЗ Г3 31 Я3 — сроки заполнения пруда выростного, сутки;
- БЗ Г3 31 Я4 — внесение органических удобрений (сроки и нормы указаны на пятом уровне);

БЗ Г3 31 Я5 — внесение минеральных удобрений (сроки и нормы указаны на пятом уровне);

БЗ Г3 31 Я6 — плотность посадки личинками, тыс. шт/га;

БЗ Г3 31 Я7 — плотность посадки подращенной молодю, тыс. шт/га;

БЗ Г3 31 Я8 — внесение маточной культуры живых кормов, кг;

БЗ Г3 31 Я9 — кормление искусственными комбикормами (рецептура, частота и время указаны на пятом-шестом уровнях);

БЗ Г3 31 Я10 — нормы кормления искусственными комбикормами, %;

БЗ Г3 31 Я11 — температурный режим, время измерения;

БЗ Г3 31 Я12 — кислородный режим, время измерения;

БЗ Г3 31 Я13 — профилактическая обработка (чем, нормы, время и частота указаны на пятом-шестом уровнях);

БЗ Г3 31 Я14 — контрольные обловы;

БЗ Г3 31 Я15 — полная сменяемость воды в пруду, сутки;

БЗ Г3 31 Я16 — полный облов пруда;

БЗ Г3 31 Я17 — выход рыбы от количества посаженной личинки, %;

БЗ Г3 31 Я18 — выход рыбы от количества посаженной подращенной молоди, %;

БЗ Г3 31 Я19 — средняя масса выловленной рыбы, г;

БЗ Г3 31 Я20 — рыбопродуктивность, кг/га;

БЗ Г3 31 Я21 — продолжительность периода выращивания от личинок, сутки;

БЗ Г3 31 Я22 — продолжительность периода выращивания от подращенной молоди, сутки.

#### Звено техническое БЗ Г3 32

##### Четвертый уровень — ячеистый:

БЗ Г3 32 Я1 — кормораздатчики (технические характеристики указаны на пятом уровне);

БЗ Г3 32 Я2 — лодки весельные (технические характеристики указаны на пятом уровне);

БЗ Г3 32 Я3 — азаторы (технические характеристики указаны на пятом уровне);

БЗ Г3 32 Я4 — термоксиметр;

БЗ Г3 32 Я5 — рыбоводный инвентарь;

БЗ ГЗ 32 Я6 — лабораторное оборудование и посуда;  
БЗ ГЗ 32 Я7 — трактор-универсал с различными насадками  
(какими, указано на пятом уровне);

БЗ ГЗ 32 Я8 — грузовой автомобиль.

Звено ресурсное БЗ ГЗ 33

Четвертый уровень — ячеистый:

БЗ ГЗ 33 Я1 — потребность в воде, м<sup>3</sup>;  
БЗ ГЗ 33 Я2 — потребность в органических удобрениях, т;  
БЗ ГЗ 33 Я3 — потребность в минеральных удобрениях, кг;  
БЗ ГЗ 33 Я4 — потребность в комбикормах, т;  
БЗ ГЗ 33 Я5 — потребность в лечебно-профилактических  
препаратах, кг;  
БЗ ГЗ 33 Я6 — потребность в электроэнергии, кВт·ч;  
БЗ ГЗ 33 Я7 — потребность в ГСМ, т;  
БЗ ГЗ 33 Я8 — потребность в рабочей силе.

Звено экономическое БЗ ГЗ 34

Четвертый уровень — ячеистый:

БЗ ГЗ 34 Я1 — стоимость воды;  
БЗ ГЗ 34 Я2 — стоимость органических удобрений;  
БЗ ГЗ 34 Я3 — стоимость минеральных удобрений;  
БЗ ГЗ 34 Я4 — стоимость маточной культуры живых кор-  
мов;  
БЗ ГЗ 34 Я5 — стоимость комбикормов;  
БЗ ГЗ 34 Я6 — стоимость лечебно-профилактических препа-  
ратов;  
БЗ ГЗ 34 Я7 — стоимость кормораздатчиков;  
БЗ ГЗ 34 Я8 — стоимость аэраторов;  
БЗ ГЗ 34 Я9 — стоимость лодок весельных;  
БЗ ГЗ 34 Я10 — стоимость термооксиметра;  
БЗ ГЗ 34 Я11 — стоимость лабораторного оборудования;  
БЗ ГЗ 34 Я12 — стоимость рыбоводного инвентаря;  
БЗ ГЗ 34 Я13 — стоимость трактора-универсала;  
БЗ ГЗ 34 Я14 — стоимость грузового автомобиля;  
БЗ ГЗ 34 Я15 — стоимость рабочей силы;  
БЗ ГЗ 34 Я16 — стоимость электроэнергии;  
БЗ ГЗ 34 Я17 — стоимость ГСМ.

**Алгоритм блока 4 — ТОВАРНАЯ РЫБА (ТР)**

Второй уровень — групповой:

Б4 Г1 — двухлетки;

Б4 Г2 — трехлетки.

**Группа Б4 Г1 — двухлетки**

Третий уровень — звеньевой:

Б4 Г1 31 — технологическое;

Б4 Г1 32 — техническое;

Б4 Г1 33 — ресурсное;

Б4 Г1 34 — экономическое.

Звено технологическое Б4 Г1 31

Четвертый уровень — ячеистый:

Б4 Г1 31 Я1 — площадь нагульного пруда, га;  
Б4 Г1 31 Я2 — глубина нагульного пруда, м;  
Б4 Г1 31 Я3 — сроки заполнения нагульного пруда;  
Б4 Г1 31 Я4 — время полной сменяемости воды в пруду,  
сутки;  
Б4 Г1 31 Я5 — внесение органических удобрений (сроки и  
нормы указаны на пятом уровне), т;  
Б4 Г1 31 Я6 — внесение минеральных удобрений (сроки и  
нормы указаны на пятом уровне), кг;  
Б4 Г1 31 Я7 — внесение комбикормов (рецептура, время и  
частота внесения указаны на пятом-шестом уровнях);  
Б4 Г1 31 Я8 — нормы внесения комбикормов;  
Б4 Г1 31 Я9 — плотности посадки, тыс. шт/га;  
Б4 Г1 31 Я10 — начальная средняя масса вселяемой рыбы, г;  
Б4 Г1 31 Я11 — контрольные обловы;  
Б4 Г1 31 Я12 — температурный режим (среднее, колебание);  
Б4 Г1 31 Я13 — кислородный режим (среднее, минимальное);  
Б4 Г1 31 Я14 — профилактическая обработка (чем, когда и  
сколько, указано на пятом-шестом уровнях);  
Б4 Г1 31 Я15 — конечная средняя масса вылавливаемой рыбы;  
Б4 Г1 31 Я16 — период за весь период выращивания, г;  
Б4 Г1 31 Я17 — выход товарной рыбы от посаженного количе-  
ства, %;  
Б4 Г1 31 Я18 — рыбопродуктивность, кг/га;

Б4 Г1 31 Я19 — продолжительность периода выращивания товарной рыбы, сутки.

Звено техническое Б4 Г1 32

Четвертый уровень — ячеистый:

Б4 Г1 32 Я1 — кормораздатчики (технические характеристики указаны на пятом уровне);

Б4 Г1 32 Я2 — лодки весельные (технические характеристики указаны на пятом уровне);

Б4 Г1 32 Я3 — азраторы (технические характеристики указаны на пятом уровне);

Б4 Г1 32 Я4 — термооксиметр;

Б4 Г1 32 Я5 — рыбоводный инвентарь;

Б4 Г1 32 Я6 — лабораторное оборудование и посуда;

Б4 Г1 32 Я7 — трактор-универсал с различными насадками (какими, указано на пятом уровне);

Б4 Г1 32 Я8 — грузовой автомобиль.

Звено ресурсное Б4 Г1 33

Четвертый уровень — ячеистый:

Б4 Г1 33 Я1 — потребность в воде, м<sup>3</sup>;

Б4 Г1 33 Я2 — потребность в органических удобрениях, т;

Б4 Г1 33 Я3 — потребность в минеральных удобрениях, кг;

Б4 Г1 33 Я4 — потребность в комбикормах, т;

Б4 Г1 33 Я5 — потребность в лечебно-профилактических препаратах, кг;

Б4 Г1 33 Я6 — потребность в электроэнергии, кВт·ч;

Б4 Г1 33 Я7 — потребность в ГСМ, т;

Б4 Г1 33 Я8 — потребность в рабочей силе.

Звено экономическое Б4 Г1 34

Четвертый уровень — ячеистый:

Б4 Г1 34 Я1 — стоимость воды;

Б4 Г1 34 Я2 — стоимость органических удобрений;

Б4 Г1 34 Я3 — стоимость минеральных удобрений;

Б4 Г1 34 Я4 — стоимость маточной культуры живых кормов;

Б4 Г1 34 Я5 — стоимость комбикормов;

Б4 Г1 34 Я6 — стоимость лечебно-профилактических препаратов;

Б4 Г1 34 Я7 — стоимость кормораздатчиков;

Б4 Г1 34 Я8 — стоимость азраторов;

Б4 Г1 34 Я9 — стоимость лодок весельных;

Б4 Г1 34 Я10 — стоимость термооксиметра;

Б4 Г1 34 Я11 — стоимость лабораторного оборудования;

Б4 Г1 34 Я12 — стоимость рыбоводного инвентаря;

Б4 Г1 34 Я13 — стоимость трактора-универсала;

Б4 Г1 34 Я14 — стоимость грузового автомобиля;

Б4 Г1 34 Я15 — стоимость рабочей силы;

Б4 Г1 34 Я16 — стоимость электроэнергии;

Б4 Г1 34 Я17 — стоимость ГСМ.

Группа Б4 Г2 — трехлетки

Третий уровень — звеньевой:

Б4 Г2 31 — технологическое;

Б4 Г2 32 — техническое;

Б4 Г2 33 — ресурсное;

Б4 Г2 34 — экономическое.

Звено технологическое Б4 Г2 31

Четвертый уровень — ячеистый:

Б4 Г2 31 Я1 — площадь нагульного пруда, га;

Б4 Г2 31 Я2 — глубина нагульного пруда, м;

Б4 Г2 31 Я3 — сроки заполнения нагульного пруда;

Б4 Г2 31 Я4 — время полной сменяемости воды в пруду, сутки;

Б4 Г2 31 Я5 — внесение органических удобрений (сроки и нормы указаны на пятом уровне), т;

Б4 Г2 31 Я6 — внесение минеральных удобрений (сроки и нормы указаны на пятом уровне), кг;

Б4 Г2 31 Я7 — внесение комбикормов (рецептура, время и частота внесения указаны на пятом-шестом уровне);

Б4 Г2 31 Я8 — нормы внесения комбикормов;

Б4 Г2 31 Я9 — плотности посадки, тыс. шт/га;

Б4 Г2 31 Я10 — начальная средняя масса вселяемой рыбы, г;

Б4 Г2 31 Я11 — контрольные обловы;

Б4 Г2 31 Я12 — температурный режим (среднее, колебание);

Б4 Г2 31 Я13 — кислородный режим (среднее, минимальное);

Б4 Г2 31 Я14 — профилактическая обработка (чем, когда и сколько, указано на пятом-шестом уровнях);

Б4 Г2 31 Я15 — конечная средняя масса вылавливаемой рыбы;

Б4 Г2 31 Я16 — прирост за весь период выращивания, г;  
Б4 Г2 31 Я17 — выход товарной рыбы от посаженного количества, %;

Б4 Г2 31 Я18 — рыбопродуктивность, кг/га;  
Б4 Г2 31 Я19 — продолжительность периода выращивания товарной рыбы, сутки;

Б4 Г2 31 Я20 — площадь зимовальных прудов, га;  
Б4 Г2 31 Я21 — глубина зимовальных прудов, м;  
Б4 Г2 31 Я22 — полная сменяемость воды, сутки;

Б4 Г2 31 Я23 — плотность посадки рыбы на зимовку, тыс. шт/га;

Б4 Г2 31 Я24 — средняя масса рыбы при посадке на зимовку, г;  
Б4 Г2 31 Я25 — средняя масса рыбы при вылове весной, г;  
Б4 Г2 31 Я26 — продолжительность зимовального периода, сутки.

#### Звено техническое Б4 Г2 32

##### Четвертый уровень — ячеистый:

Б4 Г2 32 Я1 — кормораздатчики (технические характеристики указаны на пятом уровне);

Б4 Г2 32 Я2 — лодки весельные (технические характеристики указаны на пятом уровне);

Б4 Г2 32 Я3 — аэраторы (технические характеристики указаны на пятом уровне);

Б4 Г2 32 Я4 — термооксиметр;

Б4 Г2 32 Я5 — рыбоводный инвентарь;

Б4 Г2 32 Я6 — лабораторное оборудование и посуда;

Б4 Г2 32 Я7 — трактор-универсал с различными насадками (какими, указано на пятом уровне);

Б4 Г2 32 Я8 — грузовой автомобиль.

#### Звено ресурсное Б4 Г2 33

##### Четвертый уровень — ячеистый:

Б4 Г2 33 Я1 — потребность в воде, м<sup>3</sup>;

Б4 Г2 33 Я2 — потребность в органических удобрениях, т;

Б4 Г2 33 Я3 — потребность в минеральных удобрениях, кг;

Б4 Г2 33 Я4 — потребность в комбикормах, т;

Б4 Г2 33 Я5 — потребность в лечебно-профилактических препаратах, кг;

Б4 Г2 33 Я6 — потребность в электроэнергии, кВт·ч;

Б4 Г2 33 Я7 — потребность в ГСМ, т;

Б4 Г2 33 Я8 — потребность в рабочей силе.

#### Звено экономическое Б4 Г2 34

##### Четвертый уровень — ячеистый:

Б4 Г2 34 Я1 — стоимость воды;

Б4 Г2 34 Я2 — стоимость органических удобрений;

Б4 Г2 34 Я3 — стоимость минеральных удобрений;

Б4 Г2 34 Я4 — стоимость маточной культуры живых кормов;

Б4 Г2 34 Я5 — стоимость комбикормов;

Б4 Г2 34 Я6 — стоимость лечебно-профилактических препаратов;

Б4 Г2 34 Я7 — стоимость кормораздатчиков;

Б4 Г2 34 Я8 — стоимость аэраторов;

Б4 Г2 34 Я9 — стоимость лодок весельных;

Б4 Г2 34 Я10 — стоимость термооксиметра;

Б4 Г2 34 Я11 — стоимость лабораторного оборудования;

Б4 Г2 34 Я12 — стоимость рыбоводного инвентаря;

Б4 Г2 34 Я13 — стоимость трактора-универсала;

Б4 Г2 34 Я14 — стоимость грузового автомобиля;

Б4 Г2 34 Я15 — стоимость рабочей силы;

Б4 Г2 34 Я16 — стоимость электроэнергии;

Б4 Г2 34 Я17 — стоимость ГСМ.

