

В.Т.Водяников

**Экономическая оценка  
инвестиционных проектов  
в сельском хозяйстве**

*Рекомендовано Федеральным УМО в сфере высшего образования  
по укрупненной группе специальностей и направлений подготовки  
35.00.00 Сельское, лесное и рыбное хозяйство в качестве учебника для  
подготовки бакалавров и магистров по направлению «Агроинженерия»*

Москва 2023

УДК 338.436.33:330.332:631.11

ББК 65.263:65.32-56

В 62

*Рецензенты:*

*Середа Н.А., д.э.н., профессор ФГБОУ ВО «Костромская сельскохозяйственная академия»*

*Винничек Л.Б., д.э.н., профессор ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»*

**В Водяников, В.Т.** Экономическая оценка инвестиционных проектов в сельском хозяйстве: учебник/В.Т. Водяников; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева. – Москва : РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева, 2023. - 242 с.

ISBN 978-5-9675-1997-0

Учебник разработан в соответствии с требованиями ФГОС ВО, ОПОП ВО и Учебного плана подготовки магистров по направлению 35.04.06 Агроинженерия, а так же с учетом учебной программы дисциплины «Оценка эффективности инвестиционных проектов в агроинженерии». Учебный материал пособия направлен на формирование у студентов универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, в соответствии с профессиональным стандартом «Специалист в области механизации сельского хозяйства».

Рассмотрены научные основы инвестиционной деятельности предприятий АПК, выделены этапы разработки процесса и обоснована сущность инвестиционного проектирования, предложены методические приемы оценки экономической эффективности проектов в сельском хозяйстве, система и механизм управления реализацией инвестиционных проектов. Разработан и предложен практикум по экономической оценке капитальных вложений и инвестиционных проектов в сельском хозяйстве.

Для студентов вузов по аграрным специальностям.

© Водяников В.Т., 2023

© ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА

имени К.А. Тимирязева, 2023

## Предисловие

*Инвестиция* – это осознанный отказ от текущего потребления в пользу возможно относительно большего дохода в будущем, который, как ожидается, обеспечит и большее суммарное потребление. В целом же, *экономическая природа инвестиций обусловлена закономерностями процесса расширенного воспроизводства* и заключается в использовании части дополнительного общественного продукта для увеличения количества и улучшения качества множества элементов системы производительных сил общества. Источник инвестиций – фонд накопления или сберегаемая часть национального дохода, направляемая на увеличение и развитие факторов производства, и фонда возмещения для обновления изношенных средств производства в виде амортизационных отчислений. Сумма инвестиционных составляющих формирует структуру средств, непосредственно влияющих на эффективность инвестиционного процесса и темпы расширенного воспроизводства. Достаточно очевиден тот факт, что *ключевой системообразующий элемент экономики – это предприятие (фирма) как некая форма организации и взаимодействия ресурсов*, имеющая целью создания определенного товара или услуги, т. е. ценности, которые в конечном счете используются всеми членами общества, ибо чем больше «пирог», созданный производителями, тем больше достается каждому члену общества. Любое предприятие действует не изолировано – оно взаимодействует с различными элементами экономической системы; кроме того, в общем случае само предприятие также имеет достаточно сложную организационную структуру, а сложная деятельность всего экономического организма и отдельных его элементов в наиболее структурированном и логичном виде описывается в рамках теории систем.

Процесс инвестирования принято осуществлять с помощью разработки и реализации инвестиционных проектов. *Именно предприятия и несет на себе основную тяжесть в инвестиционном процессе.* Инвестиционная деятельность исключительно многообразна по сферам приложения, методам финансирования, используемым инструментам. Поэтому в современных условиях хозяйствования назрела настоятельная необходимость в исследовании инвестиционных проектов сточки зрения их реализуемости, потенциальной доходности и возможных рисков. Упомянутые компетенции востребованы как инвесторами, так и специалистами разрабатывающими и организующими реализацию инвестиционных проектов, в т. ч., и в агроинженерии.

В этой сфере обоснование управленческого решения о выборе эффективного инвестиционного проекта сопряжено с задачами финансово-экономического и организационно-управленческого характера, т. к. мало иметь ресурсы для осуществления проекта, важно эффективно ими распорядиться. Для принятия такого рода управленческого решения следует проявлять компетентность в методах оценки экономической эффективности инвестиционных агроинженерных проектов, теоретических и практических умениях управления разработкой и их реализацией на предприятиях АПК.

Достижения научно-технического прогресса предоставляют возможность применять различные приемы для достижения инженерно-технических целей, что вызывает необходимость в каждом отдельном случае находить рациональные способы и средства их осуществления. При этом, решение инженерно-технических задач при реализации экономически эффективных проектов успешно лишь тогда, когда в полной мере проявляются организаторские и управленческие компетенции каждого из участников производственных процессов на предприятиях АПК, привлекая и используя ресурсы экономических знаний. Упомянутое в большей степени адресуется специалистам инженерно-технического профиля. Материал учебного пособия подготовлен с учетом современных профессиональных требований к экономической и организационно-управленческой подготовке инженерных кадров для АПК, а также с учетом реализации закрепленных за дисциплиной «Оценка эффективности инвестиционных проектов в агроинженерии» компетенций при подготовке магистров по агроинженерии. В учебном пособии рассмотрены ключевые направления и вопросы инвестиционной деятельности предприятий АПК, обоснована значимость инвестиционного проектирования, затронуты вопросы управления реализацией проектов, предложены методы и источники их финансирования. Подробно освещены методы экономической оценки технических средств и инвестиционных проектов в сельском хозяйстве. Основной материал учебного пособия дополнен практикумом по экономической оценке капитальных вложений и инвестиционных проектов в сельском хозяйстве.

*Учебное пособие адресуется бакалаврам и магистрантам по аграрным направлениям подготовки при формировании теоретических и практических знаний и умений по дисциплинам. Материал учебника будет востребован студентами, аспирантами и преподавателями инженерных и экономических специальностей сельскохозяйственных вузов.*

# РАЗДЕЛ 1. Инвестиции и инвестиционная деятельность предприятий АПК.

## Глава 1. Инвестиции: содержание и основные этапы инвестиционного процесса.

### 1.1 Экономическая сущность и виды инвестиций.

*Актуальный закон воспроизводственного процесса* – замена изношенных основных средств новыми, осуществляемая путем аккумулированная ежегодных амортизационных отчислений и использование их на приобретение нового или модернизацию действующих производственных мощностей. Аналогичный механизм работает при простом воспроизводстве, но здесь могут присутствовать элементы расширения производства, т. к. новые средства труда более совершенны по сравнению с заменяемыми, и при аналогичной стоимости с их помощью можно произвести большее количество продукции (услуг).

*Амортизационные отчисления могут использоваться* для расширения производства до замены изношенных средств труда, но эти возможности относительно невелики и существенное расширение производства, согласно историческому опыту развития экономики страны, может быть обеспечено лишь за счет новых вложений средств, направленных как на создание новых производственных мощностей и рабочих мест, так на совершенствование техники и технологии производства.

*Инвестиционный процесс* начинается с формирования денежных средств и заканчивается созданием реальных активов в форме производственных зданий и сооружений, технических средств и технологий, объектов бытовой и социальной инфраструктуры. Раскрывая природу инвестиционного процесса, следует раскрыть содержание таких понятий, как «сбережения» и «инвестиции».

В случае, когда доходы от реализации производственной продукции (услуг) превышают затраты на ее производство, то предприятие получает прибыль. Часть последней изымается собственниками предприятия и превращается в их личные доходы. Другая часть прибыли остается на предприятии и расходуется, в т. ч. на развитие и совершенствование производства, находясь в распоряжении предприятия как юридического лица, считается сбережением. Эта часть прибыли не покидает сферы производства, в котором создается.

*Сбережения общества* могут увеличиваться и за счет средств государственного бюджета в случае превышения доходов бюджета над расходами. При дефиците бюджета сбережения общества будут уменьшаться. Следует учесть, что за счет средств государственного бюджета сооружаются объекты социально-бытовой и производственной инфраструктуры (школы,

больницы, дороги, мосты и т. д.). Поэтому эту часть бюджетных средств следует также относить к сбережениям, поскольку они не используются на текущее потребление. Таким образом, *сбережения* – это превышение дохода над потреблением. Сбережения общества складываются из сбережений личных доходов населения, нераспределенной прибыли предприятий и части средств госбюджета.

Совокупность экономических, социальных и политических условий формирует определенные отношения общества к сбережению и обуславливает как общий размер сбережений, так и соотношение из составных частей. Уровень сбережений для каждого члена общества или хозяйствующего субъекта может определяться порой сугубо специфическими причинами (высокая трудоспособность, удачная сделка, выигрыш и т.п.), однако, в масштабах всего общества размер сбережений определяется в большей степени уровнем развития производства. *Лишь при условии роста и повышения эффективности производства появляется возможность увеличить не только потребляемую, но и сберегательную часть производственного дохода. Напротив, в условиях значительного спада производства, сокращаются возможности наращивания сбережений у подавляющей части населения и предприятий.*

Весьма существенный фактор, определяющий уровень сбережений общества – *гарантия безопасности сбережений*. Сбережения являются потенциальными инвестициями, а инвестиции выступают как реализованные сбережения, направленные на получение экономического или социального эффекта. Поэтому сбережения и инвестиции – взаимосвязанные категории.

Экономический рост в долгосрочной перспективе определяется уровнем инвестиций, направляемых на увеличение производственного аппарата, его модернизацию и реконструкцию, на научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы. При этом важна роль вложений на повышение образовательного и культурного уровня, укрепление здоровья и улучшение бытовых условий населения. Рост производства увеличивает возможности для сбережения, которые служат потенциальными инвестициями; сбережения, превращаясь в инвестиции, способствуют расширению производства и т. д. Как экономическая категория инвестиционный процесс выражает отношения, складывающиеся между его участниками по поводу формирования и использования инвестиционных ресурсов в целях расширения и совершенствования производства.

Следует выделить факторы, характеризующие способность общественного механизма переводить сбережения в инвестиции. Здесь важнейшим фактором,

определяющим уровень инвестиций в масштабах страны, служит соотношение между потреблением и сбережением. Причем, от упомянутого соотношения зависит не только сегодняшнее, но и будущее потребление. Чем больше общество, проедает сегодня, тем меньше оно сберегает, а, следовательно, тем меньше уровень инвестиций. Далее, чем меньше уровень инвестиций сегодня, тем меньше возможностей для увеличения потребления в будущем. Сама же пропорция между потреблением и сбережением определяется достигнутым уровнем производительности труда и уровнем доходов населения. Другим важным фактором, определяющим уровень инвестиций в обществе, является безопасность вложений. Собственники сбережений будут вкладывать свои средства даже в условиях минимальной прибыли, если будут уверены, что свои средства они не потеряют.

Следующим фактором, оказывающим влияние на превращение сбережений в инвестиции, служит *уровень прибыли на инвестиции (доходность инвестиций)*. Настоящий фактор всегда работает в совокупности с фактором безопасности. Чем выше ожидаемая прибыль от вложений, тем выше риск данных инвестиций. Менее рискованные вложения, как правило, приносят меньшую прибыль.

Следует упомянуть еще один фактор, влияющий на уровень и активность инвестиций — это *степень организованности финансового рынка в стране*. Большая часть инвестиционных ресурсов в современных условиях формируется за счет сбережений населения страны. При этом население практически лишено возможности непосредственно осуществлять инвестиции в производство. Его участие осуществляется зачастую с помощью финансового рынка. И если финансовый рынок грамотно организован, денежные средства, которые оказываются свободными на незначительный срок, также вовлекаются в инвестиционный процесс. Инвестициями становятся также временно свободные денежные средства предприятий.

В условиях стабильного развития экономики страны подавляющая часть сбережений действительно превращается в инвестиции. Нестабильность экономического положения в стране, кризисное состояние экономики, высокие темпы инфляции способствуют тому, что значительная часть сбережений не превращается в инвестиции, не вовлекается в инвестиционный процесс, а используется на товарные запасы или реализуется на приобретение иностранной валюты. Другая часть сбережений направляется в сферы где ожидается более высокая прибыль и ускоренное ее получение. Значительная часть инвестиций приобретает краткосрочный, спекулятивный характер. Доля долгосрочных производственных (реальных) инвестиций сокращается, что способствует

падению темпов роста производства, сокращению занятости, а, следовательно, к снижению уровня как потребления, так и сбережений.

Как известно, инвестиции предполагают сбережения. Однако, оставаясь у своего владельца без движения, они не становятся инвестициями. *Инвестициями становятся сбережения, которые прямо или косвенно используются для расширения и развития производства с целью извлечения дохода в будущем.*

В советский период инвестиции рассматривались зачастую с точки зрения капиталовложений, и поэтому категория «инвестиций» по существу отождествлялась с категорией «капиталовложений». С началом проведения в стране рыночных реформ точка на содержание категории «инвестиции» стала изменяться что отражено в действующем законодательстве. Так, согласно ФЗ №39 от 25.02.1999 «Об инвестиционной деятельности в Российской Федерации, осуществляемой в форме капитальных вложений», под инвестициями следует понимать денежные средства, ценные бумаги, иное имущество, в т. ч. имущественные права, имеющие денежную оценку, вкладываемые в объекты предпринимательской деятельности в целях получения прибыли и (или) достижения иного положительного эффекта.

Различают три главные формы инвестиций:

- Денежные средства и их эквиваленты (целевые банковские вклады, драгоценные металлы, ценные бумаги, паи);
- Движимое и недвижимое имущество (здания, сооружения, оборудование и др. материальные ценности);
- Имущественные права (авторское право, право пользования землей, водой, ресурсами, лицензии, патенты, товарные знаки), а также совокупность технических, технологических, коммерческих и др. знаний, оформленных в виде технической документации, ноу-хау, интеллектуальной собственности, необходимых для организации того или иного производства.

Существуют различные виды инвестиций, классификация их зависит от принимаемого классификационного признака.

*По объекту инвестирования:*

1. Реальные инвестиции:

- В форме материальных активов (основных фондов, земли), оплата строительства или реконструкции;
- Вложения, непосредственно участвующие в производственном процессе;



- Стратегические – на создание новых предприятий, новых производств, приобретение целостных имущественных комплексов и т. п. в иной сфере деятельности;
- Базовые – на расширение действующих предприятий, создание новых предприятий и производств в той же, что и ранее, сфере деятельности;
- Текущие – на поддержание воспроизводственного процесса, замену основных средств, капитальный ремонт, пополнение оборотных активов;
- Инновационные – на модернизацию предприятия, техническое переоснащение, обеспечение безопасности.

Для каждого вида реальных инвестиций характерны свои уровни риска. Так, наиболее высокий уровень риска характерен для инвестиций на создание новых предприятий и производств, наименьший уровень – для текущих инвестиций.

2. *Финансовые инвестиции* – это вложения денежных средств в ценные бумаги, акции, облигации, долговые права, на депозитные счета в банке под определенные проценты.

Финансовые инвестиции служат связующим звеном на пути превращения сбережений в реальные инвестиции и служат одним из важнейших каналов, по которому сбережения поступают в производство, и они могут выступать как относительно самостоятельная форма инвестиций.

В зависимости от того, каким образом осуществляется передача денежных средств от поставщиков к потребителям, на финансовом рынке можно выделить два основных канала. Один канал – это *рынок банковских кредитов*. Банки аккумулируют временно свободные денежные средства юридических и физических лиц, выплачивая за привлеченные средства определенный процент, а затем предоставляют под более высокий процент кредиты заемщикам (тем, кто осуществляет реальные инвестиции). Таким образом, процесс движения денег от их собственника и заемщика опосредуется банком, который принимает на себя риск невозврата денег.

Другой путь движения денег собственника к заемщикам капитала – *привлечение свободных денежных средств с помощью выпуска ценных бумаг*. Собственники сбережений зачастую могут вкладывать свои средства на более выгодных условиях, чем банковские вклады, и на более длительные сроки. Кроме того, если ценные бумаги обладают достаточно высокой ликвидностью, то инвестор может в случае необходимости достаточно легко вернуть затраченные средства, продав принадлежащие ему ценные бумаги.

Итак, *рынок банковских кредитов и рынок ценных бумаг в современных условиях становятся необходимыми звеньями инвестиционного процесса,*

основными каналами по которым сбережения превращаются в инвестиции и используются для развития производства.

3. *Инвестиции в нематериальные активы* – вложение средств в научные исследования, подготовку кадров, рекламу, приобретение лицензий на использование новых технологий.

*По продолжительности инвестирования выделяют:*

- Краткосрочные – когда период вложения менее одного года, основными инструментами которых являются банковские депозиты, векселя, сертификаты и высоколиквидные ценные бумаги;
- Среднесрочные – период вложения составляет от одного года до трех лет;
- Долгосрочные – вложения на продолжительный период времени (более трех лет). Как правило, инвестиции в реальный сектор экономики. К ним относятся долгосрочные финансовые вложения в приумножение основных и оборотных средств предприятия.

*В зависимости от конечных результатов существуют инвестиции такие, как:*

- на рост объемов производства;
- на повышение качества производимой продукции;
- на экономию ресурсов (на снижение себестоимости);
- на увеличение количества рабочих мест.

*По формам собственности на инвестиционные ресурсы:*

- частные;
- государственные;
- иностранные;
- смешанные.

*По источникам финансирования:*

- собственные (амортизация, прибыль);
- заемные (кредиты);
- привлеченные (посредством эмиссии акций, выпуска облигаций).

Соотношение между собственными и заемными инвестициями формирует показатель финансовой устойчивости. Приемлема ситуация, когда собственные средства при инвестировании составляют около 70%, заемные – 30%. Разные источники имеют неодинаковую ценность для предприятия. Следует стремиться к тому, чтобы соотношение между источниками инвестирования были оптимальными. Главная задача – сократить расходы, обусловленные инвестированием.

*По уровню инвестиционных рисков:*

- без рисковые инвестиции (относительно надежные) – характеризующиеся высокой вероятностью получения гарантируемых результатов;
- низко рисковые – вложения капитала в объекты, риск по которым соответствует среднерыночному уровню;
- рискованные инвестиции (венчурные) – для которых характерна высокая степень неопределенности как затрат, так и результатов (например, проекты, связанные с созданием новых производств и технологий).

*По масштабу:*

- мелкие – действие которых ограничивается одной небольшой фирмой, реализующей проект. Они зачастую представляют собой планы расширения производства и увеличения ассортимента выпускаемой продукции (услуг). Их отличают сравнительно небольшие сроки реализации;
- средние – чаще всего это проекты реконструкции и технического переоснащения существующего производства продукции, реализуются в строгом соответствии с заранее разработанными графиками поступления множества видов ресурсов;
- крупные – проекты масштабных предприятий, в основу которых заложена «новая идея» производства продукции, необходимой для удовлетворения спроса на внутреннем и внешнем рынках;
- мега проекты – это целевые инвестиционные программы, содержащие множество взаимосвязанных проектов. Такие программы могут быть международными, государственными и региональными.

*По основной направленности:*

- коммерческие проекты, главная цель которых – получение прибыли;
- социальные проекты, ориентированные, например, на решение проблем безработицы в регионе, снижение криминогенного уровня и т.д.;
- экологические проекты, с целью улучшения среды обитания;

Все виды инвестиций в предпринимательской практике принято подразделять на такие типы инвестиций, как:

- инвестиции в основные и оборотные средства;
- инвестиции в нематериальные активы;
- инвестиции в денежные активы.

Инвестиции в основные и оборотные средства, нематериальные активы принято называть инвестициями в реальные активы. Под денежными активами понимают право на получение денежных сумм от других физических и

юридических лиц, например, депозиты в банке, облигации, акции и т. д. Оба типа актива важны для сохранения жизнеспособности предприятия и его развития. В настоящем учебном пособии речь будет идти в большей степени о проблемах инвестиций в реальные активы.

Влияние инвестиций на экономику многопланово. Они определяют рост ВВП страны, производительность труда, способствуют снижению затрат, повышению качества продукции, и, тем самым, повышению конкурентоспособности на рынке и т. п. Поэтому инвестиции можно классифицировать еще по множеству различных признаков (табл.1.2).

*Так, инвестиции играют весьма важную роль в экономике, объективно необходимы для стабильного развития экономики, обеспечения устойчивого экономического роста. Активный инвестиционный процесс предопределяет экономический потенциал страны в целом, способствует повышению жизненного уровня населения.*

Экономическая деятельность отдельных хозяйствующих субъектов зависит в значительной степени от объемов и форм осуществления инвестиций. На *общеэкономическом (макро) уровне* инвестиции необходимы для множества сфер:

- расширенного воспроизводства;
- структурных преобразований в стране;
- повышения конкурентоспособности отечественной продукции;
- решения социально-экономических проблем, в частности, проблем безработицы, экологии, здравоохранения, развития системы образования и др.

Таблица 1.2 Классификация инвестиций

№	Признак	Вид инвестиций
1.	Относительно объекта вложения средств	Реальные инвестиции Финансовые инвестиции
2.	По полноте охвата жизненного цикла продукта	Охватывающие полный жизненный цикл создания продукта Охватывающие отдельные элементы жизненного цикла продукта
3.	По периоду инвестирования	Краткосрочные инвестиции Среднесрочные инвестиции Долгосрочные инвестиции
4.	По формам собственности инвестиционных ресурсов	Частные инвестиции Государственные инвестиции Иностранные инвестиции Смешанные инвестиции
5.	По степени риска	Повышенного риска Среднего риска Без рисковые
6.	В зависимости от количественного и	Активные инвестиции

	качественного роста производства	Пассивные инвестиции
7.	По целям инвестирования	Нетто-инвестиции (начальные) Реинвестиции Брутто-инвестиции
8.	По уровню доходности	Высокодоходные инвестиции Среднедоходные инвестиции Низкодоходные инвестиции Бездоходные инвестиции
9.	По уровню ликвидности	Высоколиквидные инвестиции Среднеликвидные инвестиции Низколиквидные инвестиции Неликвидные инвестиции

На микроуровне (на уровне предприятия) инвестиции способствуют:

- развитию и упрочнению позиции предприятия;
- обновлению основных фондов;
- росту технического уровня производства;
- стабилизации финансового состояния;
- повышению конкурентоспособности предприятия;
- повышению квалификации кадрового состава;
- совершенствованию методов управления.

## 1.2. Инвестиционная деятельность: сущность, факторы, влияющие на процесс инвестирования.

*Инвестиционная деятельность предприятия* – сложный по содержанию, динамичный процесс инвестирования средств, выделяемых на предприятии в относительно самостоятельную производственно-финансовую сферу. Основа упомянутой деятельности – реальные инвестиции, наделенные множеством особенностей, а именно:

1. *Реальное инвестирование* – приоритетная форма реализации стратегии экономического развития предприятия, с целью осуществления высокоэффективных инвестиционных проектов, а процесс стратегического развития предприятия есть не что иное, как совокупность реализуемых во времени упомянутых проектов.

2. *Реальное инвестирование сопряжено с операционной деятельностью предприятия, т.е. процессами производства и реализации продукции (услуг).* Увеличение объема производства и реализации продукции, расширение ассортимента производимых изделий и повышение качества последних, снижение текущих операционных затрат осуществляется, как правило, за счет реального инвестирования. В свою очередь, от реализованных предприятием инвестиционных проектов во многом зависят параметры будущего

операционного процесса, потенциал возрастания объемов его операционной деятельности.

3. *Реальные инвестиции обеспечивают зачастую более высокий уровень рентабельности в сравнении с финансовыми инвестициями.* \_\_Способность генерировать большую норму прибыли служит одним из побудительных мотивов к предпринимательской деятельности в реальном секторе экономики.

4. *Реализованные реальные инвестиции обеспечивают предприятию устойчивый денежный поток, формируемый за счет амортизационных отчислений от основных средств и нематериальных активов и в случае, когда эксплуатация реальных инвестиционных проектов не приносит предприятию ожидаемой прибыли.*

5. *Реальные инвестиции подвержены высокому уровню риска морального старения.* Риск сопровождает инвестиционную деятельность как на стадии реализации реальных проектов, так и в период постинвестиционной эксплуатации. Стремительный технологический прогресс и инновации сформировали тенденцию увеличения уровня упомянутого риска в процессе реального инвестирования.

6. *Реальные инвестиции имеют высокую степень противoinфляционной защиты.* Опыт подтверждает, что в условиях инфляционной экономики темпы роста цен на многие объекты реального инвестирования не только соответствуют, но во многих случаях опережают темпы поста инфляции, реализуя ажиотажный спрос предпринимателя на материальные объекты предпринимательской деятельности.

7. *Реальные инвестиции признаны наиболее ликвидными,* что обусловлено узкоцелевой направленностью большинства форм настоящих инвестиций, практически не имеющие в незавершенном виде альтернативного хозяйственного применения. Поэтому компенсировать в финансовом отношении ошибочные управленческие решения, обусловленные началом осуществления реальных инвестиций, крайне сложно.

Бытуют две трактовки понятия «инвестиционная деятельность». Согласно первой, это совокупность технологий необходимых работ (процедур) для создания новых объектов или воспроизводства основных фондов, предусматривающих такие меры, как:

– формирование целенаправленной инвестиционной стратегии предприятия, разработку методов реализации настоящей стратегии;

— проведение преинвестиционных исследований, в т.ч. инвестиционных возможностей предприятия;

- разработку технико-экономических обоснований инвестиционных проектов и проектно-сметной документации;
- подготовку множества договорных и согласовательных документов по изготовлению, приобретению оборудования, коммуникаций, земельных участков и др.;
- привлечение организаций с целью выполнения строительно-монтажных и пуско-наладочных работ, подготовку кадров и др.;
- пуск и освоение нового производства, мониторинг технико-экономических показателей освоения нового производства.

Несколько иная трактовка понятия «инвестиционная деятельность» принята в инвестиционном менеджменте, где рассматриваются два аспекта, а именно:

- технико-экономическое обоснование приоритетного инвестирования;
- обоснование объема финансовых ресурсов и возможных источников их привлечения.

Учитывая, что в конечном итоге инвестиционная деятельность – это вложения инвестиций и осуществление практических действий с целью получения прибыли и (или) достижения иного полезного эффекта, инвестиционная деятельность предприятия характеризуется такими позициями, как:

- обеспечивает рост операционной деятельности предприятия путем возрастания операционных затрат;
- формы и методы инвестиционной деятельности в меньшей степени зависят от отраслевых особенностей предприятия, чем операционная деятельность;
- объем инвестиционной деятельности предприятий характеризуется неравномерностью по отдельным периодам (в большей степени в сельском хозяйстве), что обусловлено необходимостью накопления финансовых ресурсов и использования благоприятных внешних экономических условий;
- инвестиционная прибыль и иные формы эффекта формируются со значительным запаздыванием, так как между затратами инвестиционных ресурсов и получением эффекта проходит определенный период времени;
- в процессе инвестиционной деятельности формируются самостоятельные виды потоков денежных средств;
- инвестиционной деятельности присущи особые виды рисков, называемых инвестиционными, уровень которых превышает уровень операционных рисков.

Определение направлений инвестиционных средств и выбор формы инвестиционной деятельности с целью *получения максимального чистого дохода* – одна из наиболее сложных экономических задач, которая периодически

возникает на каждом предприятии. В условиях рыночной экономики для разрешения настоящей проблемы разработан блок альтернативных вариантов. Как вариант, возможно внести деньги на депозитные счета в надежные банки, но это наименее доходная форма инвестирования. Вложение в финансовые активы дает зачастую больший доход, но при этом возрастает риск его невозврата и вызывает опасение сохранности средств.

В условиях стабильного развития основная часть средств направлена в *реальные инвестиции – в реальный сектор экономики, это надежно и выгодно.*

Реальные инвестиции осуществляются предприятиями в разнообразных формах (*формы реального инвестирования*), как-то:

1. *Приобретение целостных имущественных комплексов*, что представляет собой инвестиционную операцию крупных предприятий, обеспечивающую отраслевую, товарную или региональную диверсификацию их деятельности.

2. *Новое строительство* представляет собой инвестиционную операцию, обусловленную строительством нового объекта с законченным технологическим циклом по индивидуальному или типовому проекту на специально отводимых территориях.

3. *Перепрофилирование* – это инвестиционная операция, предусматривающая коренное изменение технологии производственного процесса для выпуска новой продукции.

4. *Реконструкция* – это инвестиционная деятельность, обусловленная существенным преобразованием всего производственного процесса на основе современных научно-технических достижений, с целью значительного усиления производственного потенциала предприятия, повышения качества выпускаемой продукции, внедрения ресурсосберегающих технологий и т.п..

5. *Модернизация* представляет собой инвестиционную деятельность для совершенствования и приведения активной части производных основных средств в состояние, соответствующее современному уровню организации модернизированных технологических процессов посредством конструктивных изменений основного парка машин и оборудования, привлекаемых предприятием в процессе операционной деятельности.

6. *Обновление отдельных видов технических средств* – это инвестиционная деятельность, обусловленная физическим или (и) моральным износом, дополнением в связи с увеличением объемов производства или повышением производительности труда имеющегося в наличии парка технических средств новыми их видами. Обновление отдельных видов



технических средств применим, главным образом, в процессе простого воспроизводства активной части основных производственных фондов.

7. *Инновационное инвестирование в нематериальные активы* представляет собой инвестиционные операции, предусматривающие применение в операционной и других видах деятельности; совокупность научных и технико-технологических знаний для достижения предпринимательского успеха.

Инвестиционные инвестиции в нематериальные активы возможно осуществить двумя способами, как-то:

а) путем приобретения готовой научно-технической продукции и других прав (приобретение патентов на научные открытия, изобретения, товарные знаки, приобретение ноу-хау и т.п.);

б) путем разработки новой научно-технической продукции.

8. *Инвестирование прироста запасов материальных оборотных активов* представляет собой инвестиционную деятельность для расширения объемов используемых операционных оборотных активов предприятия, обеспечивающую тем самым необходимую пропорциональность (сбалансированность) в развитии внеоборотных и оборотных операционных активов в результате осуществления инвестиционной деятельности.

*Все упомянутые формы реального инвестирования можно свести к трем ключевым направлениям: капитальному инвестированию или капитальным вложениям (формы 1-6); инновационному инвестированию (форма 7); инвестированию прироста запасов материальных оборотных активов (форма 8).*

Выбор конкретных форм реального инвестирования предприятия определяется стратегией его развития, возможностями внедрения новых ресурсо- и трудосберегающих технологий, а также потенциала формирования инвестиционных ресурсов – капитала в денежной и иной формах привлекаемого предприятием для осуществления вложений в объекты реального инвестирования.

Стремление преуспеть, избежать банкротства – главный побудительный мотив предпринимательской и инвестиционной деятельности, направленный на рост предприятия и усиление его ценности, для чего следует произвести значительные нововведения – инновации, чтобы повысить качество продукции (услуг), обновить ассортимент последней, создать условия для поддержания уровня своих ценностей. Все инновации касаются, в первую очередь, средств производства, методов организации и управления производством. Сегодня проблематично выявить приоритетные направления развития предприятия, отобрать и систематизировать нововведения, обеспечивающие достижение максимального результата, оценить предстоящие объемы инвестирования и, с

учетом их объема, определить возможные источники финансирования, в т.ч. возможности мобилизации средств в рамках национальной экономики и АПК.

*Процессу инвестирования присущи такие особенности, как:*

- инвестиции способствуют приумножению капитала;
- инвестиции могут производиться путем вложения средств в воспроизводство основных фондов (капитальные вложения), инвестиции могут осуществляться и в оборотные активы, и в различные финансовые инструменты, в отдельные виды нематериальных активов. Таким образом, термин «капитальные вложения», зачастую ассоциируемый с «инвестициями» имеет более узкое значение. *Капитальные вложения* – инвестиции в основной капитал (основные средства), в т.ч. затраты на новое строительство, расширение, реконструкцию, техническое переоснащение действующих предприятий, приобретение технических средств, проектно-изыскательские работы и др. затраты;
- инвестирование может производиться не только в виде вложения денежных средств, но и в виде движимого и недвижимого имущества;
- инвестиции имеют главным образом долгосрочный характер.

К *субъектам инвестиционной деятельности* относятся инвесторы, заказчики, подрядчики, пользователи капитальных вложений.

*Инвесторы* осуществляют капитальные вложения, за счет собственных, заемных и привлеченных средств. Инвесторами могут выступать как физические, так и юридические лица, создаваемые на основе договора о совместной деятельности и не имеющие статуса юридического лица объединения юридических лиц, государственные органы, органы местного самоуправления, иностранные инвесторы.

*Заказчики* – уполномоченные инвесторами физические и юридические лица, осуществляющие реализацию инвестиционного проекта. Инвесторы вправе выступать в роли заказчика. В случае, когда заказчик не является инвестором, он наделяется правами владения, пользования и распоряжения капитальными вложениями на период и в пределах полномочий, установленных договором.

*Подрядчики* – это физические или юридические лица, выполняющие работу по договору подряда и государственному контракту, заключенному с заказчиком.

*Пользователи объектов капитальных вложений* – физические или юридические лица, в т.ч. иностранные, государственные органы, органы местного самоуправления для которых формируются означенные объекты. Инвесторы могут быть также пользователями капитальных вложений.

Субъект инвестиционной деятельности вправе совмещать функции нескольких субъектов. Следует иметь в виду, что упомянутое лишь условное разделение субъектов инвестиционной деятельности. Отношения,

складывающиеся между субъектами, регулируются нормативно-правовыми актами, в т.ч. Гражданским кодексом РФ, договорами, заключенными между субъектами, Федеральным законом «Об иностранных инвестициях в РФ». Субъекты наделяются правами, обязанностями в соответствии с действующим законодательством. Инвесторы самостоятельно определяют объемы и направления капитальных вложений, осуществляются контроль целевого использования средств.

*Объект инвестирования* – это предмет вложения средств инвестора, им могут быть: ценные бумаги, вклады, которые в итоге служат источниками реальных инвестиций; научно-техническая продукция и инновационные разработки, имущественные права; инвестиционные проекты, строительство, недвижимость, материальные и нематериальные активы предприятия и т.д.

Объект инвестирования вправе охватывать как полный научно-технический производственный цикл создания продукта, так и отдельные стадии цикла: научно-исследовательские и опытно-конструкторские (НИОКР), проектно-конструкторские работы, проектно-изыскательские и сметные работы, расширение или реконструкцию действующего производства и т.п.

Процесс активизации инвестиционной деятельности невозможен без систематизации и анализа факторов, влияющих на него. Различают такие *группы факторов*, как объективные и субъективные, макроэкономические и микроэкономические.

К *объективным* относят факторы, не зависящие от деятельности государства в целом и предприятия в частности. К таковым относятся, например, финансовые кризисы, стихийные бедствия и т.п. В свою очередь, *субъективные факторы* полностью зависят от деятельности государства и отдельных субъектов хозяйствования. В их числе, например, уровень менеджмента на предприятии, выбор предприятием научно-технической, инвестиционной и финансово-экономической политики и т.д.

Кроме того, на инвестиционную деятельность влияет *множество факторов как на микро-, так и на макроуровне*. Обратимся к первой группе факторов.

*Размеры (масштабы) предприятия* напрямую влияют на объем инвестиционной деятельности, так как крупные предприятия или их формирования (агрохолдинги) при прочих равных условиях располагают значительными финансовыми ресурсами по сравнению со средними и малыми предприятиями.

*Финансовое состояние предприятия*. Этим фактором определяются, главным образом, объем и структура источников реинвестирования. Без достаточной финансовой устойчивости, предприятие вряд ли сможет изыскивать

необходимые финансовые ресурсы для реинвестирования и не каждый источник может быть ею использован. Как правило, предприятие будет вынуждено отказываться от дорогостоящих кредитов, а также от других схем финансирования инвестиций, предполагающих отвлечение средств из оборота на длительное время и по высокой цене.

*Распространенные способы исчисления амортизации.* Амортизационные отчисления, как упоминалось ранее, служат одним из действенных собственных источников инвестирования. Экономическое содержание его заключается в том, что амортизационные отчисления, накапливаемые предприятием в амортизационном фонде, формируют собой фонд, который в перспективе будет использован для замены изношенного оборудования. Амортизационную политику предприятия следует проводить таким образом, чтобы накопленные амортизационных отчислений было достаточно для обеспечения расширенного воспроизводства технических средств.

*Научно-техническая политика предприятия.* Содержание научно-технической политики предприятия определяет уровень его конкурентоспособности. Отсутствие стратегии научно-технического развития, финансирование капитальных вложений по остаточному принципу способствует снижению уровня конкурентоспособности и, в перспективе, - к утрате рынков сбыта продукции.

*Организационно-правовая форма предприятия* также влияет на его инвестиционную деятельность. Кредиторы склонны доверять заемщикам с такой организационно-правовой формой хозяйствования, которая предполагает полную личную (неограниченную) ответственность собственников предприятия – должника по своим обязательствам.

Так, к обществам с ограниченной ответственностью кредиторы относятся с определенной долей опасения в силу малой ответственности учредителей (в пределах своего вклада) по своим обязательствам, что, естественно, влияет на возможности и масштабы их инвестиционной деятельности.

Рассмотрим *вторую группу факторов на уровне макроэкономики.*

*Состояние и динамика развития экономики страны* – это ключевой фактор, определяющий финансовые возможности государства и всех субъектов хозяйствования в осуществлении инвестиционной деятельности.

Состояние экономики страны определяет динамика ВВП, ВНП, национальный доход, объем государственного бюджета и уровень его дефицита, уровень инфляции, объем и структура экспортно-импортных операций. От значений приведенных макроэкономических показателей зависят возможность не

только государства, субъектов РФ, но и коммерческих предприятий выделять необходимые ресурсы для инвестирования.

Известно, что уровень состояния экономики зависит от эффективности использования имеющегося потенциала и темпов вложения инвестиций. Следует стремиться к тому, чтобы темпы роста экономика опережали темпы роста вложенных инвестиций.

*Уровень инфляции.* Инфляция самым существенным образом влияет на активность инвестиционной деятельности в стране. При этом следует иметь в виду, что с уровнем и динамикой инфляции тесно сопряжен уровень и динамика ставки рефинансирования Центральным банком РФ коммерческих банков. В свою очередь, имеется непосредственная связь между ставкой рефинансирования и средней ставкой по коммерческим кредитам.

Известно, что кривая спроса на инвестиции зависит от ставки банковского процента по коммерческим кредитам и ожидаемой нормы чистой прибыли от вложенных инвестиций.

*Привлечение иностранного капитала.* Важным условием оживления инвестиционной деятельности служит привлечение иностранного капитала. Однако, инвестиционная активность иностранцев сдерживается неблагоприятной для предпринимателей системой российских законов, норм, регулирующих их хозяйственную деятельность. Среди главных негативных факторов иностранные инвесторы выделяют такие, как:

- высокий уровень коррумпированности российского чиновничества;
- отсутствие гарантий безопасности;
- нестабильность налогового законодательства;
- несоответствие правил ведения бухгалтерского учета международным стандартам.

Стремление ослабить негативное воздействие упомянутого перечня факторов на приток иностранных инвестиций обусловлено введением в России комплекса гарантий, льгот и преференций для зарубежных предпринимателей, вкладывающих капиталы в национальную экономику.

*Налоговое законодательство.* В современных условиях налоговый пресс во многих случаях не оставляет достаточных средств для развития и модернизации производства. Совершенствование налоговой системы видится в оптимизации налоговых ставок, а также сокращении количества налогов на всех уровнях. Здесь действенным аспектом служит установление определенных льгот по налогу на прибыль для предприятий, направляющих инвестиции на реконструкцию, техническое переоснащение и расширение действующего производства.

*Уровень развития малого и среднего бизнеса, в т.ч. и агробизнеса в стране.*

Известно, что экономика любого государства не может устойчиво и стабильно функционировать и развиваться без оптимального сочетания крупного, среднего и малого предпринимательства. Усиливающееся влияние развивающегося малого бизнеса на инвестиционную деятельность обусловлено совокупностью причин, как-то:

- более высокой отдачей от инвестиций по сравнению с направлением их на развитие крупного бизнеса;
- сокращение срока окупаемости инвестиций;
- интенсивно, с малыми затратами проведением технического переоснащения, реализацией и апробированием новых технико-технологических решений, динамичной автоматизацией и активной цифровизацией производства;
- формированием среднего класса, заинтересованного в стабилизации экономики, располагающего достаточным уровнем доходов, готовым потреблять не самые дешевые товары и услуги. Формирование в России среднего класса – один из приоритетов национального развития, основа для роста инвестиционной активности, устойчивого усиления агроэкономики и развития села.

*Инвестиционная политика государства.* Под инвестиционной политикой понимается целенаправленная деятельность государства по обеспечению благоприятных условий для осуществления инвестирования, эффективного использования инвестиционного потенциала страны в целях подъема экономики и решения социально-экономических задач в стране.

Инвестиционная политика служит мощным рычагом воздействия на предпринимательскую деятельность субъектов хозяйствования и экономики страны. Упомянутая политика – одна из составных частей экономической политики государства, с помощью которой последнее напрямую вправе влиять на темпы и объемы производства, ускорение научно-технического прогресса, изменение структуры общественного производства, решения социальных проблем. Государство наделено правом влияния на инвестиционную активность и посредством множества механизмов: промышленной, аграрной, кредитно-финансовой и налоговой политики; предоставления налоговых льгот предприятиям, осуществляющим капитальные вложения, амортизационной политики; формирования благоприятных условий для привлечения иностранных инвестиций и др.

Среди прочих макроэкономических факторов следует выделить такие, как:

- правовое обеспечение инвестиционной деятельности;
- социальное и политическое положение в обществе;
- наличие свободных экономических зон;

- степень риска вложения инвестиций.

На основе приведенного перечня факторов явно, что многие из них тесно взаимосопряжены и влияют не только на инвестиционную деятельность, но и на состояние экономики страны в целом.

### **1.3. Источники и структура инвестиций, инвестиционная привлекательность.**

Инвестиционная деятельность возможна за счет таких источников финансирования, как:

- *собственные финансовые средства*: прибыль, накопления, амортизационные отчисления, страховые суммы и др., иные виды активов: основные фонды, земельные участки и т.п.;
- *привлеченные средства*: средства от дополнительной эмиссии ценных бумаг, благотворительные и иные средства, выделяемые холдинговыми и акционерными компаниями;
- *заемные средства*: кредиты банков и других институциональных инвесторов, инвестиционных компаний, пенсионных фондов, страховых обществ, облигационных займов;
- *бюджетные ассигнования*: средства федерального, регионального и местного бюджетов, средства министерств и ведомств, внебюджетных фондов, а также собственные средства госпредприятий;
- *иностраные инвестиции*, предоставляемые в форме финансового участия в уставном капитале совместных предприятий, а также в виде прямых вложений в денежной форме.

Принимая решение об источниках инвестирования, необходимо помнить об особенностях, свойственных тем или иным инвестиционным ресурсам (табл. 1.3).  
Таблица 1.3 – Сравнительная характеристика источников инвестирования.

<b>Источник инвестиций</b>	<b>Преимущество (достоинство)</b>	<b>Недостатки</b>
Собственные средства: прибыль	Независимость от рынка капитала; улучшение кредитоспособности, рост финансовой устойчивости.	Недостаточная величина средств у многих предприятий; необходимость согласия собственника.
Собственные средства: амортизация	Уменьшение налогооблагаемой базы прибыли; уменьшение влияния морального износа.	Увеличение себестоимости продукции; недостаточная величина средств.
Заемные средства: кредиты банка, займы	Возможность отнесения части процентов по кредиту (до ставки рефинансирования) на себестоимость продукции; гибкость в сроках и суммах заимствования; сохранение структуры собственности.	Короткий срок заимствования, требования гарантий и залога; необходимость уплаты процентов и возврата основной суммы в срок; вероятность ухудшения финансовой

		структуры капитала; высокий уровень контроля; увеличения себестоимости продукции.
Эмиссия облигаций	Сохраняется структура собственности; длительный срок заимствования; привлечение мелких инвесторов.	Возвратность и платность; снижение платежеспособности; ограничение на выпуск необеспеченных облигаций
Эмиссия акций	Бессрочный характер привлечения капитала; привлечение значительных ресурсов мелких инвесторов; возможность маневра в выплате дивидендов; различный уровень контроля; улучшения имиджа.	Изменение структуры собственности; возможность утраты контроля; высокие затраты; необходимость раскрытия информации; ограничение по количеству привилегированных акций.
Иностранные инвесторы	Возможность получения инновационных активов	Более жесткие требования к юридическим гарантиям; жесткий контроль; мобильность активов.

Эффективность использования инвестиций зависит от их структуры. Под *структурой инвестиций* понимается их состав по видам и направлению использования, а также удельный вес в общем объеме инвестиций. На практике различают технологическую, воспроизводственную, территориальную, отраслевую структуру, по источникам финансирования и по видам собственности.

*Технологическая структура* реальных инвестиций предоставляет информацию о составе затрат на строительные-монтажные работы, приобретение машин и оборудования, инструментов, на прочие капитальные затраты.

*Воспроизводственная структура* капитальных вложений характеризует распределение и соотношение инвестиций по формам воспроизводства основных производственных фондов, выявляет долю капитальных вложений, направленную на реконструкцию, техническое переоснащение действующих предприятий, новое строительство, модернизацию производства.

Под *территориальной структурой* капитальных вложений понимается их распределение и соотношение по территориям, регионам страны.

*Отраслевая структура* отражает распределение и соотношение капитальных вложений по отраслям экономики, свидетельствует о степени сбалансированности и пропорциональности в развитии отраслей, а также об уровне развития отраслей, обеспечивающих ускорение научно-технического прогресса в стране.

Выделяют также структуру капитальных вложений *по формам собственности*, под которой понимается распределение и соотношение капиталовложений с точки зрения форм собственности: государственные, муниципальные, частные, иностранные, смешанные.



Важную роль играет в структуре капитальных вложений и *по источникам финансирования*, которое отражает их распределение и соотношение с точки зрения источников инвестирования: собственных, заемных и привлеченных.

Анализ структуры инвестиций важен, поскольку позволяет выявить тенденции в использовании инвестиций и разработать эффективную инвестиционную политику.

Инвестиционная деятельность осуществляется в условиях рынка, поэтому необходимо учитывать неоднородность компонентов рынка, на котором осуществляется деятельность предприятия. По специфическим особенностям объектов и источников инвестирования различают такие *инвестиционные рынки*, как:

1. *Рынок объектов реального инвестирования*, аккумулирующий такие рынки, как:

- рынок недвижимости: производственные объекты, жилье, объекты приватизации, земельные участки, объекты незавершенного строительства, аренда;
- рынок прямых капитальных вложений: новое строительство, реконструкция, техническое перевооружение;
- рынок прочих объектов реального инвестирования: художественные ценности, драгоценные металлы, прочие материальные ценности.

2. *Рынок объектов финансового инвестирования* объединяет:

- фондовый рынок: долевые ценные бумаги, корпоративные и государственные обязательства, производные ценные бумаги (опционы, фьючерсы, свопционы и т.п.);
- денежный рынок: депозиты, ссуды, кредиты, валюта.

3. *Рынок объектов нематериального инвестирования (инновационных инвестиций)* представляет:

- рынок интеллектуальных инвестиций: патенты, лицензии, «ноу-хау», технологии и т.п.;
- рынок научно-технических инноваций: научно-технические проекты, новые технологии, образовательные проекты, рационализаторство.

Несмотря на общие принципы инвестиционной деятельности, объекты инвестиций упомянутых рынков различны, что определяет специфику методов, форм, способов анализа, а также оценку эффективности, надежность и уровня риска инвестиций.

Любой вид инвестирования предполагает определение двух ключевых параметров: *доходности и риска*. Цель инвестирования – не только возврат вклада средства, но и получение ожидаемого дохода на вложенные инвестиции.

Инвестора интересует при этом выгода от вклада средств в объект инвестирования.

Другой важной составляющей инвестиционного процесса признается риск, под которым понимается возможность неполучения от инвестиций желаемого результата. Когда инвестирование сопряжено с риском для инвестора, для последнего важно возмещение за риск при вложении средств в инвестиционный объект. Поэтому в инвестиционной деятельности существует опасность денежных потерь. Вкладывая средства в тот или иной инвестиционный объект, инвестор может лишь с определенной долей уверенности прогнозировать будущую отдачу инвестиций. Инвестор понимает, что ожидаемая им отдача инвестиций может существенно отличаться от фактической, которая будет получена по прошествии инвестиционного периода. Так, отсутствие у инвестора 100%-ой гарантии получения планируемого дохода от инвестиций и составляет риск инвестиционной деятельности.

Для принятия решения о вложении средств инвестора следует владеть информацией, в той или иной степени подтверждающей *два ключевых положения*:

- 1. Вложенные средства должны быть полностью возмещены (принцип возвратности);*
- 2. Прибыль, полученная в результате этого действия, должна быть достаточно велика, чтобы компенсировать отказ от использования средств на собственное потребление, в другие объекты предпринимательской деятельности, а также риск и инфляцию (принцип доходности).*

Изучение рыночной конъюнктуры инвестиционного рынка чрезвычайно важно для инвесторов, так как принятие неоправданных инвестиционных решений может способствовать снижению доходов, а иногда и потере капитала. *Инвестиционная привлекательность* – это экономическая категория, отражающая субъективное представление инвестора об эффективности вложений в конкретный объект.

В самом общем виде механизм оценки инвестором инвестиционной привлекательности проекта представлен на рисунке 1.1.

Крупный инвестор, в большей степени иностранный, в первую очередь занимается изучением инвестиционного рынка и исследованием макроэкономических показателей, инвестиционной привлекательности государства, с целью оценки инвестиционного климата страны.

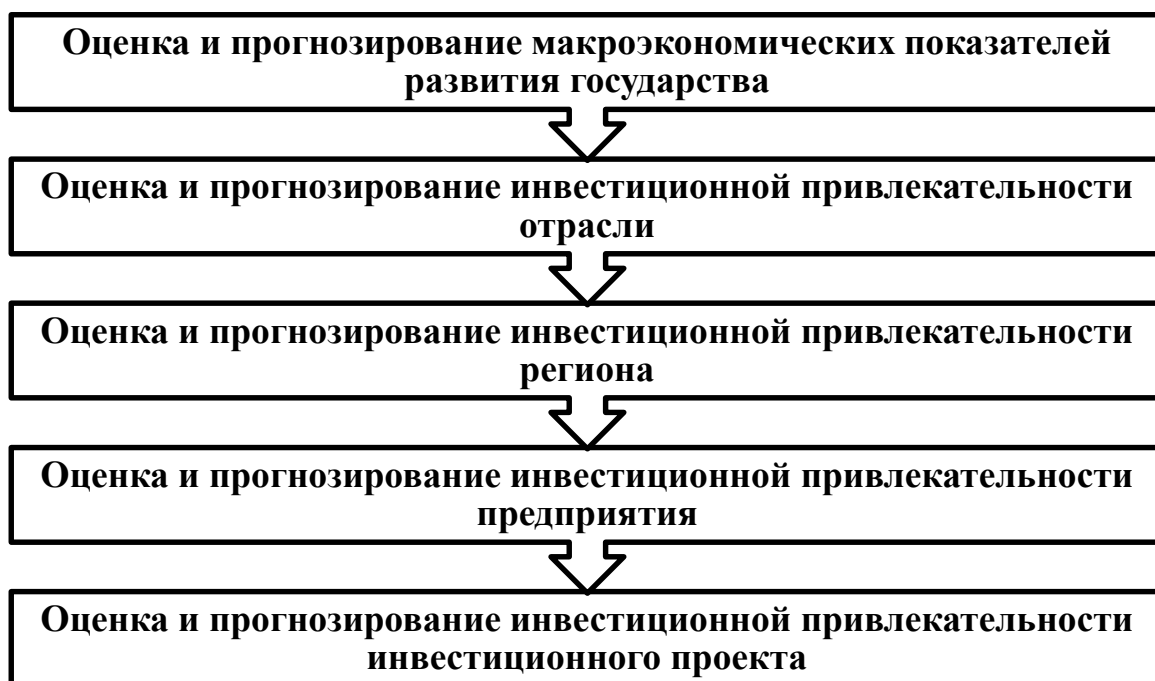


Рисунок 1.1 – Последовательность оценки инвестиционной привлекательности объекта инвестирования.

При оценке приоритетных отраслей для финансирования используются такие *группы факторов*:

- *рыночные*: емкость рынка, темпы роста, цикличность спроса, пластичность спроса по цене, средняя норма доходности;
- *конкурентные*: структура рынка, интенсивность конкуренции, степень специализации конкурентов, наличие товаров- заменителей;
- *барьеры вхождения в отрасль*: капиталоемкость отрасли, доступность каналов поставки и распределения, наличие сырьевых ресурсов, защита со стороны государства, социальные проблемы отрасли;
- *взаимопонимание с поставщиками*: доступность поставщиков, наличие материалов- заменителей, возможность вертикальной интеграции;
- *барьеры выхода из отрасли*: ограничения государственного и социального порядка, степень социализации активов;
- *технологические*: патентно-лицензионная ситуация в отрасли, наукоемкость, сложность продукции и ее производства;
- *социальные*: демографические процессы, уровень профсоюзного давления, дисциплина в отрасли и др.

Изучение инвестиционной привлекательности отраслей экономики направлено на исследование их конъюнктуры, динамики и перспектив развития

потребностей общества в продукции этих отраслей. Так, традиционно приоритетным сырьем в РФ признаны топливно-энергетический и агропромышленный комплексы, машиностроение, транспорт и строительство.

Для того, чтобы принять решение об инвестировании средств в тот или иной рынок, необходимо провести анализ инвестиционной привлекательности *по ряду факторов*, а именно:

- *по уровню экономического развития региона*: удельный вес региона в ВВП государства, объем производства на душу населения; уровень самообеспеченности региона продуктами питания, средний уровень заработной платы, объем и динамика капитальных вложений на душу населения, количество предприятий отрасли;

- *по уровню развития инвестиционной инфраструктуры региона*: число подрядных строительных компаний, развития транспортной сети, обеспеченность энергоресурсами, страховые компании, фондовые биржи, банковские учреждения;

- *дать оценку демографической ситуации*: удельный вес населения региона в общей численности населения государства, демографическая структура, уровень квалификации работников;

- *ознакомиться с рыночными факторами*: структурой собственности в регионе, количеством иностранных участников производственного процесса;

- *по уровню инвестиционного риска*: политические, экономические, социальные, экологические и криминогенные факторы региона.

После того, как проведена оценка инвестиционной привлекательности по отраслям экономики, важно выбрать наиболее эффективное с инвестиционной точки зрения предприятие. За базис системной оценки необходимо принять такие ключевые параметры предприятия, как его финансовая устойчивость, экономическое состояние и перспективы развития, деловая репутация и качество управления, кредитная история и возможность роста стоимости предприятия.

*Инвестиционная привлекательность предприятия* определяется инвестиционной политикой его руководства. Оценивается проведением стандартных процедур финансово-экономического анализа предприятия с вычислением ключевых финансовых коэффициентов.

При выборе инвестиционной стратегии на *уровне конкретного предприятия* необходимо грамотно сформулировать стратегические цели, которые предприятие преследует в своем развитии:

- создавать новые производства и проводить политику диверсификации;
- расширять существующие производства, проводя экстенсивную политику;
- повышать эффективность производства, придерживаясь политики интенсификации;
- ориентироваться на государственную поддержку и государственный заказ, удовлетворять требования государственных органов.

*Инвестиционная привлекательность проекта.* Проект служит инструментом реализации инвестиционной идеи и представляет собой структурное описание намерений инвестора. При этом, в обязательном порядке в проект включается оценка его экономической эффективности: *чем выше экономическая эффективность проекта, тем больше его инвестиционная привлекательность для потенциального инвестора.*

Поскольку инвестиционная деятельность предприятия представляет собой совокупность проектов и методов инвестирования, в аграрной сфере она наделена особенностями, обусловленными спецификой воспроизводственного процесса в сельском хозяйстве, и главным образом, мощным влиянием природно-экономических и биологических факторов на результаты сельскохозяйственного производства. Доля инвестиционных вложений в сельскохозяйственное производство в общем объеме инвестиций в стране на низком уровне. Использование собственных средств, в качестве источника инвестиций в современных условиях доступно лишь агрохолдингам и сравнительно крупным, устойчиво работающим предприятиям АПК. Как правило, это организации-монополисты со стабильным или расширяющимся рынком сбыта, что обуславливает необходимость усиления государственной поддержки сельского хозяйства и, прежде всего, инвестиционной деятельности отрасли в самых разных формах, как- то:

- *активная государственная инвестиционная политика, главный приоритет инвестиционной стратегии в аграрном секторе экономики;*
- *сочетание методов государственного регулирования и рыночных механизмов хозяйствования;*
- *определение приоритетов, обеспечивающих формирование эффективной отраслевой структуры производства;*
- *использование инноваций во всех сферах агропромышленного производства;*

- оценка эффекта мультипликатора, который основывается на взаимосвязи отраслей и сводится к тому, что увеличение спроса на один товар способствует увеличению спроса на сопряженные товары.

В целом, совершенствование инвестиционной деятельности в аграрном секторе следует осуществлять с *соблюдением таких требований*, как:

- обеспечение устойчивого развития, повешение эффективности сельскохозяйственного производства, достижения производственной безопасности страны;

- роста инвестиционной привлекательности отрасли для внешних инвесторов;

- усиление государственного вмешательства в регулирование сельскохозяйственного производства при достижении оптимальной степени взаимодействия в этом процессе со свободным рынком;

- создание стимулов для внедрения достижений научно- технического прогресса, снижения издержек производства;

- обеспечение относительно равных стартовых возможностей осуществления расширенного воспроизводства для всех сельхозтоваропроизводителей;

- формирование маркетинговой стратегии сельскохозяйственного производства, основанной на многоукладной агроэкономике;

- стимулирование рационального размещения и специализации сельскохозяйственного производства;

- усиление экологической защиты и охраны окружающей среды в сельском хозяйстве;

- создание устойчивых межотраслевых условий в аграрном секторе путем преодоления диспаритета цен на промышленную и сельскохозяйственную продукцию.

Конкретной формой реализации упомянутых требований выступает *совершенствование экономического механизма хозяйствования в сельском хозяйстве, который следует осуществлять на основе таких принципов*, как:

- построение отдельных элементов экономического механизма на единой стоимостной основе;

- использование программно-целевого подхода при совершенствовании экономического механизма с целью обеспечения его устойчивого

функционирования и выполнения каждым экономическим рычагом имманентных ему функций;

- реализация комплексного подхода при осуществлении мер по совершенствованию экономического механизма, с целью обеспечения их тесного взаимодействия в процессе экономического регулирования инвестиционной деятельности в сельском хозяйстве.

При этом реализация программно-целевого подхода предполагает необходимость использования системы прогнозирования и планирования сельскохозяйственного производства в условиях рынка, применение комплексного подхода- оптимального взаимодействия ценовых, налоговых, кредитных и других факторов осуществления воспроизводственного процесса в аграрном секторе.

#### **1.4 Капитальные вложения: сущность, классификация и оценка экономической эффективности.**

Основу инвестиционной деятельности предприятия составляют реальные инвестиции, которые осуществляются, главным образом, в виде капиталовложений- инвестиций в основные средства, в том числе, вложения в новое строительство, расширение, реконструкцию и техническое переоснащение действующих предприятий, приобретение машин, оборудования, проектно-изыскательских работ и т.д.

Капиталовложения важны для экономики страны, так как они служат основой для расширенного воспроизводства и систематического обновления основных средств предприятий; структурной перестройки общественного производства и обеспечения сбалансированного развития всех отраслей народного хозяйства; создания необходимой сырьевой базы промышленности и АПК; ускорение научно-технического прогресса и улучшения качества продукции; урегулирования проблем безработицы за счет создания дополнительных рабочих мест, осуществление строительства, развития здравоохранения, образования; охраны природной среды и достижения иных целей.

В современных условиях настоящая форма инвестирования для многих предприятий служит ключевым направлением инвестиционной деятельности, позволяющим внедрять в производство прогрессивные технологии на основе цифровизации, обновлять выпускаемую продукцию, основывать новые товарные рынки и обеспечивать стабильное увеличение доходности и рыночной стоимости предприятия.

Исходя из сложившейся практики инвестиционной деятельности в форме реальных инвестиций, *капиталовложения классифицируются* по таким признакам, как:

- *по назначению* выделяют производственные и непроизводственные (социальные) вложения;
- *по элементам вложения* подразделяют на материальные и нематериальные инвестиции;
- *по технологической структуре* выделяют вложения в строительномонтажные работы, приобретения технических средств и прочие капиталовложения;
- *по источникам финансирования* различают собственные капиталовложения, заемные и привлеченные;
- *по воспроизводственной структуре* капиталовложения подразделяют на экстенсивное и интенсивное развитие производства;
- *по степени централизации* капиталовложения подразделяются на средства госбюджета, бюджета субъектов Российской Федерации, средства министерств и ведомств, децентрализованные вложения за счет собственных и заемных средств предприятий;
- *по происхождению* вложения подразделяются на отечественные и иностранные.

Важной характеристикой капитальных вложений служит их *отраслевая и территориальная структура*, позволяющая оценить пропорциональность распределения и относительную эффективность использования вложений на уровне страны в целом. Прогрессивным и рациональным направлением улучшения отраслевой структуры капиталовложений признается развитие базовых отраслей промышленности, АПК и народного хозяйства в целом.

В настоящее время предприятия самостоятельно решают каждую долю чистой прибыли направить на воспроизводство основных средств, а каждую часть на пополнение оборотных активов, определяют воспроизводственную структуру капитальных вложений. При *экстенсивном развитии* осуществляется возведение объектов производственного назначения на новых площадях в дополнение к действующим или расширение отдельных производственных зданий и помещений.

*Интенсивное развитие* предприятия происходит путем реконструкции и технического переоснащения действующих производств. Реконструкция — это проведение строительномонтажных работ на действующих площадях без



остановки основного производства с полной заменой морально устаревших и физически изношенных технических средств. *Реконструкция* осуществляется, как правило, с целью освоения качественно новых видов продукции, внедрения ресурсосберегающих технологий, что способствует увеличению производственных мощностей предприятия, повышению объемов и улучшению качества выпускаемой продукции.

*Техническое переоснащение* – это комплексы мероприятий, направленных на замену и модернизацию технических средств. При этом расширение и значительная реконструкция производственных площадей не производится, удельный вес строительно-монтажных работ составляет 10- 15% от общей суммы капиталовложений. Техническое переоснащение осуществляется путем привлечения и реализации новой техники и технологии, механизации, автоматизации и цифровизации производственных процессов, модернизации и замены устаревшего и физически изношенного оборудования новым. Упомянутая процедура осуществляется с целью обеспечения роста производительности труда, объема и улучшения качества производимой продукции, а также совершенствования условий и организации труда.

Выбор той или иной формы воспроизводства определяется предприятием в зависимости от из финансово-экономического положения. Финансовая нагрузка на инвестора, при упомянутых формах воспроизводства основных средств существенно различается - от самой высокой при новом строительстве или кардинальной реконструкции, до относительно небольшой при техническом переоснащении, что определяет вложения в техническое переоснащение как привлекательные. Кроме того, немаловажны короткие сроки окупаемости капиталовложений, характерные для мероприятий по техническому переоснащению, которое жизненно необходимо в условиях современного научно-технического процесса, позволяет предприятию оперативно реагировать на научно-технические достижения, своевременно модернизировать производство.

*Государственное регулирование инвестиционной деятельности в форме капиталовложений* предусматривает непрерывное улучшение условий для развития инвестиционной деятельности в различных формах, как-то:

- предоставляя субъектам инвестиционной деятельности льготных условий пользования землей и иными природными ресурсами, не противоречащих действующему законодательству РФ;
- создавая условия и стимулы для расширения использования средств населения, бюджетных источников финансирования жилищного строительства,

строительство объектов социально- культурного назначения и инженерной инфраструктуры;

- создавая и развивая сети информационно- консультационных центров, осуществлявших консультационную деятельность, проведение рейтингов и публикацию рейтинговых оценок субъектов инвестиционной деятельности;

- осуществляя антимонопольные меры, способствующие привлечению отечественных и зарубежных инвесторов;

- расширяя возможности использования системы залогов при кредитовании;

- развивая финансовый лизинг, в том числе, агролизинг в РФ;

- создавая возможности формирования субъектами инвестиционной деятельности собственных инвестиционных доходов.

Важным аспектом государственного регулирования послужит расширение формы прямого участия государства в осуществлении капитальных вложений, посредством таких мер как:

- разработка, утверждение и финансирование инвестиционных проектов, осуществляемых в РФ совместно с иностранными государствами, а также средств федерального бюджета и средств бюджетов субъектов РФ;

- формирование перечня строек, и объектов технического переоснащения для государственных нужд и финансирования их за счет средств федерального бюджета;

- предоставление на конкурентной основе государственных гарантий по инвестиционным проектам за счет средств федерального бюджета, средств бюджетов субъектов РФ;

- проведение экспертизы инвестиционных проектов с целью защиты российских предприятий от поставок морально устаревших и материалоемких, энергоемких и несовершенных технологий и технических средств;

- разработка и утверждение стандартов (норм и правил) и осуществления контроля за их соблюдением;

- выпуска облигационных займов, гарантированных целевых займов и фондов;

- вовлечение в инвестиционный процесс источников временно приостановленных и законсервированных строек и объектов, находящихся в государственной собственности;

- предоставление концессий российским и иностранным инвесторам по итогам торгов (аукционов и конкурсов) в соответствии с законодательством РФ.

Важным аспектом управления инвестиционной деятельностью в форме капитальных вложений служит определение и повышение экономической эффективности вложений. На практике бытуют два метода определения и оценки эффективности реальных инвестиций – *затратный и доходный*.

Исходя из количественных оценок, до недавнего времени в народном хозяйстве преобладал затратный метод, что выражалось в порядке определения экономической эффективности капитальных вложений и принципах отбора эффективных вариантов инвестиционных проектов на *основе методики сравнительной эффективности*, в основе которой положены расчеты себестоимости единицы продукции, после осуществления капитальных вложений.

Сравнительный коэффициент экономической эффективности ( $E_{\phi}$ ) и срок окупаемости капиталовложений ( $T_k$ ) определяется по формуле, соответственно:

$$E_{\phi} = \frac{C_0 - C_i}{K_i}; \quad T_k = \frac{K_i}{C_0 - C_i} \quad (1)$$

где  $C_0$  — себестоимость продукции (издержки производства) до осуществления капиталовложений, руб.;

$C_i$  — себестоимость продукции по рассматриваемому  $i$ -му варианту, руб.;

$K_i$  — капиталовложения по  $i$ -му варианту вложений, руб.

При условии, что  $E_{\phi} > E_n$  капитальные вложения для предприятия обоснованы и целесообразны. Чем выше значение  $E_{\phi}$ , тем более эффективен вариант вложений. Нормативное значение коэффициента экономической эффективности капитальных вложений ( $E_n$ ) устанавливаются централизованно либо по отдельным отраслям и формам расширенного производства, либо единых для всех видов вложений.

Методика определения сравнительной эффективности капитальных вложений, используемая для оценки и отбора инвестиционных проектов, основывается на сравнении величины приведенных затрат ( $Z_i$ ) по вариантам.

Согласно методике, экономически целесообразным вариантом признается обеспечивающий *минимальное значение приведенных затрат (минимум приведенных затрат)*:

$$Z_{i=} = C_i + E_n \cdot K_{Vi} \rightarrow \min \quad (2)$$

Ключевой недостаток настоящей методики в том, что при определении лучшего варианта вложений не учитывается прибыль, которая безусловно имеет первостепенное значение при осуществлении капитальных вложений.

Доходный метод предполагает трактовку капитальных вложений как финансовых ресурсов, предназначенных для расширенного воспроизводства основных средств, с целью обеспечения прироста капитальной стоимости предприятия в форме дохода как конечной цели инвестирования.

Таким образом, эффективность капиталовложений определяется на основе принципа повышения стоимости предприятия, одного из наиболее общих и важных принципов рыночной экономики, который следует учитывать при принятии инвестиционных решений.

Подробно вопросы экономической оценки инвестиционных проектов будут освещены далее.

### **1.5 Инвестиционная политика государства: ключевые цели, задачи и механизмы реализации**

*Национальная инвестиционная политика* – это совокупность правил и инструментов регулирования инвестиций. Инвестиционная политика – составная часть макроэкономической политики и соответствует ее стратегическим направлениям: валютной, налоговой, денежно-кредитной и др. В целом *государственная политика в области инвестиционной деятельности* определяется как комплекс целенаправленных мероприятий, проводимых государством по формированию благоприятных условий для всех субъектов хозяйствования с целью оживления инвестиционной деятельности, и, на этой основе, подъёма экономики, повышения эффективности производства и реализации задач социально-экономического развития страны. Совокупность обозначенных государственных мер по управлению инвестиционной деятельностью направлена на создание оптимальных условий для активизации инвестиционного процесса.

Инвестиционная политика государства в стране трактуется как совокупность различных факторов, посредством которых возможно определить состояние внешней инвестиционной среды. Так, задача государственной инвестиционной политики многовекторна, как-то:

- поддержка (стимулирование) отдельных отраслей экономики;
- обеспечение сбалансированного развития отраслей экономики и экспортного производства;
- достижение конкурентоспособности отечественной продукции;
- реализация социальных и экономических программ (стимулирования, развития здравоохранения, образования, поддержка ЖКХ, сельских территорий, меры по охране окружающей среды);
- регулирование занятости населения;

- обеспечение обороноспособности и безопасности государства.

Для осуществления инвестиционной политики необходим механизм, обеспечивающий ее выполнение (рис.1.2). Государственное регулирование инвестирования, направленное на обеспечение максимальной эффективности инвестиционных вложений, возможно путем прямых и косвенных методов регулирования инвестиционными процессами, а также административных и экономических средств.

При *прямых методах государственного регулирования* инвестиционной деятельности привлекаются как административные, так экономические средства влияния на инвестиционные процессы. Применяя административные средства, государство напрямую воздействует на инвестиционные процессы, опираясь на решения приказного характера, обязательные для исполнения.



Рисунок 1.2 – Механизм реализации инвестиционной политики

К упомянутым средствам относятся: такие, как государственная регистрация субъектов предпринимательской деятельности, лицензирование, установление квот на экспорт и импорт, управление государственными предприятиями и госсобственностью, распорядительные процедуры и др. *Прямое государственное экономическое воздействие* заключается в инвестировании в отдельные территории, отрасли, в том числе, сельское хозяйство, предприятия, которые по роду своей деятельности не могут выдержать жесткую конкуренцию рынка.

*Косвенные методы государственного регулирования* предполагают лишь экономические способы воздействия на инвестиционные процессы, такие как инструменты бюджетной, налоговой, денежно-кредитной политики. На субъекты инвестиционного процесса они оказывают опосредованное воздействие, стимулируя их к определенным действиям, направленным на решение задач государственной инвестиционной политики.

Следует упомянуть о *правовых средствах регулирования инвестиционной деятельности*, реализующиеся посредством системы норм и правил гражданского и хозяйственного законодательства, так как создание правовой базы является прерогативой государства. Среди ключевых инструментов этой категории необходимо выделить такие, как заключение инвестиционных договоров и кредитных соглашений, разработка и принятие государственных программ, издание законов, подзаконных актов и система их реализации. Правовые средства обеспечивают реализацию административных и экономических средств государственного воздействия.

Рассматривая инвестиционный процесс как неотъемлемую часть общественного воспроизводства, следует направлять инвестиционные потоки в прогрессивные отрасли экономики, создания продукции, конкурентоспособную не только на внутреннем, но и на мировом рынке. Поэтому инвестиционная политика на уровне отдельных отраслей и межотраслевых комплексов, например АПК, представляется составной частью государственной инвестиционной политики.

Отраслевая направленность инвестиционной деятельности играет важную роль в определении приоритетов государственной инвестиционной политики. *Отраслевая инвестиционная политика*, направленная на инвестиционную поддержку приоритетных отраслей экономики, развитие которых обеспечит экономическую, продовольственную и оборонную безопасность страны, экспорт отечественной продукции, ускорение научно-технического прогресса и динамизм развития в перспективе. Этапы осуществления инвестиционной политики представлены на (рис.1.3).

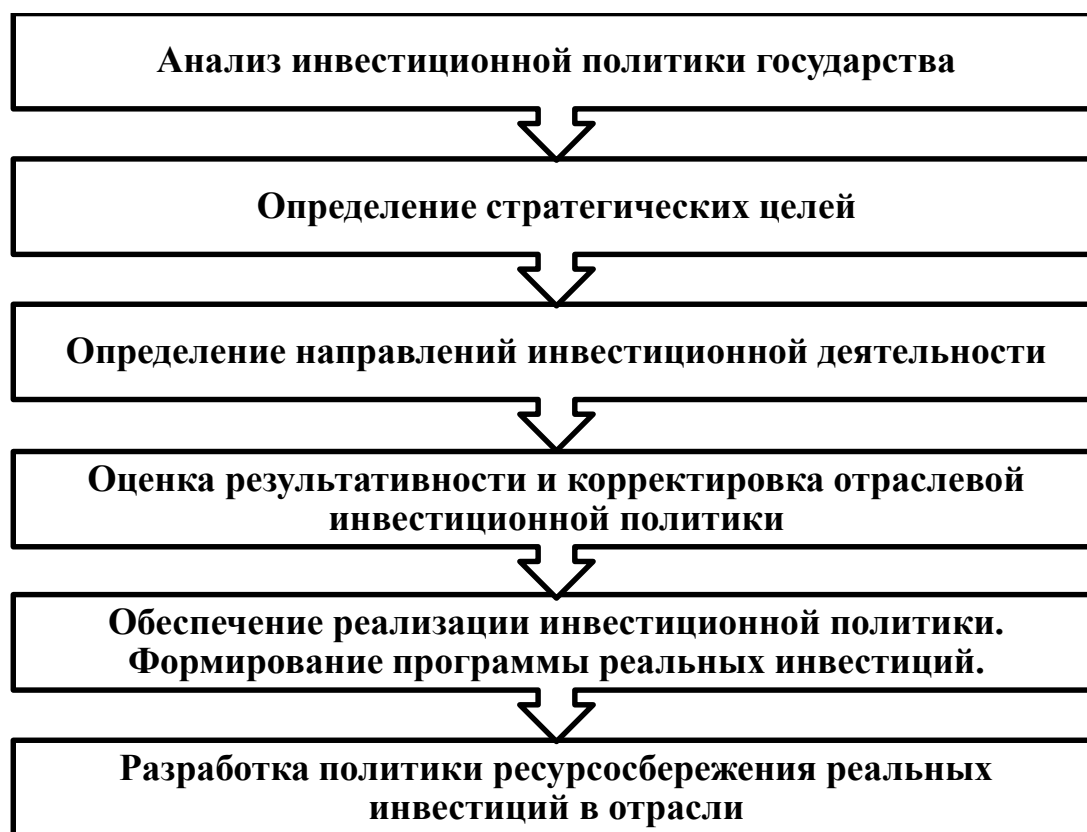


Рисунок 1.3 – Этапы отраслевой инвестиционной политики

Отраслевая инвестиционная политика, как часть государственной инвестиционной политики, призвана обеспечить определение стратегических целей и направлений инвестиционной деятельности в отрасли, рациональную структуру и эффективное использование инвестиций и источников их покрытия, модернизацию структуры основных производственных фондов, создавая условия для развития конкурентоспособного отечественного производства и устойчивого экономического роста.