## **Раздел 8.2. Типовой алгоритм (матрица) биотехнологии выращивания радужной форели**

### Первый уровень — блочный:

ФБ1 — ремонтно-маточное стадо (РМС);

ФБ2 — потомство;

ФБ3 — рыбопосадочный материал (РПМ);

ФБ4 — товарная рыбы (ТР).

### **Типовой алгоритм блока ФБ1 — РЕМОНТНО-МАТОЧНОЕ СТАДО (РМС)**

#### Второй уровень — групповой:

ФБ1 Г1 — молодь в возрасте от 2 до 5 месяцев;

- ФБ1 Г2 — племенное поголовье в возрасте от 5 до 12 месяцев;
- ФБ1 Г3 — племенное поголовье в возрасте от 13 до 48 месяцев;

Группа ФБ1 Г1 молодь в возрасте от 2 до 5 месяцев.

Третий уровень — звеньевой:

- ФБ1 Г1 31 — технологический;
- ФБ1 Г1 32 — технический;
- ФБ1 Г1 33 — ресурсный;
- ФБ1 Г1 34 — экономический.

Звено технологическое ФБ1 Г1 31

Четвертый уровень — ячеистый:

- ФБ1 Г1 31 Я1 — площадь лотков, м<sup>2</sup>;
- ФБ1 Г1 31 Я2 — толщина слоя воды, см;
- ФБ1 Г1 31 Я3 — расход воды, л/мин;
- ФБ1 Г1 31 Я4 — температурный режим, среднее, колебание;
- ФБ1 Г1 31 Я5 — кислородный режим, среднее, колебание;
- ФБ1 Г1 31 Я6 — активная реакция среды (рН);
- ФБ1 Г1 31 Я6 — плотность посадки (изменения по увеличению массы указываются на пятом уровне), шт/м<sup>2</sup>;
- ФБ1 Г1 31 Я7 — сортировка молоди;
- ФБ1 Г1 31 Я8 — внесение комбикорма (рецептура, частота, время и нормы указаны на пятом-шестом уровнях);
- ФБ1 Г1 31 Я9 — контрольный облов;
- ФБ1 Г1 31 Я10 — профилактическая обработка;
- ФБ1 Г1 31 Я11 — продолжительность периода выращивания, сутки;
- ФБ1 Г1 31 Я12 — конечная масса рыбы, г;
- ФБ1 Г1 31 Я13 — напряженность отбора, %.

Звено техническое ФБ1 Г1 32

Четвертый уровень — ячеистый:

- ФБ1 Г1 32 Я1 — лотки, бассейны (характеристики указаны на пятом уровне);
- ФБ1 Г1 32 Я2 — термооксиметр (характеристики указаны на пятом уровне);
- ФБ1 Г1 32 Я3 — расходомер воды (характеристики указаны на пятом уровне);

ФБ1 Г1 32 Я4 — рыбоводный инвентарь (перечень и характеристики указаны на пятом-шестом уровнях);

ФБ1 Г1 32 Я5 — сортировальная установка (характеристики указаны на пятом уровне);

ФБ1 Г1 32 Я6 — лабораторное оборудование и посуда.

Звено ресурсное ФБ1 Г1 33

Четвертый уровень — ячеистый:

- ФБ1 Г1 33 Я1 — вода;
- ФБ1 Г1 33 Я2 — комбикорма с добавками;
- ФБ1 Г1 33 Я3 — лечебно-профилактические препараты;
- ФБ1 Г1 33 Я4 — рабочая сила;
- ФБ1 Г1 33 Я5 — электроэнергия;
- ФБ1 Г1 33 Я6 — ГСМ.

Звено экономическое ФБ1 Г1 34

Четвертый уровень — ячеистый:

- ФБ1 Г1 34 Я1 — стоимость лотков, бассейнов;
- ФБ1 Г1 34 Я2 — стоимость воды;
- ФБ1 Г1 34 Я3 — стоимость термооксиметра;
- ФБ1 Г1 34 Я4 — стоимость комбикормов;
- ФБ1 Г1 34 Я5 — стоимость лечебно-профилактических препаратов;
- ФБ1 Г1 34 Я6 — стоимость лабораторного оборудования и посуды;
- ФБ1 Г1 34 Я7 — стоимость рыбоводного инвентаря;
- ФБ1 Г1 34 Я8 — стоимость сортировальной установки;
- ФБ1 Г1 34 Я9 — стоимость рабочей силы;
- ФБ1 Г1 34 Я10 — стоимость электроэнергии;
- ФБ1 Г1 34 Я11 — стоимость ГСМ.

Группа ФБ1 Г2 — племенное поголовье в возрасте от 5 до 12 месяцев

Третий уровень — звеньевой:

- ФБ1 Г2 31 — технологическое;
- ФБ1 Г2 32 — техническое;
- ФБ1 Г2 33 — ресурсное;
- ФБ1 Г2 34 — экономическое.

### Звено технологическое ФБ1 Г2 31

#### Четвертый уровень — ячеистый:

- ФБ1 Г2 31 Я1 — площадь лотков, м<sup>2</sup>;
- ФБ1 Г2 31 Я2 — толщина слоя воды, см;
- ФБ1 Г2 31 Я3 — расход воды, л/мин;
- ФБ1 Г2 31 Я4 — температурный режим, среднее, колебание;
- ФБ1 Г2 31 Я5 — кислородный режим, среднее, колебание;
- ФБ1 Г2 31 Я6 — активная реакция среды (рН);
- ФБ1 Г2 31 Я6 — плотность посадки (изменения по увеличению массы указываются на пятом уровне), шт/м<sup>2</sup>;
- ФБ1 Г2 31 Я7 — сортировка молоди;
- ФБ1 Г2 31 Я8 — внесение комбикорма (рецептура, частота, время и нормы указаны на пятом-шестом уровнях);
- ФБ1 Г2 31 Я9 — контрольный облов;
- ФБ1 Г2 31 Я10 — профилактическая обработка;
- ФБ1 Г2 31 Я11 — продолжительность периода выращивания, сутки;
- ФБ1 Г2 31 Я12 — конечная масса рыбы, г;
- ФБ1 Г2 31 Я13 — напряженность отбора, %.

### Звено техническое ФБ1 Г2 32

#### Четвертый уровень — ячеистый:

- ФБ1 Г2 32 Я1 — лотки, бассейны (характеристики указаны на пятом уровне);
- ФБ1 Г2 32 Я2 — термооксиметр (характеристики указаны на пятом уровне);
- ФБ1 Г2 32 Я3 — расходомер воды (характеристики указаны на пятом уровне);
- ФБ1 Г2 32 Я4 — рыбоводный инвентарь (перечень и характеристики указаны на пятом-шестом уровнях);
- ФБ1 Г2 32 Я5 — сортировальная установка (характеристики указаны на пятом уровне);
- ФБ1 Г2 32 Я6 — лабораторное оборудование и посуда.

### Звено ресурсное ФБ1 Г2 33

#### Четвертый уровень — ячеистый:

- ФБ1 Г2 33 Я1 — вода;
- ФБ1 Г2 33 Я2 — комбикорма с добавками;
- ФБ1 Г2 33 Я3 — лечебно-профилактические препараты;
- ФБ1 Г2 33 Я4 — рабочая сила;

ФБ1 Г2 33 Я5 — электроэнергия;

ФБ1 Г2 33 Я6 — ГСМ.

### Звено экономическое ФБ1 Г2 34

#### Четвертый уровень — ячеистый:

- ФБ1 Г2 34 Я1 — стоимость лотков, бассейнов;
- ФБ1 Г2 34 Я2 — стоимость воды;
- ФБ1 Г2 34 Я3 — стоимость термооксиметра;
- ФБ1 Г2 34 Я4 — стоимость комбикормов;
- ФБ1 Г2 34 Я5 — стоимость лечебно-профилактических препаратов;
- ФБ1 Г2 34 Я6 — стоимость лабораторного оборудования и посуды;
- ФБ1 Г2 34 Я7 — стоимость рыбоводного инвентаря;
- ФБ1 Г2 34 Я8 — стоимость сортировальной установки;
- ФБ1 Г2 34 Я9 — стоимость рабочей силы;
- ФБ1 Г2 34 Я10 — стоимость электроэнергии;
- ФБ1 Г2 34 Я11 — стоимость ГСМ.

### Группа ФБ1 Г3 — племенное поголовье в возрасте от 13 до 48 месяцев

#### Третий уровень — звеньевой:

- ФБ1 Г3 31 — технологическое;
- ФБ1 Г3 32 — техническое;
- ФБ1 Г3 33 — ресурсное;
- ФБ1 Г3 34 — экономическое.

### Звено технологическое ФБ1 Г3 31

#### Четвертый уровень — ячеистый:

- ФБ1 Г3 31 Я1 — площадь лотков, м<sup>2</sup>;
- ФБ1 Г3 31 Я2 — толщина слоя воды, см;
- ФБ1 Г3 31 Я3 — расход воды, л/мин;
- ФБ1 Г3 31 Я4 — температурный режим, среднее, колебание;
- ФБ1 Г3 31 Я5 — кислородный режим, среднее, колебание;
- ФБ1 Г3 31 Я6 — активная реакция среды (рН);
- ФБ1 Г3 31 Я6 — плотность посадки (изменения по увеличению массы указываются на пятом уровне), шт/м<sup>2</sup>;
- ФБ1 Г3 31 Я7 — сортировка молоди;
- ФБ1 Г3 31 Я8 — внесение комбикорма, (рецептура, частота, время и нормы указаны на пятом-шестом уровнях);



- ФБ1 Г3 31 Я9 — контрольный облов;  
ФБ1 Г3 31 Я10 — профилактическая обработка;  
ФБ1 Г3 31 Я11 — продолжительность периода выращивания, сутки;  
ФБ1 Г3 31 Я12 — конечная масса рыбы, г;  
ФБ1 Г3 31 Я13 — напряженность отбора, %.

Звено техническое ФБ1 Г3 32

Четвертый уровень — ячеистый:

- ФБ1 Г3 32 Я1 — лотки, бассейны (характеристики указаны на пятом уровне);  
ФБ1 Г3 32 Я2 — термооксиметр (характеристики указаны на пятом уровне);  
ФБ1 Г3 32 Я3 — расходомер воды (характеристики указаны на пятом уровне);  
ФБ1 Г3 32 Я4 — рыбоводный инвентарь (перечень и характеристики указаны на пятом-шестом уровнях);  
ФБ1 Г3 32 Я5 — сортировальная установка (характеристики указаны на пятом уровне);  
ФБ1 Г3 32 Я6 — лабораторное оборудование и посуда.

Звено ресурсное ФБ1 Г3 33

Четвертый уровень — ячеистый:

- ФБ1 Г3 33 Я1 — вода;  
ФБ1 Г3 33 Я2 — комбикорма с добавками;  
ФБ1 Г3 33 Я3 — лечебно-профилактические препараты;  
ФБ1 Г3 33 Я4 — рабочая сила;  
ФБ1 Г3 33 Я5 — электроэнергия;  
ФБ1 Г3 33 Я6 — ГСМ.

Звено экономическое ФБ1 Г3 34

Четвертый уровень — ячеистый:

- ФБ1 Г3 34 Я1 — стоимость лотков, бассейнов;  
ФБ1 Г3 34 Я2 — стоимость воды;  
ФБ1 Г3 34 Я3 — стоимость термооксиметра;  
ФБ1 Г3 34 Я4 — стоимость комбикормов;  
ФБ1 Г3 34 Я5 — стоимость лечебно-профилактических препаратов;  
ФБ1 Г3 34 Я6 — стоимость лабораторного оборудования и посуды;  
ФБ1 Г3 34 Я7 — стоимость рыбоводного инвентаря;

- ФБ1 Г3 34 Я8 — стоимость сортировальной установки;  
ФБ1 Г3 34 Я9 — стоимость рабочей силы;  
ФБ1 Г3 34 Я10 — стоимость электроэнергии;  
ФБ1 Г3 34 Я11 — стоимость ГСМ.

**Типовой алгоритм блока ФБ2 — ПОТОМСТВО**

Второй уровень — групповой:

- ФБ2 Г1 — преднерестовое содержание и получение половых продуктов;  
ФБ2 Г2 — осеменение и инкубация икры;  
ФБ2 Г3 — выдерживание свободных эмбрионов и подращивание личинок.

**Группа ФБ2 Г1 — преднерестовое содержание производителей и получение половых продуктов**

Третий уровень — звеньевой:

- ФБ2 Г1 31 — технологическое;  
ФБ2 Г1 32 — техническое;  
ФБ2 Г1 33 — ресурсное;  
ФБ2 Г1 34 — экономическое.

Звено технологическое ФБ2 Г1 31

Четвертый уровень — ячеистый:

- ФБ2 Г1 31 Я1 — площадь бассейна, м<sup>2</sup>;  
ФБ2 Г1 31 Я2 — глубина слоя воды, м;  
ФБ2 Г1 31 Я3 — расход воды, л/мин;  
ФБ2 Г1 31 Я4 — внесение комбикорма (время, частота и нормы указаны на пятом-шестом уровнях);  
ФБ2 Г1 31 Я5 — анестезирование производителей (чем и как, указано на пятом уровне);  
ФБ2 Г1 31 Я6 — подбор производителей;  
ФБ2 Г1 31 Я7 — взятие икры;  
ФБ2 Г1 31 Я8 — получение спермы;  
ФБ2 Г1 31 Я9 — плодovitость рабочая, тыс. икринок;  
ФБ2 Г1 31 Я10 — использование самцов;  
ФБ2 Г1 31 Я11 — температурный режим, среднее, колебание;  
ФБ2 Г1 31 Я12 — кислородный режим, среднее, минимальное;

ФБ2 Г1 З1 Я13 — профилактическая обработка.