#### **Контрольные вопросы и задания для обсуждения**

1. Охарактеризуйте понятия «сбережения» и «инвестиции». Какова между ними взаимосвязь?
2. Приведите варианты классификации инвестиций.
3. В чем заключается экономическая сущность инвестиций?
4. Перечислите основные различия между инвестициями и капитальными вложениями.
5. Дайте определения понятию «инвестиционная деятельность с точки зрения экономической оценки инвестиций и с точки зрения инвестиционного менеджмента». Чем отличаются приведённые формулировки?
6. Что является основой инвестиционной деятельности предприятия?
7. Какими свойствами обладает реальное инвестирование?

8. Назовите формы реального инвестирования.
9. Перечислите основных участников инвестиционной деятельности. Каковы их особенности и функции?
10. Какие объективные и субъективные факторы влияют на процесс активизации инвестиционной деятельности?
11. Перечислите основные источники финансирования инвестиционной деятельности. В чем состоят их главные преимущества и недостатки?
12. Что понимается под структурой инвестиций? Какие существуют структуры и их сущность?
13. Инвестиционные рынки: сущность, компоненты и особенности объектов инвестирования.
14. На какие два условия вложения инвестиций следует обратить внимание инвесторам?
15. В чем заключается инвестиционная привлекательность объектов инвестирования?
16. В чем заключается инвестиционная привлекательность отрасли, региона, предприятия и инвестиционного проекта?
17. Какие необходимо учитывать требования при совершенствовании инвестиционной деятельности в сельском хозяйстве?
18. Дайте определение государственной инвестиционной политики.
19. Назовите цель инвестиционной политики государства и ее основные задачи.
20. Какие финансовые инструменты используются при прямых методах госрегулирувания инвестиционной деятельности?
21. Какие финансовые инструменты используются при косвенных методах госрегулирувания инвестиционной деятельности.
22. Что такое отраслевая инвестиционная политика? Назовите этапы ее осуществления.

**Задание 1.** В соответствии с существующей классификацией инвестиций приведите пример по каждому признаку классификации.

**Задание 2.** Структура инвестиций по формам воспроизводства в реальном секторе зависит от стадий, на которых находится предприятие. Охарактеризуйте последнюю стадию и приведите пример реальных инвестиций.

**Задание 4.** Сравните инвестиционную привлекательность отраслей АПК России.

**Задание 5.** Приведите примеры реализации комплексного подхода тесного взаимодействия ценового, налогового и кредитного факторов при осуществлении производственного процесса в сельском хозяйстве на основе инвестиционной деятельности



## Глава 2. Инвестиционный проект.

### 2.1 Этапы развития и сущность инвестиционного проектирования.

Инвестиционное проектирование, как отрасль знаний, сформировалось относительно недавно, как обобщенный результат научных исследований глобального развития инвестиционных процессов. Признание получило в 70-х годах XX века, когда инвестиционные процессы окончательно выделились в самостоятельную область теоретических и прикладных исследований. Теоретическая основа для описания инвестиционных процессов заложена в трудах кейнсианской школы, где укрепление благосостояния общества сопряжено с расширением инвестирования в экономике. Упомянутая гипотеза получила развитие в XX-XXI в.в. Группа учёных, чьи научные труды, посвящены исследованию и объяснению закономерностей инвестиционных процессов, отмечены Нобелевской премией по экономике. Обзор исследований подтверждает, что научное осмысление источников становления и осуществления инвестиционных процессов на различных уровнях экономической системы, проходило последовательно, через поиск эффективных способов реализации инвестиций. В научных изысканиях условно отмечается несколько этапов.

*Первый этап, 50-70 гг. XX в.* Основной в эти годы стояла задача формирования рынка инвестиционных ресурсов. В связи с тем, что в послевоенный период экономики стран Европы стремительно наращивали потенциал своего развития, ускоренными темпами увеличивался спрос на инвестиционные идеи и на инвестиционные ресурсы. Объём инвестирования определял темпы экономического роста. Согласно исследованиям М. Портера о стадиях конкурентного роста, инвестиционная стадия ответственна за устойчивость темпов экономического развития и качество экономической системы каждой страны. Поэтому нарушения в механизме функционирования рынка инвестиционных ресурсов способны были замедлить инвестиционный процесс в стране, а вместе с ним и способствовать снижению конкурентоспособности экономики.

*Второй этап охватывает 70-90 гг. XX вв.,* где задача этого периода – эффективное управление инвестициями в макроэкономическом масштабе. Проблема выделена из-за того, что в этот момент времени усилилась конкурентная борьба на мировом финансовом рынке. В этой ситуации важно было обеспечить качественное и эффективное государственное регулирование инвестиционных потоков с целью не допустить диспропорциональности структуры национальной экономики. В настоящий период сформировались стандарты по технико-экономическому обоснованию инвестиционных проектов,

утвердилась практика проведения государственной экспертизы национально значимых проектов. В 1978 г. специалистами ООН по промышленному развитию разработано «Руководство по оценке эффективности инвестиций» принятое во многих странах мира в качестве основополагающего стандарта в области разработки инвестиционных проектов.

*Третий этап начался в 90-х гг. XX вв. и продолжается в настоящее время.*

Решаемая проблема – привлечение стратегических инвесторов в отрасли реального сектора экономики путём создания благоприятных условий для инвестирования в стране и системы гарантий по формированию приемлемого инвестиционного климата. В менеджменте предприятий проектно-ориентированный подход к развитию экономической системы используется при стратегическом планировании. Специфика третьего этапа определила направленность развития инвестиционного проектирования в сторону сопряженности и оптимизации инвестиционных процессов, инициируемых при проектно-ориентированном подходе к управлению предприятием. Принятие решения по долгосрочному вложению средств сопровождается разработкой различного рода, взаимоувязанных схем, таблиц и иных форм визуализации, наглядно отражающих инвестиционный процесс. Их организационное состояние применительно к определённым инвестиционным объектам обозначается термином «проектирование». До середины 90-х гг. прошлого столетия этот термин в отечественной практике преимущественно использовался в строительстве. Именно с этим термином связывалось представление о разработке документального комплекса по возведению объектов строительства, обобщённо именованная как «проект» и «проектирование» расширилась. Привлекаются для обозначения целостных разработок любых инициатив, направленных на изменение и создание чего-либо нового, не встречавшегося ранее, не зависимо от содержания. Поэтому унифицированные принципы разработки проектов лежат вне их содержательных рамок и преимущественно касаются общих характеристик проектов, таких, как:

- чёткие цели, которые следует достигать с одновременным выполнением ряда технико-технологических, экономических и других требований;
- определяемая степень уникальности проекта и условий его осуществления;
- ограниченность во времени с определёнными сроками начала и окончания проекта;
- ограниченные ресурсы, включая трудовые, финансовые и материально-технические;

- внутренние и внешние взаимосвязи операций, задач и ресурсов, которые следует координировать в процессе выполнения проекта;
- неизбежность возможных накладок и конфликтов.

Отечественное научное сообщество определяет *проект как систему сформулированных в его рамках целей, создаваемых или модернизируемых для их реализации физических объектов, технологических процессов, технической и организационной документации для них, материальных, финансовых, трудовых и иных ресурсов, а так же управленческих решений и мероприятий по их выполнению*. Так, проект объединяет три ключевых элемента (рис.2.1): замысел, средства реализации, цели реализации:



Рисунок 2.1– Основные элементы проекта.

Системный подход определяет проект как систему временных действий, направленных на достижение неповторимого, но определённого результата. Проекты могут быть разнообразными и многоплановыми, но каждый из них поделён такими *общими характеристиками* как:

- *разовость* – все проекты представляют собой разовое явление, приходят и уходят, появляясь и исчезая, оставляя после себя конкретные результаты, существенно отличающихся от наших повседневных обязанностей и деяний;
- *уникальность* – нет двух одинаковых проектов. Каждый из них, независимо от его результатов, в своей основе несёт нечто неповторимое, свойственное лишь ему;
- *инновационность* – в процессе реализации проекта всегда создаётся нечто новое, а изменения могут быть большими или маленькими;
- *результативность* – все проекты несут вполне определённый результат;
- *временная локализация* - проекты ограничены четкими временными рамками;

– *ограниченность ресурсов* – проекты при их создании и реализации ограничены по всем видам ресурсов.

Упомянутые характеристики взаимосопряженны и задают проекту определённые рамки, три его измерения, критерии, по которым можно оценить любой проект (рис.2.2).

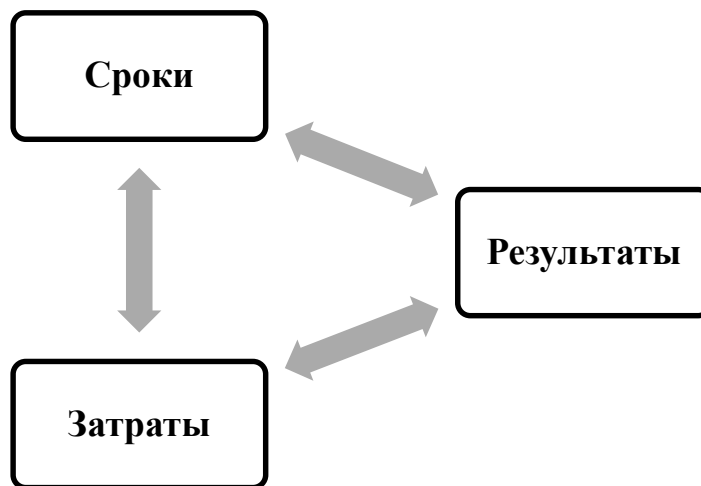


Рисунок 2.2 – Схема измерения проекта.

Планирование и реализация проекта всегда обусловлены *тремя ключевыми вопросами*, именно:

- сколько времени это займёт;
- во сколько это обойдётся;
- совпадают ли конечные результаты с тем, что мы намечаем вначале.

Первый вопрос выводит на первый план проблему временных рамок, установленных для реализации всего проекта и отдельных его элементов. Второй привлекает наше внимание к стоимости проекта, третий касается результативности проектной деятельности.

Измерения проекта – цель, время, стоимость – служат одновременно ограничениями проекта, задающими систему координат, в которой вынужден работать проект – менеджер. Сверхзадача проект – менеджера – найти оптимальное соотношение упомянутых трёх ограничений проекта, с которыми взаимосопряжены интересы участников проекта.

Проект в самом широком смысле есть творческая, разумная и целеполагающая деятельность субъекта, а проектная деятельность носит двойственный характер. С одной стороны, это деятельность идеальная, поскольку она обусловлена планированием будущего, осмыслением того, что должно быть. С другой стороны, проектная деятельность – это деятельность технологическая, так как отражает процессы реализации задуманного.

Чтобы точно осмыслить суть проектирования, необходимо соотнести его с понятиями, близкими по смыслу и значению, такими, как прогнозирование, планирование, конструирование.

*Прогнозирование* – форма предвидения, предположительная оценка будущего состояния объекта, условий его становления. Предвидение возможно методом экстраполяции, моделирования, экспертизы. Прогноз служит основой для формулировки целей развития и стратегии их достижения. Любое проектирование, сопряженное с промысливанием будущего, так или иначе, объединяет в себе элементы прогнозирования будущего состояния объекта.

*Планирование* – это научное и практическое обоснование, определение целей, выявление задач, сроков, темпов, пропорций развития того или иного явления, его реализации. План имеет детально прописанные цели, способы деятельности, результаты. Для современного предпринимателя проект – это средство планирования и определения ключевых направлений оптимального использования ресурсов предприятия. *В основе планирования всегда лежит некая программа действий, объединяющая в себе совокупность концептуальных целевых установок.* В этом заключено отличие программы от проекта. Программа лишь обозначает, прорабатывает необходимый набор, комплекс определённых направлений деятельности, обозначает желаемые конечные цели и результаты, эффективность достижения этих целей. *Проект же, в отличие от программы, точно рассчитывает способы деятельности по реализации программных целей в пространственно-временной континууме, детально обозначая как мелкие промежуточные цели, так и реальные действия (сами задачи).* Именно точная проработка конечных действий, необходимых для достижения основных целевых установок программы, позволяет с высокой степенью точности запланировать и спрогнозировать все параметры деятельности по реализации программы: сроки, материальные и нематериальные ресурсы, способы коммуникации и т.д. *Проект – это дальнейшая детализация, углубления и конкретизация программных установок.*

*Конструирование* – это интеллектуальная деятельность, состоящая в целенаправленном построении и в идеальной форме какого-либо объекта, осуществляется посредством мысленного комбинирования различных факторов, их подбора и объединения в новый объект. В зависимости от ведения будущего, проектант корректирует настоящее, внедряет некие инновации, конструируя желаемое состояние. Проектирование, помимо конструирования, прогнозирования, планирования, моделирования тесно зависит и от технологии реализации проекта.

*Применительно к инвестициям проектирование определяется как совокупность последовательных организационно – экономических разработок, процедур и решений по использованию экономических ресурсов во времени, обеспечивающих реализацию инвестиций. По существу, в этом определении заложена обобщенная характеристика специфической управленческой технологии, обозначаемая как инвестиционное проектирование.*

*Инвестиционный проект обобщено определяется как представленный в документальной или электронной форме конечный результат инвестиционного проектирования. В отличие от других видов проектирования, инвестиционное позволяет получать проект, содержащий детально разработанный, согласованный по срокам и ресурсам, оптимизированный по источникам и условиям финансирования, документальный комплекс реализации инвестиционных вложений.*

*Под инвестиционным проектом понимается обоснование экономической целесообразности, объёма и сроков осуществления капитальных вложений, в т.ч. необходимая проектно-сметная документация, разработанная в соответствии с законодательством РФ и утверждённая в установленном порядке стандартами (нормами и правилами), а также описание проектных действий по осуществлению инвестирования – бизнес – план. Согласно упомянутому определению, инвестиционный проект – это комплексный план мероприятий, включающий проектирование, строительство, приобретения технологий и технических средств, подготовку кадров и т.п., направленных на создание нового или модернизацию действующего производства продукции (услуг) с целью получения экономической выгоды. Предусматривается вложение определённого количества ресурсов в виде интеллектуальных, финансовых материально-технических и трудовых, для получения запланированного результата и достижения определённых целей в обусловленные сроки.*

*Под инвестиционным проектированием понимают деятельность, предусматривающая:*

- исследование технико-экономической реализуемости инвестиционного проекта;*
- анализ социальных, экономических и экологических последствий реализации инвестиционного проекта;*
- разработку, отладку и применение инструментов для повышения вероятности успеха инвестиций.*

*Инвестиционное проектирование - целенаправленная многоуровневая деятельность, осуществляемая в условиях ограниченности ресурсов, воздействия факторов случайности и неопределённости.*

Результат инвестиционного проектирования представляется системой документов (на бумажных или электронных носителях информации) и организованную на основе этих документов инвестиционную деятельность. Совокупность действий и документов принято называть инвестиционным проектом. *Ключевыми документами служат технико-экономическое обоснование, бизнес-план проекта, проектно-сметная документация.*

Современные информационные технологии в инвестиционном проектировании служат инструментом для оценки технико-экономической реализуемости и последствий реализации проектов.

Успех реализации инвестиционного проекта во многом зависит от того, насколько при принятии решения о капитальных вложениях учтены *научные принципы рассмотрения вариантов инвестирования*, к которым относятся такие, как:

– *принцип актуальности (современности)*, означающий, что инвестиционная идея, в отношении которой принимается решение, должна быть относительно новой, оригинальной. Далее, объект инвестирования, по которому разрабатывается проект, должен быть востребован обществом;

– *принцип реализуемости инвестиционного проекта в условиях сложившейся экономической среды* означает, что инвестиционная идея должна отвечать требованиям легитимности, а так же возможности преодоления имеющихся или потенциальных барьеров для доступа в отрасль или рынок, на которые ориентирован объект инвестирования, необходимые для реализации инвестиционного проекта ресурсы были доступны для получения;

– *принцип безопасности* означает, что предприятие должно располагать достаточным объёмом легитимных средств защиты от утечки информации об инвестиционном проекте, способах, направлениях и объектах его реализации. Необходима обеспеченность защиты интересов потенциальных инвесторов, которые могут принять участие в финансировании инвестиционного проекта;

– *принцип надёжности информации о рассматриваемом варианте инвестиционного проекта*. Информация, сопровождающая варианты инвестиционных проектов, должна быть доступной для проверки достоверности;

– *принцип множества альтернатив выбора* означает, что субъект, принимающий решение реализации инвестиционного проекта, должен рассмотреть несколько альтернатив вложения средств одного и того же объекта и выбрать оптимальный;

– *принцип сопоставимости вариантов, по которым принимается управленческое решение*. Рассматриваемые варианты проекта должны быть оценены по единым показателям эффективности, должно быть обеспечено

единство в измерении всех или основной части результатов реализации вариантов и схожесть условий реализации. Кроме того, одновременно рассматриваемые варианты инвестиционных проектов не должны иметь значительного разрыва в сроках реализации (требования схожести сроков );

– *принцип учёта социальных и экономических последствий реализации инвестиционного проекта* означат, что по рассматриваемым вариантам должна быть проведена предварительная оценка не только экономической, но и других возможных видов эффективности – технико-экономической, социально-экологической, бюджетной. При этом следует выполнять требование единства показателей и методов определения и измерения всех видов возможного эффекта.

– *принцип учёта фактора риска* требует, чтобы при принятии инвестиционного решения было обращено внимание на наиболее вероятное наступление неблагоприятных событий, которые могут иметь место при реализации каждого из рассматриваемых вариантов инвестирования. Инвестиционные проекты различаются по степени риска: наименее рискованные проекты, выполняемые по государственному заказу; наиболее рискованные проекты по созданию новых производств и технологий.

Инвестиционное проектирование современной наукой рассматривается как комплексный инструмент планирования процесса инвестирования. При этом процесс инвестирования рассматривается как стратегически направленное вложение экономических ресурсов, осуществляемое главным образом для приобретения предприятием конкурентных преимуществ или значимой экономической выгоды в перспективе.

## **2.2 Методология инвестиционного проектирования.**

### **2.2.1. Концепция и методы инвестиционного проектирования.**

*Концепция* в общенаучном понимании означает описание каких-либо явлений и процессов, которые отражают складывающуюся реальность. В отношении инвестиционного проекта концепция трактуется как единый определяющий замысел проекта. Концепция излагается в виде логически взаимосвязанных положений по формированию проекта организации работ по его выполнению. Разработка концепции проекта необходима для систематизированного и последовательного изложения логики его реализации.

Концепция инвестиционного проекта разрабатывается в соответствии со следующими *принципами*:

- *Принцип индивидуальности* проекта означает, что концептуальная разработка реализации инвестиций в каждом случае рассматривается как



уникальная и неповторяющаяся. Означенный принцип требует, чтобы в концепции максимально были учтены особенности проекта и условия его реализации.

- *Принцип определенности материальной формы инвестиционного проекта.* Здесь в концептуальной разработке проекта следует зафиксировать перечень ключевых документов, совокупность которых и будет представлять документальный комплекс проекта.

- *Принцип документальной согласованности параметров проекта,* выдвигаемых инвестиционным менеджментом для каждой стадии реализации инвестиционного проекта.

- *Принцип управляемости проекта,* позволяющий осуществить проверку состояния его параметров и в любой момент времени внести требуемые коррективы в процесс реализации инвестиций без существенных потерь.

- *Принцип последовательности разработки* означает, что вначале проекта его содержание формируется в общих чертах – на уровне укрупненных результатов. Далее при разработке бизнес-плана проекта, они детализируются.

- *Принцип учёта последствий реализации проекта.* Принцип требует, чтобы на уровне концептуальной разработки проекта была предусмотрена возможность наиболее органичной интеграции объекта проектирования и инвестирования во внешнюю среду.

Упомянутые принципы призваны регламентировать процесс инвестирования и обеспечить управление процессом. Следует выделить *три блока решений инвестиционного характера*: отбор и ранжирование; оптимизация эксплуатации проекта; формирование инвестиционной программы.

Представим краткую характеристику обозначенных блоков.

*Блок 1. Отбор и ранжирование.* Условия осуществления инвестиционной деятельности могут быть различными. Зачастую инвестор (предприятие) располагает несколькими инвестиционными возможностями - в этом случае и возникает проблема выбора. Как правило, при этом имеет место одна из двух ситуаций.

*Выбор проекта.* Первая ситуация возникает в случае, если доступны к реализации инвестиционные проекты признаются альтернативными, т.е. реализация одного из них автоматически означает отказ от реализации других. Более предпочтительный проект отбирается с привлечением критерия оценки, например, по максимуму чистой приведённой стоимости (NPV). Общая характеристика этого и других упоминаемых в этой главе критериев и понятий будет приведена в следующих главах.

*Ранжирование инвестиционных проектов.* Вторая ситуация возникает, когда проекты не являются альтернативными, но предприятие не может реализовать их немедленно, например в силу ограниченности источников финансирования; поэтому по мере появления источника очередной проект может быть принят к реализации. В этом случае с помощью критериев количественной оценки проекты ранжируются по степени их предпочтительности.

*Блок 2. Оптимизация эксплуатации инвестиционного проекта.* Суть инвестиционного решения этого типа заключается в определении оптимального срока использования проекта. В рамках данного блока, как правило, решается одна из двух задач. Первая задача предполагает однократную реализацию проекта в течении некоторого времени с последующим высвобождением связанных финансовых ресурсов и вложением их в принципиально новый проект. Здесь основным становится вопрос о том, когда следует «свернуть» проект, т.е. ликвидировать его производственные мощности. Вторая задача предполагает долгосрочную эксплуатацию проекта с возможной периодической заменой основных производственных мощностей. В этом случае главный вопрос – в выборе момента замены базовых активов.

*Блок 3. Формирование инвестиционной программы.* В данном случае речь может идти о различных вариантах оптимизации: пространственной, временной и пространственно-временной. Смысл оптимизации программы в следующем. Любое инвестиционное решение сопровождается многими ограничениями и дополнительными эффектами. Например, инвестор ограничен в источниках финансирования, тогда как вариантов инвестирования много, т.е. возможности инвестирования превышают совокупные мощности источников финансирования. Возможна и диаметрально противоположная ситуация, когда инвестор имеет свободные финансовые ресурсы, но удовлетворяющих его вариантов приложения капитала нет. Могут возникать и многопериодные задачи связанные с взаимосопрежёнными проектами, когда принятие некоего инвестиционного проекта откладывается во времени, и он будет доступен к реализации лишь при поступлении средств, генерируемых одним или несколькими ранее принятыми проектами. Если инвестор пытается учесть и увязать в единое целое подобные факторы и обстоятельства, в этом случае и появляется необходимость в разработке инвестиционной программы.

Существуют несколько методов принятия инвестиционных решений, позволяющих сформулировать входные параметры для разработки концепции инвестиционного проекта. К таким методам следует отнести «дерево целей», «дерево решений» и сценариев.

*Метод «дерево целей».* Суть метода в том, что он реализуется как схема, демонстрирующая расчленение общей (генеральной) цели на подцели, на подцели следующего уровня и т.д. От полноты информации, заключенной в «дерево целей» в решающей степени, зависит качество всей последующей работы - оценки проекта и инвестиционной деятельности по его реализации.

Применяя метод, следует придерживаться *принципа разделения цели по разработке проекта и цели реализации проекта.* Цель по разработке проекта состоит в том, чтобы четко сформулировать, в каком виде или форме, а также в каком составе должен быть представлен документальный комплекс инвестиционного проекта. *Цель реализации проекта* формируется применительно к специфике объекта инвестирования, положенного в основу разработки проекта. При этом цель представляется в виде обобщенного результата, т.е. что нужно получить в конце проекта, а задачи – это то, как нужно получить результат. Кроме того, чтобы грамотно сформулировать цель, рекомендуется придерживаться так называемого SMART– подхода, т.е. *цель должна быть специфичной, измеримой, согласованной, реалистичной и выдержанной по срокам.*

*Метод «дерево решений»* – схема, отражающая структуру задачи оптимизации многошагового процесса принятия решений. Применяется для анализа решений, структуризации проблем, когда количество альтернатив и количество шагов принятия решений ограничено. Результаты представляются в графической форме, напоминающей ветви дерева. Ветви дерева отражают различные события, которые могут иметь место, а узлы (вершины) – состояния, в которых возникает необходимость выбора. Принимаемое решение формализуется, как набор действий по выбору альтернатив. Для оценки альтернатив, которые отражены как отдельные ветви, выбирается критерий эффективности, например, ожидаемая прибыль, ожидаемый доход или NPV.

Затем экспертным путём устанавливается вероятность достижения уровня критерия по каждому варианту решения. На основе рассчитанных значений принимается решение по инвестированию.

*Метод сценариев* применяется как оценка влияния на перспективы проекта со стороны внешней среды и служит для установления внешних ограничителей. Метод базируется на том, что проектировщиками при одних и тех же исходных параметрах предусматриваются различные варианты развития процесса инвестирования. С их помощью определяются ключевые точки в управлении проектом, когда необходимо принятие корректирующих управленческих решений по дальнейшей реализации проекта. Варианты для сценариев определяются в зависимости от направленности изменения условий инвестирования. Множество сценариев, рассматриваемых на уровне концептуальной разработки проекта,

определяется комбинацией фактов инвестиционной среды, которые оказывают прямое воздействие на инвестиционный процесс.

В качестве базовых вариантов принимаются 3 сценария, как-то:

*Оптимистический*, по которому предполагается, что условия реализации проекта с течением времени будут улучшаться. Исходя из этого, в концепции закладывается возможность корректировки параметров проекта в сторону улучшения. При этом предполагается, что притоки денежных средств по проекту будут не только выше проектируемых, но и более устойчивыми. Для такой ситуации в концепции должен быть предположен способ управления избыточным сальдо потока. Для проектировщика (инвестора) сценарий должен дать ответ на вопрос: какой наилучший результат можно ожидать?

*Пессимистический*, когда в сценарий заложена ситуация условий ухудшения реализации проекта. В этом случае в концепции определяется глубина ухудшения параметров, которая служит ключевым сигналом для прекращения проекта. Этот сценарий берется в основу реализации принципа ликвидности проекта и разработки схемы его эксплуатации с возможностью прекращения работ по проекту. Для проектировщика, этот сценарий должен дать ответ на вопрос: какой поворот событий нужно признать самым плохим?

*Реалистический сценарий* определяет разработку концепции, которая при определенной детализации и установки временных ограничителей служит в качестве исходного плана проекта.

### **2.2.2. Методы концептуальной разработки и архитектура инвестиционного проекта.**

К методам концептуальной разработки проекта относится следующее: развертывания инвестиционного цикла; отражения жизненного цикла проекта; метод целостных версий.

*Метод развертывания инвестиционного цикла* состоит в следующем. Проектировщик проводит описание пути выполнения проекта по логике: «получение инвестиционной идеи - получение результата от инвестиционной идеи». Метод реализуется в виде «каскадной модели», которая отражает процесс проектирование как поэтапно протекающую последовательность событий, приводящих к созданию объекта инвестирования. При этом выделяются такие этапы, как предпроектные исследования; инвестирование; эксплуатация; завершение проекта.

Особенность каскадной модели в том, что проектирование ведется итерациями, т.е. шагами, с циклами обратной связи между этапами. В целом, переход к следующему этапу начинается после завершения предыдущего, но после прохождения этапа разработчик лучше понимает специфику проекта,

получает больше информации, и в результате пересматривает предыдущий этап с новых позиций. По мере того, как идет разработка проекта, могут возникнуть альтернативные возможности и непредвиденные проблемы. Их учет с помощью ретроспективной оценки позволяет качественно улучшить проект.

Недостаток метода в том, что продолжительность каждого этапа в проектирование может растягиваться на весь период разработки. Достоинство в том, что на каждом этапе формируется соответствующий ему рабочий комплекс проектной документации, отвечающий требованиям полноты и согласованности.

*Метод отражения жизненного цикла проекта.* Согласно требованию метода, концептуальная разработка проводится таким образом, чтобы предусмотренный в ней процесс проектирования был отражен как жизненный цикл проекта. Практикой проектирования выработан определенный формат, который помогает лаконично отразить концепцию - принцип 5 этапов (табл. 2.1).  
Таблица 2.1 – Содержание этапов жизненного цикла инвестиционного проекта.

Этап	Содержание этапа
1. Инвестирование (начала проекта)	На основании «дерева целей» конкретизируются приоритетные задачи, устанавливаются ограничения проекта, задается уровень допустимого риска, систематизируется документация на открытие проекта.
2. Планирование	Выбор приоритетных работ, оценка длительности работ. Определение потребности в ресурсах по видам для выполнения каждой работы и оценка их стоимости. Определение стоимости проекта. Составление сметы и бюджета проекта. Разработка графика и переход к выполнению работ по проекту.
3. Выполнение	Формирования штата и коммуникации проекта. Работа по проекту.
4. Контроль	Мониторинг проекта, выявление и решение проблем, корректировка параметров проекта по необходимости.
5. Завершение	Закрытие контрактов. Роспуск штата. Завершающая оценка проекта.

В этом методе, как и в предыдущем, согласование вновь полученных или уточненных результатов возможно лишь в части завершения определенного этапа.

*Метод целостных версий.* Метод реализуется по логике спиральной модели. Суть в том, что в процессе проектирования создается множество целостных версии или рабочих вариантов проекта. Очередной рабочий вариант проекта или его версия определяет виток спирали, уточняются детали проекта, оценивается его качества и планируются параметры, которые будут уточняться на следующем витке спирали. В отличие от предыдущих методов, метод целостных версии позволяет сразу получать оценку результатов проектирования в целом и при необходимости полученный вариант проекта согласовывать с заказчиком или координатором проекта. Достоинством данного метода следует признать и тот факт, что с каждой новой версией проекта улучшается его качество, повышается обоснованность и надежность расчетов и решений. Недостаток метода в том, что не выделен четкий переход от одного этапа разработки проекта к другому, что усложняет контроль за получением промежуточных результатов. Поэтому на практике в спиральную модель вводится так называемое условие ограничения времени на выполнение однородных комплексов работ. И переход от одного этапа к другому осуществляется не по факту завершения работ этапа, а по заранее установленному времени на прохождение этапа, даже в случае, если не весь объем работ закончен.

Чтобы достичь цели проекта, должны быть определены и последовательно, выполненные множество работ. Процесс определения всех необходимых работ называется *разложением проекта*, а также установить отношения значимости между результатом проекта, бюджетом проекта и временем, за которое проект должен быть полностью осуществлен.

Здесь следует выделить два ключевых принципа, а именно:

*Принцип выбора ведущих (приоритетных) ограничений проекта.* В каждом проекте есть три базовых компонента: выполнение (результаты), время и ресурсы (деньги). Все три компонента взаимообусловлены, т.е. каждый из ограничений действует на два других. Например, «можно сделать быстро, можно сделать хорошо, можно сделать дешево. Выбирается два варианта из трех». Поэтому ограничения нужно выбирать, сообразуясь со средой реализации проекта и с требованиями менеджмента. Принцип требует, чтобы анализ ограничений был сделан, исходя из шкалы: «наиболее гибкое - наиболее гибкое». Ведущим должно быть наиболее гибкое ограничение, оно самое важное. Но при выполнении проекта расстановка приоритетов может меняться.

*Принцип определения ликвидности и фокусировки проекта.* Применительно к инвестиционному проекту, этот принцип означает, что должна быть предусмотрена схема эксплуатации проекта, по которой при непредвиденном ухудшении условий инвестирования работы по проекту можно свернуть с

минимальными потерями. При этом должна быть проведена оценка стадии его готовности и рассмотрена возможность реализации проекта с частичной завершенностью. Фокусировка проекта означает, что должны быть конкретизированы потребности, на которые ориентирован проект. Если эти потребности по каким-либо причинам исчезают или меняются, это сигнал для приостановки проекта.

*Архитектура проекта* представляет собой результат уровневой декомпозиции проекта, т.е. разбиение проекта на различные уровни, начиная с верхнего уровня. Чтобы провести декомпозицию проекта, используется прием, который именуется иерархической структурой работ. При этом проект разбивается на логические легко и проще управляемые сегменты (уровни). Создание иерархии выявляет, насколько важнейшие результаты проекта обеспечены ключевыми задачами или стратегиями, какая тактика или мероприятия необходимы для их осуществления.

Инвестиционное решение формулируется в управленческих документах (протоколах, приказах, распоряжениях) и, дополненное необходимыми сведениями из информационной базы, документируется для привлечения финансирования. Процесс проектирования следует организовать так, чтобы своевременно сформировать документальный комплект инвестиционного проекта и обеспечить управленческое сопровождение его реализации. Наглядно документальный комплекс, как результат выполнения инвестиционного проектирования, представлен на рисунке 2.3.

Документирование инвестиционных решений позволяет успешно осуществлять функцию контроля и регулирования за ходом подготовки и реализации проекта. Проектный контроль способствует поддержанию параметров реализуемого инвестиционного проекта в пределах планируемых параметров на протяжении всего жизненного цикла.



Рисунок 2.3 – Состав документального комплекса инвестиционного проекта.

### 2.2.3 Этапы развития инвестиционного проекта

В ходе формирования стратегии развития предприятия выявляются ключевые направления его деятельности, сферы и приоритетность приложения капитала. При этом исходят из приемлемой доходности, устойчивости роста, необходимой диверсификации бизнеса. Вопрос о поиске перспективных сфер приложения капитала встает по мере стабилизации предпринимательской деятельности и появления денежных средств, которые собственники предприятия считают возможным не изымать из бизнеса. Любая инвестиционная программа базируется на прогнозных оценках маркетингового, технического,



технологического и финансового характера, которыми руководствуются при разработке бюджета капитальных вложений. С течением времени на крупных предприятиях формируется инвестиционная программа, которую возможно реализовать по мере появления источников финансирования. Более того, любое конкретное приложение капитала, как правило, может быть выполнено различными способами, т.е. возникает понятие альтернативных проектов, из которых с помощью ряда критериев и выбирается окончательный вариант действий. Этим обуславливается необходимость непрерывного мониторинга и оценки действующих проектов на предмет целесообразности их продолжения или, напротив, завершения.

Разработка и реализация конкретного инвестиционного проекта, осуществляется в несколько этапов (фаз): преинвестиционный, инвестиционный, эксплуатационный, ликвидационно-аналитический.

*На первом этапе* в границах, определенных в ходе разработки долгосрочной инвестиционной программы (речь идет о поиске новых возможностей приложения капитала, модернизации действующего производства, его расширения и т. п.), осуществляется систематизация инвестиционных концепций; обзор возможных вариантов их реализации; выбор оптимального варианта действий; разработка плана действий по его реализации.

*На инвестиционном (втором) этапе* осуществляются капитальные вложения, определяется оптимальное соотношение по структуре активов (производственные мощности, производственные запасы, денежные средства и др.), уточняется график и целесообразная очередность ввода мощностей, устанавливаются связи и заключаются договоры с поставщиками сырья, материалов и комплектующих, определяются способы текущего финансирования предусматриваемого проектом деятельности, осуществляется подбор кадров, заключаются договоры поставки производимой по проекту продукции. Ключевой пункт настоящего этапа – возведение производственных мощностей в соответствии с утвержденным графиком.

*Третий этап*, эксплуатационный – наиболее продолжительный по времени. В ходе эксплуатации проекта формируются планировавшиеся результаты, а также осуществляется их оценка с позиции целесообразности продолжения или прекращения проекта.

Основные проблемы на настоящем этапе заключаются в обеспечении ритмичности производства продукции, сбыта последней и финансировании текущих затрат. Поскольку заранее невозможно, а иногда и нет необходимости учитывать все детали проекта, по мере востребованности в него могут вноситься отдельные изменения, т.е. осуществляется текущее регулирование отдельных

сторон базового технологического процесса, вводятся дополнительные технологические процедуры, производится их перегруппировка, с целью повысить общую эффективность проекта.

Не исключена и целесообразность дополнительных, заранее непредвиденных, но не критичных по объему и срокам, инвестиций.

*Четвертый этап, ликвидационно-аналитический* считается весьма важным и в обязательном порядке предусматривается в инвестиционных программах. На этом этапе решаются три базовые задачи. Во-первых, ликвидируются возможные негативные последствия закончившегося или завершающегося проекта. Речь идет о последствиях экономического характера, при этом основной принцип по завершении проекта окружающей среде не должен быть нанесен ущерб. В зависимости от сути и масштабов проекта решение настоящей задачи может быть сопряжено со значительными финансовыми затратами, которые, по возможности, следует учитывать на прединвестиционном этапе.

Во-вторых, высвобождаются оборотные средства и переориентируются производственные мощности. Долгосрочная инвестиционная программа представляет собой цепь пересекающихся и сменяющих друг друга проектов. Любой проект требует не только единовременных инвестиций, но и оборотных средств, немалая часть которых высвобождается по завершению проекта и, соответственно, может быть использована для текущего финансирования нового или расширения иного, действующего проекта. То же касается и материально-технической базы.

В-третьих, производится оценка и анализ соответствия поставленных и достигнутых целей завершеного проекта, его результативности и эффективности, формулируются позитивные и негативные моменты, характерные для всех фаз его развития, оценивается степень достоверности и вариантности прогнозов и надежности используемых методов прогнозирования. Данная задача исключительно важна потому, что именно в процессе аудита систематизируется и выкристаллизовывается метод экономического обоснования проекта, технология и культура подлежащего администрирования инвестиционной деятельности.

В совокупности все четыре этапа (фазы) развития проекта составляют *жизненный цикл инвестиционного проекта*. Это промежуток времени между разработкой проекта и моментом его ликвидации.

*Классификация инвестиционных проектов по их предназначению* объединяет семь групп, как-то:

- проекты по повышению эффективности производства;
- проекты по расширению действующего производства;

- проекты по формированию производственных мощностей при освоении новых сфер бизнеса;
- проекты, обусловленные выходом на новые рынки сбыта;
- проекты, обусловленные исследованиями и разработкой новых технологий и техники;
- проекты социального предназначения;
- проекты, осуществляемые в соответствии с требованиями закона.