Звено техническое ФБ1 Г1 З2

Четвертый уровень — ячеистый:

ФБ2 Г1 З2 Я1 — бассейны, лотки (характеристики указаны на пятом уровне);

ФБ2 Г1 З2 Я2 — кормораздатчики;

ФБ2 Г1 З2 Я3 — термооксиметр (характеристика указана на пятом уровне);

ФБ2 Г1 З2 Я4 — лабораторное оборудование и посуда (перечень и характеристика указаны на пятом-шестом уровнях);

ФБ2 Г1 З2 Я5 — рыбоводный инвентарь (перечень указан на пятом уровне).

Звено ресурсное ФБ2 Г1 З3

Четвертый уровень — ячеистый:

ФБ2 Г1 З3 Я1 — вода;

ФБ2 Г1 З3 Я2 — комбикорма;

ФБ2 Г1 З3 Я3 — анестетики;

ФБ2 Г1 З3 Я4 — лечебно-профилактические препараты;

ФБ2 Г1 З3 Я5 — электроэнергия;

ФБ2 Г1 З3 Я6 — ГСМ;

ФБ2 Г1 З3 Я7 — рабочая сила.

Звено экономическое ФБ2 Г1 З4

Четвертый уровень — ячеистый:

ФБ2 Г1 З4 Я1 — стоимость лотков, бассейнов;

ФБ2 Г1 З4 Я2 — стоимость воды;

ФБ2 Г1 З4 Я3 — стоимость термооксиметра;

ФБ2 Г1 З4 Я4 — стоимость комбикормов;

ФБ2 Г1 З4 Я5 — стоимость кормораздатчика;

ФБ2 Г1 З4 Я6 — стоимость лечебно-профилактических препаратов;

ФБ2 Г1 З4 Я7 — стоимость лабораторного оборудования и посуды;

ФБ2 Г1 З4 Я8 — стоимость рыбоводного инвентаря;

ФБ2 Г1 З4 Я9 — стоимость анестезирующего препарата;

ФБ2 Г1 З4 Я10 — стоимость рабочей силы;

ФБ2 Г1 З4 Я11 — стоимость электроэнергии;

ФБ2 Г1 З4 Я12 — стоимость ГСМ.

**Группа ФБ2 Г2 — осеменение и инкубация икры**

Третий уровень — звеньевой:

ФБ2 Г2 З1 — технологическое;

ФБ2 Г2 З2 — техническое;

ФБ2 Г2 З3 — ресурсное;

ФБ2 Г2 З4 — экономическое.

Звено технологическое ФБ2 Г1 З1

Четвертый уровень — ячеистый:

ФБ2 Г2 З1 Я1 — осеменение икры;

ФБ2 Г2 З1 Я2 — использование раствора Хамора (состав и описание способа приведены на пятом уровне);

ФБ2 Г2 З1 Я3 — отмывка икры;

ФБ2 Г2 З1 Я4 — набухание икры;

ФБ2 Г2 З1 Я5 — подготовка инкубационных аппаратов;

ФБ2 Г2 З1 Я6 — загрузка инкубационных аппаратов;

ФБ2 Г2 З1 Я7 — инкубация икры;

ФБ2 Г2 З1 Я8 — температурный режим, среднее, колебание;

ФБ2 Г2 З1 Я9 — кислородный режим, среднее, минимальное;

ФБ2 Г2 З1 Я10 — определение процента оплодотворения с применением осветляющего раствора (состав раствора и время указаны на пятом уровне);

ФБ2 Г2 З1 Я11 — профилактическая обработка (чем, когда и как, указано на пятом-шестом уровнях);

ФБ2 Г2 З1 Я12 — отбор некачественной икры (когда и каким способом, указывается на пятом-шестом уровнях);

ФБ2 Г2 З1 Я13 — расход воды в инкубационных аппаратах, л/мин;

ФБ2 Г2 З1 Я14 — регулирования светового режима (как, указано на пятом уровне);

ФБ2 Г2 З1 Я15 — количество вышедших свободных эмбрионов, %.

Звено техническое ФБ2 Г2 З2

Четвертый уровень — ячеистый:

ФБ2 Г2 З2 Я1 — инкубационные аппараты (тип, способ и нормы закладки икры указаны на пятом-шестом уровнях);

ФБ2 Г2 З2 Я2 — лабораторное оборудование и посуда (перечень и характеристики указаны на пятом уровне);

ФБ2 Г2 32 Я3 — термооксиметр (характеристика указана на пятом уровне);

ФБ2 Г2 32 Я4 — рыбоводный инвентарь.

**Звено ресурсное ФБ2 Г2 33**

Четвертый уровень — ячеистый:

ФБ2 Г2 33 Я1 — вода;

ФБ2 Г2 33 Я2 — раствор Хамора;

ФБ2 Г2 33 Я3 — осветляющий раствор;

ФБ2 Г2 33 Я4 — лечебно-профилактические препараты;

ФБ2 Г2 33 Я5 — солевой раствор для отбора мертвой икры;

ФБ2 Г2 33 Я6 — рабочая сила;

ФБ2 Г2 33 Я7 — электроэнергия;

ФБ2 Г2 33 Я8 — ГСМ.

**Звено экономическое ФБ2 Г2 34**

Четвертый уровень — ячеистый:

ФБ2 Г2 34 Я1 — стоимость инкубационных аппаратов;

ФБ2 Г2 34 Я2 — стоимость воды;

ФБ2 Г2 34 Я3 — стоимость термооксиметра;

ФБ2 Г2 34 Я4 — стоимость раствора Хамора;

ФБ2 Г2 34 Я5 — стоимость осветляющего раствора;

ФБ2 Г2 34 Я6 — стоимость солевого раствора;

ФБ2 Г2 34 Я7 — стоимость лечебно-профилактических препаратов;

ФБ2 Г2 34 Я8 — стоимость лабораторного оборудования и посуды;

ФБ2 Г2 34 Я9 — стоимость рыбоводного инвентаря;

ФБ2 Г2 34 Я10 — стоимость рабочей силы;

ФБ2 Г2 34 Я11 — стоимость электроэнергии;

ФБ2 Г2 34 Я12 — стоимость ГСМ.

**Группа ФБ2 Г3 — выдерживание свободных эмбрионов и подращивание личинок**

Третий уровень — звеньевой:

ФБ2 Г3 31 — технологическое;

ФБ2 Г3 32 — техническое;

ФБ2 Г3 33 — ресурсное;

ФБ2 Г3 34 — экономическое.

**Звено технологическое ФБ2 Г3 31**

Четвертый уровень — ячеистый:

ФБ2 Г3 31 Я1 — подготовка лотков или бассейнов;

ФБ2 Г3 31 Я2 — удаление освободившихся оболочек;

ФБ2 Г3 31 Я3 — плотность посадки свободных эмбрионов;

ФБ2 Г3 31 Я4 — расход воды в лотках, л/мин;

ФБ2 Г3 31 Я5 — температурный режим, среднее, колебание;

ФБ2 Г3 31 Я6 — кислородный режим, среднее, минимальное;

ФБ2 Г3 31 Я7 — чистка лотков, удаление погибших эмбрионов;

ФБ2 Г3 31 Я8 — перевод личинок на свет;

ФБ2 Г3 31 Я9 — водообмен в лотках, мин;

ФБ2 Г3 31 Я10 — кормление искусственными комбикормами (рецептура, время, частота и нормы указаны на пятом-шестом уровнях);

ФБ2 Г3 31 Я11 — выживаемость от свободных эмбрионов, %;

ФБ2 Г3 31 Я12 — профилактические работы;

ФБ2 Г3 31 Я13 — конечная масса подращенных личинок;

ФБ2 Г3 31 Я14 — продолжительность периода выдерживания и подращивания, сутки.

**Звено техническое ФБ2 Г3 32**

Четвертый уровень — ячеистый:

ФБ2 Г3 32 Я1 — лотки или бассейны;

ФБ2 Г3 32 Я2 — термооксиметр;

ФБ2 Г3 32 Я3 — кормораздатчики (характеристики указаны на пятом уровне);

ФБ2 Г3 32 Я4 — лабораторное оборудование и посуда (перечень и характеристики указаны на пятом-шестом уровнях);

ФБ2 Г3 32 Я5 — рыбоводный инвентарь (перечень и характеристики указаны на пятом-шестом уровнях).

**Звено ресурсное ФБ2 Г3 33**

Четвертый уровень — ячеистый:

ФБ2 Г3 33 Я1 — вода, м<sup>3</sup>;

ФБ2 Г3 33 Я2 — комбикорма, кг;

ФБ2 Г3 33 Я3 — лечебно-профилактические препараты;

ФБ2 Г3 33 Я6 — рабочая сила;

ФБ2 Г3 З3 Я7 — электроэнергия;  
ФБ2 Г3 З3 Я8 — ГСМ.

Звено экономическое ФБ2 Г3 З4

Четвертый уровень — ячеистый:

ФБ2 Г3 З4 Я1 — стоимость лотков и бассейнов;  
ФБ2 Г3 З4 Я2 — стоимость воды;  
ФБ2 Г3 З4 Я3 — стоимость термооксиметра;  
ФБ2 Г3 З4 Я4 — стоимость крышек для закрытия лотков от

света;  
ФБ2 Г3 З4 Я7 — стоимость лечебно-профилактических препаратов;

ФБ2 Г3 З4 Я8 — стоимость лабораторного оборудования и посуды;

ФБ2 Г3 З4 Я9 — стоимость рыбоводного инвентаря;  
ФБ2 Г3 З4 Я10 — стоимость рабочей силы;  
ФБ2 Г3 З4 Я11 — стоимость электроэнергии;  
ФБ2 Г3 З4 Я12 — стоимость ГСМ.

**Типовой алгоритм ФБ3 — ВЫРАЩИВАНИЕ РЫБО-ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА**

Второй уровень — групповой:

ФБ3 Г1 — выращивание мальков массой до 5 г;  
ФБ3 Г2 — выращивание сеголеток массой до 50 г;

**Группа ФБ3 Г1 — выращивание мальков массой до 5 г**

Третий уровень — звеньевой:

ФБ3 Г1 З1 — технологическое;  
ФБ3 Г1 З2 — техническое;  
ФБ3 Г1 З3 — ресурсное;  
ФБ3 Г1 З4 — экономическое.

Звено технологическое ФБ3 Г1 З1

Четвертый уровень — ячеистый:

ФБ3 Г1 З1 Я1 — подготовка лотков или бассейнов;  
ФБ3 Г1 З1 Я2 — площадь лотков или бассейнов;  
ФБ3 Г1 З1 Я3 — уровень воды, м;  
ФБ3 Г1 З1 Я4 — расход воды, л/мин;  
ФБ3 Г1 З1 Я5 — температурный режим, среднее, колебание;

ФБ3 Г1 З1 Я6 — кислородный режим, среднее, минимальное;

ФБ3 Г1 З1 Я7 — активная реакция среды (рН);  
ФБ3 Г1 З1 Я8 — плотность посадки, тыс. шт/м<sup>2</sup>;  
ФБ3 Г1 З1 Я9 — сортировка выращиваемых мальков;  
ФБ3 Г1 З1 Я10 — кормление комбикормами (рецептура, дозировка, время, частота и нормы указаны на пятом-шестом уровнях);  
ФБ3 Г1 З1 Я11 — контрольные обловы;  
ФБ3 Г1 З1 Я12 — профилактические работы;  
ФБ3 Г1 З1 Я13 — начальная масса мальков, мг;  
ФБ3 Г1 З1 Я14 — конечная масса мальков, мг;  
ФБ3 Г1 З1 Я15 — выживаемость от посаженных мальков, %;  
ФБ3 Г1 З1 Я16 — прирост за период выращивания, мг;  
ФБ3 Г1 З1 Я17 — рыбопродуктивность, кг/м<sup>2</sup>.

Звено техническое ФБ3 Г1 З2

Четвертый уровень — ячеистый:

ФБ3 Г1 З2 Я1 — лотки или бассейны (характеристики указаны на пятом уровне);  
ФБ3 Г1 З2 Я2 — термооксиметр (характеристика указана на пятом уровне);  
ФБ3 Г1 З2 Я3 — сортировальная установка (характеристика указана на пятом уровне);  
ФБ3 Г1 З2 Я4 — кормораздатчики (тип и характеристики указаны на пятом уровне);  
ФБ3 Г1 З2 Я5 — лабораторное оборудование и посуда (перечень и характеристика указаны на пятом-шестом уровнях);  
ФБ3 Г1 З2 Я6 — рыбоводный инвентарь (перечень и характеристика указаны на пятом уровне).

Звено ресурсное ФБ3 Г1 З3

Четвертый уровень — ячеистый:

ФБ3 Г1 З3 Я1 — вода;  
ФБ3 Г1 З3 Я2 — комбикорма;  
ФБ3 Г1 З3 Я3 — лечебно-профилактические препараты;  
ФБ3 Г1 З3 Я6 — рабочая сила;  
ФБ3 Г1 З3 Я7 — электроэнергия;  
ФБ3 Г1 З3 Я8 — ГСМ.

### Звено экономическое ФБЗ Г1 34

#### Четвертый уровень — ячеистый:

- ФБЗ Г1 34 Я1 — стоимость лотков или бассейнов;
- ФБЗ Г1 34 Я2 — стоимость термооксиметра;
- ФБЗ Г1 34 Я3 — стоимость сортировальной установки;
- ФБЗ Г1 34 Я4 — стоимость кормораздатчиков;
- ФБЗ Г1 34 Я5 — стоимость лабораторного оборудования и посуды;
- ФБЗ Г1 34 Я6 — стоимость рыбоводного инвентаря;
- ФБЗ Г1 34 Я7 — стоимость рабочей силы;
- ФБ2 Г3 34 Я8 — стоимость электроэнергии;
- ФБ2 Г3 34 Я9 — стоимость ГСМ.

### Группа ФБЗ Г2 — выращивание сеголеток массой до 50 г

#### Третий уровень — звеньевой:

- ФБЗ Г2 31 — технологическое;
- ФБЗ Г2 32 — техническое;
- ФБЗ Г2 33 — ресурсное;
- ФБЗ Г2 34 — экономическое.