Называются и другие причины, обуславливающие необходимость рассматриваемой классификации: это поиск соответствующих источников финансирования, различие в оценке риска и последствий в случае того или иного развития событий на рынке товаров и услуг и т.д. Так, если мелкий проект может быть профинансирован за счет собственных источников, то для реализации крупного проекта необходимо привлечение дополнительных источников, это обусловлено оценкой риска, необходимостью обеспечения полученных кредитов и займов.

С позиций управленческого персонала (менеджмента) предприятия, инвестиционные проекты могут быть, как и инвестиции, классифицированы по иным признакам и основаниям.

### **2.3 Техничко-экономическое обоснование инвестиционного проекта.**

В рамках обоснования инвестиций рассматривается вопрос о жизнеспособности проекта, оцениваемая с точки зрения стоимости, срока реализации и доходности. Оценка позволяет выявить надежность, окупаемость и результативность проекта. Жизнеспособность проекта означает его способность генерировать денежные потоки не только для компенсации вложенных средств и риска, но и получения прибыли. Оценка осуществляется с помощью методов анализа эффективности проекта.

Принятие окончательного решения об инвестировании возможно лишь после выполнения *техничко-экономического обоснования (ТЭО)*, длительного и дорогостоящего процесса. Потому, прежде чем вкладывать крупные средства в проект следует оценить его идею с помощью *предварительного технико-экономического обоснования*. Цель последнего - определение альтернативных проектов, проверка возможности их осуществимости, а также изучение и анализ рынка, проведение необходимых исследований. Идея проекта инвестора должна быть определена либо как достаточно привлекательная, либо как нежизнеспособная.

Если проект достоин дальнейшего рассмотрения, определяют состав сведений, которые необходимы для его разработки, включая детальный маркетинг, инженерно-технологические изыскания, оценку состояния

окружающей среды и местных источников сырья, политическую обстановку в регионе, социокультурную характеристику населения. Если идея проекта оказалась приемлемой (технически, экономически, экологически и т.д.), следует приступить к тщательной, подробной проработке.

Производится формулировка инвестиционного проекта и оценка его технико-экономической и финансовой приемлемости и реализуемости, в процессе которой проводится подготовка детального технико-экономического и финансового обоснования проекта с альтернативным рассмотрением различных вариантов его реализации по масштабу и характеру будущего производства, источников полного снабжения сырьем и комплектующими изделиями, удовлетворения в инвестициях, определение участников финансирования и возможных рисков. Упомянутые вопросы определяются в бизнес-плане проекта.

Завершающий этап прединвестиционных исследований – разработка *технико-экономического обоснования (ТЭО)* – комплекса расчетно-аналитических документов, содержащих исходные данные, ключевые технико-технологические, инженерно-технические и организационно-экономические решения, расчетно-сметные, оценочные и другие показатели, позволяющие рассмотреть целесообразность и эффективности инвестиционного проекта.

Рассмотрим общую структуру ТЭО, которая конкретизируется в каждом отдельном случае.

1. *Предпосылки и основная идея проекта.* Для разработки ТЭО необходимо четко представлять, как идея проекта соответствует общим экономическим условиям и уровню агропромышленного развития рассматриваемого региона, расположение объекта инвестирования. Следует детально описать проект и определить спонсоров с указанием причин их заинтересованности в реализации проекта.

Целесообразно описать историю проекта: возникновение идеи создания проекта, ранее выполненные исследования, выводы и решения, принятые на их основе, которые предполагается использовать в рамках данного проекта.

В сведениях о проекте необходимо привести наиболее важные его параметры и характеристики, цели, описание анализа предполагаемой стратегии, в т.ч. рынок и долю рынка (внутреннего и внешнего), лидерство по издержкам, рыночную нишу; тип размещения (рыночная или ресурсная ориентация); принципы экологической, аграрной, финансовой, социально-экономической политики и другие аспекты, содействующие осуществлению проекта; продукцию (услуги), проектные мощности.

2. *Анализ рынка и стратегии маркетинга.* Ключевая цель инвестиционного проекта – получение прибыли от использования имеющихся в наличии ресурсов,

так и от удовлетворения существующего или потенциального спроса на продукцию (услуги). Инвестиционный проект может служить и определенным корпоративным стратегиям, например, усилению рыночной позиции предприятия или обеспечению будущего снабжения необходимыми ресурсами. Поскольку подготовка ТЭО служит интерактивным процессом, при составлении настоящего раздела необходимо иметь представление о методах анализа рынка, маркетинга, его исследований, планах и затратах, о количестве и качестве основной и побочной продукции.

Необходимо уточнить также спрос на продукцию (услуги), характеристики соответствующих рынков сбыта (неудовлетворительный спрос, конкуренция, импорт, экспорт и т.д.) и возможные концепции маркетинга; обязательно определить желаемую производственную программу, включая необходимые материально-технические, энергетические и трудовые ресурсы, удобное место расположения объекта. Спрос и анализ рынка следует тщательным образом структурировать и спланировать, чтобы получить необходимую о нем информацию, причем без дополнительных расходов, а также определить возможную стратегию маркетинга и производства.

Анализ маркетинговой стратегии объединяет идентификацию целевых групп и продуктов, которые могут пользоваться спросом у потребителя, и определение конкретной политики, например, стратегия низких или дифференцированных цен призвана способствовать нейтрализации конкурентов. В комплексе маркетинговых исследований, как правило, включаются *четыре его инструмента*, как-то:

- *продукт* – ширина и глубина продуктового набора, качество, дизайн, упаковка, техническое и гарантийное обслуживание, сервис, возможность возврата покупки;
- *цена* – скидки, условия платежа и финансирования;
- *продвижение на рынок* – реклама, персональная продажа, ее стимулирование, политика в отношении торговой марки;
- *сбыт* – каналы и плотность сети сбыта, время от оформления заказа до поставки продукции, его запасы, транспорт (доставка).

В этом разделе ТЭО анализируется:

- *общие экономические показатели*, имеющие отношение к спросу на продукцию, предусмотренную к выпуску объектом инвестирования (население и темпы его роста, душевой доход и потребление и др.);
- *государственная политика*, практика и законодательство в сфере, связанной с потреблением, производством, импортом и экспортом продукции,

предусмотренной проектом к производству, организация сертификации, обязательства, налоги, субсидии, предметный контроль и регулирование зарубежных связей;

- *существующий уровень национального производства* намечаемой к выпуску продукции, включая производство для внутреннего потребления предприятием;
- *уровень экспорта и импорта данной продукции*, производство и импорт замещающей продукции, информация о предельных затратах и дополняющих продуктах;
- *сведения о поведении, привычках и реакции индивидуальных и групповых потребителей, о торговой практике.*

*3.Обеспеченность ресурсами.* В настоящем разделе определяется и описываются различные материалы и ресурсы, необходимые для работы объекта инвестирования, анализируются их наличие, возможность поставки и издержки. Потребность в материальных ресурсах зависит от проектной мощности, выбора технологии и технических средств, местоположения предприятия, транспорта и состояние транспортно-логистической системы, поскольку все они неизбежно взаимодействуют друг с другом.

*4.Место размещение объекта инвестирования, строительный участок и окружающая среда.* В ТЭО следует определить комфортное для данного проекта местоположение и участок. Здесь данные понятия разграничены. Выбор местоположения объекта инвестирования может относиться к достаточно широким пределам большого географического региона, в котором рассматривается несколько альтернативных вариантов размещения участка.

Каждый альтернативный вариант следует анализировать с точки зрения влияние строящегося, а затем находящегося в эксплуатации, производственного объекта на окружающую среду. Выполняется тщательное исследование социально-экономических и экологических последствий и затем формулируются выводы не только о выборе участка, но и объекта проекта (производственной мощности объекта).

При определении места размещения объекта учитываются естественная окружающая среда, климатические условия, экологические требования, экологическое воздействие объекта на окружающую среду; социально-экономическая политика, стимулы и ограничения, государственная политика и планы; инфраструктура, урбанизация и образованность населения.

Основание для окончательного выбора подходящего месторасположения объекта инвестирования может быть наличие сырьевых ресурсов, основных и вспомогательных производственных материалов или, если проект имеет

рыночную ориентацию, расположение основных центров потребления (рынков сбыта).

Оценка инвестиционных издержек при выборе участка включает затраты на приобретение земли, налоги, подготовку и освоение участка и др.

*5. Проектирование и технология* – это один из ключевых разделов ТЭО. Обоснование производственной программы и проектной мощности предприятия (объекта) следует проводить с учетом требований рынка и стратегии маркетинга, потребностей в ресурсах и программы их поставок; технологии и экономики, обусловленной ростом объема производства в отрасли; минимального экономического размера и ограничений по оборудованию и другим ресурсам; альтернатив проекта.

*Выбор технологии и ноу-хау* должен основываться на подробном рассмотрении и оценке технико-технологических альтернатив для данного проекта или стратегии инвестирования, а также социально-экономических и экологических условий.

В разделе приобретение и передача технологии рекомендуется описать критические элементы приобретения и передачи технологию включая выводы и рекомендации, касающиеся лицензирования, поставщиков и возможных альтернатив, переговоров и покупок технологий, участие в проекте лицензиара и иностранного капитала, затрат на технологию, ее передачи. Выбрав технологию, следует подготовить *основную проектно-сметную документацию*.

*Выбор машин и оборудования* на этапе ТЭО предусматривает определение их оптимальной группы, необходимой для конкретной производственной мощности и технологии. В некоторых проектах производственная технология является неотъемлемой частью поставки оборудования и поэтому специальных мер по приобретению технологии не требуется. В общем случае эта часть раздела может включать списки необходимого оборудования с разбивкой по группам – технологическое, механическое, электромеханическое, транспортное, инструменты и контрольно-измерительные приборы и т.д.; перечень запасных частей, средств автоматизации; разработку предварительного плана строительства и строительно-монтажных работ; первоначальный расчет стоимости строительства на основе удельных издержек.

*Для оценки общих инвестиционных издержек* составляется таблица по каждому виду и направлению инвестиций в подготовку к освоению участка, гражданское строительство, технологию, производственные машины и оборудование, вспомогательное производство, на проект-конструкторские работы, разработку проектно-сметной документации и др. На основе этих затрат в ТЭО формулируют *общую оценку капитальных вложений в проект*.

*6. Организация производства (предприятия) и накладные расходы.* В настоящем разделе рассматриваются вопросы организации производства (предприятия) путем создания организационной структуры, необходимой для управления и контроля за деятельностью на объекте инвестирования, а также обусловленные этой процедурой накладные расходы.

*7. Трудовые ресурсы.* В настоящем разделе ТЭО определяется потребность в трудовых ресурсах по категориям персонала (руководители, специалисты, технические исполнители) и выполняемым функциям (технологии, механики, электрики, экономисты, водители и т.д.); анализируется социально-экономическая и культурная среда; определяется потребность в кадрах для всех стадий осуществления проекта; изучается ситуация спроса и предложения на рабочую силу, политика и методы найма, наличие развитой инфраструктуры и т.д.; составляется план обучения кадров; определяются общие затраты, обусловленные трудовыми ресурсами.

*8. Планирование процесса реализации инвестиционного проекта.* На настоящем этапе составляется график реализации проекта и формируется бюджет осуществления проекта. Его цель - определение стоимости ресурсов, необходимых для выполнения инвестиционного проекта, с разделением их по времени потребления.

*9. Финансовый анализ и оценка инвестиций.* Цели и задачи финансового анализа заключаются в оценке затрат и результатов будущего чистого дохода. При анализе оценок издержек учитываются соответствующие расходы на первоначальные инвестиции, производство, маркетинг и сбыт продукции, замену оборудования, потребности в оборотном капитале и необходимые затраты на вывод объекта из эксплуатации в конце жизненного цикла проекта.

*10. Резюме* – краткое изложение ТЭО (выполняется по окончании обоснования, но помещается в начале).

В приложении ТЭО прилагаются документы согласования, графики, исходные материалы и т.д.

Далее происходит окончательное рассмотрение проекта и принятие решение об инвестировании – формулируется итоговая оценка проекта по целям, предполагаемым рискам, предстоящим затратами и доходам. При принятии решения об инвестировании денежных средств в проект важную роль играет экологическая и экономическая экспертиза проекта. *Экспертиза* – оценка проекта в целях предотвращения создания объекта, использование которого нарушает интересы государства, права физических и юридических лиц или не отвечает установленным требованиям стандартов. Инвестиционные проекты, которые осуществляются за счет или с участием бюджета различного уровня,



предполагающие государственную поддержку или гарантии, подлежат государственной комплексной экспертизе.

Проведением экспертизы занимается группа экспертов, которая формулирует заключение, где содержится окончательные выводы о целесообразности реализации проекта, приводит оценку технических, финансовых, экономических, экологических и социальных аспектов проекта.

В целом ТЭО следует рассматривать в качестве промежуточного этапа между предварительным исследованием перспектив вложения инвестиций в конкретный объект и детальным бизнес-планом инвестиционного проекта.

## **2.4 Бизнес-план инвестиционного проекта**

На прединвестиционной стадии проекта формулируются комплект расчетно-аналитических документов, уточняются и детализируются принятые на предпроектной стадии технико-экономические, планировочные, природоохранные и иные решения, определяется коммерческая и финансовая эффективность, социальные последствия и безопасность объекта проектирования. Вместе с тем, инвестору необходим компактный итоговый документ, позволяющий ему не только принять обоснованные решения, но и направить действия на эффективную реализацию проекта.

*Бизнес-план* представляет собой четко структурированный документ, где обосновывается привлекательность, выгодность, жизнеспособность инвестиционного проекта, его направленность, количественные и качественные показатели его эффективности.

*Задачи бизнес-плана:*

- Стратегические:
  - разработка общей, генеральной концепции развития предприятия;
  - привлечение инвесторов
  - основа для принятия управленческих решений в период жизненного цикла проекта.
- Тактические:
  - планирование проекта;
  - обоснование инвестиционной привлекательности проекта.

*Главные требования к бизнес-плану:* достоверность, четкость и логичность изложения информации, достаточность последней, аргументированность. Бизнес-план – основной документ, позволяющий лаконично обосновать и оценить возможности инвестиционного проекта, конкретизировать доходы и расходы, рассчитать поток реальных денег, анализировать безубыточность, окупаемость и

другие показатели. Упомянутый бизнес-план - специальный инструмент управления проектом, форма изложения технико-экономического и финансового обоснования, широко используемая в практике инвестиционного проектирования. *Основная задача бизнес-плана (цель)* – представить целостную системную оценку перспектив проекта.

*Бизнес-план* – это детальное изложение целей и путей достижения создаваемого производства продукции (услуг), предназначенное для обоснования инвестиций. В этом его ключевое отличие от технико-экономического обоснования проекта. Бизнес-план проекта может входить в инвестиционный проект как его составная часть, заменять инвестиционный проект или включать несколько взаимосвязанных проектов (расширения, модернизации, реконструкции предприятия или производства).

Бизнес-план инвестиционного проекта состоит *из разделов*, таких как:

- *Общие сведения:* местоположение объекта инвестиций, его производственная схема, отраслевая принадлежность, организационно-правовая форма и форма собственности, общие и конкретные цели проекта, технико-экономический и инновационный уровень продукции (услуг), намечаемой к производству, ее использование (потребители) и конкурентоспособность, каналы реализации.

- *Резюме:* обоснование технико-экономических преимуществ объекта инвестиций по сравнению с достигнутым уровнем на аналогичных конкурентных объектах; потребность в финансах для реализации проекта и финансовые результаты, которые ожидается получить в будущем от реализации проекта (объем производства и продаж, затраты на производство и реализацию, валовая и чистая прибыль, уровень рентабельности производства, срок окупаемости инвестиций.)

- *Описание отрасли:* анализ текущего состояния и перспектив производства данного вида продукции (услуг) в отрасли; доля проекта в объемах отрасли по производству данного вида продукции (услуг); прогнозы развития и сезонность производства.

- *Сущность предполагаемого проекта:* описание продукции (услуг), подлежащей продаже после осуществления проекта; стадия развития проекта; сведения о патентах и товарных знаках; основные отличия предполагаемой к выпуску продукции от аналогичной; аргументы, обосновывающие успех реализации проекта.

- *Оценка рынков сбыта и конкурентов:* главные покупатели продукции, их географическое размещение, требования к объему, качеству и ценам; характеристика рынков сбыта-размеры, уровень и тенденции развития,

ожидаемый рост; стратегия сбыта, продвижение продукции на рынок; расчет и обоснование цены, ценовая политика, реклама, стимулирование сбыта, сервисное обслуживание; оценка конкурентов - их перечень, слабые и сильные стороны, возможности (тактика, реклама, имидж), потенциальные долги рынка каждого из них, финансовое положение уровень техники и технологии.

- *План маркетинга:* мероприятия по максимальному приспособлению всей деятельности по разработке и реализации проекта к требованиям конкретных потребителей; многовариантность, основанная на понимании возможности просчетов и ошибок в процессе анализа и прогнозирования осуществления проекта; маркетинговая среда реализации проекта, маркетинговые посредники; реклама, её организация, примерный объем затрат; конкретные покупатели, методы стимулирования продаж; организация послепродажного сервиса.

- *План производства:* основные требования к организации производственного процесса; технология, затраты на ее осуществление; производственная база, состав необходимого оборудования, его поставщики и условия поставки; материалы и топливно-энергетические ресурсы, их поставщики, прогноз потребления и затрат на приобретение; рабочая сила не сопряженная с управлением, потребность в ней, формы привлечения, оплата и стимулирование труда; себестоимость (издержки производства) производимой продукции (услуг).

- *Организационный план:* форма собственности, сведения о партнерах, владельцах предприятия; организационная структура управления проектом; сведения об управленческом персонале и объём накладных расходов.

- *Оценка и предупреждение рисков:* слабые и сильные стороны проекта; риски, их вероятность и возможность ущерба от последних, меры по предупреждению; экономическая безопасность проекта, программа страхования от рисков.

- *Финансовый план:* планы доходов и расходов; план денежных поступлений и выплат; сводный баланс активов и пассивов; оценка эффективности инвестиционного проекта.

В приложении бизнес-плана прилагаются документы юридического характера.

Предложенная структура бизнес-плана инвестиционного проекта предусматривает определенную конкретизацию по отношению к анализируемому проекту, видам собственности, юридической форме, источникам финансирования, видам выпускаемой продукции, целям производства и бизнеса (например, выпуск продукции на вновь строящемся объекте, внедрение новой техники и технология на действующем предприятии и т. д.).

*Исходная информация* для разработки бизнес-плана инвестиционного проекта должны включать: развернутую по шагам планирования производственную программу; цены на продукцию и ресурсы; прямые производственные издержки, зависящие от масштаба производства; накладные расходы и другие платежи, в том числе не зависящие от масштаба производства; развернутый по шагам планирования процесс финансирования; структура инвестиционных затрат; источники поступления инвестиционных ресурсов; ТЭО проекта.

Наиболее распространённые *отечественные программные продукты по бизнес-планированию* представлены в таблице 2.2.

Таблица 2.2. Отечественные программы и проекты по бизнес-планированию

Производитель	Город	Продукт
Компания «Альт-Инвест»	Москва, Санкт-Петербург	«Альт-Инвест», «Альт-Финансы», «Альт-Прогноз» и др.
Компания «Эксперт-Система»	Москва	Project Expert, Fin Mode Expert, Prime Expert и др.
Группа ИНЭК	Москва	Программный комплект «ИНЭК Аналитик» и др.

В любом бизнес-плане следует представить стратегические цели и вытекающие из этого задачи, объективно оценить внешние и внутренние условия их реализации, определить ресурсы, необходимые для их достижения, провести расчеты финансовой, экономической и социальной эффективности, идентифицировать и проанализировать риски, и этой информацией доказать приемлемость выбранной стратегии не только для предприятия, но и для вовлеченных в инвестиционный прогресс участников.

#### **Контрольные вопросы и задания для дискуссии и самостоятельной работы.**

1. Охарактеризуйте этапы развития инвестиционного проектирования;
2. Расшифруйте термин «инвестиционное проектирование» в современной экономике;
3. В чём состоит методология инвестиционного проектирования?
4. Раскройте содержание понятия "проект". Приведите примеры проектов.
5. Перечислите основные признаки инвестиционного проекта и выделите из них наиболее существенные элементы с соответствующими пояснениями.
6. Приведите основания для классификации инвестиционных проектов.
7. В чём заключается концепция инвестиционного проектирования?
8. Охарактеризуйте методы инвестиционного проектирования.

9. В чём заключается сущность методов концептуальной разработки инвестиционных проектов?

10. Назовите составляющие элементы архитектуры инвестиционного проекта.

11. Назовите фазы (этапы) развития инвестиционного проекта, раскройте их содержание.

12. В чём заключается сущность жизненного цикла инвестиционного проекта?

13. С какой целью производится ТЭО проекта? Раскройте его содержание.

14. Состав и значение бизнес-плана проекта.

15. Назовите отличительные признаки понятий "инвестиционный проект" и "бизнес-план";

16. Что является основой для разработки бизнес-плана проекта?

17. Перечислите ключевые разделы бизнес-плана проекта, дайте их характеристику.

**Задание 1.** В соответствии с признаками инвестиционного проекта, приведите пример разработки инвестиционного проекта.

**Задание 2.** Приведите примеры концепции инвестиционного проекта в Агроинженерии.

**Задание 3.** В соответствии с содержанием ТЭО проекта, сформулируйте требования к его разработке.

**Задание 4.** Приведите пример разработки бизнес-плана инвестиционного проекта.

**Задание 5.** На примере конкретного инвестиционного проекта рассмотрите и опишите все этапы его жизненного цикла.

## Глава 3. Методические основы оценки экономической эффективности инвестиционных проектов.

### 3.1 Эволюция методов определения экономической эффективности инвестиций.

При рассмотрении эволюции (генезиса) методов определения экономической эффективности инвестиций следует определить сущность экономической эффективности капитальных вложений. *Общая экономическая эффективность* определяется как отношение эффекта к капитальным вложениям, позволившим достичь желаемого. В качестве обобщающих показателей принимают показатель окупаемости капитальных вложений, характеризующий сроки возвратности вкладываемых средств и показатель удельных капиталовложений, позволяющих оценить меру ресурсосбережения (капиталоемкость) при обеспечении заданного объема прироста продукции.

К оценочным показателям относятся: производительность труда; фондоотдача; себестоимость единицы продукции; продолжительность строительства и освоение проектных мощностей; показатели, характеризующие социальный эффект; качество и технологический уровень продукции.

Оценка социальных результатов инвестиций предполагает, что проект соответствует социальным нормам стандартам и условиям соблюдения прав человека. К главным видам социальных результатов инвестиций относят: увеличение рабочих мест в регионе; улучшение жилищных и культурно-бытовых условий работников; улучшение условий трудовой деятельности; повышение уровня здоровья работников и населения.

В развитии теории и практики оценки определения экономической эффективности инвестиций условно выделяются *три периода*.

*Первый период (до 1917 г.).* В трудах А.Л. Васютинского и В.А.Яцыны, изданных в 1905-1908гг., в качестве показателя для выбора наилучшего варианта инвестиционного проекта предполагалось привлекать одну из форм показателя сравнительной экономической эффективности капитальных вложений, представляющего собой сумму эксплуатационных расходов, часть единовременных затрат и соответствующий процент на строительный капитал. В этом случае процент на строительный капитал выступал как норма дохода на вкладываемый капитал. В работах В.А. Сокольского (1910-1912гг.), обращалось внимание на то, что целесообразно при оценке инвестиционных решений соизмерять капитальные вложения с последующими эксплуатационными

расходами, рассчитывать срок окупаемости затрат на строительство за счет снижения расходов на эксплуатацию объектов.

*Второй период (1917-1990гг.)* – это период централизованной плановой экономики. После 1917 года важным этапом формирования методологии оценки экономической эффективности инвестиций в условиях социализма с учетом интереса всего народного хозяйства послужила разработка плана ГОЭРЛО, при формировании которого, для обоснования экономической эффективности варианта развития, выполнены расчеты по приведенным затратам.

Стройки–гиганты в годы первых пятилеток требовали совершенствования экономического обоснования инвестиционных проектов и планов. Обоснование строительства таких масштабных проектов, как Магнитогорский и Кузнецкий металлургические комбинаты, ДнепроГЭС, Турксиб и др., нуждались в глубоком анализе инвестиционных вложений и текущих издержек производства, методах расчета стоимости строительства и расходов на эксплуатацию объектов. В этот период были опубликованы труды по технико-экономическому анализу строительства объектов энергетики, транспорта, тяжелой промышленности, где указывалось на необходимость применения комплексного подхода, предусматривающего согласование всех частей проекта – экономической, технико-технологической, организационной. Упомянутый комплексный подход направлен как на расширение выпуска продукции и обеспечение благоприятных условий труда, техники безопасности, так и на экономию общественно-необходимых затрат на единицу продукции.

Большим шагом вперед послужило издание в 1956 г. Госкомитетом Совета министров СССР по новой технике и другими центральными органами «Временной типовой методики определения эффективности новой техники», где одобрен метод окупаемости капиталовложений с использованием ряда технико-экономических показателей эффективности, при этом не были отражены важные методологические вопросы, возникавшие при определении экономической эффективности, поэтому методика не внесла кардинальных изменений в практику экономических расчетов при разработке инвестиционных проектах.

Для выработки новой методики следовало обобщить накопленный опыт и решить целый ряд важных *теоретических и методологических* вопросов, касающихся определения эффективности инвестиций, таким, как:

– сущность экономической эффективности капитальных вложений и новой техники в условиях социалистического производства и сопряженность этой проблемы с производительностью труда, действием закона стоимости и стоимостными категориями;

– методы соизмерения дополнительных капиталовложений и экономии текущих затрат, обеспечивающие грамотное определение эффективности проектных решений.

– методики определения нормативных сроков окупаемости или коэффициента экономической эффективности капиталовложений;

– роль фактора времени при выборе направлений капитальных вложений;

– методы определения влияния на эффективность разновременности капитальных вложений и текущих затрат.

В 1958 г. состоялась Всесоюзная научно-техническая конференция по проблемам определения экономической эффективности капитальных вложений и новой техники в народном хозяйстве СССР, рекомендации которой в дальнейшем легли в основу Типовой методики определения экономической эффективности капитальных вложений и новой техники. В условиях стабильного и контролируемого государством процесса накопления в СССР для обоснования выбора того или иного инвестиционного проекта разработана и широко применялась система показателей экономической эффективности капиталовложений, объединившая такие *ключевые показатели*, как:

*Срок окупаемости* ( $T_k$ ) – это наглядный показатель экономической эффективности капитальных вложений, определяемый в годах и рассчитываемый по формуле:

$$T_k = \frac{K_{B2} - K_{B1}}{C_1 - C_2} < T_n \quad (3)$$

где  $K_{B1}$  и  $K_{B2}$  – капиталовложения по вариантам, руб.;  $C_1$  и  $C_2$  – себестоимость годового объема продукции по соответствующим вариантам, руб.;  $T_n$  – нормативный срок окупаемости капиталовложений, год.

Выбор конкретного варианта осуществляется в зависимости от результата сравнения фактического срока с нормативным значением последнего.

Экономический смысл показателя «Срок окупаемости» ( $T_k$ ) заключается в том, что он отражает период, во время которого затраты на дополнительные капиталовложения окупятся за счет снижения себестоимости продукции, обусловленного внесенными капиталовложениями. При условии меньшего срока окупаемости эффективность варианта инвестирования возрастает.

Коэффициент сравнительной экономической эффективности капиталовложений ( $E_k$ ) есть обратный показатель срока окупаемости:

$$E_k = \frac{C_1 - C_2}{K_1 - K_2} = \frac{1}{T_k} > E_n \quad (4)$$

где  $E_n$  – нормативный коэффициент экономической эффективности капиталовложений.



Так, показатель сравнительной эффективности отражает величину экономии от снижения себестоимости выпускаемой продукции, приходящейся на один рубль дополнительных капиталовложений. Именно этот показатель подлежит нормированию со стороны государства и служит не только средством регулирования меры экономической эффективности капиталовложений, но и регулятором темпов развития научно-технического прогресса. При этом  $E_n$  выступает, с одной стороны, самостоятельным экономическим показателем, а с другой стороны – базовой величиной в ходе многовариантного инвестиционного анализа.

*Приведенные затраты (З)* -этот показатель позволяет проводить сравнительный анализ экономической эффективности капитальных вложений в случае множества вариантов их осуществления. Приведенные затраты исчисляются по формуле:

а) за один год вариантов осуществления вариантов вложений:

$$Z_i = K_{Bi} \cdot E_n + C_i \rightarrow \min \quad (5)$$

б) за весь срок окупаемости проектов:

$$Z_{ti} = K_{Bi} + T_n \cdot C_i \rightarrow \min \quad (6)$$

*Годовой экономический эффект ( $\mathcal{E}_2$ )*- этот обобщающий показатель экономической эффективности организационных и технико-технологических мероприятий определяется по формуле:

$$\mathcal{E}_2 = (Z_{y1} - Z_{y2}) \cdot V_2 ,$$

где  $Z_{y1}$  и  $Z_{y2}$  – удельные приведенные затраты по вариантам, руб/ед. продукции;  $V_2$  – объем годового выпуска продукции, соответствующий выбранному оптимальному варианту, ед. продукции.

Чем выше показатель  $\mathcal{E}_2$ , тем более обоснованным считается выбор оптимального варианта из вариантов, имеющих в распоряжении инвестора.

*Коэффициент приведения (E)* использовался в случае, когда финансирование того или иного варианта капитальных вложений предусматривало не единовременные вложения, а распределенные по годам, т.е. для корректировки стоимости настоящих инвестиций к определенному моменту времени в будущем (как правило по окончании срока осуществления инвестирования). Этот показатель рассчитывается по формуле:

$$E_i = (1 + E_n)^{T_p - t_i} \quad (7)$$

где  $T_p$  – расчетный год (срок окончания осуществления инвестиционных расходов);  $t_i$  – год, затраты и результаты которого приводятся к расчетному году.

При необходимости пересчета абсолютного значения планируемых в будущем показателей, рассчитываем коэффициент дисконтирования ( $\alpha_t$ ):

$$\alpha_t = \frac{1}{(1+E_H)^{t_i}} \quad (8)$$

Разность  $(T_p - t_i)$  подтверждает, на какой срок капиталовложения замораживаются и не дают отдачи в виде доходов от реализации выпускаемой продукции.

В случае распределения необходимых капиталовложений по разным периодам времени, обобщающим показателем сравнения вариантов их осуществления выступает суммарный чистый доход от проекта (ЧДт):

$$\text{ЧДт} = \sum_i^{T_p} \text{ЧД}_i \cdot E_i \quad (9)$$

где  $\text{ЧД}_i$  – чистый доход по годам реализации проекта, руб.

Такова ключевая система показателей экономической оценки вариантов осуществлений капитальных вложений, применявшаяся длительное время в ходе инвестиционного анализа в СССР.

*Третий период (с 1990г. по настоящее время).* Упомянутая система показателей экономической эффективности не в полной мере отражает особенности рыночной экономической системы в стране.

Оценка экономической эффективности инвестиций имеет важное научно-практическое значение и интерес, поскольку от того, насколько объективно и всесторонне осуществлена оценка, зависят сроки окупаемости капиталовложений, темпы развития предприятия (производства) и решение многих проблем социально-экономического развития страны. Объективность и всесторонность оценки экономической эффективности инвестиционных проектов, в значительной мере определяется привлечением и реализации современных методов ее проведения.

В настоящее время оценка экономической эффективности проводится на основе Методических рекомендаций по оценке эффективности инвестиционных проектов (вторая редакция), утвержденных Минэкономики РФ, Минфином РФ, Государственным комитетом по строительству, архитектурной и жилищной политики. Настоящие рекомендации предполагают методы расчета эффективности инвестиций с учетом таких принципов, как:

1. *Принцип оценки возврата инвестиционного капитала* на основе показателей денежного потока, который сформируется за счет чистой прибыли и амортизационных отчислений в процессе реализации инвестиционного проекта.
2. *Принцип обязательного приведения к настоящей стоимости будущих поступлений, т.е. денежных потоков.* Действительно инвестиционный проект длится порой не один год. В течении времени реализации проекта увеличивается стоимость вложенных денег. Поэтому за исключением денег,

вложенных сегодня, все последующие инвестиционные суммы следует привести к настоящей стоимости.

3. *Принцип выбора дифференцированной ставки процента (дисконта) в процессе дисконтирования денежного потока для различных инвестиционных проектов.* При этом размер предполагаемого дохода формируется с учетом таких факторов, как:

- средней реальной депозитной ставки;
- темпа инфляции (или премии за инфляцию);
- премии за риск;
- премии за малую ликвидность.

Соблюдение этого принципа весьма важно при сравнении двух и более проектов, различающихся неодинаковыми уровнями риска или продолжительностью осуществления.

4. *Принцип гибкой системы использования ставки процента для дисконтирования денежных потоков в зависимости от целей оценки проекта.* Так, при расчете неодинаковых показателей эффективности инвестиций в качестве ставки процента, выбираемой для дисконтирования, могут быть привлечены таким, как:

- средняя депозитная и кредитная ставка;
- индивидуальная программа доходности инвестиций с учетом уровня инфляции, риска и ликвидности инвестиций;
- альтернативная норма доходности по другим возможным видам инвестиций;
- норма доходности по текущей хозяйственной деятельности.

Приведенные методические рекомендации разработаны с целью:

- оценки эффективности и финансовой реализуемости инвестиционных проектов;
- оценки эффективности участия в инвестиционном проекте хозяйствующих субъектов;
- принятия решений о государственной поддержке инвестиционных проектов;
- сравнение альтернативных проектов, вариантов проектов и оценки экономических последствий выбора одного из них;
- оценка экономических последствий отбора для реализации группы проектов, из некоторой их совокупности при наличии фиксированных финансовых и других ограничений;
- принятия экономических обоснованных решений об изменении в ходе реализации проектов в зависимости от вновь выявляющихся обстоятельств.

Проведение экономической оценки инвестиционных проектов зачастую достаточно сложная задача, это обусловлено тем, что, во-первых, инвестиционные расходы могут осуществляться либо разово, либо неоднократно на протяжении длительного времени; во-вторых, длителен процесс получения результатов от реализации проектов; в-третьих, осуществление длительных операций приводит к росту неопределенности при оценке всех аспектов инвестиций.

Именно наличие упомянутых факторов вызвало необходимость, основываясь на методологии, применяемой в отечественной и международной практике, разработки современных методов оценки инвестиционных проектов, позволяющих принимать обоснованные решения с минимальными погрешностями (ошибками). При этом в современных условиях методы расчета экономической эффективности могут осуществляться с помощью непрерывно, интенсивно обновляемого программного обеспечения, т.е. с привлечением компьютерных технологий, адаптированных к условиям российской практики.

### **3.2 Проектный анализ, принципы оценки и виды эффективности инвестиционного проекта.**

Одним из наиболее ответственных и значимых этапов инвестиционных исследований представляет собой обоснование экономической эффективности инвестиционного проекта, объединяющее в себе анализ и интегральную оценку всей имеющейся технико-экономической и финансовой информации. Оценка эффективности инвестиций отводится центральное место в процессе обоснования и выбора возможных вариантов вложений средств в операции с реальными активами.

С этой целью привлекается *анализ инвестиционных проектов или проектный анализ*, как совокупность методологических средств, для подготовки и обоснования проектных решений. Привлечение проектного анализа в процессе принятия решений об инвестициях необходимо, так как выбор осуществляется в условиях неопределенности.

*Проектный анализ* – это механизм сопоставлений затрат на осуществление инвестиционного проекта и выгод, которые предполагается получить от его реализации. Но, поскольку выгоды от любого проекта и затраты на его осуществление, как правило, многочисленны и зачастую непрогнозируемы, то и определение доходности является длительным, многоэтапным, и весьма трудоемким процессом, охватывающий все стадии и фазы инвестиционного проекта. Анализ выполняется на всех этапах разработки проекта и в большей степени при технико-экономическом обосновании или разработке бизнес-плана инвестиционного проекта. Следует выделить такие *виды инвестиционного анализа*, как:

– *Технический*, изучающий технико-экономические альтернативы проекта, варианты его местоположения, сроки осуществления, доступность и достаточность сырьевых, трудовых и других ресурсов, затраты на проект. Его задача – определение более эффективных вариантов для настоящего инвестиционного проекта техники и технологий;

– *Коммерческий (маркетинговый)*, цель которого – оценить проект с позиций конечных потребителей продукции (услуг), предлагаемых проектом. При его выполнении анализируется рынок сбыта продукции, производимой после осуществления проекта;

– *Организационный*, цель которого – оценить организационную, правовую, политическую и административную обстановку в районе реализации проекта, а также выработать рекомендации в части менеджмента, организационной структуры, комплектования и обучения персонала, организации производственной деятельности и др.;

– *Экономический*, изучающий проблемы с позиций национального (отраслевого) хозяйства в целом. Следует учитывать, что покупка сырья и материалов, других ресурсов, а также продажи продукции (услуг) зачастую не могут служить приемлемой мерой затрат и выгод (могут сдерживать налоговую нагрузку или быть ниже рыночных цен из-за их государственного регулирования) и др.;

– Финансовый, позволяющий, в отличие от экономического, исследовать затраты и результаты применительно к конкурентным участникам проекта, цель которых – получение максимальной прибыли или максимизация доходности, но при этом предпринимается попытка включить на равных все важные условия, такие как риск, обусловленный осуществлением проекта, и будущая структура активов и пассивов, которая отчасти будет зависеть от принимаемого в настоящий момент инвестиционного решения;

– *Экологический анализ окружающей среды*, задача которого – установление потенциального ущерба окружающей среде проектом, и определение необходимых мер, смягчающих и предотвращающих возможные негативные последствия;

– *Социальный*, задача которого – определение пригодности вариантов проекта для его пользователей, например, изменение количества рабочих мест в регионе, улучшение жилищных и культурных условий работников и многое другое. Его выполнение позволяет выявить воздействие проекта на внешнюю среду, разработать мероприятия, способствующие благоприятному или нейтральному отношению населения к проекту.

Объектами анализа структуры инвестиций могут быть: производственная (отраслевая), характеризующая будущую картину производственной диверсификации предприятия; воспроизводственная, изучающая соотношение вложений в новое строительство, расширение действующих предприятий, их техническое переоснащение и реконструкцию; технологическая – соотношение затрат на строительные-монтажные работы и приобретение технических средств.

В мировой практике в условиях функционирования рыночной экономики сформировались *ключевые принципы оценки эффективности инвестиций*, важнейшие из которых:

- рассмотрение проекта на протяжении всего его жизненного цикла или расчетного периода;
- моделирование денежных потоков, включающих все сопряженные с осуществлением проекта притоки и оттоки денежных средств за расчетный период;
- сопоставимость условий сравнения вариантов проекта;
- принцип положительности и максимума эффекта. Для того, чтобы проект с точки зрения инвестора был эффективным, необходимо, чтобы эффект от реализации проекта был положительным, а при сравнении альтернативных проектов предпочтение следует отдавать проекту с наибольшим значением эффекта;
- учет фактора времени. При оценке эффективности проекта следует учитывать многочисленные аспекты фактора времени, в том числе динамичность параметров проекта и его экономическое окружение; разрыв по времени (лаги) между производством продукции или поступлением ресурсов и их оплатой; неравноценность разновременных затрат и результатов;
- учет предстоящих затрат и поступлений. При расчетах показателей эффективности следует учитывать лишь предстоящие в ходе осуществления проекта затраты, обусловленные привлечением ранее созданных производственных фондов, а также предстоящие потери, непосредственно обусловленные осуществлением проекта. Ранее созданные ресурсы, используемые в проекте, оцениваются не затратами на их создание, а альтернативной стоимостью, отражающей максимальное значение упущенной выгоды, сопряженной с их наилучшим возможным альтернативным использованием. Прошлые, уже осуществленные затраты, не обеспечивающие возможности получения альтернативных доходов в перспективе в денежных потоках не учитываются и на значение показателей эффективности не влияют;

– учет наиболее существенных последствий проекта. При определении эффективности проекта следует учитывать все последствия его реализации, как экономических, так и иные;

– учет наличия группы участников проекта, несовпадение их интересов и различных оценок стоимости капитала, выражаются в индивидуальных значениях норм дисконта;

– многоэтапность оценки. На различных стадиях разработки и осуществления проекта, его эффективность определяется заново, с разной глубиной проработки.

– учет влияния инфляции (учет изменения цен на различные виды продукции и ресурсов в период реализации проекта);

– учет влияния неопределенности и рисков, сопровождающих реализацию проекта.

Принципы интегральной оценки должны наиболее полно отражать возможность реализации этого подхода и иметь всеобъемлющий характер. В системе принципов оценки эффективности инвестиций необходимо выделить *три структурных группы*, как-то (рис.3.1):

- *Методологические принципы*, наиболее общие, относящиеся к концептуальной стороне дела, «философии» оценки эффективности инвестиций и мало зависящие от специфики инвестиционного проекта;

- *Методические принципы*, обеспечивающие процесс оценки эффективности проекта, его спецификой, экономической и финансовой привлекательностью;

– *Операционные принципы*. Обеспечивают процесс оценки эффективности проекта с информационно-вычислительной точки зрения.

Учитывая отечественный и мировой опыт формирования систем, принципов интегральной оценки инвестиционной деятельности, желательно, чтобы последняя имела сквозной характер и не зависела от уровня управления.

Одним из главных условий при оценке эффективности инвестиционного проекта, служит его реализуемость. Платежеспособность и ликвидность предприятия зависят от реального денежного оборота в виде денежных поступлений и платежей, отражаемых на счетах бухгалтерского учета.



Рисунок 3.1– Принципы оценки эффективности инвестиционных проектов.

Поэтому анализ денежных средств существенно дополняет методику оценки финансовой устойчивости, платежеспособности и ликвидности, позволяет реально оценить финансово-экономическое состояние хозяйствующего субъекта.

*Эффективность* – категория, отражающая соответствие проекта целям и интересам его участников. Осуществление эффективных проектов увеличивает поступающий в распоряжение общества внутренний валовой продукт (ВВП), который затем делится между участвующими в проекте субъектами (предприятиями и работниками, бюджетами разных уровней и пр.). Поступлениями и затратами упомянутых субъектов определяются различные виды эффективности инвестиционных проектов.



Выделяются следующие *виды эффективности проектов*:

- эффективность проекта в целом;
- эффективность участия в проекте;

*Эффективность проекта в целом* оценивается с целью определения потенциальной привлекательности проекта для возможных участников и поиска источников финансирования, объединяя в себе: *социально-экономическую, народнохозяйственную (общественную) эффективность проекта; коммерческую эффективность проекта.*

Показатели *народнохозяйственной эффективности* учитывают социально-экономические последствия осуществления проекта для общества в целом, в том числе непосредственные результаты и затраты проекта, так и «внешние» – затраты и результаты в смежных секторах экономики, экологические, социальные и иные внеэкономические эффекты.

*Показатели коммерческой эффективности проекта* учитывают финансовые последствия его осуществления для участника, непосредственно реализующего проект, в предположении, что он производит все необходимые для реализации проекта затраты и пользуется всеми его результатами.

Показатели эффективности проекта в целом характеризуют с экономической точки зрения технико-технологические и организационно-управленческие проектные решения.

Эффективность участия в проекте определяется с *целью проверки реализуемости проекта и заинтересованности в нем всех его участников*, объединяя:

- эффективность для предприятий-участников;
- эффективность инвесторов;
- эффективность участия в проекте структур более высокого уровня по

отношению к предприятиям – участникам проекта, в том числе: *региональную и народнохозяйственную эффективность* для отдельных регионов и народного хозяйства страны; *отраслевую эффективность* – для отдельных отраслей народного хозяйства, объединений предприятий и холдинговых структур;

- *бюджетную эффективность проекта*, то есть эффективность участия государства в проекте с точки зрения расходов и доходов бюджетов различных уровней.

Далее рассмотрим подробнее методические вопросы оценки коммерческой эффективности локальных проектов в целом, а также оценки факторов и проверку реализуемости проектов, оценки эффективности проектов на уровне предприятий.

### 3.3 Методы экономической оценки эффективности инвестиционных проектов.

Оценка экономической эффективности инвестиционной деятельности играет важную роль при обосновании и выборе возможных объектов инвестирования. От объективности проведения настоящей оценки эффективности, зависит принятие перспективного инвестиционного решения, определение сроков возврата вложенных инвестиций, развития предприятия, отрасли, региона, страны. Оптимизация управленческих решений в сфере долгосрочного инвестирования настоятельно требует пристального внимания к финансово-экономической оценке инвестиций, прогнозированию будущих денежных потоков. Объективность и достоверность оценки инвестиционных вложений определяется в значительной степени привлечением современных методов экономического обоснования инвестиционной деятельности.



Рисунок 3.2 – Методы экономической оценки инвестиционных проектов.

*Методы оценки эффективности инвестиционных проектов* – это способы определения целесообразности долгосрочного вложения капитала в различные объекты с целью оценки перспектив их прибыльности и окупаемости. Инвестиционные проекты, включая предложения по разработке новой конструкции машин и оборудования, инженерно-технических систем, технологий, мероприятий по инженерно-техническому обеспечению производства, новых материалов и видов энергии, других мероприятий, следует подвергать детальному анализу с точки зрения конечных результатов, *критерия оптимальности* – показателя демонстрирующего предельную меру экономического эффекта принимаемого решения для сравнительной оценки возможных альтернатив и выбора из них перспективного.

В мировой практике работает множество методик финансово-экономической оценке инвестиций, где используются однотипные по экономическому смыслу показатели экономической эффективности, сопряженные с вычислением реальных потоков денежных средств и дисконтированием. Среди них типовые методики, разработанные ЮНИДО.

Исходя из отечественной практики оценки эффективности проектов, различают *простые (статистические)* и *усложненные методы оценки, основанные на теории временной стоимости денег (динамические)* (рис.3.2).

### **3.3.1 Статические методы оценки инвестиционных проектов.**

Ключевой показатель экономической эффективности инвестиции – *коэффициент экономической эффективности инвестиций*, который определяется как отношение прибыли, полученной в результате инвестирования, относится не к общей сумме инвестиций. Если прибыль, полученная в результате инвестирования, относится не к общей сумме инвестиций, а к той ее части которая является капитальными вложениями, то это отношение, называется *коэффициентом экономической эффективности капиталовложений*.

При расчетах коэффициентов экономической эффективности инвестиций и капитальных вложений возможно использовать балансовую и чистую прибыль, равную балансовой за вычетом налога на нее. В первом случае коэффициенты экономической эффективности инвестиций и капиталовложений отражают эффективность с позиции национальной экономики, а повтором – с позиции инвестора.

Поскольку значительная часть инвестиционных вложений на современном этапе развития осуществляется в модернизацию и техническое переоснащение производства, в результате которого повышается его уровень эффективности, в

этих случаях при расчете коэффициентов экономической эффективности инвестиций и капиталовложений пользуются формулами:

$$E_{\text{фи}} = \frac{\Delta\Pi_{\Gamma}}{И_{\Pi}} \quad \text{и} \quad E_{\text{ф}} = \frac{\Delta\Pi_{\Gamma}}{K_{\text{в}}} \quad (10)$$

где  $\Delta\Pi_{\Gamma}$  – годовой прирост прибыли в результате осуществления инвестиционных вложений –  $И_{\Pi}$ , руб.;  $K_{\text{в}}$  – сумма осуществленных капитальных вложений, руб.

Более общим по отношению к прибыли показателем, отражающим с позиции национальной экономики результаты хозяйствования и осуществления инвестиций предприятиями, служит их валовой доход, определяемый как разница между сумой выручки от реализации продукции (услуг) и стоимостью материальных затрат на их производство. Отношение величин полученного валового дохода или его прироста к произведенным инвестициям и капиталовложениям также служит важным показателем – *коэффициентом доходности инвестиций (капиталовложений)*. При этом под доходностью принимается получение валового дохода хозяйствующим субъектом – по аналогии с образованием валового национального дохода в стране. Использование в совокупности коэффициента экономической эффективности инвестиций и коэффициента доходности инвестиций позволяет судить о соотношении долей вновь созданной стоимости, направляемой в фонд потребления и в фонд накопления, о социальной направленности хозяйствования.

*Показатель сравнительной экономической эффективности* принимается в случае замены базисного оборудования на новое, более производительное. Его можно использовать и для обоснования нового строительства. Сравнительная экономическая эффективность рассчитывается по формуле:

$$E_{\text{с}} = \frac{C_1 - C_2}{K_2 - K_1} \quad (11)$$

где,  $C_1$  и  $C_2$  – текущие затраты по сравниваемым вариантам на равный или тождественный выпуск продукции в натуральном выражении, руб.;

$K_1$  и  $K_2$  – капиталовложения по сравниваемым вариантам на равный или тождественный объем выпуска продукции в натуральном выражении, руб.

Еще одним показателем, не учитывающим фактор времени, служит, уже упоминавшийся - минимум приведенных затрат:

$$Z_i = C_i + E_{\text{н}} \cdot K_i \rightarrow \min \quad (12)$$

где,  $C_i$  – текущие затраты по сравниваемым вариантам, руб.;

$E_{\text{н}}$  – нормативный коэффициент экономической эффективности капиталовложений;  $K_i$  – капитальные вложения по сравниваемым вариантам, руб.

В случае, когда сравнению подвергаются варианты с разными (нетождественными) объемами выпуска продукции (при реконструкции, техническом переоснащении производства) следует привлекать критерий минимум удельных приведенных затрат, рассчитываемый по формуле:

$$Z_{yi} = \frac{C_i + E_n \cdot K_i}{W_{ni}} \rightarrow \min, \quad (13)$$

где,  $W_{ni}$  – объем производства продукции в физическом исчислении по сравниваемым вариантам.

Наряду с затратным методом (текущие и приведенные затраты) используется *метод финансово-экономической оценки инвестиций*, как сравнительный учет прибыли. При этом помимо затрат, учитывается и результат производства.

Результат производства. Прибыль рассматривается как разница между результатом и затратами. Под результатом подразумевается объём продаж, который определяется как  $W_n \cdot Цр$ , где  $W_n$  – объём производства продукции, ед. продукции.  $Цр$  – цена реализации единицы продукции, руб.

Осуществляя сравнительный учет прибыли, можно оценить как абсолютную, так и относительную эффективность инвестиций. Последние следует вкладывать в объект, если его прибыль- величина положительная. Объект инвестирования относительно выгоден, если прибыль выше любого другого предлагаемого на выбор объекта.

Коэффициенты рентабельности привлекают с целью финансово-экономической оценки инвестиций, рассчитывается по формулам:

- рентабельность собственного капитала

$$Rck = \frac{\Pi}{Kc} \quad (14)$$

- рентабельность перманентного капитала

$$Rpk = \frac{\Pi}{Kc + Kt} \quad (15)$$

- уровень рентабельности производства

$$YR = \frac{\Pi}{Cn} * 100 (\%) \quad (16)$$

где  $\Pi$  – прибыль (балансовая или прибыль от реализации продукции), руб.; ;  $Kc$  – средняя за период величина источников собственных средств предприятия, руб. ;  $K$  – средняя за период величина долгосрочных кредитов и займов, руб.;  $Cn$  – себестоимость продукции, руб.

Величина, обратная показателю сравнительной экономической эффективности, названа расчётным сроком окупаемости капитальных вложений; рассчитывается по формуле:

$$Tk = \frac{K_2 - K_1}{C_1 - C_2} = \frac{1}{E_c} < T_H \quad (17)$$

Данный метод оценки инвестиций широко применяется на разных уровнях управления в том числе на региональном. Условие привлечения этого показателя при осуществлении инвестиционной деятельности следующее: принимается любой проект, срок окупаемости которого менее заранее установленного или нормативного ( $T_H$ ) периода окупаемости. Этот установленный период имеет различные диапазоны для предприятия различных отраслей.

Все приведенные выше показатели имеют ограничения, так как не учитывают факторы времени. Их преимущество заключается в простоте расчёта, а это в условиях реальных экономических процессов дает определённую информацию для принятия решений по реализации инвестиционных проектов.

Во втором разделе учебного пособия рассмотрим подробно статистические методы оценки эффективности проектных решений в агроинженерии

### **3.3.2 Динамические методы экономической оценки инвестиционных проектов.**

Одно из основных положений теории экономической оценке эффективности инвестиционных проектов – *необходимость учета фактора времени*. Причины необходимости учета которого таковы:

- *динамичность технико-экономических показателей предприятия.*

Стоит учитывать изменения во времени объемов и структуры производства продукции, норм расхода сырья, численность персонала, длительность производственного цикла, нормы запаса и тому подобное в период освоения вводимых мощностей, а также в проектах, предусматривающих последовательное техническое переоснащение производства в период реализации проекта. Динамичность показателей учитывается при формировании исходной информации по шагам расчетного периода;

- *сезонность производства или реализации продукции*, проявляющаяся в сезонных колебаниях объемов производства продукции или спроса на неё. Сезонные колебания наиболее существенны в начальный период функционирования введённых производств. Их целесообразно учитывать путем надлежащей разбивки расчетного периода на шаги. При существенных сезонных колебаниях, как в сельском хозяйстве, показатели проекта зависят от того, в каком именно месяце года начинается производство продукции;

- *физический износ основных средств*, обуславливающий общие тенденции к снижению их производительности и росту затрат на их содержание, эксплуатацию и ремонт на протяжении расчетного периода. Физический износ следует учитывать в исходной информации при формировании

производственной программы, операционных издержках (в т.ч. расходов на ремонт) и установление сроков замены основных технических средств. Рациональные сроки службы основных средств могут определяться на основе расчетов эффективности соответствующих вариантов проектов и в общем случае не обязательно будут совпадать с амортизационными сроками службы;

- *изменения во времени цен на производимую продукцию и приобретаемые ресурсы.* Учитываются непосредственно при формировании исходной информации для расчета эффективности проекта;

- *изменения во времени параметров внешней среды* (цен, ставок, тарифов, налогов, пошлин, акцизов, размеров минимальной оплаты труда и т. д.);

- *разрыв во времени между производством и реализацией продукции, между оплатой и потреблением ресурсов;*

- *разновременность затрат, результатов и эффектов,* то есть осуществление их в течение всего периода реализации проекта, а не в какой-то фиксированный момент времени;

- *инвестиции, материальную основу которых составляют деньги, имеют временную ценность.* Она характеризуется тем, что денежные средства в данный момент и через определенный интервал времени при равной номинальной стоимости имеют неодинаковую покупательную возможность.

Упомянутый аспект фактора времени учитывается в расчетах путём *дисконтирования денежных потоков, расходов и результатов проекта.*

В связи с этим возникает необходимость финансово-экономической оценки инвестиций с помощью методов, основанных на дисконтировании. Наиболее корректными и обоснованными из них является чистый дисконтированный доход, дисконтированный срок окупаемости, индекс доходности, внутренняя норма доходности (см. рис 3.2).

*Расчет чистого дисконтированного дохода (NotPresentValue- NPV)* основан на сравнении того, что дадут инвестиции в будущем, с тем, что вложено сейчас. Чистый дисконтированный доход представляет собой разность между текущей, дисконтированной на основе расчетной ставки процента, стоимостью поступлений от инвестиций и величиной первоначальных инвестиционных затрат, исчисляется по формуле:

$$NVP = \frac{D_1}{(1+E)^1} + \frac{D_2}{(1+E)^2} + \frac{D_3}{(1+E)^3} + \dots - In \quad (18)$$

или

$$NVP = \sum \frac{D_t}{(1+E)^t} - In \quad (19)$$

где  $D_t$  - чистые денежные потоки за период времени  $t$ , руб;  $I_n$  - первоначальные инвестирующие затраты, руб;  $E$  - ставка дисконтирования;  $t$  - номер года;  $n$  - период «жизни» инвестиций или расчетный период, год.

Для удобства расчетов вводится дисконтирующий множитель  $\alpha_t$ , называемый коэффициентом приведения по времени и определяется по формуле:

$$\alpha_t = \frac{1}{(1+E)^t} \quad (20)$$

Тогда:

$$NPV = \sum D_t \cdot \alpha_t - I_n \quad (21)$$

В качестве дисконтной ставки вправе использовать учетную ставку процента или ставку, принимаемую для долгосрочных кредитов банка. Вместе с тем, конкретный инвестор обладает субъективным набором норм временных предпочтений для установления дисконтной ставки, которая может учитывать темп инфляции, величину предпринимательского риска, доходность определённых (надежных) ценных бумаг и др. Однако в теории инвестиционного анализа предполагается, что ставка дисконтирования должна включать минимально гарантированный уровень доходности, темп инфляции и коэффициент, учитывающий степень риска конкретного инвестирования.

*Первоначальные инвестиционные затраты* – это чистые денежные оттоки которые могут объединять: инвестиции на строительство, реконструкцию или покупку предприятия; инвестиции направленные на проектирование и разработку новой продукции, технологии, материалов оборудования; инвестиции на приобретение новых основных фондов; инвестиции на рационализацию, модернизацию действующих технических средств или технологических процессов, изменение размера оборотных средств, обусловленных изменением программы выпуска; инвестиции на диверсификацию сопряженные с изменением номенклатуры продукции; инвестиции, направленные на НИОКР, подготовку кадров, рекламу, охрану окружающей среды. Кроме того, в составе инвестиций могут учитываться сопряженные капиталовложения – затраты на развитие отраслей, поставляющих проектируемому объекту сырье, материалы, энергоресурсы, а также на развитие транспорта, складского хозяйства и т.д.

*Чистые денежные потоки*, как правило, определяются как совокупность экономической прибыли (после уплаты налогов) и амортизационных отчислений. Если инвестиции осуществляются не одновременно, то формула для расчёта NPV имеет вид:

$$NPV = \sum D_t \cdot \alpha_t - \sum I_{nt} \cdot \alpha_t \quad (22)$$



Привлечение настоящего показателя (NPV) финансово-экономической оценки инвестиционных проектов позволяет принять правильное управленческое решение:

- если  $NPV > 0$ , инвестиции следует вкладывать в рассматриваемый проект;
- если  $NPV < 0$ , то необходимо отказаться от данного проекта и продолжить поиск альтернативного варианта вложения инвестиций.

Из двух и более проектов с  $NPV > 0$ , выбирай тот который характеризуется наибольшим объемом чистого дисконтирования дохода. Значение упомянутого показателя позволяет установить приоритетность вложения инвестиций.

*Дисконтированный срок окупаемости* представляет собой период времени, в течение которого сумма чистых денежных дисконтированных потоков равна сумме дисконтированных инвестиций, а именно:

$$\sum \frac{Dt}{(1+E)^t} = \sum \frac{I_{nt}}{(1+E)^t} \quad (23)$$

Таким образом,  $T_k$ - продолжительность наименьшего периода, по истечении которого NPV- величина стабильно положительна и в перспективе остаётся таковой. Упомянутый показатель дает инвесторам представление о том, в течение какого периода будет сохраняться риск в отношении вложений. Риск будет тем больше, чем означенное время продолжительнее, поэтому короткий срок окупаемости означает более низкий риск и отдачу инвестиций в короткие сроки. В случае, когда расчетный срок окупаемости больше, чем установлен период или нормативная величина срока окупаемости, то представленный вариант в качестве объекта инвестирования в дальнейшем не рассматривается.

*Индекс доходности (Profitability Index-PI)* напрямую сопряжен с чистым дисконтированием доходом и определяется как отношения дисконтированной стоимости денежных потоков к первоначальной стоимости инвестиций, а именно:

$$PI = \frac{\sum \frac{Dt}{(1+E)^t}}{I_{п}} \text{ или } PI = \frac{NPV + I_{п}}{I_{п}} \quad (24)$$

или

$$PI = \frac{NPV}{I_{п}} + 1 \quad (25)$$

где  $\frac{NPV}{I_{п}}$  – удельный дисконтированный доход.

Индекс доходности может принимать такие значения как:

$PI=1$  при условии, что  $NPV=0$

$PI<1$ , если  $NPV<0$

$PI>1$ , если  $NPV>0$

При принятии решения по инвестициям рассматриваются лишь объекты, для которых индекс доходности больше 1. Если возникает необходимость выбора нескольких «точек роста», объекты инвестирования располагает по ранжиру в зависимости от числового значения PI.

При принятии инвестиционных решений аналитики отдают предпочтение показателю PI, поскольку он служит показателем относительным и отражает эффективность единицы инвестиций. Кроме того, в условиях ограниченности ресурсов настоящий показатель позволяет формировать наиболее эффективный инвестиционный портфель (программу).

*Внутренняя норма доходности (Internal rate of return–IRR)* – это ставка дисконта  $E_0$ , при которой сумма дисконтированных значений чистых денежных потоков будет равна первоначальной стоимости инвестиций, а именно:

$$\sum \frac{Dt}{(1+E)^t} = In - \text{при вложении инвестиций единовременно.} \quad (26)$$

$$\sum \frac{Dt}{(1+E)^t} = \sum \frac{Int}{(1+E)^t} - \text{при вложении инвестиций в течение ряда лет.} \quad (27)$$

$E_0$  — это дисконтная ставка, которая приравнивает проектный дисконтированный доход к нулю, а именно:

$$NPV = \sum \frac{Dt}{(1+E)^t} - \sum \frac{Int}{(1+E)^t} = 0 \quad (28)$$

Следует отметить, что возможно найти ставку процента  $E_0$ , при которой уравниваются денежные дисконтированные потоки и инвестиционные затраты, и эта норма  $E_0$  представляет собой максимальную ставку процента, под которой предприятие вправе взять кредит для осуществления инвестиций с помощью заёмного капитала, а денежные потоки использовать для погашения кредита и процентов. При таком методе инвестирования предприятия находятся в точке безубыточности. Методы определения IRR объединяет расчет доходности (ставки процента) по рассматриваемому объекту инвестирования и сравнения IRR с процентами на капитал.

Таким образом внутренняя норма доходности представляет собой максимальную ставку процента, которую возможно использовать без ущерба для хозяйствующего субъекта.

IRR можно определить иначе - как ставку дисконтированного которая приводит к нулевому значению его чистого дисконтированного дохода. При принятии управленческого решения по инвестициям упомянутый показатель используется в случаях, когда:

– если  $E_0$  больше избранной инвесторами ставки дисконтирования  $E$  ( $E_0 > E$ ),  $NPV > 0$ , то инвестиции выгодно вкладывать в предлагаемый проект:

– если  $E_0 < E$ ,  $NPV < 0$ , инвестиции следует направить в альтернативные проекты.

### 3.3.3 Отбор инвестиционных проектов для реализации.

Общая схема инвестиционной оценки эффективности проектов предполагает проведение этой работы в два этапа. Цель предварительной оценки - поиск инвесторов. В случае, когда инвестор один действия существенно упрощаются.

*Формирование состава инвесторов* начинается с нахождения потенциальных инвесторов. Задача заключается в том, чтобы убедить последних стать реальными инвесторами, для чего необходимо предоставить им аргументированную информацию о достоинствах проекта, как с точки зрения его доходности, так и по реакции на него со стороны государства и общественности. Определение состава инвесторов следует провести до формирования конкретной схемы финансирования, проведения расчетов потенциальной эффективности проекта в целом и определения возможности его реализации.

Проведения оценки эффективности предполагаемого к реализации проекта на *первом этапе* заключается в том, чтобы продемонстрировать, что проект эффективен и инвесторам выгодно вкладывать в него свои средства.

В случае, если по результатам первого этапа принимается положительное решение, осуществляется переход ко *второму этапу*. Последний реализуется в *трех случаях*, а именно:

- если общественная значимость проекта невысока, но коммерчески он высокоэффективен;
- если общественная и коммерческая эффективности высоки;
- если проект признается коммерчески эффективным при поддержке государства.

На втором этапе проводится проверка эффективности участия в проекте каждого участника, вырабатываются варианты схем финансирования, определяется степень участия каждого инвестора и, соответственно, варианты распределения прибыли и дивидендов.

Ключевыми критериями оценки инвестиционного проекта при проведении *государственной комплексной экспертизы* служат такие, как:

- актуальность инвестиционного проекта и его соответствие стратегии развития отрасли;
- финансовое состояние организации – инвестора;
- техническая, технологическая, финансовая возможность и целесообразность реализации проекта при намеченных условиях осуществления инвестиционной деятельности;

- обоснованность инвестиционных затрат по проекту и государственного участия в настоящем проекте;
- научно -технический уровень привлекаемых и (или) создаваемых технологий;
- конкурентоспособность производимой продукции и перспективность рынков сбыта, эффективность стратегий маркетинга организации–инвестора;
- сравнительные показатели экономической эффективности и устойчивости инвестиционного проекта.

### **3.4 Учет неопределенности и рисков при оценке эффективности инвестиционных проектов.**

Реализация проектов, как правило, осуществляется в условиях действия *факторов риска и неопределенности*. Под *неопределенностью* понимается неполнота или неточность информации об условиях реализации проекта, в том числе оспоренных с ним затратах и результатах. Неопределенность, обусловлена возможностью возникновения в ходе реализации проекта неблагоприятных ситуаций и последствий, характеризуется понятием *риска*. Под *риском* принято понимать вероятность (угрозу) потери предприятием части своих ресурсов, недополучения доходов или возникновения дополнительных расходов в результате осуществления определенной производственной или финансовой деятельности. Факторы риска и неопределенности подлежат учету в расчётах эффективности, если при возможных условиях реализации затраты и результаты по проекту различны.

При экономической оценке проектов *наиболее существенными представляются такие виды неопределенностей и инвестиционных рисков, как:*

- риск, обусловленный нестабильностью экономического законодательства и использования прибыли;
- внешний экономический риск (возможность введения ограничений на торговлю и поставки, закрытие границ и др.);
- неопределенность политических ситуаций, риск неблагоприятных социально-политических изменений в стране или регионе;
- неполнота или неточность информации о динамике технико-экономических показателей, параметрах новой техники и технологий;
- колебания рыночной конъюнктуры, цен, валютных курсов и другое;
- непредсказуемость природно-климатических условий, возможность стихийных бедствий;
- неполнота или неточность информация о финансовом положении и деловой репутации предприятий - участников проекта;

– производственный риск, сопряженный с возможностью невыполнения предприятием своих обязательств по контракту или договору с заказчиком.

Как правило, множество вопросов при принятии оптимальных экономических решений формируется и решается в условиях владения полной информацией. Однако, такая ситуация скорее исключение, чем правило, так как многие решения в предпринимательской деятельности вынуждены приниматься в условиях неопределенности, когда необходимо выбирать направление действий из нескольких возможных вариантов, осуществление которых весьма затруднительно предсказать. Ограниченность информации о ситуации или ее неточность, в которой приходится принимать решения, принуждают принимать решения в *условиях риска или принимать решения в условиях неопределенности*. В первом случае степень неполноты или неточности исходной информации, необходимой для выработки управленческих решений, выражается через случайные величины, законы распределения в которых известны или могут быть найдены; во втором случае знание таких законов отсутствует и не гарантируется.

Риск присущ любой сфере человеческой деятельности, что обусловлено множеством условий и факторов, влияющих на положительный исход принимаемых решений. Так и любое предприятие в своей деятельности сталкивается с рисками, т.е. угрозами финансовых потерь под воздействием внутренних и внешних факторов; именно поэтому залогом его успешного функционирования служит способность управлять рисками в конкретных условиях хозяйствования.

Результаты проявления неопределённости могут быть таковыми:

- положительными (прибыль, доход);
- отрицательными (убыток, ущерб);
- нулевым (безубыточный результат).

При неодинаковых возможных условиях реализации проекта его затраты и результаты, следовательно, факторы риска и неопределенности подлежат учету в расчетах его эффективности. Помимо этого, развитие инвестиционного проекта – процесс динамичный, и в каждой точке принятия решений условия реализации проекта могут измениться, что в ходе управления проектом способствует автоматическому изменению ранее рассчитанных результатов.



Рисунок 3.3 – Блок-схема анализа риска.

Учет и анализ рисков-неотъемлемая часть инвестиционного проектирования. Цель проведения анализа рисков- представить потенциальным партнерам необходимую информацию для принятия решения о целесообразности участия в проекте и предусмотреть по защите от возможных финансовых потерь. Анализ риска производится в определенной последовательности (рис.3.3).

#### **3.4.1 Методы оценки инвестиционных рисков.**

Для оценки риска инвестиционного проекта разработано множество методов оценки инвестиционных рисков.

*Методы качественной оценки рисков*, которые позволяют получить количественный результат, стоимостную оценку выявленных рисков, их негативных последствий и стабильную оценку выявленных рисков, их негативных последствий и стабилизационных мероприятия. Качественный анализ проектных рисков проводится на стадии разработки бизнес-плана, а обязательная комплексная экспертиза инвестиционных проекта позволяет подготовить обширную информацию для анализа его рисков. В *качественной оценке рисков* следует выделить следующие методы:

- *экспертный метод* представляет собой обработку оценок экспертов по каждому виду рисков и определение интегрального уровня риска, разновидностью которого служит *метод Делфи* - когда эксперты лишены возможности обсуждать ответы совместно, учитывать мнение лидера;
- *метод анализа уместности затрат* ориентирован на выявление потенциальных зон риска и используется лицом, принимающим решение об инвестировании средств, для минимизации риска, угрожающего капиталу;
- *метод аналогий* предполагает анализ аналогичных проектов для выявления потенциального риска оцениваемого проекта;

2. *Методы количественной оценки* предполагают численное определение величины риска инвестиционного проекта. К настоящей группе методов относятся такие, как:

- *вероятностная оценка* - наиболее очевидный и традиционный способ численной оценки факторов риска. В основе лежит общая теория риска, базирующаяся на правилах выбора или сравнения ситуаций, сопряженных с риском, либо распределение вероятностей (линейная или не линейная модель оценивания рисков);
- *анализ чувствительности проекта* предлагает определение изменения переменных показателей проекта в результате колебания исходных данных. При таком подходе последовательно пересчитываются каждый показатель эффективного проекта при изменении какой-либо одной переменной, например, ставки дисконта или объема продаж. Показатель чувствительности проекта рассчитывается как отношение процентного изменения показателя эффективности к изменению значения переменной на 1%. Суть метода заключается в следующем: чем сильнее реагирует показатель экономической эффективности проекта на изменения во входящих величинах, тем сильнее подвержен проект соответствующему риску.

*Метод статических испытаний (метод Монте-Карло)* - оценка комплексного воздействия рисков на итоговые экономические показатели проекта. В большинстве случаев при реализации проектов возникает перерывы

или изменения в выполнении работ, способствующие росту прямые затраты и дополнительному времени на их выполнение.

На практике применения метода Монте-Карло оправданно для оценки рискованных ситуаций, способных возникнуть в отношении заказчика и подрядчика проекта.

*Метод сценариев (метод формализованного описания неопределенности)* развития проектов предлагает оценку влияния одновременного изменения всего множества ключевых параметров проекта на показатели его эффективности. В настоящем виде анализа привлекаются некие компьютерные программы, программные продукты и имитационные модели.

*Методы проверки устойчивости (метод расчета критической точки) проекта* предусматривает разработку сценариев реализации проекта в условиях наиболее вероятных или опасных для каждого участника проекта условиях.

*Метод корректировки параметров проекта и экономических нормативов.* Возможная неопределенность условий реализации проекта может учитываться путем корректировки параметров проекта и применяемых в расчетах экономических нормативов, заменой их на ожидаемые.

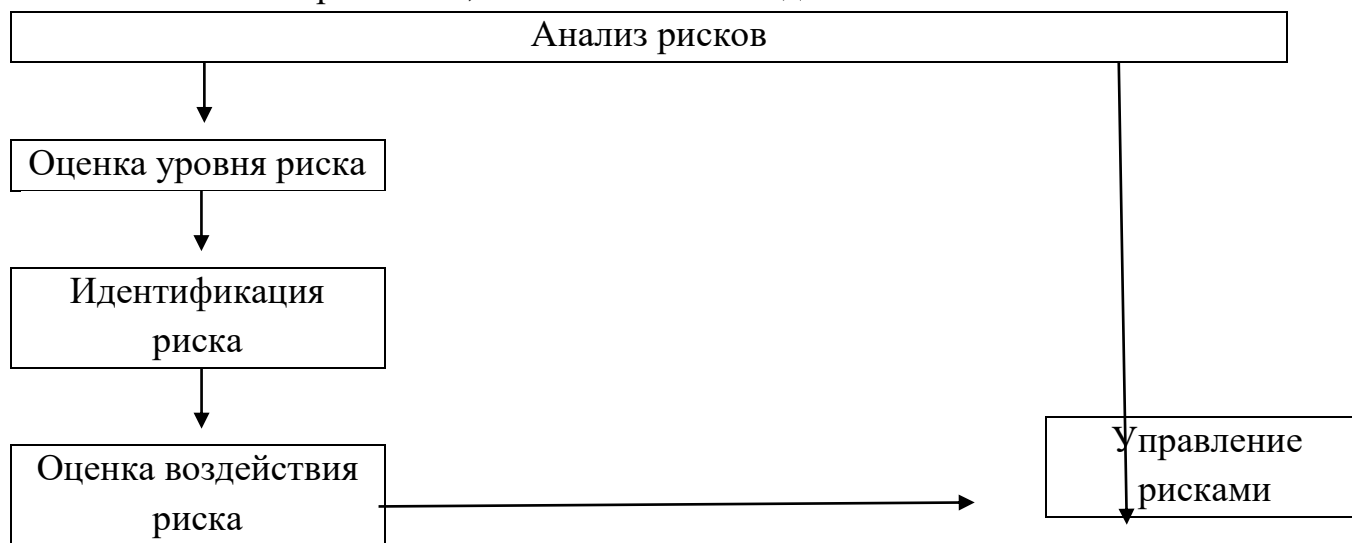


Рисунок 3.4 – Анализ рисков.

*Упрощенный метод оценки риска* заключается в том, что вводится поправка показателей проекта на риск или же поправка к ставке дисконтирования. Поправочный коэффициент заимствуется из предложенных нормативов, например, поправочный коэффициент составляет 3-5 % при вложениях в надежную технику, что составляет низкому уровню риска. Высокий уровень риска наблюдается при вложениях денежных средств в производство и



продвижение на рынок нового продукта, при этом поправочный коэффициент составляет 13-15%.

Определение уровня риска инвестиционного проекта заключается в оценке рисков. *Оценка уровня инвестиционного риска* – это определение количественным или качественным методом степени рисков, характерной для конкретного проекта. Оценка уровня риска — это один из важнейших этапов *риск-менеджмента*, так как для управления риском, его необходимо изначально проанализировать и оценить (рис. 3.4)

После выявления всех рисков в инвестиционном проекте и проведения анализа, необходимо разработать рекомендация по снижению рисков на этапах проекта. Ключевой принцип действия механизма по снижению инвестиционного риска состоит в комплексности по характеру своего воздействия и экономической целесообразности.

### 3.4.2 Методы снижения инвестиционных рисков.

Актуальность инвестиционных рисков выдвинуло управление риском в качестве самостоятельного вида деятельности. *Функции риск-менеджмента* относят такие как: прогнозирование и регулирование рисков; организация работ по уменьшению риска.

Разработано множество методов, позволяющих снизить уровень риска и величину ущерба. Прежде, чем минимизировать уровень инвестиционных рисков, их следует проанализировать. Для эффективного анализа инвестиционных рисков в деятельности субъекта экономических отношений применяется мировой спектр методов, что подтверждает актуальность разработки комплексного механизма управления рисками. *Система управления рисками подразделяется на три этапа: оценка уровня риска, выбор методов управления риском, мониторинг результатов и совершенствование системы управления риском* (рис. 3.5).