#### Звено технологическое ФБЗ Г2 31

##### Четвертый уровень — ячеистый:

- ФБЗ Г2 31 Я1 — подготовка лотков или бассейнов;
- ФБЗ Г2 31 Я2 — площадь лотков или бассейнов;
- ФБЗ Г2 31 Я3 — уровень воды, м;
- ФБЗ Г2 31 Я4 — расход воды, л/мин;
- ФБЗ Г2 31 Я5 — температурный режим, среднее, колебание;
- ФБЗ Г2 31 Я6 — кислородный режим, среднее, минимальное;
- ФБЗ Г2 31 Я7 — активная реакция среды (рН);
- ФБЗ Г2 31 Я8 — плотность посадки, тыс. шт/м<sup>2</sup>;
- ФБЗ Г2 31 Я9 — сортировка выращиваемых мальков;
- ФБЗ Г2 31 Я10 — кормление комбикормами (рецептура, дозировка, время, частота и нормы указаны на пятом-шестом уровнях);
- ФБЗ Г2 31 Я11 — контрольные обловы;
- ФБЗ Г2 31 Я12 — профилактические работы;
- ФБЗ Г2 31 Я13 — начальная масса мальков, мг;
- ФБЗ Г2 31 Я14 — конечная масса мальков, мг;
- ФБЗ Г2 31 Я15 — выживаемость от посаженных мальков, %;

- ФБЗ Г2 31 Я16 — прирост за период выращивания, мг;
- ФБЗ Г2 31 Я17 — рыбопродуктивность, кг/м<sup>2</sup>;
- ФБЗ Г2 31 Я18 — продолжительность периода выращивания, сутки.

#### Звено техническое ФБЗ Г2 32

##### Четвертый уровень — ячеистый:

- ФБЗ Г2 32 Я1 — лотки или бассейны (характеристики указаны на пятом уровне);
- ФБЗ Г2 32 Я2 — термооксиметр (характеристика указана на пятом уровне);
- ФБЗ Г2 32 Я3 — сортировальная установка (характеристика указана на пятом уровне);
- ФБЗ Г2 32 Я4 — кормораздатчики (тип и характеристики указаны на пятом уровне);
- ФБЗ Г2 32 Я5 — лабораторное оборудование и посуда (перечень и характеристика указаны на пятом-шестом уровнях);
- ФБЗ Г2 32 Я6 — рыбоводный инвентарь (перечень и характеристика указаны на пятом уровне).

#### Звено ресурсное ФБЗ Г2 33

##### Четвертый уровень — ячеистый:

- ФБЗ Г2 33 Я1 — вода;
- ФБЗ Г2 33 Я2 — комбикорма;
- ФБЗ Г2 33 Я3 — лечебно-профилактические препараты;
- ФБЗ Г2 33 Я4 — рабочая сила;
- ФБЗ Г2 33 Я7 — электроэнергия;
- ФБЗ Г2 33 Я8 — ГСМ.

#### Звено экономическое ФБЗ Г2 34

##### Четвертый уровень — ячеистый:

- ФБЗ Г2 34 Я1 — стоимость лотков или бассейнов;
- ФБЗ Г2 34 Я2 — стоимость термооксиметра;
- ФБЗ Г2 34 Я3 — стоимость сортировальной установки;
- ФБЗ Г2 34 Я4 — стоимость кормораздатчиков;
- ФБЗ Г2 34 Я5 — стоимость лабораторного оборудования и посуды;
- ФБЗ Г2 34 Я6 — стоимость рыбоводного инвентаря;
- ФБЗ Г2 34 Я7 — стоимость рабочей силы;
- ФБЗ Г2 34 Я8 — стоимость электроэнергии;
- ФБЗ Г2 34 Я9 — стоимость ГСМ.

## Типовой алгоритм ФБ4 — ТОВАРНАЯ РЫБА

Второй уровень — групповой:

**ФБ4 Г1 — выращивание товарной рыбы**

Третий уровень — звеньевой:

ФБ4 Г1 31 — технологическое;

ФБ4 Г1 32 — техническое;

ФБ4 Г1 33 — ресурсное;

ФБ4 Г1 34 — экономическое.

Звено технологическое ФБ4 Г1 31

Четвертый уровень — ячеистый:

ФБ4 Г1 31 Я1 — подготовка бассейнов к зарыблению;

ФБ4 Г1 31 Я2 — плотность посадки, шт/м<sup>2</sup>;

ФБ4 Г1 31 Я3 — начальная масса при посадке, г;

ФБ4 Г1 31 Я4 — площадь бассейнов, м<sup>2</sup>;

ФБ4 Г1 31 Я5 — расход воды, л/мин;

ФБ4 Г1 31 Я6 — температурный режим, среднее, колебание;

ФБ4 Г1 31 Я7 — кислородный режим, среднее, минимальное;

ФБ4 Г1 31 Я8 — кормление комбикормами (рецептура, время, частота и нормы указаны на пятом-шестом уровнях);

ФБ4 Г1 31 Я9 — профилактическая обработка (названия, время, нормы указаны на пятом-шестом уровнях);

ФБ4 Г1 31 Я10 — сортировка;

ФБ4 Г1 31 Я11 — контрольные обловы;

ФБ4 Г1 31 Я12 — конечная масса при облове, г;

ФБ4 Г1 31 Я13 — прирост за период выращивания, г;

ФБ4 Г1 31 Я14 — рыбопродуктивность, кг/м<sup>2</sup>;

ФБ4 Г1 31 Я15 — продолжительность периода выращивания, сутки.

Звено техническое ФБ4 Г1 32

Четвертый уровень — ячеистый:

ФБ4 Г1 32 Я1 — бассейны (характеристика указана на пятом уровне);

ФБ4 Г1 32 Я2 — термооксиметр (характеристика указана на пятом уровне);

ФБ4 Г1 32 Я3 — водорасходомер (характеристика указана на пятом уровне);

ФБ4 Г1 32 Я4 — кормораздатчик (характеристика указана на пятом уровне);

ФБ4 Г1 32 Я5 — оборудование для сортировки (характеристика указана на пятом уровне);

ФБ4 Г1 32 Я6 — оборудование для облова (характеристика указана на пятом уровне);

ФБ4 Г1 32 Я7 — оборудование для взвешивания (характеристика указана на пятом уровне);

ФБ4 Г1 32 Я8 — оборудование для измерения температуры (характеристика указана на пятом уровне);

ФБ4 Г1 32 Я9 — оборудование для измерения содержания кислорода (характеристика указана на пятом уровне);

ФБ4 Г1 32 Я10 — оборудование для измерения pH (характеристика указана на пятом уровне);

ФБ4 Г1 32 Я11 — оборудование для измерения аммиака (характеристика указана на пятом уровне);

ФБ4 Г1 32 Я12 — оборудование для измерения нитритов (характеристика указана на пятом уровне);

ФБ4 Г1 32 Я13 — оборудование для измерения нитратов (характеристика указана на пятом уровне);

ФБ4 Г1 32 Я14 — оборудование для измерения биомассы (характеристика указана на пятом уровне);

ФБ4 Г1 32 Я4 — кормораздатчики (тип и характеристика указаны на пятом-шестом уровнях);

ФБ4 Г1 32 Я5 — сортировальная установка;

ФБ4 Г1 32 Я6 — лабораторное оборудование и посуда;

ФБ4 Г1 32 Я7 — рыбоводный инвентарь.

Звено ресурсное ФБ4 Г1 33

Четвертый уровень — ячеистый:

ФБ4 Г2 33 Я1 — вода;

ФБ4 Г2 33 Я2 — комбикорма;

ФБ4 Г2 33 Я3 — лечебно-профилактические препараты;

ФБ4 Г2 33 Я6 — рабочая сила;

ФБ4 Г2 33 Я7 — электроэнергия;

ФБ4 Г2 33 Я8 — ГСМ.

Звено экономическое ФБ4 Г1 34

Четвертый уровень — ячеистый:

ФБ4 Г2 34 Я1 — стоимость бассейнов;

ФБ4 Г2 34 Я2 — стоимость термооксиметра;

ФБ4 Г2 34 Я3 — стоимость сортировальной установки;

ФБ4 Г2 34 Я4 — стоимость кормораздатчиков;

ФБ4 Г2 34 Я5 — стоимость лабораторного оборудования и посуды;

ФБ4 Г2 34 Я6 — стоимость рыбоводного инвентаря;

ФБ4 Г2 34 Я7 — стоимость рабочей силы;

ФБ4 Г2 34 Я8 — стоимость электроэнергии;

ФБ4 Г2 34 Я9 — стоимость ГСМ.

## Раздел 8.3. Типовой алгоритм (матрица) биотехнологии выращивания осетра

Первый уровень — блокный:

ОБ1 — ремонтно-маточное стадо (РМС);

ОБ2 — потомство;

ОБ3 — рыбопосадочный материал (РПМ);

ОБ4 — товарная рыбы (ТР).

**Алгоритм блока ОБ1 — ремонтно-маточное стадо (РМС)**

Второй уровень — групповой:

ОБ1 Г1 — молодь в возрасте 6-18 месяцев;

ОБ1 Г2 — племенное поголовье в возрасте 19-48 месяцев;

- ОБ1 Г3 — племенное поголовье в возрасте 49-120 месяцев;
- ОБ1 Г4 — производители в раннем возрасте;
- ОБ1 Г5 — производители в среднем возрасте.

**Группа ОБ1 Г1 — молодь в возрасте 6-8 месяцев**

Третий уровень — звеньевой:

- ОБ1 Г1 31 — технологическое;
- ОБ1 Г1 32 — техническое;
- ОБ1 Г1 33 — ресурсное;
- ОБ1 Г1 34 — экономическое.

Звено технологическое ОБ1 Г1 31

Четвертый уровень — ячеистый:

- ОБ1 Г1 31 Я1 — начальная масса рыбы при посадке в бассейны, г;
- ОБ1 Г1 31 Я2 — конечная масса рыбы при осеннем облове, г;
- ОБ1 Г1 31 Я3 — выживаемость за период выращивания, %;
- ОБ1 Г1 31 Я4 — прирост, г;
- ОБ1 Г1 31 Я5 — плотность посадки в бассейны, тыс. шт/м<sup>2</sup>;
- ОБ1 Г1 31 Я6 — сменяемость всего объема воды бассейна, ч;
- ОБ1 Г1 31 Я7 — кормление комбикормом (состав рецептуры, частота и время указываются на пятом-шестом уровнях);
- ОБ1 Г1 31 Я8 — норма кормления от общей массы рыбы в бассейне, %;
- ОБ1 Г1 31 Я9 — частота и время измерения температуры воды;
- ОБ1 Г1 31 Я10 — частота и время определения содержания кислорода;
- ОБ1 Г1 31 Я11 — мечение племенной рыбы специальными чипами;
- ОБ1 Г1 31 Я12 — напряженность отбора, %;
- ОБ1 Г1 31 Я13 — состояние активной реакции воды (рН);
- ОБ1 Г1 31 Я14 — профилактическая обработка (чем, когда и нормы указываются на пятом-шестом уровнях);
- ОБ1 Г1 31 Я15 — продолжительного периода выращивания, сутки.

Звено техническое ОБ1 Г1 32

Четвертый уровень — ячеистый:

- ОБ1 Г1 32 Я1 — бассейны (тип, характеристика указаны на пятом уровне);
- ОБ1 Г1 32 Я2 — кормораздатчик;
- ОБ1 Г1 32 Я3 — термооксиметр;
- ОБ1 Г1 32 Я4 — аппарат для мечения племенных рыб чипами;
- ОБ1 Г1 32 Я5 — рыбоводный инвентарь (перечень и характеристика указаны на пятом-шестом уровнях);
- ОБ1 Г1 32 Я6 — лабораторное оборудование и посуда (перечень и характеристики указаны на пятом-шестом уровнях).

Звено ресурсное ОБ1 Г1 33

Четвертый уровень — ячеистый:

- ОБ1 Г1 33 Я1 — потребность в кормах;
- ОБ1 Г1 33 Я2 — потребность в воде;
- ОБ1 Г1 33 Я3 — потребность в лечебно-профилактических препаратах, кг;
- ОБ1 Г1 33 Я4 — термооксиметр;
- ОБ1 Г1 33 Я5 — устройство для мечения рыб чипами;
- ОБ1 Г1 33 Я6 — набор для племенной работы (весы, мерная лента и т.д.);
- ОБ1 Г1 33 Я7 — лабораторное оборудование и посуда.

Звено экономическое ОБ1 Г1 34

Четвертый уровень — ячеистый:

- ОБ1 Г1 34 Я1 — стоимость комбикормов;
- ОБ1 Г1 34 Я2 — стоимость воды;
- ОБ1 Г1 34 Я3 — стоимость лечебно-профилактических препаратов;
- ОБ1 Г1 34 Я4 — стоимость кормораздатчика;
- ОБ1 Г1 34 Я5 — стоимость термооксиметра;
- ОБ1 Г1 34 Я6 — стоимость устройства для мечения рыб чипами;
- ОБ1 Г1 34 Я7 — стоимость лабораторного оборудования и посуды;
- ОБ1 Г1 34 Я8 — стоимость набора для племенной работы;
- ОБ1 Г1 34 Я9 — стоимость электроэнергии;
- ОБ1 Г1 34 Я10 — стоимость ГСМ;
- ОБ1 Г1 34 Я11 — стоимость рабочей силы.

**Группа ОБ1 Г2 — племенное поголовье в возрасте 19-48 месяцев**

**Третий уровень — звеньевой:**

ОБ1 Г2 31 — технологическое;

ОБ1 Г2 32 — техническое;

ОБ1 Г2 33 — ресурсное;

ОБ1 Г2 34 — экономическое.

**Звено технологическое ОБ1 Г2 31**

**Четвертый уровень — ячеистый:**

ОБ1 Г2 31 Я1 — начальная масса рыбы при посадке в пруды, г;

ОБ1 Г2 31 Я2 — конечная масса рыбы при облове, г;

ОБ1 Г2 31 Я3 — выживаемость за период выращивания, %;

ОБ1 Г2 31 Я4 — прирост, г;

ОБ1 Г2 31 Я5 — плотность посадки в пруды, тыс. шт/га;

ОБ1 Г2 31 Я6 — сменяемость всего объема воды в пруду, ч;

ОБ1 Г2 31 Я7 — кормление комбикормом (состав респондента, частота и время указываются на пятом-шестом уровнях);

ОБ1 Г2 31 Я8 — норма кормления от общей массы рыбы в пруду, %;

ОБ1 Г2 31 Я9 — частота и время измерения температуры воды;

ОБ1 Г2 31 Я10 — частота и время определения содержания кислорода;

ОБ1 Г2 31 Я11 — напряженность отбора, %;

ОБ1 Г2 31 Я12 — состояние активной реакции воды (рН);

ОБ1 Г2 31 Я13 — профилактическая обработка (чем, когда и нормы указываются на пятом-шестом уровнях)

ОБ1 Г2 31 Я14 — продолжительного периода выращивания, сутки.

**Звено техническое ОБ2 Г2 32**

**Четвертый уровень — ячеистый:**

ОБ1 Г2 32 Я1 — пруды (характеристика указаны на пятом уровне);

ОБ1 Г2 32 Я2 — кормораздатчик;

ОБ1 Г2 32 Я3 — термооксиметр;

ОБ1 Г2 32 Я4 — рыбоводный инвентарь (перечень и характеристика указаны на пятом-шестом уровнях);

ОБ1 Г2 32 Я5 — лабораторное оборудование и посуда (перечень и характеристики указаны на пятом-шестом уровнях).

**Звено ресурсное ОБ1 Г2 33**

**Четвертый уровень — ячеистый:**

ОБ1 Г2 33 Я1 — потребность в кормах;

ОБ1 Г2 33 Я2 — потребность в воде;

ОБ1 Г2 33 Я3 — потребность в лечебно-профилактических препаратах, кг;

ОБ1 Г2 33 Я4 — термоксиметр;

ОБ1 Г2 33 Я5 — набор для племенной работы (весы, мерная лента и т.д.);

ОБ1 Г2 33 Я6 — лабораторное оборудование и посуда.

**Звено экономическое ОБ1 Г2 34**

**Четвертый уровень — ячеистый:**

ОБ1 Г2 34 Я1 — стоимость комбикормов;

ОБ1 Г2 34 Я2 — стоимость воды;

ОБ1 Г2 34 Я3 — стоимость лечебно-профилактических препаратов;

ОБ1 Г2 34 Я4 — стоимость кормораздатчика;

ОБ1 Г2 34 Я5 — стоимость термооксиметра;

ОБ1 Г2 34 Я6 — стоимость лабораторного оборудования и посуды;

ОБ1 Г2 34 Я7 — стоимость набора для племенной работы;

ОБ1 Г2 34 Я8 — стоимость электроэнергии;

ОБ1 Г2 34 Я9 — стоимость ГСМ;

ОБ1 Г2 34 Я10 — стоимость рабочей силы.

**Группа ОБ1 Г3 — племенное поголовье в возрасте 49-120 месяцев**

**Третий уровень — звеньевой:**

ОБ1 Г3 31 — технологическое;

ОБ1 Г3 32 — техническое;

ОБ1 Г3 33 — ресурсное;

ОБ1 Г3 34 — экономическое.

**Звено технологическое ОБ1 Г3 31**

**Четвертый уровень — ячеистый:**

ОБ1 Г3 31 Я1 — начальная масса рыбы при посадке в пруды, г;



- ОБ1 Г3 31 Я2 — конечная масса рыбы при облове, г;  
ОБ1 Г3 31 Я3 — выживаемость за период выращивания, %;  
ОБ1 Г3 31 Я4 — прирост, г;  
ОБ1 Г3 31 Я5 — плотность посадки в пруды, тыс. шт/га;  
ОБ1 Г3 31 Я6 — сменяемость всего объема воды в пруду, ч;  
ОБ1 Г3 31 Я7 — кормление комбикормом (состав рецептуры, частота и время указываются на пятом-шестом уровнях);

ОБ1 Г3 31 Я8 — норма кормления от общей массы рыбы в пруду, %;

ОБ1 Г3 31 Я9 — частота и время измерения температуры воды;

ОБ1 Г3 31 Я10 — частота и время определения содержания кислорода;

ОБ1 Г3 31 Я11 — напряженность отбора, %;

ОБ1 Г3 31 Я12 — состояние активной реакции воды (рН);

ОБ1 Г3 31 Я13 — профилактическая обработка (чем, когда и нормы указываются на пятом-шестом уровнях);

ОБ1 Г3 31 Я14 — продолжительного периода выращивания, сутки.

#### Звено техническое ОБ2 Г3 32

##### Четвертый уровень — ячеистый:

ОБ1 Г3 32 Я1 — пруды (характеристика указана на пятом уровне);

ОБ1 Г3 32 Я2 — кормораздатчик;

ОБ1 Г3 32 Я3 — термооксиметр;

ОБ1 Г3 32 Я4 — рыбоводный инвентарь (перечень и характеристика указаны на пятом-шестом уровнях);

ОБ1 Г3 32 Я5 — лабораторное оборудование и посуда (перечень и характеристики указаны на пятом-шестом уровнях).

#### Звено ресурсное ОБ1 Г3 33

##### Четвертый уровень — ячеистый:

ОБ1 Г3 33 Я1 — потребность в кормах;

ОБ1 Г3 33 Я2 — потребность в воде;

ОБ1 Г3 33 Я3 — потребность в лечебно-профилактических препаратах, кг;

ОБ1 Г3 33 Я4 — термооксиметр;

ОБ1 Г3 33 Я5 — набор для племенной работы (весы, мерная лента и т.д.);

ОБ1 Г3 33 Я6 — лабораторное оборудование и посуда.

#### Звено экономическое ОБ1 Г3 34

##### Четвертый уровень — ячеистый:

ОБ1 Г3 34 Я1 — стоимость комбикормов;

ОБ1 Г3 34 Я2 — стоимость воды;

ОБ1 Г3 34 Я3 — стоимость лечебно-профилактических препаратов;

ОБ1 Г3 34 Я4 — стоимость кормораздатчика;

ОБ1 Г3 34 Я5 — стоимость термооксиметра;

ОБ1 Г3 34 Я6 — стоимость лабораторного оборудования и посуды;

ОБ1 Г3 34 Я7 — стоимость набора для племенной работы;

ОБ1 Г3 34 Я8 — стоимость электроэнергии;

ОБ1 Г3 34 Я9 — стоимость ГСМ;

ОБ1 Г3 34 Я10 — стоимость рабочей силы.

#### Группа ОБ1 Г4 — производители в раннем возрасте

##### Третий уровень — звеньевой:

ОБ1 Г4 31 — технологическое;

ОБ1 Г4 32 — техническое;

ОБ1 Г4 33 — ресурсное;

ОБ1 Г4 34 — экономическое.

#### Звено технологическое ОБ1 Г4 31

##### Четвертый уровень — ячеистый:

ОБ1 Г4 31 Я1 — начальная масса рыбы при посадке в пруды, г;

ОБ1 Г4 31 Я2 — конечная масса рыбы при облове, г;

ОБ1 Г4 31 Я3 — выживаемость за период выращивания, %;

ОБ1 Г4 31 Я4 — прирост, г;

ОБ1 Г4 31 Я5 — плотность посадки в пруды, тыс. шт/га;

ОБ1 Г4 31 Я6 — сменяемость всего объема воды в пруду, ч;

ОБ1 Г4 31 Я7 — кормление комбикормом (состав рецептуры, частота и время указываются на пятом-шестом уровнях);

ОБ1 Г4 31 Я8 — норма кормления от общей массы рыбы в пруду, %;

ОБ1 Г4 31 Я9 — частота и время измерения температуры воды;

ОБ1 Г4 31 Я10 — частота и время определения содержания кислорода;

ОБ1 Г4 31 Я11 — напряженность отбора, %;

ОБ1 Г4 31 Я12 — состояние активной реакции воды (рН);

ОБ1 Г4 31 Я13 — профилактическая обработка (чем, когда и нормы указываются на пятом-шестом уровнях);

ОБ1 Г4 31 Я14 — продолжительного периода выращивания, сутки.

Звено техническое ОБ2 Г4 32

Четвертый уровень — ячеистый:

ОБ1 Г4 32 Я1 — пруды (характеристика указаны на пятом уровне);

ОБ1 Г4 32 Я2 — кормораздатчик;

ОБ1 Г4 32 Я3 — термооксиметр;

ОБ1 Г4 32 Я4 — рыбоводный инвентарь (перечень и характеристика указаны на пятом-шестом уровнях);

ОБ1 Г4 32 Я5 — лабораторное оборудование и посуда (перечень и характеристики указаны на пятом-шестом уровнях).

Звено ресурсное ОБ1 Г4 33

Четвертый уровень — ячеистый:

ОБ1 Г4 33 Я1 — потребность в кормах;

ОБ1 Г4 33 Я2 — потребность в воде;

ОБ1 Г4 33 Я3 — потребность в лечебно-профилактических препаратах, кг

ОБ1 Г4 33 Я4 — термооксиметр;

ОБ1 Г4 33 Я5 — набор для племенной работы (весы, мерная лента и т.д.);

ОБ1 Г4 33 Я6 — лабораторное оборудование и посуда.

Звено экономическое ОБ1 Г4 34

Четвертый уровень — ячеистый:

ОБ1 Г4 34 Я1 — стоимость комбикормов;

ОБ1 Г4 34 Я2 — стоимость воды;

ОБ1 Г4 34 Я3 — стоимость лечебно-профилактических препаратов;

ОБ1 Г4 34 Я4 — стоимость кормораздатчика;

ОБ1 Г4 34 Я5 — стоимость термооксиметра;

ОБ1 Г4 34 Я6 — стоимость лабораторного оборудования и посуды;

ОБ1 Г4 34 Я7 — стоимость набора для племенной работы;

ОБ1 Г4 34 Я8 — стоимость электроэнергии;

ОБ1 Г4 34 Я9 — стоимость ГСМ;

ОБ1 Г4 34 Я10 — стоимость рабочей силы.

**Группа ОБ1 Г5 — производители в среднем возрасте**

Третий уровень — звеньевой:

ОБ1 Г5 31 — технологическое;

ОБ1 Г5 32 — техническое;

ОБ1 Г5 33 — ресурсное;

ОБ1 Г5 34 — экономическое.

Звено технологическое ОБ1 Г5 31

Четвертый уровень — ячеистый:

ОБ1 Г5 31 Я1 — начальная масса рыбы при посадке в пруды, г;

ОБ1 Г5 31 Я2 — конечная масса рыбы при облове, г;

ОБ1 Г5 31 Я3 — выживаемость за период выращивания, %;

ОБ1 Г5 31 Я4 — приrost, г;

ОБ1 Г5 31 Я5 — плотность посадки в пруды, тыс. шт/га;

ОБ1 Г5 31 Я6 — сменяемость всего объема воды в пруду, ч;

ОБ1 Г5 31 Я7 — кормление комбикормом (состав рецептуры, частота и время указываются на пятом-шестом уровнях);

ОБ1 Г5 31 Я8 — норма кормления от общей массы рыбы в пруду, %;

ОБ1 Г5 31 Я9 — частота и время измерения температуры воды;

ОБ1 Г5 31 Я10 — частота и время определения содержания кислорода;

ОБ1 Г5 31 Я11 — напряженность отбора, %;

ОБ1 Г5 31 Я12 — состояние активной реакции воды (рН);

ОБ1 Г5 31 Я13 — профилактическая обработка (чем, когда и нормы указываются на пятом-шестом уровнях);

ОБ1 Г5 31 Я14 — продолжительного периода выращивания, сутки.

Звено техническое ОБ2 Г5 32

Четвертый уровень — ячеистый:

ОБ1 Г5 32 Я1 — пруды (характеристика указаны на пятом уровне);

ОБ1 Г5 32 Я2 — кормораздатчик;  
ОБ1 Г5 32 Я3 — термооксигметр;  
ОБ1 Г5 32 Я4 — рыбоводный инвентарь (перечень и характеристика указаны на пятом-шестом уровнях);

ОБ1 Г5 32 Я5 — лабораторное оборудование и посуда (перечень и характеристики указаны на пятом-шестом уровнях).

Звено ресурсное ОБ1 Г5 33

Четвертый уровень — ячеистый:

ОБ1 Г5 33 Я1 — потребность в кормах;  
ОБ1 Г5 33 Я2 — потребность в воде;  
ОБ1 Г5 33 Я3 — потребность в лечебно-профилактических препаратах, кг;

ОБ1 Г5 33 Я4 — термооксигметр;  
ОБ1 Г5 33 Я5 — набор для племенной работы (весы, мерная лента и т.д.);

ОБ1 Г5 33 Я6 — лабораторное оборудование и посуда.

Звено экономическое ОБ1 Г5 34

Четвертый уровень — ячеистый:

ОБ1 Г5 34 Я1 — стоимость комбикормов;  
ОБ1 Г5 34 Я2 — стоимость воды;  
ОБ1 Г5 34 Я3 — стоимость лечебно-профилактических препаратов;

ОБ1 Г5 34 Я4 — стоимость кормораздатчика;  
ОБ1 Г5 34 Я5 — стоимость термооксигметра;  
ОБ1 Г5 34 Я6 — стоимость лабораторного оборудования и посуды;

ОБ1 Г5 34 Я7 — стоимость набора для племенной работы;  
ОБ1 Г5 34 Я8 — стоимость электроэнергии;  
ОБ1 Г5 34 Я9 — стоимость ГСМ;  
ОБ1 Г5 34 Я10 — стоимость рабочей силы.

**Типовой алгоритм блока ОБ2 — ПОТОМСТВО**

Второй уровень — групповой:

ОБ2 Г1 — преднерестовое содержание производителей и получение половых продуктов;

ОБ2 Г2 — инкубация икры, выдерживание предличинки и упаковка личинок.

**Группа ОБ2.Г1 — преднерестовое содержание производителей и получение половых продуктов**

Третий уровень — звеньевой:

ОБ2 Г1 31 — технологическое;  
ОБ2 Г1 32 — техническое;  
ОБ2 Г1 33 — ресурсное;  
ОБ2 Г1 34 — экономическое.