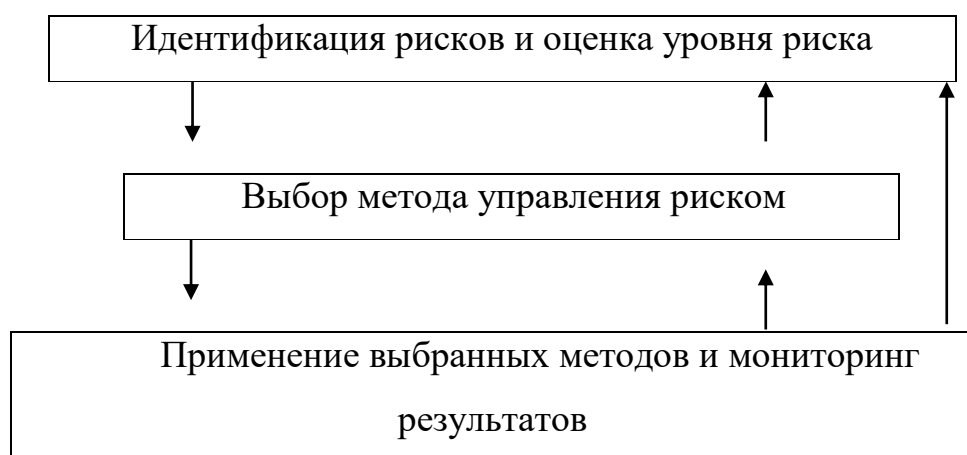


Рисунок 3.5 – Процесс управления риском.

Так как допускается привлечение нескольких методов уменьшения рисков, важно пользоваться оптимальным методом для минимизации не только риска, но и затрачиваемых средств. После определения методов управления риском и осуществления неких специальных мероприятий, обязательно проводится контроль результатов, служащий дальнейшему совершенствованию системы риск-менеджмента. При этом разнообразие методов управления рисками сопряжено с наличием множества критериев их классификации. Кроме этого, следует учитывать факторы, влияющие на уровень инвестиционных рисков. Условно их можно разделить на внешние факторы, к которым относятся, в том числе санкционные риски, и внутренние факторы, к которым относятся традиционная классификация основных рисков, сопровождающих предпринимательскую деятельность.

В широком смысле в управлении инвестиционными рисками следует выделить методы минимизации негативного влияния рисков независимо от времени их наступления и методы управления рисками в зависимости от этапа проекта



Рисунок 3.6 – Методы управления инвестиционными рисками

Методы управления рисками, *зависящие от этапа проекта*, подразделяются на такие как:

– *Дособытийные методы* – привлекаются до старта инвестиционного проекта с целью изменения существенных параметров риска (вероятность наступления, размер ущерба). К дособытийным методам относятся методы трансформации рисков, препятствующие реализации проекта. Эти методы называют превентивными мерами, объединяющими мониторинг посредников, отказ от помощи посредников, разработку инструментов, способных компенсировать потери при неблагоприятном случае, изменение ключевых параметров проекта и так далее.

– *Послесобытийные методы* – применяются после наступления неблагоприятных событий и направлены на ликвидацию влияния последствий негативных событий на результаты проекта, зачастую направлены на формирование финансовых фондов для покрытия ущерба.

– *Методы уклонения от риска* – один из популярных методов управления инвестиционными проектами как наиболее упрощенный. Зачастую позволяющий полностью избежать потерь, обусловленных риском. Его применение оправдано в случаях, если отказ от одного вида риска не способствует возникновению других видов рисков, а также если уровень риска превышает будущий доход. *Настоящий метод предполагает:*

- исключение рискованных ситуаций из проекта;
- исключение взаимодействия с ненадежным или неизвестными контрагентами;
- отказ от участия в высокорискованных проектах;
- страхование рисков;
- отказ от реализации проекта в случае когда положительный результат не гарантирован.

*Страхование рисков* - наиболее распространенный метод управления рисками, служит надежной защитой от неопределенности, повышает ответственность всех лиц, участвующих в проекте.

*Метод локализации риска* используется в случае когда возможно идентифицировать риски и источники их происхождения. Настоящий метод заключается в том, что наиболее рискованные этапы инвестиционного проекта локализуются, затем над ними устанавливается контроль, тем самым снижая уровень риска. Метод локализации рисков привлекателен при осуществлении инновационных проектах по запуску производства новых видов продукции или видов деятельности

*Метод сокращения рисков* сопряжен с проведением действий, направленных на уменьшение вероятности или последствий от риска. К таковым относят совершенствование системы контроля проекта, улучшение системы планирования, выбор качественных материалов и технических средств для производства и тому подобное.

*Метод распределения риска между участниками проекта* заключается в том, чтобы перенести ответственность за риск на того участника проекта, который способен дальновиднее других прогнозировать и контролировать риски. В качестве партнеров могут выступать как предприятия, так и физические лица. Чаще риски распределяют между несколькими стратегическими партнерами на этапе разработки финансового плана проектных документов.

Другие методы распределения риска — *диверсификация и хеджирование*.

*Диверсификация* заключается в увеличении количества различных объектов инвестирования с целью снижения уровня риска. *Хеджирование* позволяет исключить или ограничить риски, обусловленные неблагоприятными изменениями курса валют, процентных ставок, цен на товары и услуги. Способами хеджирования являются форвардные операции, опционы.

*Методы компенсации рисков* предполагают формирование специальных систем предупреждения опасности. Методы компенсации трудоемки и требуют наличия множества информации. Используют следующие методы компенсации рисков:

- стратегическое планирование, когда разработка стратегии охватывает все сферы деятельности предприятия. Настоящий метод способствует устранению неопределенности, позволяет учесть возникновение рисков и разработать меры по их регулированию и иные меры по сохранению устойчивости проекта;
- построение сценариев развития внешней среды, что предполагает прогнозирование различных событий во внешней среде предприятия;
- создание системы резервов, предполагающей наличие внутри предприятия запасов сырья и материалов, свободных мощностей, резервных фондов денежных средств.

*Метод принятия риска* обусловлен отсутствием каких-либо действий, направленных на уменьшение последствий реализации события или вероятности наступления риска. Как правило метод используется, когда стоимость работ по снижению влияния риска превышает размер последствий его реализации. К способам принятия риска относят самострахования и создание резервов для покрытия возможных убытков.

Рассмотрены методы по управлению как внутренними, так и внешними рисками, нередко предприниматели принимают прямые управленческие методы воздействия на управляемые факторы риска (планирование и прогнозирование, сбор информации, проверка контрагентов, создание резервов и так далее).

### **Контрольные вопросы и задания для обсуждения и самостоятельной работы.**

1. Охарактеризуйте этапы развития методов экономической оценки инвестиций.
2. Какие группы методов используются для оценки экономической эффективности инвестиций?
3. Раскройте суть статистических методов оценки эффективности проектов. В чём проявляются их достоинства и главные недостатки?

4. В чём заключаются достоинства показателя сравнительной экономической эффективности капиталовложений?

5. Приведенные затраты - в каких случаях целесообразно применять для определения наиболее эффективного проекта?

6. В чём заключается особенность определения критерия NPV?

7. В каких случаях применяется метод расчета индекса доходности и каковы его недостатки?

8. Какими свойствами наделен критерий IRR и в чём его экономический смысл?

9. Каковы принципы оценки и виды эффективности инвестиционного проекта?

10. Каково содержание видов проектного анализа?

11. Как происходит отбор инвестиционных проектов для реализации?

12. Что понимается над неопределенностью и риском при оценке эффективности проекта?

13. Каковы виды неопределённостей и инвестиционных рисков?

14. Каковы методы оценки инвестиционных рисков?

15. Как производится оценка уровня риска инвестиционных проектов?

16. Охарактеризуйте методы снижения инвестиционных рисков?

Приведите классификацию методов управления рисками.

**Задание 1.** необходимо принять решение по инвестиционному проекту по критерию NPV с постоянной ставкой дисконтирования  $E=0.12$  и показателями:

Периоды	0	1	2	3	4
Dt, тыс. руб	-1500	400	500	600	600

**Задание 2.** Для принятия инвестиционного решения сравнивается два альтернативных проекта. Необходимо принять выгодное для инвестора решение по критерию IRR при условии, что ставка дисконтирования равна а) 0,08; б) 0,15. Показатели проектов:

Проекты	Денежные потоки проекта по годам, тыс. руб.				
	0	1	2	3	4
Проект А	-100	90	45	9	5
Проект Б	-100	10	50	60	100

## **Глава 4. Система и процесс управления реализацией инвестиционных проектов.**

### **4.1. Содержание и процессы управления инвестиционными проектами.**

Сущность любого проекта заключается в деятельности, но для того, чтобы он был успешным, необходимо тщательное и обоснованное управление настоящим проектом, служащее гарантией эффективной деятельности, ее направленности на достижение конечной цели. *Управление инвестиционным проектом* – это методология, искусство организации, планирования, руководства, координации трудовых, финансовых, материально-технических ресурсов на протяжении всего проектного цикла, направленное на достижение его целей путем применения современных методов, техники и технологии управления для получения определенных в проекте результатов по составу и объему работ, стоимости, времени, качеству и удовлетворению участников проекта.

Структура управления проектом обеспечивает основу для понимания *управления проектами и состоит из двух разделов*, а именно:

1. Содержание управления проектами – описание среды, в которой функционирует проект, а также его жизненный цикл;

2. Процесс управления проектами описывает общий взгляд на то, как осуществляется управление различными институциональными подсистемами проекта:

– *управление замыслом проекта* - инициирование и планирование замысла. Разработка стратегии проекта, его уточнение и контроль последнего;

– *управление содержанием проекта* - его планирование, разработка целевой структуры;

– *управление временем* - планирование работ, их последовательности и продолжительности, составление расписания и графика;

– *управление финансами проекта* – разработка сметы и бюджета проекта, контроль стоимости;

– *управление качеством* – планирование и контроль качества проектных работ и продуктов проекта;

– *управление командой* – организация процессов эффективного использования трудового коллектива;

– *управление коммуникациями проекта* – планирование коммуникаций, распределение информации, предоставление отчетности;

– *управление рисками* – идентификация и менеджмент рисков проекта;

– *управление обеспечением проекта* – описывает процессы, необходимые для обеспечения ресурсами при реализации проекта (набор источников, разработка и закрытие контрактов).

Оба раздела структуры управления взаимосопряжены. Все процессы заявляются на прединвестиционной фазе проекта, в его технико-экономическом обосновании и бизнес-плане и реализуются на различных этапах жизненного цикла проекта.

Процесс управления реальными инвестиционными проектами осуществляется в *несколько этапов*, а именно:

1. *Анализ состояния реального инвестирования в предшествующем периоде.* В процессе настоящего анализа оценивается уровень инвестиционной активности предприятия в предшествующем периоде и степень завершенности начатых ранее реальных инвестиционных проектов и программ.

2. *Определение общего объема реального инвестирования в предстоящем периоде.* Основой определения настоящего показателя служит планируемый объем прироста основных средств предприятия по отдельным их видам, а также нематериальных и оборотных активов, обеспечивается прирост объектов его производственно-коммерческой деятельности. Объем прироста контролируется с учетом динамики объема ранее неоконченного капитального строительства.

3. *Определение форм реального инвестирования.* Настоящие формы определяются, исходя из конкретных направлений инвестиционной деятельности предприятия, обеспечивающих воспроизводство его основных средств и нематериальных активов, а также расширение объема собственных оборотных активов.

4. *Разработка инвестиционных проектов, соответствующих целям и формам реального инвестирования.* Все формы крупнообъемных реальных инвестиций (кроме обновления отдельных видов технических средств в связи с их износом) рассматриваются как реальные инвестиционные проекты. Подготовка таких проектов настоятельно рекомендует разработку *ТЭО* и их бизнес-планов в рамках самого предприятия. Для малых реальных проектов допускается разработка *ТЭО*, определяющих целесообразность их осуществления.

5. Далее, в процессе настоящего этапа управления изучается текущее предложение на инвестиционном рынке; отбираются для изучения отдельные реальные инвестиционные объекты, наиболее полно соответствующие направлениям инвестиционной деятельности предприятия (ее отраслевой и региональной диверсификации) рассматриваются возможности и условия приобретения отдельных активов (техники, технологий, продуктивного скота и т.д.) для обновления состава действующих их видов; проводится тщательная экспертиза отобранных объектов инвестирования.

6. *Оценка эффективности отдельных инвестиционных проектов с учетом фактора риска.* Разработанные или подобранные на предварительном этапе инвестиционные проекты подвергаются подробному анализу и оценке с позиций их эффективности по критериям, изложенным в методах оценки экономической эффективности инвестиций (глава 3). Параллельно идентифицируются и оцениваются риски, присущие каждому конкретному проекту, проверяется соответствие общего их уровня ожидаемому уровню доходности проектов.

В процессе настоящего этапа управления наряду с рисками отдельных проектов оцениваются риски, обусловленные реальным инвестированием предприятия в целом. Это направление инвестиционной деятельности сопряжено с отвлечением собственного капитала в больших объемах и, как правило, на длительный период, что может стать причиной снижения уровня платежеспособности предприятия по текущим обязательствам. Кроме того, финансирование отдельных проектов осуществляется зачастую за счет привлечения значительного объема заемного капитала, что может спровоцировать снижение финансовой устойчивости предприятия в долгосрочном периоде. Поэтому в процессе управления следует заранее прогнозировать, каково влияние инвестиционных рисков на доходность, платежеспособность и финансовую устойчивость предприятия.

7. *Формирование программы реальных инвестиций предприятия.* На основе оценки отдельных инвестиционных проектов в процессе настоящего этапа управления проводится их ранжирование по критерию уровня доходности, риска и ликвидности, соответствия общим целям инвестиционной политики предприятия. Исходя из объективных ограничений – общего объема планируемых реальных инвестиций и возможного объема их формирования – в инвестиционную программу предприятия включаются проекты, обеспечивающие интенсивные темпы его развития в стратегическом периоде.

Если программа сформирована по определяющей приоритетности (максимизации доходности, минимизации инвестиционного риска), необходимости в дальнейшей оптимизации программы реальных инвестиций не возникает. Если же предусматривается сбалансированность отдельных целей, инвестиционная программа предприятия оптимизируется по различным целевым критериям для достижения их сбалансированности, после чего программа принимается к реализации.

8. *Обеспечение реализации отдельных инвестиционных проектов и инвестиционной программы.* Основными инструментами, обеспечивающими реализацию каждого конкретного проекта, служит избранная схема его



финансирования, а также разработанный капитальный бюджет и календарный график реализации проекта и инвестиционной программы предприятия.

9. *Обеспечение постоянного мониторинга и контроля реализации инвестиционных проектов.* Настоящий этап управления реальными инвестициями реализуются в рамках организуемого на предприятии инвестиционного контроллинга по основным ключевым результативным показателям каждого проекта до завершения его жизненного цикла.

#### **4.2. Управление реализацией инвестиционного проекта.**

Управление инвестиционным проектом представляет собой процесс управления финансовыми, материально-техническими и трудовыми ресурсами в течение всего инвестиционного цикла проекта для достижения поставленных целей. При этом в управлении проектом выделяют *три подхода*, такие, как:

- *Функциональный подход* предусматривает организацию планирования, контроля и координации всех основных функций управления.

- *Динамический подход* предполагает контроль за всеми видами работ по мере их реализации и принятие соответствующих корректив для результативного достижения цели.

- *Предметный подход* состоит из определения непосредственных объектов управления и обеспечения такого их использования, при котором достигаются намеченные цели. К непосредственным объектам управления вправе отнести, например, возводимые или модернизируемые производственные мощности, сырьевые ресурсы, финансовую, оперативную и иную деятельность.

*Система управления проектом* объединяет в себе организационную структуру управления, методы и инструменты управления. Организационная структура состоит из упорядоченной совокупности органов управления различных уровней в их взаимосвязи и подчиненности. Система важна для оперативного управления, согласования решений и в целом для своевременного достижения поставленной цели.

*Организационные структуры управления* подразделяются на линейные, функциональные, комбинированные, матричные и проектные.

*Линейная структура* предусматривает непосредственное воздействие на управление проектом со стороны руководителя. Каждое подразделение получает задание от одного вышестоящего органа управления. Такая форма управления характерна для малых по объему проектов. Настоящая структура обеспечивает четкую оперативность, надежный контроль за реализацией принятых решений,

исключает двойное подчинение. Необходимо учесть, что при линейной структуре управления проектом, как правило, снижается инициатива работников.

*Функциональная структура* предполагает распределение работ по проекту между функциональными подразделениями, основывается на дифференциации управленческого труда, когда руководители выделенных функциональных отделов несут ответственность за конкретный участок работы. При такой структуре управления повышается качество и оперативность управления, появляется возможность привлечения компетентных специалистов для каждого отдельного уровня управления. Однако, настоящая структура способствует снижению ответственности за конечные результаты работы; отсутствует единство в принятии решений в определении приоритетности выполняемых работ.

*Комбинированная структура* предполагает сочетание линейной и функциональной структур управления проектом. При настоящей структуре руководитель проекта единолично принимает решение, ему подчинены функциональные отделы или группы, которые выполняют отдельные функции по изучению и анализу ситуации, выработке определенных решений. Настоящая структура управления оправдана в проектах со стабильным объемом работ и постоянной специализацией. В упомянутой структуре особая роль отведена координаторам, осуществляющим связь между отдельными функциональными подразделениями.

*Матричная структура* предполагает вовлечение специалистов, работающих в функциональных подразделениях, в выполнение конкретной программы по проекту и оперативное их подчинение руководителю программы при сохранении их административной принадлежности. Упомянутая структура позволяет привлекать к реализации проекта специалистов высокой квалификации и ускорять выполнение поставленных задач. Такая структура управления применяется при реализации относительно малых и средних проектов. Рассматриваемая структура предполагает увеличение численности управленческого аппарата и, соответственно, увеличение издержек.

*Проектная структура управления проектом* предполагает формирование самостоятельной команды или группы специалистов под руководством менеджера проекта. Структура объединяет проектный и организационный уровни. Первый состоит из подразделений, ответственных за стратегию проекта, его разработку и обеспечение инвестиционными ресурсами. Второй уровень сопряжен с непосредственной реализацией проекта. Настоящая структура способствует сокращению срока реализации проекта, повышению оперативности в решении вопросов, экономии ресурсов. Настоящая структура управления

применяется при реализации крупных проектов, требующих привлечения широкого круга специалистов.

Примерная организационная структура управления масштабным инвестиционным проектом приведена на рисунке 4.1.

Процесс управления реализацией проекта предусматривает принятие комплекса мер по выполнению к определенному сроку запланированных работ с целью достижения итоговой задачи. Например, к определенному сроку предусмотрено заключение соответствующих договоров на проектирование, на строительство, на поставку оборудования, к некоему сроку следует разработать проектно-сметную документацию, доставить оборудование и т.д. Одновременно к определенным срокам следует обеспечить их финансирование.

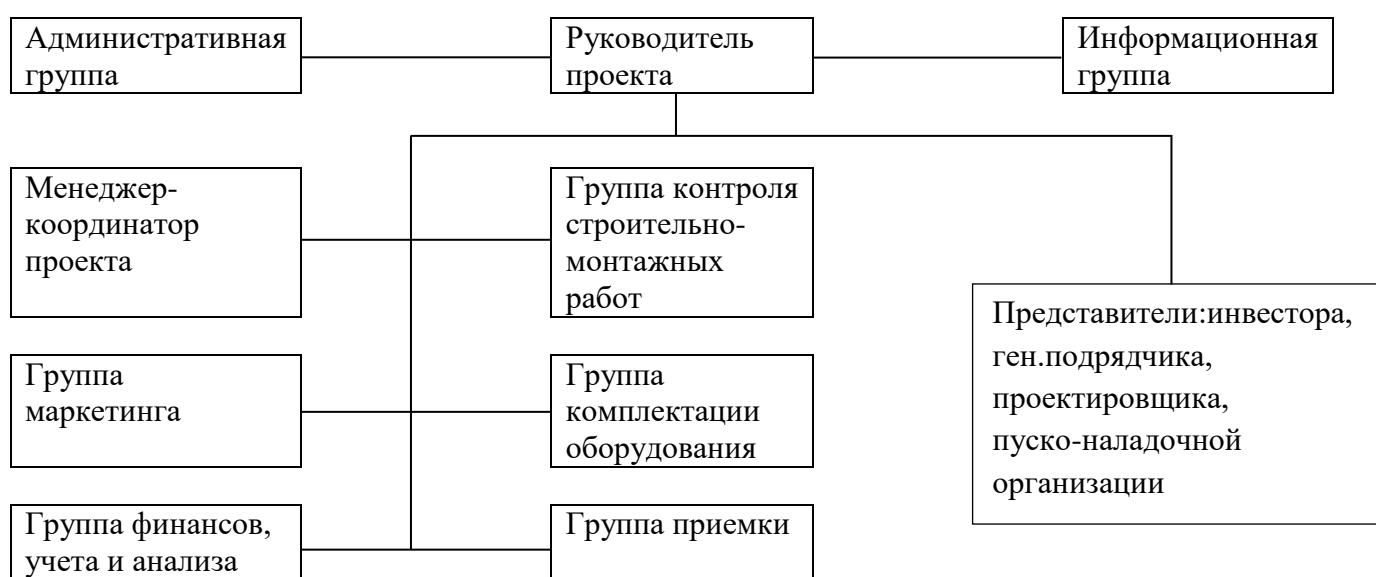


Рисунок 4.1 – Примерная организационная структура управления инвестиционным проектом.

Каждая упомянутая деятельность, необходимая для достижения законченных промежуточных результатов, в плане и схеме реализации проекта называется *работой*. Работа является базовым понятием в системе и инструментариях управления проектами. Момент окончания работы означает факт получения законченного промежуточного результата и называется в рамках применяемых методов календарного планирования и управления по сетевым графикам *событием*. Последовательность событий, устанавливаемая менеджером, составляет *календарный план (сетевой график) осуществления*

*проекта, а процесс управления - управление по событиям.* Планы выполнения работ составляются с учётом связей предшествования (логических зависимостей), которые отражают технологические взаимосвязи. Связи предшествования работ и события формируют сетевую структуру графика выполнения работ по проекту.

Преимущество сетевых методов планирования и управления ходом реализации инвестиционных проектов состоит в том, что упомянутые методы позволяют оптимизировать планы их осуществления. *Оптимизация* заключается в поиске минимальной продолжительности реализации проекта, в учете ограничений по объему имеющихся финансовых, материально-технических, и других ресурсов на соответствующие моменты реализации проекта, в равномерном распределении и потребления определенных ресурсов и т.д.

При разработке графиков осуществления проектов производится разбиение процесса и их реализации на подзадачи. Такой прием необходим как изначальный инструмент для организации работ, обеспечивающий разделение общего объема работ по проекту в соответствии со структурой их выполнения.

*Процесс планирования инвестиционного проекта, охватывающий все фазы и стадии его осуществления и начинается до утверждения ТЭО.* Каждой фазе и этапам проекта соответствует свой определенный вид и характер планирования, степень детализации при циклическом процессе его осуществлении. Начинается он с наиболее общего определения целей, работ, событий и вех, сроков их выполнения, а затем общие работы докомпозируются на соответствующие этапы, обеспечивающие их осуществление. В свою очередь, означенные этапы работ разбиваются на более мелкие, составляющие конкретные комплексы и виды работ. План проектных работ состоит из разработки проектно-сметной документации и проекта организации строительства, а план производства строительно-монтажных работ - календарное расписание работ, план постановки на строительные объекты материальных, технических и трудовых ресурсов и т.п. Состав и содержание планов осуществления инвестиционных проектов зависит от их характера. В общем виде относительно конкретного инвестиционного проекта следует выделить группу видов планов: *концептуальный план; стратегический план реализации проекта; детальный план проведения работ по этапам осуществления проекта.*

На *концептуально-стратегическом уровне планирования* намечаются цели и задачи проекта, рассматриваются альтернативные варианты их достижения, выявляются и положительные и негативные стороны каждого варианта, определяются по ним сроки и стоимость реализации проекта. На этом уровне планирования определяются участники реализации проекта, внутренние и

внешние связи между ними, основные веки реализации проекта, необходимые материально-технические и финансовые и другие ресурсы и т.д.

На стадии *текущего (тактического) планирования* определяются сроки выполнения конкретных работ и их комплексов, определяются потребности в необходимых ресурсах по комплексам работ, определяются сроки заключения соответствующих контрактов на выполнение проектно-изыскательных, строительных и других работ, на материально-технические поставки.

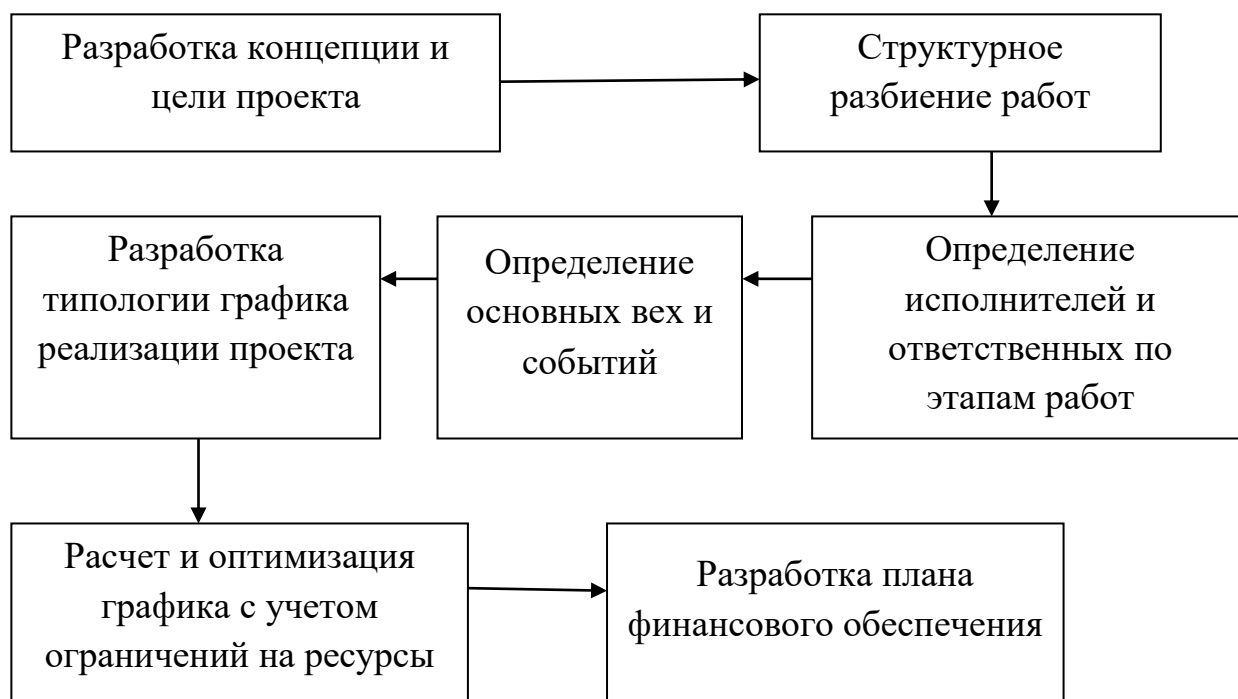


Рисунок 4.2 – Планирование реализации инвестиционного проекта.

Несмотря на различие в содержании планирование по разным проектам, механизм планирования, возможно, представить в виде общей схемы (рис. 4.2). К тактическому уровню планирования проекта относится и стадия *оперативного планирования выполнения работ по нему*.

*Исходными данными* для разработки детальных оперативных планов осуществления проекта служат:

- договора между участниками проекта (сведения сроках и условиях реализации соответствующих работ и обязанностей);
- данные об объемах подлежащих выполнению работ и их стоимости;
- нормы затрат ресурсов на выполнение соответствующих работ;
- условия обеспечения проекта необходимыми ресурсами.

*Текущее и оперативное управление ходом осуществление плана реализации проекта* - важный этап и элемент системы управления им, а также обязательное условие обеспечения эффективности инвестиционных вложений.

Под *текущим управлением* осуществления инвестиционного проекта принято понимать годовое и квартальные планирование, соответственно, учет, анализ, контроль и регулирование процесса его реализации.

Под *оперативным планированием и управлением* осуществления проекта принято понимать месячное, декадное и недельно-суточное планирование, учет, контроль и регулирование процесса его реализации. Оперативное управление при реализации проекта осуществляют непосредственно сами участники проекта. В объект и предмет текущего и оперативного управления реализацией проекта включен не только процесс реализации различных работ, сопряженных с проектированием, строительством или реконструкцией, с опробованием оборудования и освоением мощностей и т.д., но и процесс своевременного финансового обеспечения выполнения всех перечисленных работ. Ключевая задача текущего и оперативного управления реализацией проекта заключена в предупреждении возможных и своевременном выявлении сформировавшихся задержек в выполнении работ и принятие корректирующих мер с целью их ликвидации или недопущения.

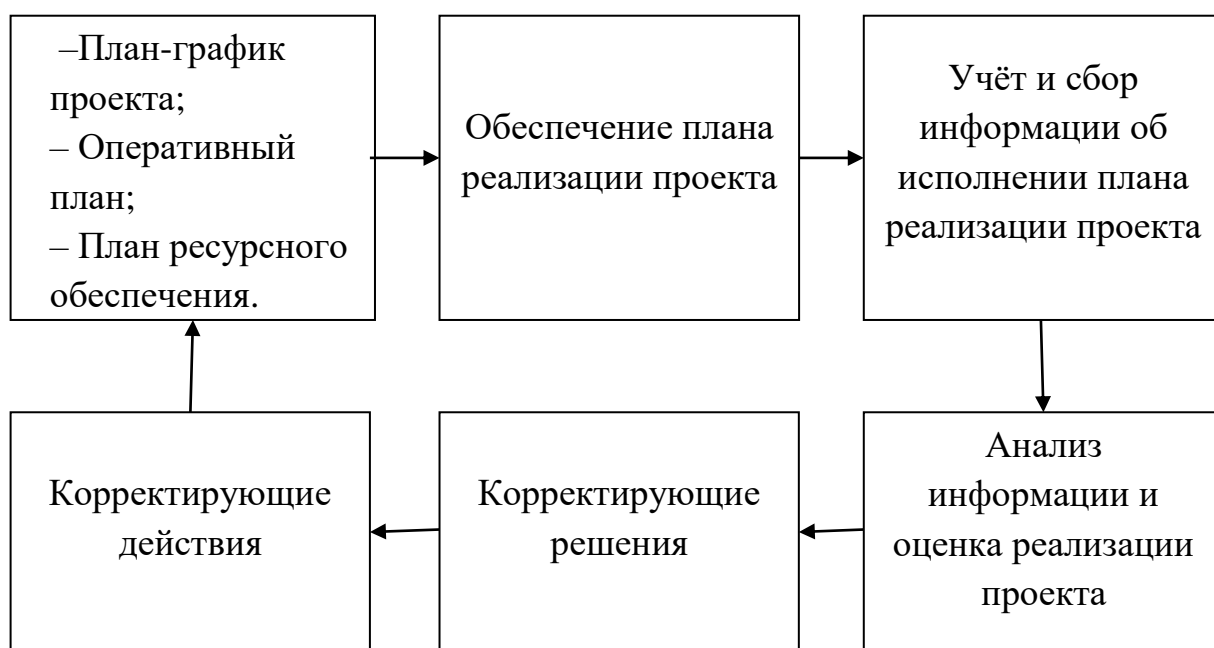


Рисунок 4.3 – Схема процесса контроля и управления реализацией инвестиционного проекта.

В общем виде процесс контроля и управления реализацией инвестиционного проекта представлен в виде схемы (рис. 4.3). При управлении проектом ключевыми контролируемыми параметрами, на основании которых принимаются решение о необходимых корректирующих воздействиях, служат

время и качество выполнения работ, их объем и стоимость. Первый шаг контроля хода реализации проекта – сбор и обработка информации о фактическом выполнении работ. В зависимости от масштаба проекта и уровней управления им, применяются *два метода контроля фактического выполнения работ: "простой контроль", и "детальный контроль"*.

Метод "простого контроля" состоит в фиксации двух состояний выполнения какой-либо работы: либо работа не начата (0% выполнения), либо она завершена в полном объеме (100% выполнения). Метод "детального контроля" предусматривает промежуточную оценку степени выполнения работ с определенной градацией (через 50, 25, 10 процентов выполнения работы).

При сборе сведений о ходе выполнения работ по проекту не менее важна информация, о причинах обуславливающих отставание отдельных работ, об изменениях объема подлежащих выполнению работ по различным обстоятельствам. Важна всеобъемлющая информация о качестве выполнения работ.

*Центральный этап контроля и управления* – анализ информации о ходе реализации и оценка результатов выполнения работ. Анализ на основе поступивших данных подвергаются главные параметры проекта: *время, стоимость, качество*.

Анализ временных параметров реализации проекта состоит в сопоставлении фактических сроков выполнения работ с плановым сроком. По итогам настоящего анализа менеджер проекта не только выявляет время и причины задержки или опережение запланированных сроков выполнения работ, но вправе и пересмотреть принятые в плане длительность выполнения работ и по проекту в целом и по отдельным этапам работ, внести изменения в план финансового обеспечения проекта из-за изменений и сроков выполнения работ по нему.

Анализ стоимости работ и затрат по инвестиционному проекту производится по каждому виду работ и по проекту в целом. На основании анализа фактических затрат и объемов выполненных работ определяются расходы, необходимые для завершения соответствующих работ или осуществления проекта в целом до стадии эксплуатации создаваемого или реконструированного объекта. При этом в процессе анализа стоимости работ и затрат особое внимание обращается на выявление так называемых неоправданных затрат, обусловленных различными причинами, что необходимо для разработки мер по обоснованному снижению затрат и стоимости проекта. В процессе анализа стоимости работ и затрат по проекту используют такие *категории*, как:

- бюджетная стоимость работ по графику осуществления проекта, предусматривающая собой запланированную стоимость выполнения работ каждого периода (этапа) по графику реализации;
- плановая стоимость работ на соответствующую дату анализа стоимости работ по проекту;
- фактическая стоимость выполненных работ в соответствии с показателями учёта на соответствующую дату реализации проекта.

На основании упомянутых величин выявляются такие *факты*, как:

- отставание от запланированного хода работ, равное разности между бюджетной стоимостью работ по плану-графику реализации проекта и плановой стоимости фактически выполненных работ;
- перерасход средств, в процессе реализации проекта, определяемый как разность между плановой и фактической стоимостью выполненных работ.

По результатам анализа временных параметров, затрат и стоимости фактически выполненных работ по проекту, менеджер проекта принимает и реализует решение о таких мерах, как:

- по ликвидации отставания по графику реализации проекта или ускорению реализации с учетом выявленных в результате анализа возможностей;
- по снижению или ликвидации неоправданных затрат, снижение стоимости отдельных работ и проекта в целом.

В основу решения о сокращении сроков работ по проекту и стоимости заложены современные альтернативные технико-технологические и организационные решения по их выполнению и осуществлению, включая не только процесс проектирования, строительства или реконструкции, но и процессы определения технологии и организации создаваемого производства (объекта).

Так, привлечение новейших технологий и методов строительства, совершенствование проектных решений зданий и сооружений, применение эффективных строительных материалов обеспечивает снижение общей стоимости проекта. А за счет поиска новых вариантов технологии создаваемого производства, более эффективного технологического оборудования обеспечивается снижение затрат активной части создаваемых основных производственных фондов.

В практике реализации инвестиционных проектов зачастую невозможно уменьшить в запланированные сроки и стоимость выполнения работ по ним. Не мало случаев, когда сроки и стоимость работ в процессе реализации проектов увеличиваются и тогда менеджер проекта принимает решение по пересмотру стоимости, сроков и состава работ по нему. Применяемые в этом случае решения



тщательно обосновываются экономически для того, чтобы реализация проекта обеспечила приемлемую инвесторам доходность его инвестиций.

В целом в процессе управления инвестиционными проектами корректировки могут быть подвергнуты такие аспекты, как:

- цели и содержание проекта;
- план-график реализации проекта;
- контракты с подрядчиками и поставщиками;
- финансовый план обеспечения проекта.

Причинами означенных корректировок могут быть не только субъективные факторы, как результат неудовлетворительного исполнения плана, но и объективные факторы и обстоятельства, в частности:

- изменения конъюнктуры рынков и цен намечаемой к выпуску продукции, строительно-монтажных услуг, технологического и другого оборудования и т.д.;
- действия конкурентов;
- экономическая нестабильность и изменения в системе финансово-кредитных отношений;
- изменения в налоговой системе и таможенных отношениях;
- изменения в стандартах безопасности жизнедеятельности, экологических требованиях;
- изменения в стандартах производства и производимой продукции;
- влияние осуществления других проектов аналогического характера.

Причинами корректировок планов реализации инвестиционных проектов также могут быть различного рода ошибки при проектировании объектов, ошибки и упущения при заключении подрядных контрактов и контрактов поставок. Корректировка хода реализации проекта производится путем внесения надлежащих изменений в содержание проектов и планов по их реализации. Далее следуют исполнение проекта с учётом вынесенных изменений.

### **4.3. Управление командой проекта.**

#### **4.3.1 Основа формирования команды проекта и специфика работы в ней.**

Исполнение методологии управление проектами предполагает формирование *специальной группы – команды проекта*. Даже имея в наличии современные информационные системы, мощную степень мотивации, немногие из проектов успешные без эффективной команды последнего.

*Под формированием команды*, понимается процесс целенаправленного "построения" особого механизма взаимодействия людей в группе (называемой командой), позволяющего эффективно реализовывать их профессиональный,

интеллектуальный и творческий потенциал в соответствии со стратегическими целями команды. Команда определяется как группа людей, взаимодополняющих и взаимозаменяющих друг друга в ходе достижения поставленной цели.

По содержанию работы команды, которые создают нечто новое для организации или делают новую работу, что ранее не осуществлялась, относится к командам проекта (проектные команды). Последние формируются на временной основе, определяемой сущностью проекта, в качестве временной специфической организационной формы для достижения целей и решения уникальных задач проекта. Группа создается на период реализации проекта и по его завершению расформируется.