Звено технологическое ОБ2 Г1 31

Четвертый уровень — ячеистый:

ОБ2 Г1 31 Я1 — содержание производителей по половому признаку;

ОБ2 Г1 31 Я2 — плотность посадки производителей;  
ОБ2 Г1 31 Я3 — продолжительность содержания производителей, сутки;

ОБ2 Г1 31 Я4 — кислородный режим, среднее, минимальное;

ОБ2 Г1 31 Я5 — температурный режим, вилка температур и количество градусо-дней;

ОБ2 Г1 31 Я6 — размерно-весовая характеристика производителей;

ОБ2 Г1 31 Я7 — воздействие витаминами и другими биологически активными веществами;

ОБ2 Г1 31 Я8 — используемый гормональный препарат (какой, указывается на пятом уровне);

ОБ2 Г1 31 Я9 — предварительная инъекция самкам гормональным препаратом;

ОБ2 Г1 31 Я10 — разрешающая инъекция самкам гормональным препаратом;

ОБ2 Г1 31 Я11 — гормональная инъекция самцам;

ОБ2 Г1 31 Я12 — температурный режим, вилка колебаний, градусо-часы;

ОБ2 Г1 31 Я13 — кислородный режим, среднее, минимальное;

ОБ2 Г1 31 Я14 — продолжительность созревания самок после инъекции, ч;

ОБ2 Г1 31 Я15 — взятие икры у самок;

ОБ2 Г1 31 Я16 — взятие спермы у самцов;

ОБ2 Г1 31 Я17 — количество полученной спермы, мл;

ОБ2 Г1 31 Я18 — количество полученной икры, г;  
ОБ2 Г1 31 Я19 — отход производителей после взятия половых продуктов;

ОБ2 Г1 31 Я20 — продолжительность периода содержания и получения половых продуктов.

Звено техническое ОБ2 Г1 32

Четвертый уровень — ячеистый:

ОБ2 Г1 32 Я1 — площадь преднерестовых прудов, га;

ОБ2 Г1 32 Я2 — площадь бассейнов для послеинъекционного выдерживания, м<sup>2</sup>;

ОБ2 Г1 32 Я3 — обмен воды в преднерестовых прудах, сушки;

ОБ2 Г1 32 Я4 — обмен воды в бассейнах для послеинъекционного выдерживания, ч;

ОБ2 Г1 32 Я5 — глубина преднерестовых прудов, м;

ОБ2 Г1 32 Я6 — теплообменник (характеристики указываются на пятом уровне);

ОБ2 Г1 32 Я7 — шприцы с иглками для инъектирования производителей;

ОБ2 Г1 32 Я8 — термооксиметр (характеристики указываются на пятом уровне);

ОБ2 Г1 32 Я9 — специальный рыболовный инвентарь (невода, носилки, сачки, рукава и т.п.);

ОБ2 Г1 32 Я10 — весы (тип, характеристики указываются на пятом уровне);

ОБ2 Г1 32 Я11 — тазы для икры, пробирки для спермы.

Звено ресурсное ОБ2 Г1 33

Четвертый уровень — ячеистый:

ОБ2 Г1 33 Я1 — потребность в воде, м<sup>3</sup>;

ОБ2 Г1 33 Я2 — потребность в гормональном препарате, г;

ОБ2 Г1 33 Я3 — потребность в электроэнергии, кВт·ч;

ОБ2 Г1 33 Я4 — потребность в ГСМ, кг;

ОБ2 Г1 33 Я5 — потребность в рабочей силе, чел.-дни;

ОБ2 Г1 33 Я6 — потребность в лабораторной посуде;

ОБ2 Г1 33 Я7 — потребность в витаминах и биологически активных веществах.

Звено экономическое ОБ2 Г1 34

Четвертый уровень — ячеистый:

ОБ2 Г1 34 Я1 — стоимость воды;

ОБ2 Г1 34 Я2 — стоимость гормонального препарата;

ОБ2 Г1 34 Я3 — стоимость электроэнергетики;

ОБ2 Г1 34 Я4 — стоимость ГСМ;

ОБ2 Г1 34 Я5 — стоимость рабочей силы;

ОБ2 Г1 34 Я6 — стоимость лабораторной посуды и приборов;

ОБ2 Г1 34 Я7 — стоимость рыболовного инвентаря;

ОБ2 Г1 34 Я8 — стоимость витаминов и БАВ.

**Группа ОБ2 Г2 — инкубация икры, выдерживание предличинок и упаковка личинок**

Третий уровень — звеньевой:

ОБ2 Г2 31 — технологическое;

ОБ2 Г2 32 — техническое;

ОБ2 Г2 33 — ресурсное;

ОБ2 Г2 34 — экономическое.

Звено технологическое ОБ2 Г2 31

Четвертый уровень — ячеистый:

ОБ2 Г2 31 Я1 — осеменение, соотношение массы икры и объема спермы;

ОБ2 Г2 31 Я2 — оплодотворение икры;

ОБ2 Г2 31 Я3 — обесклеивание икры;

ОБ2 Г2 31 Я4 — загрузка оплодотворенной обесклеенной икры в инкубационные аппараты;

ОБ2 Г2 31 Я5 — инкубация икры;

ОБ2 Г2 31 Я6 — определение процента оплодотворения;

ОБ2 Г2 31 Я7 — профилактическая обработка развивающейся икры;

ОБ2 Г2 31 Я8 — эмбрион в стадии покоя (возможна транспортировка);

ОБ2 Г2 31 Я9 — подсчет эмбрионов для реализации;

ОБ2 Г2 31 Я10 — упаковка эмбрионов для транспортировки (тип упаковки, характеристика и нормы загрузки указаны на пятом уровне);

ОБ2 Г2 31 Я11 — выклев эмбрионов;

ОБ2 Г2 31 Я12 — выход эмбрионов от икры, заложенной на инкубацию;

ОБ2 Г2 31 Я13 — выдерживание эмбрионов до стадии личинки;

ОБ2 Г2 31 Я14 — подсчет личинок;

ОБ2 Г2 31 Я15 — упаковка личинок для транспортировки;

ОБ2 Г2 31 Я16 — продолжительность периода инкубации, выдерживания предличинок и упаковок, сутки.

#### Звено техническое ОБ2 Г2 32

##### Четвертый уровень — ячеистый:

ОБ2 Г2 32 Я1 — аппарат для обесклеивания оплодотворенной икры;

ОБ2 Г2 32 Я2 — инкубационные аппараты (характеристики указываются на пятом уровне);

ОБ2 Г2 32 Я3 — бинокляр;

ОБ2 Г2 32 Я4 — микроскоп;

ОБ2 Г2 32 Я5 — камера Богорова для установления процента оплодотворения и контроля за развитием икры и эмбрионов;

ОБ2 Г2 32 Я6 — аппарат для подсчета личинок;

ОБ2 Г2 32 Я7 — стойка для упаковок пакетов;

ОБ2 Г2 32 Я8 — пакеты полиэтиленовые;

ОБ2 Г2 32 Я9 — зажимы для закрытия пакетов с личинками.

#### Звено ресурсное ОБ2 Г2 33

##### Четвертый уровень — ячеистый:

ОБ2 Г2 33 Я1 — потребность в воде на промывку икры, инкубацию, выдерживание предличинок и заливку полиэтиленовых пакетов;

ОБ2 Г2 33 Я2 — препарат для обесклеивания икры (какой, указывается на пятом уровне);

ОБ2 Г2 33 Я3 — препарат для анестезии развивающихся эмбрионов и личинок;

ОБ2 Г2 33 Я4 — лечебно-профилактические препараты (какие, указывается на пятом уровне);

ОБ2 Г2 33 Я5 — потребность в электроэнергии;

ОБ2 Г2 33 Я6 — потребность в ГСМ;

ОБ2 Г2 33 Я7 — потребность в рабочей силе;

ОБ2 Г2 33 Я8 — потребность в лабораторной посуде и инструментах.

#### Звено экономическое ОБ2 Г2 34

##### Четвертый уровень — ячеистый:

ОБ2 Г2 34 Я1 — стоимость воды;

ОБ2 Г2 34 Я2 — стоимость препарата для обесклеивания;

ОБ2 Г2 34 Я3 — стоимость препарата для анестезии;

ОБ2 Г2 34 Я4 — стоимость лечебно-профилактических препаратов;

ОБ2 Г2 34 Я5 — стоимость электроэнергии;

ОБ2 Г2 34 Я6 — стоимость ГСМ;

ОБ2 Г2 34 Я7 — стоимость рабочей силы;

ОБ2 Г2 34 Я8 — стоимость лабораторной посуды и инструментов;

ОБ2 Г2 34 Я9 — стоимость аппарата для обесклеивания икры;

ОБ2 Г2 34 Я10 — стоимость инкубационных аппаратов;

ОБ2 Г2 34 Я11 — стоимость аппарата для подсчета личинок;

ОБ2 Г2 34 Я12 — стоимость пакетов для транспортировки икры и личинок;

ОБ2 Г2 34 Я13 — стоимость зажимов для закрытия пакетов.

#### Алгоритм блока ОБ3 — РЫБОПОСАДОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ

##### Второй уровень — групповой:

ОБ3 Г1 — подращенная молодь массой до 3 г.;

ОБ3 Г2 — мрлюдь стандартного размера (30 г);

ОБ3 Г3 — крупная молодь массой до 170 г.

##### Группа ОБ3 Г1 — подращенная молодь массой до 3 г

##### Третий уровень — звеньевой:

ОБ3 Г1 31 — технологическое;

ОБ3 Г1 32 — техническое;

ОБ3 Г1 33 — ресурсное;

ОБ3 Г1 34 — экономическое.

#### Звено технологическое ОБ3 Г1 31

##### Четвертый уровень — ячеистый:

ОБ3 Г1 31 Я1 — сроки заполнения лотков водой до посадки личинок, ч;

ОБ3 Г1 31 Я2 — внесение живых кормов (каких, время и нормы указаны на пятом-шестом уровнях);

- ОБЗ Г1 31 Я3 — начальная масса, мг;  
 ОБЗ Г1 31 Я4 — плотность посадки, тыс. шт/м<sup>2</sup>;  
 ОБЗ Г1 31 Я5 — температурный режим (среднее, колебание);  
 ОБЗ Г1 31 Я6 — кислородный режим (среднее, минимальное);  
 ОБЗ Г1 31 Я7 — кормление стартовыми комбикормами;  
 ОБЗ Г1 31 Я8 — контрольные обловы (частота);  
 ОБЗ Г1 31 Я9 — уход за бассейнами;  
 ОБЗ Г1 31 Я10 — конечная масса, г;  
 ОБЗ Г1 31 Я11 — профилактическая обработка (чем, как и когда указано на пятом-шестом уровнях);  
 ОБЗ Г1 31 Я12 — облов бассейнов;  
 ОБЗ Г1 31 Я13 — выход подращенной молодежи, %;  
 ОБЗ Г1 31 Я14 — продолжительность периода подращивания, сутки.

#### Звено техническое ОБЗ Г1 32

##### Четвертый уровень — ячеистый:

- ОБЗ Г1 32 Я1 — лотки (тип и характеристика указаны на пятом-шестом уровнях);  
 ОБЗ Г1 32 Я2 — термооксиметр (характеристика указана на пятом уровне);  
 ОБЗ Г1 32 Я3 — кормушки (тип и характеристика указаны на пятом-шестом уровнях);  
 ОБЗ Г1 32 Я4 — рыбоводный инвентарь (перечень и характеристики указаны на пятом-шестом уровнях);  
 ОБЗ Г1 32 Я5 — лабораторное оборудование и посуда (перечень и характеристики указаны на пятом-шестом уровнях);  
 ОБЗ Г1 32 Я6 — автомобиль «Газель».

#### Звено ресурсное ОБЗ Г1 33

- ОБЗ Г1 33 Я1 — потребность в воде, м<sup>3</sup>;  
 ОБЗ Г1 33 Я2 — потребность в живых кормах, кг;  
 ОБЗ Г3 33 Я3 — потребность в стартовых комбикормах;  
 ОБЗ Г3 33 Я4 — потребность в лечебно-профилактических препаратах;  
 ОБЗ Г1 33 Я5 — потребность в рабочей силе, чел.-ч.;  
 ОБЗ Г1 33 Я6 — потребность в электроэнергии;  
 ОБЗ Г1 33 Я7 — потребность в ГСМ.

#### Звено экономическое ОБЗ Г1 34

##### Четвертый уровень — ячеистый:

- ОБЗ Г1 34 Я1 — стоимость воды;  
 ОБЗ Г1 34 Я2 — стоимость живых кормов;  
 ОБЗ Г1 34 Я3 — стоимость стартовых комбикормов;  
 ОБЗ Г1 34 Я4 — стоимость кормушек;  
 ОБЗ Г1 34 Я5 — стоимость термооксиметра;  
 ОБЗ Г1 34 Я6 — стоимость лотков;  
 ОБЗ Г1 34 Я7 — стоимость лабораторного оборудования и посуды;  
 ОБЗ Г1 34 Я8 — стоимость рыбоводного инвентаря;  
 ОБЗ Г1 34 Я9 — стоимость рабочей силы;  
 ОБЗ Г1 34 Я10 — стоимость электроэнергии;  
 ОБЗ Г1 34 Я11 — стоимость ГСМ;  
 ОБЗ Г1 34 Я12 — стоимость автомобиля «Газель».

#### Группа ОБЗ Г2 — молодежь стандартного размера (30 г)

##### Третий уровень — звеньевой:

- ОБЗ Г2 31 — технологическое;  
 ОБЗ Г2 32 — техническое;  
 ОБЗ Г2 33 — ресурсное;  
 ОБЗ Г2 34 — экономическое.

#### Звено технологическое ОБЗ Г2 31

##### Четвертый уровень — ячеистый:

- ОБЗ Г2 31 Я1 — площадь бассейнов, м<sup>2</sup>;  
 ОБЗ Г2 31 Я2 — глубина бассейнов, м;  
 ОБЗ Г2 31 Я3 — сроки заполнения водой, ч;  
 ОБЗ Г2 31 Я4 — водообмен, л/мин;  
 ОБЗ Г2 31 Я5 — полная сменяемость воды в бассейне, ч;  
 ОБЗ Г2 31 Я6 — плотность посадки молодежи на один бассейн, тыс. шт.;  
 ОБЗ Г2 31 Я7 — кормление искусственными комбикормами (рецептура, частота и время указаны на пятом-шестом уровнях);  
 ОБЗ Г2 31 Я8 — нормы кормления искусственными комбикормами, %;  
 ОБЗ Г2 31 Я9 — температурный режим, среднее, колебание;  
 ОБЗ Г2 31 Я10 — кислородный режим, среднее, минимальное;

ОБЗ Г2 31 Я11 — профилактическая обработка (чем, нормы, время и частота указаны на пятом-шестом уровнях);  
ОБЗ Г2 31 Я12 — контрольные обловы;  
ОБЗ Г2 31 Я13 — полный облов бассейна;  
ОБЗ Г3 31 Я14 — выход рыбы от количества посаженной молоди, %;  
ОБЗ Г3 31 Я15 — средняя начальная масса рыбы, г;  
ОБЗ Г3 31 Я16 — средняя масса выловленной рыбы, г;  
ОБЗ Г3 31 Я17 — рыбопродуктивность, кг/м<sup>2</sup>;  
ОБЗ Г2 31 Я18 — продолжительность периода выращивания рыбы, сутки.

#### Звено техническое ОБЗ Г2 32

##### Четвертый уровень — ячеистый:

ОБЗ Г2 32 Я1 — кормушки (тип и технические характеристики указаны на пятом уровне);  
ОБЗ Г2 32 Я2 — бассейны (технические характеристики указаны на пятом уровне);  
ОБЗ Г2 32 Я3 — термооксиметр (тип и технические характеристики указаны на пятом-шестом уровнях);  
ОБЗ Г2 32 Я4 — рыбоводный инвентарь (перечень и характеристики указаны на пятом-шестом уровнях);  
ОБЗ Г2 32 Я5 — лабораторное оборудование и посуда (перечень и характеристика указаны на пятом-шестом уровнях);  
ОБЗ Г2 32 Я6 — грузовой автомобиль.

#### Звено ресурсное ОБЗ Г2 33

##### Четвертый уровень — ячеистый:

ОБЗ Г2 33 Я1 — потребность в воде, м<sup>3</sup>;  
ОБЗ Г2 33 Я2 — потребность в комбикормах, т;  
ОБЗ Г2 33 Я3 — потребность в лечебно-профилактических препаратах, кг;  
ОБЗ Г2 33 Я4 — потребность в электроэнергии, кВт·ч;  
ОБЗ Г2 33 Я5 — потребность в ГСМ, т;  
ОБЗ Г2 33 Я6 — потребность в рабочей силе.

#### Звено экономическое ОБЗ Г2 34

##### Четвертый уровень — ячеистый:

ОБЗ Г2 34 Я1 — стоимость воды;  
ОБЗ Г2 34 Я2 — стоимость бассейнов;  
ОБЗ Г2 34 Я3 — стоимость комбикормов;

ОБЗ Г2 34 Я4 — стоимость лечебно-профилактических препаратов;

ОБЗ Г2 34 Я5 — стоимость кормораздатчиков;  
ОБЗ Г2 34 Я6 — стоимость термооксиметра;  
ОБЗ Г2 34 Я7 — стоимость лабораторного оборудования;  
ОБЗ Г2 34 Я8 — стоимость рыбоводного инвентаря;  
ОБЗ Г2 34 Я9 — стоимость грузового автомобиля;  
ОБЗ Г2 34 Я10 — стоимость рабочей силы;  
ОБЗ Г2 34 Я11 — стоимость электроэнергии;  
ОБЗ Г2 34 Я12 — стоимость ГСМ.

#### Группа ОБЗ Г3 — крупная молодь массой до 170 г

##### Третий уровень — звеньевой:

ОБЗ Г3 31 — технологическое;  
ОБЗ Г3 32 — техническое;  
ОБЗ Г3 33 — ресурсное;  
ОБЗ Г3 34 — экономическое.

#### Звено технологическое ОБЗ Г3 31

##### Четвертый уровень — ячеистый:

ОБЗ Г3 31 Я1 — площадь бассейна, м<sup>2</sup>;  
ОБЗ Г3 31 Я2 — глубина бассейна, м;  
ОБЗ Г3 31 Я3 — сроки заполнения бассейна, ч;  
ОБЗ Г3 31 Я4 — плотность посадки молоди на один бассейн, тыс. шт.;  
ОБЗ Г3 31 Я5 — водообмен, л/мин;  
ОБЗ Г3 31 Я6 — кормление искусственными комбикормами (рецептура, частота и время указаны на пятом-шестом уровнях);  
ОБЗ Г3 31 Я7 — нормы кормления искусственными комбикормами, %;  
ОБЗ Г3 31 Я8 — температурный режим, среднее, колебание;  
ОБЗ Г3 31 Я9 — кислородный режим, среднее, минимальное;  
ОБЗ Г3 31 Я10 — профилактическая обработка (чем, нормы, время и частота указаны на пятом-шестом уровнях);  
ОБЗ Г3 31 Я11 — контрольные обловы;  
ОБЗ Г3 31 Я12 — полная сменяемость воды в бассейне, ч;  
ОБЗ Г3 31 Я13 — полный облов бассейна;  
ОБЗ Г3 31 Я14 — выход рыбы от количества посаженной молоди, %;

- ОБЗ ГЗ 31 Я18 — средняя масса посаженной молодежи, г;
- ОБЗ ГЗ 31 Я19 — средняя масса выловленной рыбы, г;
- ОБЗ ГЗ 31 Я20 — рыбопродуктивность, кг/га;
- ОБЗ ГЗ 31 Я21 — продолжительность периода выращивания, сутки.

#### Звено техническое ОБЗ ГЗ 32

##### Четвертый уровень — ячеистый:

- ОБЗ ГЗ 32 Я1 — кормушки (тип и технические характеристики указаны на пятом-шестом уровнях);
- ОБЗ ГЗ 32 Я2 — бассейны (тип и технические характеристики указаны на пятом-шестом уровнях);
- ОБЗ ГЗ 32 Я3 — термооксиметр (тип и характеристики указаны на пятом-шестом уровнях);
- ОБЗ ГЗ 32 Я4 — рыбоводный инвентарь (перечень и характеристики указаны на пятом-шестом уровнях);
- ОБЗ ГЗ 32 Я5 — лабораторное оборудование и посуда (перечень указан на пятом уровне);
- ОБЗ ГЗ 32 Я6 — грузовой автомобиль.

#### Звено ресурсное ОБЗ ГЗ 33

##### Четвертый уровень — ячеистый:

- ОБЗ ГЗ 33 Я1 — потребность в воде, м<sup>3</sup>;
- ОБЗ ГЗ 33 Я2 — потребность в комбикормах, т;
- ОБЗ ГЗ 33 Я3 — потребность в лечебно-профилактических препаратах, кг;
- ОБЗ ГЗ 33 Я4 — потребность в электроэнергии, кВт·ч;
- ОБЗ ГЗ 33 Я5 — потребность в ГСМ, т;
- ОБЗ ГЗ 33 Я6 — потребность в рабочей силе.

#### Звено экономическое ОБЗ ГЗ 34

##### Четвертый уровень — ячеистый:

- ОБЗ ГЗ 34 Я1 — стоимость воды;
- ОБЗ ГЗ 34 Я2 — стоимость бассейнов;
- ОБЗ ГЗ 34 Я3 — стоимость комбикормов;
- ОБЗ ГЗ 34 Я4 — стоимость лечебно-профилактических препаратов;
- ОБЗ ГЗ 34 Я5 — стоимость кормушек;
- ОБЗ ГЗ 34 Я6 — стоимость термооксиметра;
- ОБЗ ГЗ 34 Я7 — стоимость лабораторного оборудования;
- ОБЗ ГЗ 34 Я8 — стоимость рыбоводного инвентаря;

- ОБЗ ГЗ 34 Я9 — стоимость грузового автомобиля;
- ОБЗ ГЗ 34 Я10 — стоимость рабочей силы;
- ОБЗ ГЗ 34 Я11 — стоимость электроэнергии;
- ОБЗ ГЗ 34 Я12 — стоимость ГСМ.

#### **Алгоритм блока ОБ4 — ТОВАРНАЯ РЫБА (ТР)**

##### Группа ОБ4 Г1 рыба товарных навесок

##### Третий уровень — звеновой:

- ОБ4 Г1 31 — технологическое;
- ОБ4 Г1 32 — техническое;
- ОБ4 Г1 33 — ресурсное;
- ОБ4 Г1 34 — экономическое.

#### Звено технологическое ОБ4 Г1 31

##### Четвертый уровень — ячеистый:

- ОБ4 Г1 31 Я1 — площадь бассейна, м<sup>2</sup>;
- ОБ4 Г1 31 Я2 — глубина бассейна, м;
- ОБ4 Г1 31 Я3 — сроки заполнения бассейна, ч;
- ОБ4 Г1 31 Я4 — плотность посадки молодежи на один бассейн, тыс. шт.;
- ОБ4 Г1 31 Я5 — водообмен, л/мин;
- ОБ4 Г1 31 Я6 — кормление искусственными комбикормами (рецептура, частота и время указаны на пятом-шестом уровнях);
- ОБ4 Г1 31 Я7 — нормы кормления искусственными комбикормами, %;
- ОБ4 Г1 31 Я8 — температурный режим, среднее, колебание;
- ОБ4 Г1 31 Я9 — кислородный режим, среднее, минимальное;
- ОБ4 Г1 31 Я10 — профилактическая обработка (чем, нормы, время и частота указаны на пятом-шестом уровнях);
- ОБ4 Г1 31 Я11 — контрольные обловы;
- ОБ4 Г1 31 Я12 — полная сменяемость воды в бассейне, ч;
- ОБ4 Г1 31 Я13 — полный облов бассейна;
- ОБ4 Г1 31 Я14 — выход рыбы от количества посаженной молодежи, %;
- ОБ4 Г1 31 Я18 — средняя масса посаженной молодежи, г;
- ОБ4 Г1 31 Я19 — средняя масса выловленной рыбы, г;
- ОБ4 Г1 31 Я20 — рыбопродуктивность, кг/га;
- ОБ4 Г1 31 Я21 — продолжительность периода выращивания, сутки.



## Звено техническое ОБ4 Г1 32

### Четвертый уровень — ячеистый:

ОБ4 Г1 32 Я1 — кормушки (тип и технические характеристики указаны на пятом-шестом уровнях);

ОБ4 Г1 32 Я2 — бассейны (тип и технические характеристики указаны на пятом-шестом уровнях);

ОБ4 Г1 32 Я3 — термооксиметр (тип и характеристики указаны на пятом-шестом уровнях);

ОБ4 Г1 32 Я4 — рыбоводный инвентарь (перечень и характеристики указаны на пятом-шестом уровнях);

ОБ4 Г1 32 Я5 — лабораторное оборудование и посуда (перечень указан на пятом уровне);

ОБ4 Г1 32 Я6 — грузовой автомобиль.

## Звено ресурсное ОБ4 Г1 33

### Четвертый уровень — ячеистый:

ОБ4 Г1 33 Я1 — потребность в воде, м<sup>3</sup>;

ОБ4 Г1 33 Я2 — потребность в комбикормах, т;

ОБ4 Г1 33 Я3 — потребность в лечебно-профилактических препаратах, кг;

ОБ4 Г1 33 Я4 — потребность в электроэнергии, кВт·ч;

ОБ4 Г1 33 Я5 — потребность в ГСМ, т;

ОБ4 Г1 33 Я6 — потребность в рабочей силе.

## Звено экономическое ОБ4 Г1 34

### Четвертый уровень — ячеистый:

ОБ4 Г1 34 Я1 — стоимость воды;

ОБ4 Г1 34 Я2 — стоимость бассейнов;

ОБ4 Г1 34 Я3 — стоимость комбикормов;

ОБ4 Г1 34 Я4 — стоимость лечебно-профилактических препаратов;

ОБ4 Г1 34 Я5 — стоимость кормушек;

ОБ4 Г1 34 Я6 — стоимость термооксиметра;

ОБ4 Г1 34 Я7 — стоимость лабораторного оборудования;

ОБ4 Г1 34 Я8 — стоимость рыбоводного инвентаря;

ОБ4 Г1 34 Я9 — стоимость грузового автомобиля;

ОБ4 Г1 34 Я10 — стоимость рабочей силы;

ОБ4 Г1 34 Я11 — стоимость электроэнергии;

ОБ4 Г1 34 Я12 — стоимость ГСМ.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Развитию аквакультуры в России в последнее время придается большое внимание, что связано со значительными природно-климатическими и ресурсными возможностями страны.

В связи с тем, что с 2007 г. аквакультура включена в состав приоритетного национального проекта «Развитие агропромышленного комплекса», дальнейшее ее развитие во многом определяется масштабом использования инновационных проектов. Количественный и качественный состав таких проектов — результат деятельности научно-исследовательских институтов страны за последние 20-25 лет.

В целом за последние 20 лет в рыбохозяйственных научных организациях разработано более 100 нормативно-методических документов, направленных на улучшение большинства производственных технологических процессов разведения и выращивания различных видов рыб и других гидробионтов. К сожалению, абсолютное большинство этих документов посвящено решению рыбоводно-биологических проблем, но не содержит данных по ресурсно-техническому обеспечению и менеджменту в рыбоводстве, что является серьезнейшей проблемой продвижения научно-технических разработок в производство.

Предложенные методы ускоренного перевода рыбоводных разработок в инновационные проекты за счет использования функционально-стоимостного анализа, логистики построения системы рыбоводства, контроллинга и других современных экономических методов ведения производства позволяют разрабатывать инвестиционные проекты на современном научно-техническом и организационно-экономическом уровне. С другой стороны, эти методы могут и должны активно применяться при сравнительной оценке существующих и вновь разрабатываемых биотехнологий культивирования рыб и других гидробионтов, при определении приоритетных направлений развития аквакультуры, а также для повышения технического уровня производства и ресурсосбережения при ее разведении и выращивании.