*Команда проекта (временный творческий коллектив)* — общность людей, регулярно взаимодействующая друг с другом для достижения определенной цели проекта, являющая собой целый, отличный от других групп и иных работников коллектив. По форме команда проекта аналогична действующей организационной структуре управления проектом (см. рис. 4.1), с разделением функций, обязанностей и ответственности за принимаемые решения в процессе его реализации. На верхнем уровне структуры представленной руководитель (менеджер) проекта, на нижнем — исполнители, отделы и специалисты, ответственные за отдельные функциональные сферы. По содержанию команда проекта — это группа профессионалов высокой квалификации, владеющих знаниями, навыками и компетенциями для успешной реализации целей проекта.

*Менеджер (руководитель) проекта* — лицо, ответственное за подбор и работу своей команды, за успешное завершение проекта в рамках ограничений, наложенных партнерами и другими организациями, внешними по отношению к проектной команде. Менеджера проекта утверждает заказчик. Искусство управления человеческими ресурсами и координация их в проекте реализуется менеджером посредством реализации в полном объеме своих компетенций для достижения намеченных проектных целей в содержании, затратах, времени, качестве и удовлетворении участников проекта. *Менеджер проекта* — ключевая фигура в команде проекта. От его лидерских качеств, организационных способностей, харизмы, умения вовремя принимать решения и сглаживать конфликты во многом зависит успех проекта.

*Ключевые характеристики команды* — состав, структура и групповые процессы.

*Состав* — совокупность характеристик членов команды, необходимых для анализа ее как единого целого. Например, численность, возрастной, половой состав, образование и т.д.

*Структура* рассматривается с точки зрения функций, выполняемых отдельными членами команды, а также межличностных отношений в ней. Различают структуры предпочтений, власти и коммуникаций.

К *групповым процессам* относятся такие показатели динамики, как процесс развития, сплочения группы, процесс группового давления, выработки решений.

Совокупность показателей, определяющих положение человека в команде, объединяет систему групповых ожиданий и систему статусов и ролей членов команды.

По отношению к каждому из участников группы есть система ожиданий в отношении его поведения. Поведение, соответствующее групповым нормам и правилам поощряется; в противном случае принимаются некие меры.

*Статусно-ролевые отношения* отражают систему взаимосвязей, формирующихся в группе. Каждый человек занимает определенное положение в группе: по вертикали – руководитель и подчиненный, по горизонтали – сотрудничество, что отражается на статусе каждого сотрудника команды. Статус реализуется через систему ролей, в т.ч. функций, выполняемых человеком в соответствии с его положением в группе.

Разработаны *два ключевых принципа* формирования команды для управления проектом:

1. Каждый из ключевых участников проекта – заказчик и подрядчик (возможно присутствие других участников), формирует свою группу, каждую из которых возглавляет руководитель проекта, от заказчика и подрядчика соответственно, подчиненные единому руководителю проекта. В зависимости от организационной формы реализации проекта, руководитель от заказчика или подрядчика вправе быть руководителем всего проекта. Руководитель проекта во всех случаях имеет штат сотрудников, осуществляющих координацию деятельности всех участников проекта.

2. Для управления проектом создается единая команда во главе с руководителем проекта. В команду включаются полномочные представители каждого из участников проекта для осуществления функций согласно принятому распределению зон ответственности.

Рассмотрим подробнее ключевые факторы, определяющие *принципы формирования команды проекта*.

1. *Специфика проекта*. Команда проекта организуется для его реализации, поэтому такая характеристика, как специфика проекта – одна из ключевых в формировании команды. Специфика проекта определяет формальную структуру команды, утверждаемую руководством, а также ролевой состав, перечень компетенций каждого из участников команды; сроки, этапы, виды работ

по проекту. Очевидно, что в состав команды для реализации строительного проекта следует ввести проектировщиков, строителей, снабженцев и т.д., а в состав команды научного проекта следует включить научных работников, экспертов, специалистов в сфере соответствующих знаний и т.п.

2. *Организационно- культурная среда.* Организационно- культурная среда команды проекта подразделяется на внешнюю и внутреннюю, Внешняя среда определяет окружение проекта во всех его проявлениях. Внутренняя среда, или организационная культура самой команды, объединяет такие характеристики как принятие всеми участниками правил внутри команды; методов распределения власти; сплоченность и объединенность коллег по команде; способы организации и осуществления командного взаимодействия (командных процессов – координации, коммуникации, деятельности по разрешению конфликтов и принятию решений, налаживанию внешних связей); организация ролевого распределения.

3. *Особенности личного стиля взаимодействия ее руководителя или лидера со специалистами команды.* Характеристика основывается на понятии «тип лидера», которое понимается как индивидуальные особенности, определяющие систему взаимоотношений лидера с подчиненными.

Управление командой проекта обусловлено необходимостью формирования рациональной структуры, обеспечения высокой степени профессионализма сотрудников, сложностью достижения оптимального соотношения внешнего контроля и независимости команды. Менеджеру проекта следует быть гибким, уверенным в себе и своих сотрудниках. Влияние в команде основано не на статусе и положении, а на профессионализме и компетентности.

Выделяют *четыре стадии формирования команды проекта.*

*Первая стадия* – предварительная работа. Одна из ключевых целей начальной стадии – определить, действительно ли есть необходимость формирования команды. Менеджеру следует сделать грамотный выбор, что ему более оправдано иметь для конкретного вида работы: несколько сотрудников для работы лично с ним или сплоченная команда. Как правило, необходимость формирования команды возникает, если предполагается, что в конкретном случае необходимо привлекать творческий потенциал для выполнения некой задачи. Для участников команды необходима грамотно определенная цель и компетентности, обязательные для выполнения работы. Решение о мере компетенции команды следует принимать заранее: определяется, будет ли команда работать на совещательной основе и консультаций по всем текущим вопросам или команде может быть представлена полная самостоятельность для выполнения задания.

*Вторая стадия* предусматривает создание условий для работы, при этом руководство организации определяет условия, в соответствии с которыми команда выполняет свою работу. Команду необходимо обеспечить ресурсами для успешной деятельности.

*Третья стадия* – непосредственный процесс формирования команды. Для формирования в команде конструктивного, делового климата, необходимо предпринять предварительно ряд шагов, а именно: менеджеру проекта следует четко определить, кто является сотрудником команды. Зачастую команда распадается лишь потому, что присутствие некоторых специалистов в ней неопределенно. Устраняя упомянутую неопределенность, возможно избежать неурядиц в команде и неисполнение планов. Так, коллегам по команде необходимо поддерживать и понимать общую цель. В противном случае исполнение проекта под угрозой. Руководству организации следует разъяснить сотрудникам команды ее задачу и степень ответственности за выполняемые функции – донести исчерпывающую информацию о том, какие действия от нее ожидаются.

Соответствующая организационная форма команды проекта индивидуально подбирается под конкретный проект. Формирование команды возможно в двух вариантах:

1. Так, проект реализуется в рамках предприятия – например, в случае реструктуризации предприятия, расширения или диверсификации его деятельности, реконструкции, технического переоснащения и прочее. При этом возникают три возможности, как-то:

а) Работа над проектом как дополнительная задача в рамках повседневной деятельности, что означает включение управления проектом в штатный режим работы. Руководство предприятия определяет ответственного руководителя проекта, который, в рамках организационной схемы, одновременно исполняет свои служебные обязанности и руководит проектной командой, наделен правом профессионального доступа к ответственным сотрудникам, планирования ресурсов и координации всей деятельностью по проекту.

б) Классическая организация проекта - самостоятельная оргструктура в рамках оргструктуры предприятия. В настоящей модели, которая избирается для комплексных и объемных задач, особо подчеркнута значимость работы над проектом в организационной структуре предприятия. Исполнение проекта находится под патронажем непосредственно руководства предприятия – руководителя проекта, и отчасти и некоторые специалисты команды проекта полностью или частично освобождены от прямых служебных обязанностей.

в) Смешанные формы – назначается освобожденный от иных видов деятельности, компетентный менеджер проекта, и, в зависимости от проекта, привлекаются специализированные сотрудники, которые при этом одновременно занимаются своей штатной профессиональной деятельностью. При этом полнота ответственности возлагается на менеджера проекта, который может сконцентрироваться на реализации последнего и наделен правом привлечения специалистов для сотрудничества. На практике, главным образом на небольших предприятиях, преобладают смешанные формы организации.

2. Проект реализуется вне рамок одного предприятия, т.е. команда формируется преимущественно из представителей многих организаций, и команда проходит лишь некоторые этапы становления эффективной и действенной команды. Команде предстоит преодолеть внутренние противоречия и сомнения прежде, чем сложится по-настоящему действенный коллектив. Процесс этот беспокойный, порождает много рисков, но успешное преодоление его поможет формированию работоспособного коллектива.

В процессе успешной работы команды над проектом в полной мере реализуются *компетенции ее руководителя* – лидера коллектива, мотивирующего сотрудников на исполнение задания в срок и с наименьшими расходами ресурсов.

- *Формирование.* Роль лидера команды на настоящем этапе сводится к созданию обстановки доброжелательности в коллективе, настрою на партнерские отношения в нем. При этом лидеру надлежит в полной мере реализовать свои компетенции с целью побудить коллег к продуктивной работе над проектом.

- *Бурление.* Лидеру команды необходимо помочь участникам команды разрешать споры, организовать обмен мнениями, дискуссию с целью исключить в перспективе негативные моменты, мотивируя коллег на достижение намеченной цели. Действительно, в конфликтный момент команды вправе отвергнуть лидера и определить альтернативный путь управления. Фаза «бурление» предоставляет реальную возможность избавить группу от нежелательных участников, позволив команде сплотиться для работы.

- *Нормирование.* На настоящем этапе лидеру команды следует гарантировать, что установление общих норм и правил способствует эффективной работе команды. Время, потраченное на подготовку новых правил на основе согласия, по которым команда предполагает работать, окупится в будущем с большими дивидендами. Мастерство формирования команды на настоящем этапе состоит в углублении процесса объединения участников команды и в согласовании стремления каждого из них с общими целями и ценностями.

- *Функционирование.* К настоящему этапу команда объединена и работает продуктивно. Лидеру надлежит оценить эффективность работы

команды, выявить индивидуальные и командные успехи, контролировать исполнение обязательств. Команда нацелена на результат и проявление потенциальных индивидуальных возможностей. Важно оказывать доверие и поддержку, где это необходимо. Однако, если руководитель стремится к тому, чтобы команда работала слаженно, рекомендуется поощрять команду, а не отдельных ее участников. Выбор одного человека из команды с целью поощрения способствует проявлению соперничества и враждебности, что ни коим образом не стимулирует продуктивную работу команды. Имея в виду упомянутый аспект, важно оценить работу команды как результат ее усилий в целом. Поведение лидера команды на настоящем этапе приветствуется, если в его арсенале преобладают объективная оценка, доброжелательное отношение к персоналу, адекватная реакция на происходящее в команде.

*Перемена или расставание.* Для лидера команды важно предвидеть и разделить непредвиденные ситуации, возникающие перед членами команды по мере того, как происходит смена исполняемых заданий. Сотрудников необходимо информировать о том, насколько хорошо выполнена работа, стимулировать стремление приступить к реализации новых заданий. Лидер команды призван снижать напряженность из-за любых негативных ситуаций. В случае необходимости лидеру команды следует мотивировать сотрудников к тому, чтобы поддерживать партнерские отношения, занимаясь новой работой и проектами.

В процессе укрепления команды компетентность лидера способствует поддержанию духа коллективизма во всех его проявлениях. Сплоченность команды и продуктивные нормы зачастую достигаются путем переключения внимания внутренних проблем команды на исполнение задачи, стоящие перед ней. Команда, где уделяют чрезмерное внимание собственному совершенствованию, зачастую оказывается непродуктивной в достижении цели.

*Система управления командой проекта* объединяет организационное планирование, кадровое обеспечение проекта, формирование команды проекта, осуществление функций контроля и мотивации трудовых ресурсов для эффективного хода работ и завершения проекта. Система нацелена на руководство и координацию деятельности команды проекта применяя разные стили руководства, методы мотивации, административные методы, повышения квалификации кадров всех уровней на всех фазах жизненного цикла проекта.

Сложность и комплектность задач по управлению проектом порождает потребность в высокой технической компетентности, во владении множеством экономических, правовых, управленческих знаний, поэтому формирование продолжительной проектной команды - настоятельная необходимость для эффективной работы над проектом.

Управление командой проекта предусматривает исполнении таких *направление* как:

1. Формирование и развитие команды; формирование организационной структуры команды; закрепления зон ответственности и полномочий; назначение проект - менеджера (руководителя команды) и менеджеров на ключи должности, организационное совершенствование команды.

2. Организация деятельности команды: организация совместной деятельности; формирование, обновление и укрепление организационной, деловой и корпоративной культуры; организация коммуникаций и офиса команды; организация принятия решения, переговоров и совещаний.

3. Управление персоналом команды: стратегия управления персоналом команды; кадровое планирование; квалификации кадров (обучение, повышения квалификации, переподготовка, деловая карьера); системы мотивации, стимулирования и вознаграждения; социально - психологическая работа (льготы, социальная защита, конфликты); кадровый учета; управление рабочим временем.

#### **4.3.2 Система эффективно управления командой проекта.**

*Эффективность управления персоналом* – это основа управления проектом. Особое место в системе управления проектом отводится системе мотивации его команды. Специалистов команды следует мотивировать в реализации проекта в короткие сроки и с минимальными затратами. Зачастую на предприятиях не приветствуется мотивация к участию во внутренних проектах, воспринимается сотрудниками как дополнительную нагрузку, отвлекающую их от основной деятельности, за которую предусмотрены поощрения. То есть, с точки зрения работника ему не выгодно участие в проекте, и в этом случае проекты «буксуют». Для эффективности мотивации на достижение результатов работы команды определяются критерии успешности проекта. В случае, если результат получен с запозданием на год и конкуренты уже выпускают на рынок аналогичные продукты, будет ли проект успешен? Если затраты на выполнение проекта велики и продажи нового продукта их не покроют, получит ли команда проекта вознаграждение?

Определив критерий успешности, надлежит определить премиальный фонд проекта. Для внутренних проектов сумму вправе установить «сверху», так как зачастую экономический эффект просчитать невозможно, то есть нет каких бы то ни было финансовых ориентиров. Далее необходимо определить правила изменения упомянутого фонда в случае недостижения критериев, частичного достижения или перевыполнения, способ распределения фонда среди участников проекта.



Премиальная составляющая закладывается изначально в бюджет проекта. При этом исполнителей некоторых видов работ следует поощрять за отличный результат, получены в срок и без перерасхода средств. Вознаграждение за командный результат по завершении проекта удостоивается «ядро» рабочей группы - специалисты команды участвующий во всех этапах проектах. Вознаграждение руководителя проекта следует рассчитывать исходя из командного результата всей группы. Отсроченное на длительное время премирование не мотивирует, поэтому в длительных проектах (более года) оправдана выплата премии по итогам отдельных завершённых блоков (этапов) работ. За мотивацию участников рабочей группы ответственен руководитель проекта, роль руководителя предприятия - поддерживать статус проекта на предприятии, доносить информацию всему коллективу о достигнутых результатах. В случае, когда проект длительный и его конечный результат сложно обозначить, необходимо разделить проект на этапы, у каждого из которых обозначить внятную цель, обозначить сроки. У участников рабочей группы следует поддерживать мнение, что проект продвигается, указывая на ощутимые реальные изменения.

Различают эффективность с позиций профессиональной деятельности по проекту и организационно- психологического климата деятельности.

*В профессиональном отношении эффективность* - это, прежде всего, нацеленность всей команды на конечный результат, инициатива и творческий подход решению задач. Высокая производительность и ориентированность на эффективный вариант решения, активное и заинтересованное обсуждение возникающих проблем дополняет её характеристику.

С позиции *организационно-психологического климата эффективной* вправе именовать команду, в которой: неформальная атмосфера; задача понятна и принимается; партнеры прислушиваются друг друга; обсуждают задачи, в которых участвует весь коллектив; выражают свои идеи, ощущения; конфликты и разногласия присутствует но выражаются и центрируются вокруг идей и методов, а не личностей; группа осознает, что делает, решение принимается по согласию или по голосованию большинства.

К *показателям эффективной деятельности команды* следует причислить такие, как:

- ясное понимание цели проекта и нацеленность на конечный результат;
- четкое распределение функций и ответственности;
- наличие планов укрепления и совершенствования команды;
- командная солидарность;
- взаимопонимание и бесконфликтность;

- посещаемость рабочих совещаний и активное участие в решении проблем.

Для обеспечения *эффективного руководства командой* проектному менеджеру в своей профессиональной деятельности следует привлечь профессиональные компетенции, что поможет исполнить множество функций, как-то:

- определить организационную структуру команды, подобрать ее состав, распределить функции и обязанности;

- назначить руководителей и ответственных за отдельные направления;

- своевременно спланировать, распределить и скоординировать работу;

- четко объяснить цели и задачи

- преодолевать препятствия, избегать конфликтов;

- обеспечить трудовую активность команды силой личного авторитета, заинтересовать каждого участника команды, оказывать помощь и проявлять участие;

- поддерживать перспективу команды;

- привлекать всех участников команды к решению задач;

- обеспечить поддержку проекта со стороны руководства предприятия и регулирование отношений с окружением команды, создавать привлекательный имидж команды.

*Эффективность работы отдельных специалистов* команды зависит от решения множества управленческих задач.

- управление персоналом команды;

- управление функциональными обязанностями участников команды;

- распределение функциональных и командных ролей.

Эффективность *малых и многочисленных команд* будет меньше, чем при реализации некоторого оптимума, причём стремление как к уменьшению численности участников команды, так и к его увеличению оправдано. В первом случае усиливается скорость внутрикомандной коммуникации, и, следовательно, срок выполнения задания. Во втором варианте включение в команду больше специалистов обеспечит высокое качество выполнения задачи. Разумным было бы сформировать команду как можно меньше по численности, однако, достаточно большую для того, чтобы компетентность ее участников соответствовала требованиям поставленной задачи. Эффективнее работать в команде из двух человек ввиду простоты общения. В командах большей численности сотрудники подвержены неупорядоченным коммуникациям, что способствует дезорганизации и нарастанию ощущения, что много времени затрачивается впустую. С

увеличением численности команды многократно возрастает количество взаимодействий между партнёрами в ней.

Позитивная роль отводится *шести условиям*, необходимым к соблюдению для успешной работы руководителей проектных команд, а именно:

- дружеские личные взаимоотношения, подкрепляемые пониманием ценностей и стиля руководства каждого;
- способность к открытой дискуссии без излишней щепетильности и нервозности;
- большая степень взаимного доверия;
- терпимость и адекватное реагирования на замечание и критику, что предполагает способность делать и принимать замечания, соблюдать объективность не переходить «на личности»;
- высокая степень дисциплинированности и солидарности при выполнении согласованных решений, без проявления излишней педантичности;
- способность обсуждать и понимать, как текущие, так и перспективные вопросы.

*Функциональные и командные роли.* Приглашая специалистов в команду, ориентируются на наличие у претендента определённого багажа умений, то есть компетентности претендента. Но для достижения эффективности команды важны и достоинства претендентов, и личные качества, и характеристики (особенности) сотрудников в команде. При работе в составе команды (группы), каждый из них выполняет роль двух типов: *функциональную*, предполагающую профессиональные навыки и практический опыт и *командную*, где в большей степени востребуются личные качества. Командную роль правомочно рассматривать как характеристику качества реализации индивидуальных навыков и опыта, составляющих само содержание выполняемой функциональной роли. Следует отметить, что в равной степени важными для эффективной работы команды упомянутые роли можно считать при условии, что успешно и эффективно реализуются в команде в надлежащие периоды времени и наилучшим образом. Например, в период, когда команда только приступила к рассмотрению проблемы или разработке проекта, как правило, востребованы новаторские идеи (нужен мыслитель), далее следует необходимость оценки того, как эти идеи могут быть воплощены в практические действия и выполнимые задачи (исполнитель). Тогда успех достигается при условии, что в команде есть *компетентный координатор*, в задачу которого входит обеспечение наибольшей отдачи от участников команды в нужное время. Движущие силы и стимулы команда обретает благодаря активности *энергичного формирователя*. При возникновении необходимости в проведении сложных и трудных переговоров необходимо

привлекать специалиста, наделенного *качествами надёжного исследователя ресурсов*. Для сдерживания чрезмерных проявления энтузиазма, отвлекающих от главных направлений деятельности команды, в её составе следует привлечь *оценщика*. Всевозможные источники трений и недоразумений между участниками команды, устраняются *коллективистом*. Роль *доводчика* в том, чтобы не упустить из виду даже мельчайшие детали реализации принимаемых решений и добиваться последовательного выполнения всех намеченных действий.

Для того чтобы команда извлекала максимальную пользу из всего разнообразия командных ролей, каждому её сотруднику необходимо знать особенность упоминавшихся ролей своих коллег. Только при этом условии команда имеет возможность установить, нет ли среди упомянутых девяти ролей таких, которые не относятся к естественным сильным сторонам участников команды. Есть такая ситуация имеет место, то тем членам команды, для которых недостающие естественные командные роли вторичны, стоит постараться заполнить образовавшуюся нишу. Очевидно, что для этого необходимо атмосфера откровенности и доверительности в коллективе. Зачастую менеджеры выражают мысли о том, что надлежит руководить командами, несбалансированными в отношении командных ролей и приходится иметь дело с тем, кто есть. При подборе и принятии новых сотрудников в состав команды, менеджеры, привлекая концепцию командных ролей, целенаправленно и осознанно проводят эту процедуру. Активное стремление команды к высокоэффективной работе возможно в случае сплочённости команды (достижения синергии ситуации - ситуации, когда команда работает как единый организм), отлаженной системы коммуникации, установления норм работа, принимаемых всем коллективом команды и компетентного управления этапами её совершенствования. Чем более схожи коллеги по команде между собой по своим характеристикам (происхождению, квалификации, системе ценностей), тем большее удовлетворение и сплоченность демонстрируется в команде. Как исключение, такая команда способна преобразоваться в элитарное, сопряженное круговой порукой сообщество, требующее от своих партнеров соответствия не столько поставленной перед командой задачи, сколько внутригрупповым нормам поведения.

Сложности при формировании сплоченности команды способны создавать условия для появления сильной личности, доминирующей на всех коллективных мероприятиях команды, введение на ответственную роль в команде человека «со стороны» вместо кандидата из команды, возрастающее ощущение у членов команды отстранения от участия в делах отдела или предприятия. Нет легких и быстрых решений проблем и надежных способов

избежать ловушек при формировании команды. Чаще оправдано следование простым и проверенным советам, чем чрезмерная активность или поиск способов радикальных преобразований. Однородные команды более стабильны, но при этом однородные группы более активны и подвижны. Конфликтные ситуации способны создать безвыходные положения или, наоборот, способствовать нестандартным способом разрешения сложного момента. Когда конфликт возникает вне команды, нарастает ощущение групповой принадлежности. В случае назревшего конфликта внутри команды возможно разрушение коллектива.

При управлении *внутригрупповыми коммуникациями* необходимо учитывать рекомендации по учету их значения и воздействия на организационный климат команды, а именно:

- следует сформировать эффективную коммуникационную сеть, соответствующую целям команды, задаче, роли и ответственности ее участников. Чем более дифференцирована задача команды и более четко распределена ответственность между ее участниками, тем меньше потребность в замкнутых неформальных коммуникационных сетях;

- руководителю следует знать о наличии неформальной коммуникационной сети и быть ее частью, особенно если нарастает угроза для эффективной работы команды. Внимательное и тщательное наблюдение за невербальными коммуникационными сигналами поможет вовремя обнаружить недопонимание или прервать передачу непреднамеренных сигналов;

- следует организовать работу таким образом, чтобы цели команды, роли, распределение ответственности, намеченные сроки и процедуры доводились до сведения персонала четко и понятно на всех этапах формирования команды.

Также для эффективной деятельности команды следует установить оптимальные нормы. Командные нормы относятся к правилам и процедурам деятельности, зачастую негласным, но принятым группой, определяющим статус участников команды и способны предотвратить конфликтные межличностные отношения. В идеале упомянутые нормы призваны способствовать решению задачи и партнерским взаимоотношениям в команде, отражать групповые ценности и цели, их тождественность, и, при условии их соблюдения, обеспечивается стабильность команды и удовлетворение работой повышается. Группам легче признать введение норм, когда они в большей степени однородны по интересам, разделяемым взглядам и позициям. В противном случае вероятность возникновения негативной ситуации повышается прежде, чем команда выработает приемлемые для всех нормы.

Ни одна команда не работает сама по себе, неизбежны отношения с людьми или группами вне ее. Высокая степень зависимости команд или групп друг от друга при достижении целей способна спровоцировать соперничество. Вероятность конфликтного случая выше при односторонней или «последовательной» зависимости, когда работа одной группы зависит от результатов работы коллег другой группы, и без результатов работы первой группы нет возможности продолжить проект. Еще большая вероятность для нештатных случаев заложена в ситуации «взаимной зависимости», когда все команды зависимы друг от друга при планировании и выполнении сложных работ. Взаимозависимость и вероятность конфликта в межгрупповых отношениях требует от лидера умения поддерживать партнерство между многими командами и внутри своего коллектива. Наряду с координацией ролей внутри собственной команды, лидер выступает и в роли ее адвоката, дипломата и представителя при взаимодействии с другими группами. Достижение взаимовыгодных долгосрочных соглашений между командами и с участниками проекта обязывает лидера пользоваться элементами сделки, компромисса или взаимных уступок.

#### **4.4 Методы и источники финансирования инвестиционных проектов.**

Одна из ключевых задач управления проектом - организация его финансирования, что подразумевает обеспечение проекта инвестиционными ресурсами, где аккумулируются не только денежные средства, но и выражаемые в денежном эквиваленте прочие инвестиции, т.д. основные и обратные средства, имущественные права и не материальные активы, кредиты, займы и залоги, права землепользования.

Финансирование проекта должно сопровождаться соблюдением *совокупности условий*, как-то:

- динамика инвестиции должна обеспечить реализацию проекта в соответствии с временными и финансовыми ограничениями;
- снижение затрат финансовых средств и рисков проекта должно обеспечиваться за счет соответствующей структуры и источников финансирования и определенных организационных мер, в т.ч. налоговых льгот, гарантий, разнообразных форм участия.

Финансирование проекта предусматривает прохождение таких *стадий*, как:

- предварительное изучения жизнеспособности проекта (определение целесообразности проекта по затратам и планируемой прибыли);
- разработку плана реализации проекта (оценка рисков, ресурсные обеспечение, сроки и пр.);
- организацию финансирования проекта, а именно: оценку возможных форм финансирование и выбор конкретной формы; определение финансирующей

организации; определение структуры источников финансирования; контроль выполнения плана и условия финансированию.

Система финансового обеспечения инвестиционной деятельности формируется из источников и методов финансирования. К *внутренним источникам предприятия* относится прибыль, амортизационный фонд, прочие собственные источники (арендные платежи и дивиденды по ценным бумагам и др.) *Внешние источники финансирования* инвестиционной деятельности формируются из банковских кредитов, облигационных займов, средств от продажи акций, бюджетных финансовых ресурсов, целевых средств внебюджетных фондов, средств иностранных инвесторов.

Ключевыми *методами финансирования* инвестиционных проектов служат такие, как:

1. *Полное самофинансирование*, предусматривает осуществление инвестирования лишь за счет собственных внутренних источников. Настоящий метод применяется для финансирования, малых реальных инвестиционных проектов.

Среди собственных источников финансирования инвестиций главная роль отводится *прибыли*, остающиеся в распоряжении предприятия после уплаты налогов и обязательных платежей. Часть этой прибыли направляется на производственное развитие, ее вправе использовать предприятие на любые инвестиционные цели.

Второй по значимости, источник собственных средств *амортизационные отчисления*, их размер зависит от объема используемых предприятием основных фондов и принятый амортизационной политики.

2. *Акционирование* предусматривает выпуск и реализацию организаций акций на сумму, равную стоимости инвестиционного проекта. Применяется в случае финансирования масштабных реальных проектов при отраслевой или региональной диверсификации инвестиционной деятельности.

Для предприятия иных организационно-правовых форм, помимо акционерных обществ, основной формой дополнительного привлечения капиталы служит расширение уставного фонда за счет дополнительных взносов (паев) отечественных и зарубежных инвесторов.

3. *Государственное финансирование* предусматривает кредитование на возвратной и безвозвратной основе, финансирование в рамках федеральных инвестиционных программ и государственные внешние заимствования.

На *возвратной основе* средства федерального бюджета выделяются Минфину России в пределах кредитов, выдаваемых Банком России в установленном действующим законодательством порядке.

На *безвозвратной основе* финансирование государственных централизованных капиталовложений за счет федерального бюджета осуществляется в соответствии с убежденным перечнем строек и объектов для федеральных государственных нужд при отсутствии других источников или в порядке государственной поддержке строительства приоритетных объектов производственного назначения при максимальном привлечение собственных, заемных и других средств. Финансирование производится Минфином России путем перечисления средств государственным заказчикам, которые, в свою очередь, перечисляют средства застройщикам. Государственные заказчики ежемесячно представляют в Минфин России информацию о расходовании упомянутых средств.

Государство вправе осуществлять финансирование инвестиционных проектов в рамках федеральных инвестиционных программ.

На основе *смешанного инвестирования* возможно финансирование и кредитование строительства за счет средств федерального бюджета, собственных средств предприятий и иных юридических лиц с соблюдением пропорций расходования бюджетных ассигнований и собственных средств в течение всего периода строительства объектов.

Федеральные целевые программы могут финансироваться за счет федерального бюджета, внебюджетных средств, а также средств из бюджетов субъектов Федерации.

Государственные внешние заимствования осуществляются в соответствии с действующим законодательством, при этом государство выступает или заемщиком финансовых средств, или гарантом погашения таковых займов (кредитов) другими заемщиками. Государственные внешние заимствования, формируют государственный внешний долг РФ. Внешнее заимствование осуществляются правительством РФ на основе международных договоров.

4. *Проектное финансирование* – финансирование проектов, при котором проект служит способом обслуживания деловых обязательств. Финансирующие субъекты, оценивают объект инвестиционной деятельности с позиции того, обеспечит ли он необходимый уровень дохода, который позволит погасить представленную инвестором ссуду, займы или иные виды капитала. Источниками погашения кредита (займа) на реализацию проекта служат потоки денежной наличности, генерируемые в результате реализации настоящего проекта, причем кредитор несет повышенные риски, выдавая необеспеченный или не в полной мере обеспеченный кредит. Погашение упомянутого кредита осуществляется за счет денежных потоков, образующихся в ходе эксплуатации объекта инвестиционной деятельности.



5. *Заемные финансирование* — это финансирование проектов за счет различных банковских кредитов, имеется в виду ссуда в денежной форме (или товарной), предоставляемая на условиях срочности, платности и возвратности.

Основой кредитных отношений служит кредитный договор, в котором предусматриваются определенные условия предоставления кредита, сроки и процентные ставки, форма обеспечения обязательств и пр. Если договор предусматривает предоставление долгосрочного кредита, в договоре следует в обязательном порядке указать возможные варианты ситуаций в течение длительного периода, условия погашения, минимизация рисков, ограничение на финансовую деятельность заемщика с целью прогноза благоприятного погашения ссуды.

Кредит, как источник финансирования проектов, имеет ряд как положительных, так и негативных аспектов. Так, позитивно, что возможно привлечь таким образом достаточно большой объем средств, при этом тщательный внешний контроль за эффективностью их расходования. При этом следует учитывать сложность привлечения и оформления, необходимость предоставления соответствующих гарантий или залога имущества, повышение риска банкротства в связи с несвоевременностью погашения полученных ссуд, потери части прибыли от инвестиционной деятельности из-за необходимости уплаты ссудного процента.

*Лизинг* – одно из возможностей долгосрочного кредитования, при котором собственник имущества (лизингодатель) передает последнее заемщику (лизингополучателю) в пользование на определенное время за оговоренную плату. Лизинг рассматривается как специфическая форма инвестирования в основные фонды, осуществляемая специализированными лизинговыми компаниями, которые, приобретая для инвестора машины и оборудование, как бы кредитуют арендатора.

*Смешанное финансирование* – это различные комбинации упомянутых методов, которые используются для множества форм и видов инвестирования.

*Оптимизации структура источников формирования инвестиционных ресурсов* обусловлена тем, что рассчитанное соотношение внутренних и внешних источников инвестирования может не соответствовать требованиям финансовой стратегии предприятия и существенно снижать уровень его финансовой устойчивости. В процессе оптимизации структуры источников формирования инвестиционных ресурсов, необходимо учитывать множество важных особенностей каждой из групп источников финансирования.

*Собственные источники финансирования инвестиционных проектов* наделены позитивными аспектами, а именно:

- простотой и быстротой привлечения;
- высокой отдачей по критерию нормы прибыльности инвестиций, так как нет необходимости уплаты ссудного процента в любых его формах;
- существенным снижением риска неплатежеспособности и банкротства предприятия в процессе их расходования;
- полным сохранением управления в руках первоначальных учредителей предприятия.

Вместе с тем, имеют место, негативные проявления, как-то:

- ограниченный объем привлечения, а следовательно и возможности существенного расширения инвестиционной деятельности при благоприятной конъюнктуре инвестиционного рынка;
- ограниченность внешнего контроля за эффективностью расходования собственных инвестиционных ресурсов, что при некомпетентном управлении последними, способна спровоцировать тяжелые финансовые последствия для предприятия.

*Заемные и привлеченные источники финансирования* весьма привлекательны позитивными возможностями, как-то:

- высок объем возможного их привлечения, значительно превышающий объемы собственных инвестиционных ресурсов;
- тщательным внешним контролем за эффективностью инвестиционной деятельности и реализацией внутренних резервов его повышения.

Вместе с тем, следует упомянуть о негативных моментах:

- сложность привлечения и оформления;
- более продолжительный период привлечения;
- необходимость предоставления соответствующих гарантий (на платной основе) или залога имущества;
- повышение риска банкротства;
- потеря части прибыли от инвестиционной деятельности в связи с необходимостью уплаты солидного процента;
- частичная потеря управления деятельностью предприятием.

*Главные критерии оптимизации* соотношения внутренних и внешних источников финансирования инвестиционных проектов таковы:

- необходимость обеспечения высокой финансовой устойчивости предприятия, определяемая коэффициентом самофинансирования, т.е. долей соответствующих ресурсов в общей сумме инвестиций, привлекаемых для финансирования проекта;

- максимизация суммы прибыли от инвестиционной деятельности, остающаяся в распоряжении первоначальных учредителей предприятия, при различных соотношениях внутренних и внешних источников финансирования упомянутой деятельности.

#### **4.5 Мониторинг, управление инвестициями и завершение инвестиционного проекта**

*Мониторинг* – направленное наблюдение за каким-либо процессом с целью выявления его соответствия желаемому результату или первоначальным предположениям, а также наблюдение, оценка и прогноз состояния отражающей среды в связи с хозяйственной деятельностью.

*Мониторинг* – это повседневная обратная связь с объектом для получения информации о проделанной работе, оценка эффективности проекта, проводится с целью слежения за проектными процессами, обязанными с инициацией, планированием, выполнением и закрытием проекта. Мониторинг сопряжен с контролем и служит аспектом управления проектом в течение всего периода осуществления проекта.

Мониторинг аккумулирует сбор, измерение и распоряжение информацией об эффективности проекта. Непрерывный мониторинг позволяет команде управления проектом заглянуть внутрь последнего, выявить слабые стороны, где необходимо или вмешательство, или особое внимание.

Процессы контроля сопряжены между собой и могут быть представлены как единый процесс под названием «*управление изменениями*». *Изменения* – это замена управленческого решения вследствие воздействия различных объективных и субъективных факторов при разработке и реализации проекта. Изменения возможны в разных разделах проекта и вносятся на любом этапе жизненного цикла проекта. Инициировать изменения вправе любой участник проекта, зачастую в этой роли выступает заказчик, разработчик и подрядчик. Причина возможных изменений весьма разнообразны: случайности в проектных решениях; совершенствование средств, методов и материалов; отставание от графика; изменение расценок и др.

Совокупность видов изменений подразделяется на внутренние и внешние. *Внутренние изменения* зависят от параметров самого проекта: сроков, поставок, графиков, финансирования и т.д. *Внешние изменения* осуществляются на макроуровне: политика, право, экономика, технический прогресс и т.д. и никоим образом не зависят от проекта. Влияние возможных изменений на проект как внутренних, так и внешних, могут колебаться в очень широком диапазоне – от глобальных до незначительных. Изменения в проекте провоцируют

формирование дополнительных затрат, изменение сроков и качества выполнения работ.

*Управление изменениями* объединяет такие процедуры, как :

- *отслеживание* – сбор и документирование фактических данных; выявление в отчетах степени соответствия фактического выполнения запланированным показателям, собирается информация по времени, стоимости, качеству, организации проекта, проведению работ и др.;

- *анализ* – оценка текущего состояния работ и сравнение достигнутых результатов с запланированными; определение причин и путей воздействия на отклонения от выполнения плана;

- *корректировка* – планирование и осуществление действий, направленных на выполнение работ в соответствии с планом, минимизация неблагоприятных отклонений или получение преимуществ от благоприятных ситуаций.

Так, управление изменениями следует осуществлять системно и последовательно по *определенному алгоритму*, включающему несколько последовательных стадий, в частности, прогнозирование и планирование будущих изменений; систематизацию всех изменений; организацию мониторинга; принятие или отклонения изменений; синхронизацию усилий по исполнению и т.д. Управление изменениями осуществляется в соответствии со стандартным алгоритмом и подтверждается документально. *Алгоритм предусматривает исполнение нескольких этапов, как-то:*

1. *Фиксация базисного состояния системы*, т.е. описание конфигурации текущих параметров проекта как комплекса технической документации в данный момент времени.