1. Аквакультура и интегрированные технологии: проблемы и возможности: Материал межд. науч.-практ. конф. в 3 т. — М.: ВНИИР, 2005. — 399/359/311 с.
2. Алферьев В. П. Задачи организации ресурсообеспечения сельского хозяйства на основе принципов логистики: Материалы первого Всероссийского конгресса экономистов-аграрников (14-15 февраля 2005 г., Москва). — М.: Росинформагротех, 2005. — С. 89-93.
3. Багров А. М., Богерук А. К. Растительные рыбы: опыт акклиматизации // Наука в России. — М.: РАН, 2006. — № 5. — С. 42-49.
4. Баутин В. М. Инновации как фактор экономического роста агропромышленного комплекса России: Материалы первого Всероссийского конгресса экономистов-аграрников (14-15 февраля 2005 г., Москва). — М.: Росинформагротех, 2005. — С. 322-325.
5. Баутин В. М., Лозовский В. В., Чайка В. П. Саморазвитие сельских территорий — важная составляющая продовольственной безопасности страны (Методология построения системы). — М.: Росинформагротех, 2004. — 468 с.
6. Богерук А. К. Биологические и организационно-методические основы селекционно-племенного дела в рыбоводстве: Автореф. докторской диссертации. — М.: ВНИИПРХ, 2000. — 75 с.
7. Богерук А. К. Аквакультура — перспективное направление развития рыбного хозяйства внутренних водоемов и улучшения экономики сельских территорий: Материалы первого Всероссийского конгресса экономистов-аграрников (14-15 февраля 2005 г., Москва). — М.: Росинформагротех, 2005. — С. 298-300.
8. Богерук А. К. Аквакультура России: история и современность // Рыбное хозяйство — М.: 2005. — № 4. — С. 14-18.
9. Богерук А. К., Гепецкий Н. Е. Биотехнологии, технические устройства и оборудование для выращивания и переработки рыбы в фермерском хозяйстве. — М.: Информагротех, 1996. — 58 с.
10. Богерук А. К., Маслова Н. И. Почвенно-климатические основы рыбоводства в России. Серия «Аквакультура». — М.: ВНИЭРХ, 1998. — 45 с.
11. Брайан Хейвуд Дж. Аутсорсинг: в поисках конкурентных преимуществ. — М-СПб-Киев, Вильямс, 2004. — 174 с.
12. Бузмаков В. В., Медведев А. В. и др. Природно-экологические проблемы сельского хозяйства. — М.: АБМ-агро, 2000. — 454 с.
13. Васнецов В. В. Этапы развития костистых рыб / Очерки по общим вопросам ихтиологии. — М.-Л.: АН СССР, 1953. — С. 207-217.
14. Влчек Р. Функционально-стоимостной анализ в управлении. — М.: Экономика, 1986. — 176 с.
15. Злобин Е. Ф. Рыночная модель аграрного сектора региона. — М.: АГРИ ПРЕСС, 2000. — 404 с.
16. Иванов И. В., Баранов В. В. и др. Высокотехнологические предприятия в эпоху глобализации: инновации, инвестиции, производство, финансирование. — М.: Альбина Паблшер, 2003. — 416 с.
17. Карпевич А. Ф. Избр. тр. в 2 т. — М.: ВНИРО, 1998. — 921/870 с.
18. Катаронов В. Я., Гомельский Б. И. Селекция рыб с основами генетики. — М.: Агропромиздат, 1991. — 207 с.
19. Кирпичников В. С. Генетика и селекция рыб. — Л.: Наука, 1987. — 520 с.
20. Концепция развития рыбного хозяйства Российской Федерации на период до 2020 года. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 02.09.03 г. № 1265-р. — М. 18 с.
21. Кристофер М. Логистика и управление цепочками поставок. — СПб.: Питер, 2004. — 316 с.
22. Крыжановский С. Г. Эколого-морфологические закономерности развития карповых, вьюновых и сомовых рыб (Сургиноидеи и Силуроидеи) // Тр. ин-та морфол. животных АН СССР. — 1949. — вып. 1. — С. 186-195.
23. Малькольм Лав Р. Химическая биология рыб. — М.: Пищевая промышленность, 1976. — 349 с.
24. Мамонтов Ю. П., Иванов Д. А., Литвиненко А. И., Скляр В. Я. Рыбное хозяйство внутренних пресноводных водоемов России. — СПб, ГосНИОРХ, 2005. — 99 с.

25. **Маслова Н. И., Серветник Г. Е., Петрушин А. Б.** Эколого-биологические основы поликультуры рыбоводства. — М.: ВНИИР, 2002. — 268 с.

26. **Маслова Н. И., Серветник Г. Е.** Биологические основы товарного рыбоводства. — М.: ВНИИР, 2003. — 243 с.

27. **Медников Б. М.** Внешняя среда и развитие организма. — М.: Наука, 1977. — 243 с.

28. **Мина М. В., Клевезаль Г. А.** Рост животных. — М.: Наука, 1976. — 291 с.

29. **Миротин Л. Б., Ташбаев Ы. Э., Порошина О. Г.** Эффективная логистика. — М.: Экзамен, 2003. — 159 с.

30. **Миротин Л. Б., Ташбаев Ы. Э.** Системный анализ в логистике. — М.: Экзамен, 2004. — 479 с.

31. **Никольский Г. В.** Структура вида и закономерности изменчивости рыб. — М.: Пищевая промышленность, 1980. — 183 с.

32. **Новиков Г. Г.** Рост и энергетика развития костистых рыб в раннем онтогенезе. — М.: Эдиториал УРСС, 2000. — 295 с.

33. **Одум Ю.** Основы экологии. — М.: Мир, 1975. — 740 с.

34. Отчет ВНИИ пресноводного рыбного хозяйства (рукопись) за 2005 год. — М.: ВНИИПРХ, 2005. — 347 с.

35. **Портер Майкл, Самплер Джеффри, Прахалад С. К. и др.** Курс MBA по стратегическому менеджменту. — М.: АксионБКГ, 2005. — 596 с.

36. **Привезенцев Ю. А., Власов В. А.** Рыбоводство. — М.: МИР, 2004. — 456 с.

37. Руководство по биотехнике разведения и выращивания дальневосточных растительноядных рыб под редакцией д-ра биол. наук В. К. Виноградова. — М.: ИП Комплекс, 2000. — 211 с.

38. Руководство по разведению животных в 2 т. — М.: Сельхозлитература, 1963. — 504/552 с.

39. Сборник нормативно-технологической документации по товарному рыбоводству в 2 т. — М.: Агропромиздат, 1986. — 260/317 с.

40. Сборник научно-технической и методической документации по аквакультуре. Составитель ВНИИПРХ. — М.: ВНИРО, 2001. — 242 с.

41. **Серветник Г. Е.** Пути освоения сельскохозяйственных водоемов. — М.: ВНИИР, 2004. — 129 с.

42. **Солбриг О., Солбриг Д.** Популяционная биология и эволюция. — М.: Мир, 1982. — 488с.

43. Справочник по функционально-стоимостному анализу под ред. Карпунина М. Г., Майданчика Б. И. — М.: Финансы и статистика, 1988. — 402 с.

44. **Сытник К. М., Брайон А. В., Гордецкий А. В.** Справочное пособие: биосфера, экология, охрана природы. — Киев, Наукова думка, 1987. — 523 с.

45. Технологии и нормативы по товарному осетроводству в VI рыболовной зоне / Под ред. Н. В. Судаковой. — М.: ВНИРО, 2006. — 99 с.

46. Типовая технология разведения и выращивания разных форм радужной форели / Под ред. Титарева Е. Ф., Сергеевой Л. С., Линника А. В. — М.: ВНИИПРХ, 1991. — 86 с.

47. **Трифилова А. А.** Управление инновационным развитием предприятия. — М.: Финансы и статистика, 2003. — 126 с.

48. **Хан Д.** Планирование и контроль: концепция контроллинга. Пер. с нем. — М.: Финансы и статистика, 1997. — 211 с.

49. **Чебанов М. С., Галич Е. В., Чмырь Ю. Н.** Руководство по разведению и выращиванию осетровых рыб. — М.: Росинформагротех, 2004. — 134 с.

50. Bangkok Declaration and Strategy for Aquaculture Development Beyond 2000. Conference on Aquaculture in the Third Millennium. 20-25 February 2000. Bangkok, Thailand. — 23 p.

51. The State of World Fisheries and Aquaculture — 2004. — Rome, FAO, 2004. — 123.

52. Review of the State of World Aquaculture. FAO Fisheries Circular No. 886, Rev. 2. — Rome, FAO, 2003. — 95 p.

53. Bogeruk A. Technologies in aquaculture: Theory and Practice. International Conference & Exhibition "AQUA-2006", May 9-13, 2006. Florence, Italy, pp.93-95.

|   |           |
|---|-----------|
| Введение.....   | 3         |
| <b>Глава 1. РЫБА КАК ОСНОВОПОЛАГАЮЩИЙ<br/>ОБЪЕКТ ПРОМЫШЛЕННОЙ БИОТЕХНОЛОГИИ.....</b>  | <b>10</b> |
| <i>Раздел 1.1. Вода как среда обитания рыб.....</i>   | <i>10</i> |
| <i>Раздел 1.2. Энергетические основы конструирования био-<br/>технологий.....</i>   | <i>12</i> |
| <i>Раздел 1.3. Особенности адаптации рыб к условиям среды<br/>обитания.....</i>   | <i>15</i> |
| <i>Раздел 1.4. Этапность и стадийность в развитии рыб.....</i>  | <i>16</i> |
| <b>Глава 2. ПРИНЦИПЫ СОЗДАНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ<br/>КУЛЬТИВИРОВАНИЯ ЖИВЫХ ОБЪЕКТОВ.....</b>  | <b>20</b> |
| <i>Раздел 2.1. Общие понятия технологий.....</i>  | <i>20</i> |
| <i>Раздел 2.2. Классификация биотехнологий культивирова-<br/>ния рыб.....</i>   | <i>23</i> |
| <i>Раздел 2.3. Потоки и разноуровневый характер биотехно-<br/>логий.....</i>  | <i>25</i> |
| <i>Раздел 2.4. Логистическая система в конструировании<br/>технологических процессов культивирования рыб.....</i>                       | <i>29</i> |
| <b>Глава 3. ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ<br/>ОЦЕНКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАТРИЦ ВЫРАЩИВА-<br/>НИЯ МОДЕЛЬНЫХ ВИДОВ РЫБ.....</b>               | <b>37</b> |
| <i>Раздел 3.1. Варианты экономических моделей, используе-<br/>мых при построении алгоритма биотехнологий.....</i>                       | <i>37</i> |
| <i>Раздел 3.2. Направления оценки технологических матриц:<br/>характеристика показателей, методика расчета, применение.....</i>         | <i>41</i> |
| <b>Глава 4. СОВРЕМЕННЫЕ БИОТЕХНОЛОГИИ, ИС-<br/>ПОЛЬЗУЕМЫЕ В ОТЕЧЕСТВЕННОМ РЫБОВОДСТВЕ.....</b>  | <b>57</b> |
| <i>Раздел 4.1. Этапы развития промышленных технологий в<br/>рыбоводстве России.....</i>   | <i>57</i> |
| <i>Раздел 4.2. Проблемы развития биотехнологий в рыбовод-<br/>стве.....</i>   | <i>59</i> |
| <i>Раздел 4.3. Банк основных отечественных биотехнологий<br/>разведения и выращивания рыб.....</i>                                      | <i>63</i> |
| <b>Глава 5. ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ<br/>ПОДХОДЫ К ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА НА<br/>СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОМ РЫБОВОДНОМ ХОЗЯЙСТВЕ.....</b> | <b>65</b> |

|   |            |
|---|------------|
| <i>Раздел 5.1. Теория контроллинга на современном рыбо-<br/>водном предприятии.....</i>   | <i>66</i>  |
| <i>Раздел 5.2. Теоретические основы маркетинга рыбоводной<br/>продукции.....</i>  | <i>73</i>  |
| <i>Раздел 5.3. Концепция логистики и современное рыбовод-<br/>ное предприятие.....</i>  | <i>80</i>  |
| <i>Раздел 5.4. Показатели, демонстрирующие резервы сни-<br/>жения себестоимости рыбоводной продукции и эффектив-<br/>ность работы предприятия в результате внедрения новой<br/>биотехнологии.....</i> | <i>85</i>  |
| <i>Раздел 5.5. Общеэкономические показатели, характери-<br/>зующие деятельность рыбоводного предприятия.....</i>  | <i>90</i>  |
| <i>Раздел 5.6. Новые методы организации и управления на<br/>рыбоводном предприятии.....</i>   | <i>90</i>  |
| <i>Раздел 5.7. Направления маркетинговой политики рыбо-<br/>водного предприятия.....</i>  | <i>93</i>  |
| <i>Раздел 5.8. Направления ресурсосберегающей политики<br/>на рыбоводного предприятия.....</i>  | <i>97</i>  |
| <b>Глава 6. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ БИОЭКОНОМИЧЕСКОЙ<br/>ЭФФЕКТИВНОСТИ БИОТЕХНОЛОГИЙ В АКВАКУЛЬ-<br/>ТУРЕ.....</b>  | <b>100</b> |
| <i>Раздел 6.1. Технично-технологические критерии оценки<br/>биотехнологий.....</i>  | <i>101</i> |
| <i>Раздел 6.2. Организационно-экономические критерии<br/>оценки биотехнологий.....</i>  | <i>101</i> |
| <b>Глава 7. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО<br/>ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ОЦЕНКЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРО-<br/>ЦЕССОВ В АКВАКУЛЬТУРЕ.....</b>  | <b>114</b> |
| <i>Раздел 7.1. Оценка совокупных затрат антропогенной<br/>энергии на выращивание рыбы.....</i>  | <i>116</i> |
| <i>Раздел 7.2. Оценка энергетической эффективности био-<br/>технологий и ее расчет (отчет ВНИИПРХ за 2005 г.).....</i>  | <i>132</i> |
| <i>Приложение.....</i>  | <i>133</i> |
| <b>Глава 8. ТИПОВЫЕ АЛГОРИТМЫ (МАТРИЦЫ) БИО-<br/>ТЕХНОЛОГИЙ МОДЕЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ АКВАКУЛЬ-<br/>ТУРЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ (КАРП, ФОРЕЛЬ,<br/>ОСЕТР).....</b>   | <b>156</b> |

|  |     |
|--|-----|
| Раздел 8.1. Типовой алгоритм (матрица) биотехнологии<br>выращивания карпа.....           | 157 |
| Раздел 8.2. Типовой алгоритм (матрица) биотехнологии<br>выращивания радужной форели..... | 185 |
| Раздел 8.3. Типовой алгоритм (матрица) биотехнологии<br>выращивания осетра.....          | 201 |
| Заключение.....  | 223 |
| Литература.....  | 224 |

## БИОТЕХНОЛОГИИ В АКВАКУЛЬТУРЕ: теория и практика

Редактор *В. В. Аняшева*  
Художественный редактор *Л. А. Жукова*  
Обложка художника *Т. В. Малаховой*  
Компьютерная верстка *Е. Я. Загрой, А. Г. Шаггинских*  
Корректоры: *Н. А. Буцко, Ю. В. Соболева, М. Н. Юрина*

Набор и верстка на компьютерной системе ФГНУ "Росинформаротех"

---

Подписано в печать 14.11.2006      Формат 60x84/16  
Бумага писчая      Гарнитура шрифта "Times New Roman"      Печать офсетная  
Печ. л. 14,5      Усл. кр.-отт. 13,98      Уч.-изд. л. 14,12      Тираж 800 экз.      Заказ 590

---

Отпечатано в типографии ФГНУ "Росинформаротех",  
141261, пос. Правдинский Московской обл., ул. Лесная, 60