2. *Прогнозирование изменений*, осуществляется на всех этапах жизненного цикла, особое внимание уделяется важным вехам проекта, где высока вероятность выявления возможных сценариев проекта, задачам с высокой степенью риска, критическим задачам и т.д. На этапе разработки проекта для обеспечения возможных изменений, вариаций сценария закладываются физические и ценовые резервы.

3. *Оценка предполагаемых изменений* – это комплексный анализ влияния изменений на стоимость проекта, показатели работы, сетевой график и конечных результат проекта. При выполнении настоящей процедуры применяются: функционально-стоимостный анализ, анализ альтернатив, методы анализа сетевого графика и др. методы анализа.

4. *Изменения рассматриваются* проектной командой или специализированной комиссией. Изменения вправе рассматривать согласительная

коллегия, сформированная из ведущих специалистов – участников проекта. Все изменения в обязательном порядке проходят процедуру согласования. Уровень принятия решений зависит от масштаба и последствий принимаемых изменений.

5. *Осуществление изменений.* Руководителю команды проекта, получившему согласие на осуществление изменений, следует обновить при необходимости проектную документацию, информировать всех участников проекта, а также разработать необходимые меры по реализации проекта.

6. *Контроль за невыполнением изменений.* Контроль сводится к непрерывному мониторингу состояния системы с учетом сделанных изменений. На практике это выглядит как сравнение фактических изменений с плановыми. Особое внимание уделяется влиянию внешних изменений на сроки проекта, расходование ресурсов и стоимость проекта.

Если в проекте имеет место множество изменений или они масштабные, или важны для конечных целей проекта, то для глобальных проектов вправе сформировать отдельные подразделения для осуществления изменений и контроля за их исполнением.

*Завершение проекта* предполагает осуществление всех формальных процедур, предусмотренных стандартом, для законной передачи документации проекта пользователю после исполнения задач проекта и достижения поставленных целей.

Завершение проекта предполагает, как завершение множества задач проекта, так и разрешение спорных вопросов, оформление документации проекта и сдачу ее в архив.

*Завершение проекта предусматривает исполнение блока процессов, а именно:*

- закрытие управления предметной областью проекта: составление сводного отчета, разрешение спорных и конфликтных ситуаций, оформление архива проекта;
- закрытие проекта по временным параметрам;
- закрытие проекта по качественным параметрам;
- закрытие проекта по рискам;
- закрытие проекта по персоналу (команде проекта);
- закрытие проекта по коммуникациям;
- закрытие проекта по изменениям.

### **Контрольные вопросы и задания для обсуждения и самостоятельной работы**

1. Какова сущность инвестиционного проекта?
2. Что понимают под структурой управления проектом?

3. Назовите этапы процесса управления проектом.
4. Дайте характеристику подходам к управлению инвестиционными проектами.
5. Назовите типы организационных структур управления проектами.
6. Назовите достоинства и недостатки линейной и функциональной структуры управления проектами.
7. Дайте характеристику комбинационной структуре управления проектами.
8. Преимущества и недостатки матричной и проектной структур управления проектами?
9. Раскройте примерную организационную структуру управления проектом.
10. Каково преимущественно сетевых методов планирования и управления ходом реализации проекта?
11. Назовите элементы процесса планирования инвестиционного проекта.
12. В чем состоит планирование реализации проекта?
13. Что объединяет в себе процесс контроля и управления реализацией проекта?
14. Что представляет собой анализ стоимости работ и затрат по проекту?
15. Что понимают под формированием команды проекта?
16. Что понимают под командой проекта?
17. Назовите ключевые принципы формирования команды проекта.
18. Каковы факторы, определяющие принципы формирования команды проекта?
19. Назовите основные стадии создания команды проекта.
20. Назовите варианты созревания коллектива команды проекта.
21. Какова роль лидера при формировании команды проекта?
22. Назовите основные элементы системы управления командой проекта?
23. Перечислите направления управления командой в ходе реализации проекта.
24. Назовите основные элементы системы эффективного управления командой проекта.
25. Преимущества и недостатки методов финансирования инвестиционных проектов?
26. Дайте характеристику источникам финансирования проектов.
27. В чем заключается сущность мониторинга проекта?
28. Как осуществляется управление изменениями проекта?
29. Перечислите основные элементы завершения проекта.

## **Раздел 2. Экономическая оценка технических средств и инвестиционных проектов в агроинженерии**

### **Глава 5. Теоретические основы экономической оценки технических средств и инженерно – технических систем в АПК**

#### **5.1. Экономическая эффективность общественного производства – основа экономической оценки технических средств**

*Эффективность процесса производства* представляет собой экономическую категорию, отражающую широкий комплекс условий функционирования производственных сил и производственных отношений, в совокупности обеспечивающих расширенное воспроизводство. В целом под эффективностью следует понимать отношение полезного эффекта или результата к затратам на его получение. Если сопоставить отдельные виды затрат с соответствующим полезным эффектом или результатом, получится множество показателей эффективности: производительность труда, коэффициент полезного действия, выход продукции на 1 кВт установленной мощности и т.д. При сравнительном анализе выясняется, что в этом многообразии показателей эффективности недостаточно учитываются либо затраты, либо эффект, а зачастую и обе величины. На практике для принятия решения при выборе варианта технического, технологического, организационного или иного характера необходимо знать соотношение между полным экономическим эффектом и совокупными затратами по каждому из сравниваемых вариантов.

Исторический опыт развития, степень познания законов природы и общественного производства материализуется в технике, имеющей тесную связь с ростом производительности общественного труда и уровнем общественного его разделения. «Производительность же труда увеличивается, прежде всего, вследствие большего разделения труда, всестороннего применения и постоянного улучшения машин. Чем многочисленнее армия рабочих, среди которых труд разделен, чем обширнее область, обслуживаемая машинами, тем меньше издержки производства, тем производительнее становится труд» (Маркс К., Энгельс Ф. Соч., Т. 25, с. 315). Вместе с тем, машина, воплощая в себя прошлый труд, как элемент общественного производства, не создает новую стоимость и только вместе с живым трудом создает потребительскую стоимость. Замещая живой труд, машина переносит на созданный продукт больше прошлого труда. Таким образом, рост производительности общественного труда происходит при

абсолютном снижении затрат труда на единицу продукции, за счет сокращения доли живого труда и возрастания доли прошлого труда.

Техника как наиболее активный элемент производственной деятельности людей, используется в процессе производства продукции в качестве средства воздействия на предметы труда. Как совокупность средств труда, применяемых в общественном производстве, техника выражает отношение общества к природе и является одним из важнейших элементов его производительных сил. Но нельзя рассматривать технику как простую совокупность средств, которые использует человек, взаимодействуя с природой. Развитие производительных сил и изменение характера воздействия общества на природу, повышение эффективности этого воздействия осуществляются именно потому, что общество, постоянно совершенствуя технику, создает все более производительные средства труда. Следовательно, техника есть совокупность систематически совершенствующихся и развивающихся средств воздействия на природу. Познавая законы природы в процессе взаимодействия с ней, люди создают технику, воплощая в неё свои знания и свой труд.

Таким образом, *техника как экономическая категория* есть прошлый труд общества, овеществленный в средствах труда и применяющийся для использования сил природы в процессе производства материальных благ с целью повышения эффективности живого труда. Именно этим определяется экономическое содержание техники. Являясь результатом процесса труда, техника вместе с тем служит его необходимым условием. Более того, от свойств техники в большей степени зависят эффективность живого труда, его производительность. Именно своей активной ролью в общественном производстве техника отличается от других средств труда. Осваивая технику и применяя её в производстве, люди используют воплощенный в ней прошлый труд для повышения, как уже упоминалось, эффективности живого труда и достижения общественной цели производства. Воздействие технических средств на производительность труда зависит от степени, в которой они замещают живой труд. Поэтому условие применения технических средств производства может быть выражено в виде формулы:

$$C_M < (V_6 + M_6) - (V_n + M_n) = \Delta V + \Delta M \quad (29)$$

где  $C_M$  – масса общественного труда в технических средствах;  $V$  – необходимый живой труд;  $M$  – добавочный живой труд;  $(V_6 + M_6)$  и  $(V_n + M_n)$  – масса живого труда, затраченного на производство сельскохозяйственной продукции до и после применения технических средств;  $\Delta V + \Delta M$  – экономия живого труда, полученная в результате функционирования технических средств.



Чем выше экономия живого труда ( $\Delta V + \Delta M$ ), тем больше возможность роста производительности труда, тем выше эффективность применения технических средств. На практике существует множество факторов, снижающих эффективность функционирования технических средств, делающих их неэффективными.

*Экономическая эффективность применения технических средств (техники)* закладывается на стадии проектирования и закрепляется в процессе её изготовления. Естественно, что изготовление техники должно обеспечивать экономическую выгоду предприятию её производящему. Однако, сама машина, с точки зрения её экономического содержания, есть созданное человеком средство труда для повышения производительности труда тех, кто её применяет. Как уже отмечалось, с экономической точки зрения техника есть прошлый труд, используемый для повышения эффективности живого труда. Именно поэтому *народнохозяйственная эффективность техники* окончательно проявляется не в сфере её производства, а в сфере применения. *При экономической оценке эффективности технических средств* следует исходить из следующих позиций: во-первых, в условиях товарно-денежных отношений универсальным обобщающим критерием эффективности производства вообще и эффективности применения техники в частности может быть только денежная форма. Роль денег, как всеобщей формы учета общественно необходимого труда усиливается в рыночных условиях. Нет нужды заменять денежную форму какими-либо натуральными показателями. Таким образом, при экономической оценке технических средств нужен метод, позволяющий свести все показатели в единую денежную форму. Во-вторых, в условиях рыночных отношений все множество видов труда сводится к абстрактному, а его общественно необходимая величина выражается стоимостью и выступает в форме цены. Несмотря на несовершенство ценообразования, труд, воплощенный в технике, равно как и в материалах, потребляемых ею, может быть выраженной ценой, уплачиваемой потребителем технических средств.

*Живой труд измеряется рабочим временем*, а учитывается обществом через заработную плату. Следовательно, затраты живого труда можно также измерять в денежной форме через заработную плату, а величину живого труда, замещаемого применением технических средств, – через экономию заработной платы в расчете на единицу работы или продукции по сравнению с базовым вариантом техники или с ручным трудом.

Прогресс создания технических средств неразрывно связан с наукой. Познавая законы природы, овладевая знаниями о действии сил природы, человек создает средства труда, которые дают ему возможность использовать силы

природы для блага человека. Следовательно, присутствует материализация знаний человека об окружающем мире, о законах природы и материальная форма, позволяющая использовать их в интересах человека.

Разные элементы технических средств неодинаково влияют на производство. Часть их является непосредственными проводниками трудового воздействия на природу. Именно их первоначальное развитие знаменует повышение производительности труда. К технике следует отнести механические орудия труда – машины, поэтому первостепенное значение для технического оснащения АПК имеет развитие машиностроения, производства автоматических линий и машин, средств автоматизации, точных приборов и компьютерной техники.

*Развитие научно-технического прогресса* и на его основе инновационных технических средств и инженерно-технических систем неразрывно связано с изменением средств труда, при помощи которых осуществляется материальное производство, и тех функций, которые человек выполняет в этом процессе. Эволюция средств труда характеризует изменение вещественных элементов производительных сил, изменение функций человека – развитие самого производителя материальных благ. Кроме того, при взаимодействии и взаимном влиянии технических средств и человека происходит процесс постепенного воплощения отдельных функций человека в технике. При этом под *инженерно-технической системой* следует понимать определенную совокупность взаимосвязанных и упорядоченно взаимодействующих элементов (частей), созданных инженерным трудом, обладающую качествами, не сводящимися к свойствам отдельных элементов, предназначенную для выполнения определенных полезных функций и повышения эффективности общественного производства.

Чем дальше совершенствуются технические средства, тем больше возможностей для передачи им отдельных функций, выполняемых человеком. Человек как бы моделирует свои функции при помощи более совершенных технических средств. Вместе с тем появляются новые функции, которые для своего моделирования требуют более прогрессивных технических средств и инженерно-технических систем. Здесь вычислительная техника создает большие возможности для автоматизации процессов, позволяет детально учитывать многие факторы, влияющие на производственные процессы, на работу предприятий и отраслей. В сочетании со средствами связи, передающими информацию, компьютерная техника способствует на основе программного обеспечения переходу к новому более прогрессивному развитию экономики страны – «цифровой» экономике. Это новое является закономерным результатом предшествующего развития человека и технических средств.

*Автоматизация и цифровизация* – это высшая форма развития технических средств и инженерно-технической систем, которая позволяет управлять машинами и процессами без непосредственного участия человека и осуществлять производственные процессы непрерывно, в оптимально-технологическом режиме, обеспечивать ускоренный рост производительности труда.

## **5.2 Оценка технического совершенства технических средств и инженерно-технических систем**

*Технический уровень* принимаемых инженерных решений во многом определяет их экономическую эффективность. *Уровень технического совершенства* тех или иных технических средств оценивается показателями их качества. К таким показателям можно отнести: показатели назначения, показатели надежности, эргономические показатели, эстетические показатели, показатели технологичности, показатели унификации, экологические показатели, показатели безопасности.

*Показатели назначения* характеризуют свойства технических средств, определяющие ключевые функции, для выполнения которых они предназначены, и обуславливают область их применения. При этом следует выбирать самые необходимые из них, характеризующие наиболее важные свойства. К группе показателей назначения относятся классификационные показатели (мощность электродвигателя, вес машины, мощность трансформаторной подстанции и т.д.); показатели функциональной и технической эффективности (КПД технических средств, частота вращения электродвигателя, световой поток лампы и др.); конструктивные показатели (масса, объем устройства, размеры).

Методами определения показателей назначения признаны измерительный и расчетный. Определение показателей назначения рекомендуется осуществлять по мере разработки отдельных узлов и подсистем технических средств в целом.

*Показатели надежности.* Надежность является комплексным понятием и характеризует множество свойств технических средств. В качестве показателей надежности выступают показатели безотказности, долговечности, ремонтпригодности, сохраняемости, а также комплексные показатели надежности.

Определение численных значений показателей надежности производится расчетным методом или по результатам экспериментальных испытаний. Кроме того, показатели надежности серийно выпускаемых технических средств отражаются в каталогах, технических паспортах и справочниках.

Комплексные показатели надежности одновременно учитывают несколько свойств. Наиболее часто применяются такие показатели, как коэффициент

технической готовности, коэффициент оперативной готовности, коэффициент технического использования. Из трех названных показателей коэффициент технической готовности считается универсальным для оценки надежности работы технических средств. Величина коэффициента зависит от безотказности технических средств и систем, так как чем выше безотказность, тем меньше их простои в ремонтах и техническом обслуживании. Следовательно, можно считать, что данный показатель синтезирует в себе безотказность. Аналогичным образом отражается долговечность технических средств и систем в коэффициенте технической готовности, так как чем больше долговечность отдельных элементов технических средств и систем, тем выше их безотказность.

Следует особо отметить, что надежность, а вместе с ней и коэффициент технической готовности изменяются по мере износа технических средств и систем, т.е. являются не статическими, а динамическими величинами. Причем данное обстоятельство обуславливает ограниченность срока службы технических средств по их материальному износу.

*Эргономические показатели* характеризуют систему «человек – техническое средство» и учитывают комплекс гигиенических, антропологических, физиологических и психологических свойств человека, проявляющихся в производственных процессах. В качестве основных эргономических показателей рассматриваются такие, как освещенность, температура, влажность, напряженность магнитного и электрического полей, запыленность, шум, вибрации, излучение, перегрузки. К эргономическим показателям относят соответствие конструкции технических средств размерам тела человека, силовым возможностям, возможностям восприятия и переработки информации.

Оценка эргономических показателей, как правило, производится путем сопоставления полученных значений характеристик с базовыми (нормативными). Оценка ведется по принципу «соответствует», «не соответствует».

*Эстетические показатели* несут информацию о выразительности и рациональности формы, целостности композиции, совершенстве производственного исполнения технических средств и стабильности товарного вида. Оценка эстетических показателей производится экспертной комиссией.

*Показатели технологичности* характеризуют затраты материалов, средств труда и рабочего времени при технологической подготовке производства, изготовлении и эксплуатации технических средств. К числу главных показателей технологичности относятся показатели трудоемкости, материалоемкости и себестоимости.

*Показатели унификации* характеризуют насыщенность технического средства стандартными, унифицированными и оригинальными частями, а также уровень унификации с другими изделиями.

*Экологические показатели* характеризуют уровень вредных воздействий на окружающую среду, возникающих при эксплуатации технических средств. При оценке уровня качества технических средств с учетом экологических показателей необходимо исходить из требований по охране окружающей среды, приводимых в нормативных документах.

*Показатели безопасности* определяют уровень безопасности персонала при обслуживании технических средств. К показателям безопасности можно отнести время срабатывания защитных устройств; сопротивление изоляции токоведущих частей, с которыми возможно соприкосновение человека; электрическая прочность высоковольтных цепей. Оценка уровня качества технических средств по показателям безопасности следует проводить с учетом выполнения норм, определяемых системой государственных стандартов по охране труда и технике безопасности.

Технический уровень технических средств в производственных процессах во многом определяет экономическую эффективность применения их в агропромышленном производстве. Уровень технического совершенства тех или иных технических средств оценивается системой показателей: производительностью, КПД, мощностью, долговечностью, безотказностью, степенью унификации и т.д. Ключевыми в системе показателей признаны показатели надежности, заметно влияющие на производительность, КПД и экономическую эффективность применения прогрессивных технических средств. Выход из строя технических средств и систем повлечет за собой нарушение технологического процесса, утрату части продукции, нерациональное расходование трудовых и материальных ресурсов, увеличение затрат на ремонт и техническое обслуживание.

Надежность работы технических средств и систем характеризуют такие показатели, как: интенсивность и параметр потока отказов; наработка на отказ; вероятность безотказной работы; среднее время восстановления и др. Совокупность технологического оборудования, машин и средств автоматизации реально представить как систему взаимосвязанных элементов, выход из строя одного из них (самого оборудования или отдельных элементов в схеме автоматизации процесса) повлечет за собой отказ всей системы и нарушение технологического процесса производства. *Общая интенсивность (поток) отказов* системы определяется выражением:

а) для невозстанавливаемых (неремонтируемых) элементов

$$\lambda = \sum_1^B \lambda_{0i} \cdot n_i \cdot \kappa_{Л} \quad (30)$$

где  $\lambda_{0i}$  – интенсивность отказов  $i$ -х элементов в лабораторных условиях, 1/ч;  $n_i$  – число однотипных элементов в системе;  $\kappa_{Л}$  – поправочный коэффициент на конкретные условия эксплуатации;  $B$  – количество видов (типов) элементов в системе;

б) для восстанавливаемых элементов

$$q = \sum_1^B q_{0i} \cdot n_i \cdot \kappa_{Л} \quad (31)$$

где  $q_{0i}$  – поток отказов  $i$ -го элемента в лаборатории, 1/ч.

Коэффициент, учитывающий окружающую среду ( $\kappa_{Л}$ ):

- для нормальных условий  $\kappa_{Л} = 1$ ;
- для стационарных процессов в производственных помещениях  $\kappa_{Л} = 10-15$ ;
- для мобильных агрегатов  $\kappa_{Л} = 25-30$ .

Средняя наработка системы (элемента) на отказ:

$$t_{0T} = \frac{1}{\lambda}; \quad t_{0T} = \frac{1}{q} \quad (32)$$

Затраты времени на устранение отказа (время восстановления):

$$Z_{тв} = \kappa_{Н} \cdot \frac{\sum_1^B \lambda_{0i} \cdot n_i \cdot t_{Bi}}{\sum_1^B \lambda_{0i} \cdot n_i} \quad (33)$$

где  $\kappa_{Н}$  – коэффициент, учитывающий время поиска неисправности в системе ( $\kappa_{Н} = 1,5 - 2$ );  $t_{Bi}$  – время восстановления  $i$ -го элемента, ч.

Ожидаемое количество отказов системы за год:

$$m_o = \lambda \cdot t_p,$$

где  $t_p$  – время работы оборудования в течение года, ч.

Ожидаемое суммарное время простоя технологического оборудования за год:

$$t_{\Pi}^c = m_o \cdot t_{\Pi} \quad (34)$$

где  $t_{\Pi}$  – время простоя технологического оборудования при одном отказе;

$$t_{\Pi} = Z_t^{cp} + t_{в} \quad (35)$$

где  $Z_t^{cp}$  – средние затраты времени на вызов ремонтно-обслуживающего персонала и доставку оборудования (рассчитывают как средние данные по конкретному хозяйству), ч.

Коэффициент технической готовности – комплексный показатель эксплуатационной надежности:

$$k_{Г} = \frac{t_{0П}}{t_{0П} + t_{\Pi}} = \frac{t_p}{t_p + t_{\Pi}^c} \quad (36)$$

где  $t_p$  – безотказное время работы оборудования в течение года, ч.

При автоматизации технологических процессов простои (выше отмечалось) возможны как из-за отказов технологического оборудования, так и вследствие

выхода из строя элементов системы автоматизации, поэтому суммарное время простоя технологического процесса (ожидаемое), ч:

$$t_{\Pi}^c = t_{\Pi O} + t_{\Pi A} \quad (37)$$

где  $t_{\Pi O}$  – время простоя из-за отказов технологического оборудования, ч;  $t_{\Pi A}$  – время простоя из-за отказов элементов схем (систем) автоматизации, ч.

При условии, что коэффициент готовности известен, ожидаемое суммарное время простоя оборудования в течение года составит:

$$t_{\Pi}^c = \frac{t_p \cdot (1 - k_r)}{k_r} \quad (38)$$

Значение « $k_r$ » определяется по каталогу или по техническому паспорту.

**Пример.** Определить показатели надежности работы автоматизированного смесителя С-7 при следующих исходных данных:

- коэффициент технической готовности технологического оборудования –  $k_r = 0,96$ ;
- безотказное время работы оборудования в течение года –  $t_p = 1050$  ч.;
- средние затраты времени на вызов ремонтно-обслуживающего персонала  $Z_i^{cp} = 1,2$  ч.

Значения показателей надежности отдельных элементов схемы автоматизации смесителя приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1. Показатели надежности элементов схемы автоматического управления смесителем С-7

Элементы схемы управления	Количество $n_i$ , шт.	$\lambda_{O_i}$ , $10^{-6}$ 1/ч	$t_{B_i}$ , ч	$\sum \lambda_{O_i} \cdot n_i$ , $10^{-6}$ 1/ч	$\sum \lambda_{O_i} \cdot n_i \cdot t_{B_i}$ , $10^{-6}$
Реле времени электромеханическое	2	1,5	0,89	3	1,17
Конечные выключатели	4	15,3	0,45	61,2	27,54
Реле электромагнитные промежуточные	6	12,3	0,34	73,8	25,09
Датчики температуры	2	4,5	0,5	9,0	4,5
Датчики уровня	2	2,5	0,5	5,0	2,5
Кнопки управления	4	9,0	0,25	3,6	0,86
Трансформатор	2	5,0	0,8	10,0	8,0
Диоды кремниевые	4	0,17	0,2	0,68	0,14
Сигнальные лампы	3	0,91	0,03	2,73	0,08

Выключатели автоматические	2	0,30	0,25	0,6	0,15
Переключатели трехполюсные	2	0,92	0,9	1,84	1,66
Соединения пайкой и зажимами	115	0,04	0,02	4,6	0,09
Итого:	x	x	x	176,05	71,78

Интенсивность отказов системы автоматизации смесителя С-7:

$$\lambda_A = \sum_1^B \lambda_{oi} \cdot n_i t_{Bi} = 176,05 \cdot 10 \cdot 10^{-6} = 1760,5 \cdot 10^{-6}, \frac{1}{\text{ч}}. \quad (39)$$

Средняя наработка системы на отказ:

$$t_{OT} = \frac{1}{\lambda_A} = \frac{1}{1760,5 \cdot 10^{-6}} = 568,0 \text{ ч} \quad (40)$$

Время восстановления:

$$t_B = K_{\Pi} \cdot \frac{\sum_1^B \lambda_{oi} n_i t_{Bi}}{\sum_1^B \lambda_{oi} n_i} = 1,5 \cdot \frac{71,78}{176,5} = 0,61 \text{ ч}. \quad (41)$$

Ожидаемое количество отказов системы за год:

$$m_O = \lambda_A \cdot t_p = 1760,5 \cdot 10^{-6} \cdot 1050 = 1,85 \quad (42)$$

Ожидаемое время простоя технологического оборудования из-за отказа в работе системы автоматизации:

$$t_{ПА} = m_O (3_t^{cp} + t_B) = 1,85 \cdot (1,2 + 0,61) = 3,35 \text{ ч}. \quad (43)$$

Ожидаемое время простоя технологического оборудования из-за его отказов в работе:

$$t_{\Pi}^c = \frac{t_p \cdot (1 - K_r)}{K_r} = \frac{1050 \cdot (1 - 0,98)}{0,98} = 21,4 \text{ ч}. \quad (44)$$

Суммарное ожидаемое время простоя технологического оборудования в течение года:

$$t_{\Pi}^c = t_{\Pi O} + t_{ПА} = 21,4 + 3,35 = 24,75 \text{ ч}. \quad (45)$$

Годовая загрузка технологического оборудования:

$$t_{3Г} = t_p + t_{\Pi}^c = 1050 + 24,75 = 1074,75 \text{ ч}. \quad (46)$$

Итоги сравнительной технической оценки по надежности различных вариантов технических средств сведены в таблицу 5.2.

Таблица 5.2. Сводная таблица технических показателей сравниваемых вариантов

Показатели	Варианты		
	1	2	3
Интенсивность (поток) отказов, 1/ч	$1,57 \cdot 10^{-3}$	$1,87 \cdot 10^{-3}$	$1,15 \cdot 10^{-3}$
Наработка на отказ, ч.	637	535	870
Годовое количество отказов за год эксплуатации	1,65	1,96	1,21
Ожидаемое годовое время простоя, ч. всего	28,30	32,40	19,30



в т.ч. из-за средств автоматизации	3,40	4,20	3,20
Коэффициент технической готовности	0,96	0,94	0,97

Сравнительная оценка вариантов (табл.5.2) подтверждает предпочтительность третьего варианта, где коэффициент технической готовности составляет 0,97.

### 5.3. Методические основы экономической оценки эффективности технических средств и инженерно-технических систем

Проблема определения экономической эффективности технических средств и инженерно-технических систем представляется составной частью общей проблемы соизмерения затрат и результатов в агропромышленном производстве. Экономическая эффективность технического оснащения АПК как экономическая категория выражает способность внедряемых технических средств и систем обеспечить повышение производительности совокупного общественного труда.

Важное методическое значение для теории определения экономической эффективности отводится положению плана ГОЭЛРО об определяющей связи между электрификацией и ростом производительности общественного труда, где заложены основополагающие принципы:

- вариантность расчетов;
- сопоставление не отдельных объектов, а народнохозяйственных структур с разным значением электроэнергетической составляющей;
- прослеживаемость затрат и результатов по всему топливно-энергетическому комплексу.

При этом подчеркивалась важность выбора технологии и энергоносителей для обоснования уровня электрификации.

Таким образом, вопрос об экономической эффективности повышения технической оснащенности АПК целесообразно рассматривать с позиций эффективности общественного производства.

В качестве критерия экономической эффективности следует принять максимум производительности общественного труда или минимум общественно необходимых затрат совокупного труда на единицу производимой продукции (услуг, работы). Живой труд при применении технических средств замещается овеществленным. При этом *меньшее количество овеществленного труда замещает большее количество живого труда, в этом состоит экономический смысл повышения уровня технической оснащенности, а вместе с ним – технической вооруженности труда.*

При конкретном уровне развития техники, технологии, организации производства, квалификации кадров и интенсивности труда, эффективность замещения живого труда овеществленным не беспредельна. Однако, уникальность этого процесса в том, что он позволяет внедрять принципиально новые орудия труда и технологии, применять прогрессивные формы организации производства, поэтому здесь заложен потенциал повышения эффективности производительности общественного труда в агропромышленном производстве.

*Критерий экономической эффективности технических средств и систем* следует определять на основе единой методологии, применяемой для определения эффективности общественного производства и капиталовложений. Учет затрат живого и овеществленного труда на производство единицы продукции (услуг, работы), при применении технических средств и систем (в том числе при выборе варианта инженерно-технического решения), осуществляется с помощью ранее упомянутого общепризнанного показателя *приведенных затрат*, который теоретически можно рассматривать как приближенную модификацию общественно необходимых затрат или модель стоимости продукции, учитывающую не только текущие затраты, но и капиталовложения:

$$Z_i = Z_{эi} + K_i \cdot T_H \quad (47)$$

где  $Z_{эi}$  – текущие затраты на эксплуатацию технических средств по  $i$ -му варианту, руб.;  $K_i$  – капитальные вложения по  $i$ -му варианту, руб.;  $E_H$  – нормативный коэффициент экономической эффективности капиталовложений.

В той или иной степени, результаты научных исследований ученых нашли отражение в типовых и временных методиках оценки экономической эффективности, где с разных позиций предлагались методы оценки экономической эффективности единовременных и текущих затрат. Первой официальной методикой была разработанная и утвержденная в 1956 г. «Временная типовая методика определения эффективности внедрения техники», где эффективность предлагалось оценивать степенью повышения производительности труда, капиталовложениями и себестоимостью продукции (работ, услуг).

Совершенствованию методов оценки экономической эффективности посвящена Всесоюзная научно-техническая конференция по проблемам определения экономической эффективности капиталовложений и новой техники в народном хозяйстве. Рекомендации конференции легли в основу методик по определению экономической эффективности капиталовложений и новой техники, таких как: «Типовая методика Академии наук СССР» 1960 г., «Методика определения годового экономического эффекта, получаемого в результате

внедрения новой техники», утвержденная ГНТК СССР в 1961 г. и «Методика определения экономической эффективности новой техники, механизации и автоматизации производственных процессов в промышленности и сельском хозяйстве». Согласно упомянутым методикам, оценка экономической эффективности капиталовложений и новой техники производится на основе метода сопоставления приведенных затрат, на практике именуемый как метод сравнительной эффективности.

Для определения экономической эффективности новой техники, изобретений и рационализаторских предложений в 1977 г. была утверждена «Методика определения экономической эффективности использования в народном хозяйстве новой техники, изобретений и рационализаторских предложений», рекомендуемая для технико-экономического обоснования выбора вариантов создания и внедрения новой техники; отражения показателей экономической эффективности в нормах, нормативах и показателях планов; расчета фактической эффективности новой техники, изобретений и рационализаторских предложений, совершенствования ценообразования и т.д.

Впервые в эффективность изобретений и рационализаторских предложений принято определять по тем же параметрам, что и эффективность новой техники, учтена прямая связь расчетов эффекта от новой техники с ценой последней. В отличие от ранее действующих методик, в упомянутой Методике нормативный коэффициент эффективности капиталовложений  $E_n$  устанавливается единым для всех отраслей и новой техники в размере  $E_n = 0,15$ . В методике введена экономическая категория хозрасчетного эффекта от внедрения новой техники, предложены методы его определения. Раздел определения годового экономического эффекта в Методике – ключевой.

*Годовой экономический эффект (Э<sub>ФГ</sub>, руб.)* от применения новых технологических процессов, механизации, электрификации и автоматизации производства, прогрессивных методов организации производства, обеспечивающих экономию затрат, производится по формуле:

$$\text{Э}_{\text{ФГ}} = (Z_6 - Z_n) Q \cdot \text{ВП}_n, \quad (48)$$

где  $Z_6$  и  $Z_n$  – приведенные затраты на единицу продукции (услуг, работы), производимой, соответственно, с помощью базовой и новой техники, руб.;  $Q_{\text{ВП}_n}$  – годовой объем производства продукции с помощью новой техники в расчетном году, в натуральных единицах.

В основу *современных методик* легли уже ранее упоминавшие методические рекомендации «Комплексной оценки эффективности мероприятий, направленных на ускорение научно-технического прогресса», утвержденные в

1988 г. и «Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов и их отбору для финансирования», утвержденные в 1994 г. Они базируются на основополагающих принципах и сложившихся в мировой практике подходах к оценке эффективности инвестиций (капитальных вложений), адаптированных для условий перехода к рыночной экономике.

В действующих *методических рекомендациях предусматривается:* – проведение расчетов экономической эффективности за период от разработки до производства и использование результатов применения мероприятий НТП;

– проведение оценки эффективности мероприятий НТП с учетом сопутствующих как позитивных, так и негативных результатов в других сферах народного хозяйства, включая социальную, экологическую, внешнеэкономическую;

– учет экономической неравноценности затрат и результатов, осуществляемых и получаемых в различные моменты времени, в том числе, и учет влияния инфляции на стоимостные показатели;

– применение в расчетах единого для каждой отрасли агропромышленного комплекса нормативного коэффициента эффективности капиталовложений.

Экономическая эффективность от внедрения новых технических средств и производства определяется системой показателей, состоящей из частных показателей и обобщающего показателя. К частным показателям экономической эффективности новых технических средств относят: металлоемкость, энергоемкость, себестоимость, трудоемкость, срок окупаемости капиталовложений и т.д. Частные показатели востребуются для оценки отдельных важных сторон эффективности инженерно-технического решения, а также для анализа факторов образования экономического эффекта.

В качестве обобщающего показателя экономической эффективности принята величина экономического эффекта за расчетный период жизненного цикла технических средств.

Первостепенное значение имеет повышение эффективности капиталовложений (инвестиций), выбор наиболее прибыльных направлений, обеспечивающих максимальный прирост продукции на каждый затраченный рубль инвестиций при одновременном снижении единичных трудовых и текущих расходов. Экономическая эффективность капиталовложений рассчитывается при разработке инженерных решений по совершенствованию материально-технической базы предприятия, при внедрении прогрессивных машин и технологий и т.д. Цель расчета – выбор наиболее эффективного варианта

капитальных вложений (инвестиций). Рассматриваемые варианты признаются эффективными в случае, если соблюдается неравенство:

$$E_{\phi} \geq E_{н} \quad (48)$$

где  $E_{\phi}$  – фактическая величина эффективности – абсолютная эффективность капитальных вложений;  $E_{н}$  – нормативная величина экономической эффективности капиталовложений.

*Абсолютная экономическая эффективность капиталовложений в АПК*, в отдельные отрасли, а также на техническое переоснащение, реконструкцию, дальнейшую механизацию и автоматизацию производства определяется по формуле:

$$E_{\phi} = \frac{\Delta\Pi}{K} \text{ или } E_{\phi} = \frac{\mathcal{E}_{\phi x}}{K} \quad (49)$$

где  $\Delta\Pi$  – прирост прибыли;  $K$  – капиталовложения;  $\mathcal{E}_{\phi x}$  – прирост хозрасчетного дохода.

Чем выше фактический коэффициент эффективности капитальных вложений ( $E_{\phi}$ ), тем более эффективен вариант инвестирования.

Наряду с расчетом абсолютной эффективности капиталовложений, определяется срок окупаемости капиталовложений по формулам:

$$T_{OK} = \frac{K}{\Delta\Pi}; T_{OK} = \frac{K}{\mathcal{E}_{\phi x}}; T_{OK} = \frac{1}{E_{\phi}}. \quad (50)$$

*Экономический эффект от внедрения* усовершенствованных технических средств и систем определяется на всех этапах их жизненного цикла. Его величина представляет собой превышение стоимостной оценки результатов внедрения над стоимостной оценкой совокупности затрат ресурсов за расчетный период. Суммарный по годам расчетный экономический эффект определяется по формуле:

$$\mathcal{E}_{\phi t} = P_t - Z_t \quad (51)$$

где  $P_t$  – стоимостная оценка результатов осуществления внедрения средств электрификации и автоматизации производства за расчетный период, руб.;  $Z_t$  – стоимостная оценка затрат на осуществление внедрения технических средств и систем за расчетный период, руб.

Учитывая многообразие проявлений последствий внедрения технических средств, стоимостная оценка результатов в каждом году  $t$  отчетного периода (горизонта расчета) определяется как сумма основных ( $P_{t(o)}$ ) и сопутствующих ( $P_{t(c)}$ ) результатов:

$$P_t = P_{t(o)} + P_{t(c)} \quad (52)$$

Стоимостная оценка основных результатов внедрения новых технических средств производится по величине, произведенной на предприятии (в подразделении) продукции (работ, услуг) после внедрения технических средств:

$$P_{t(o)} = Q_{\text{ВПт}} \cdot Ц_t \quad (53)$$

где  $Q_{\text{ВПт}}$  – объем продукции, произведенный с использованием новых технических средств в году,  $t$ ;  $Ц_t$  – цена единицы продукции, выпускаемой с использованием новых технических средств в году  $t$ .

Цена единицы продукции (работы, услуги):

$$Ц_t = S_t + \frac{Y_R \cdot S_t}{100} \quad (54)$$

где  $S_t$  – себестоимость единицы продукции, произведенной с использованием новых технических средств, в году  $t$ ;  $Y_R$  – уровень рентабельности производства продукции, %.

Дополнительные экономические результаты в разных сферах народного хозяйства, а также экономические оценки социальных и экологических последствий внедрения проектных решений ( $P_{t(c)}$ ) можно выразить формулой

$$P_{t(c)} = \sum_{j=1}^n P_{jt} \cdot a_{jt}, \quad (55)$$

где  $P_{jt}$  – величина отдельного результата (в натуральном измерении) с учетом масштаба его внедрения в году  $t$ ;  $a_{jt}$  – стоимостная оценка единицы результата в году  $t$ ;  $n$  – количество показателей, учитываемых при определении сопутствующих результатов.

Затраты на внедрение новых технических средств за расчетный период учитывают расходы при производстве и при использовании:

$$З_t = З_{t(n)} + З_{t(и)}, \quad (56)$$

где  $З_{t(n)}$  – затраты при производстве продукции с учетом использования новых технических средств за расчетный период;  $З_{t(и)}$  – затраты при использовании продукции, полученной с учетом использования новых технических средств, но без учета затрат на приобретение самой продукции за расчетный период  $t$ .

Затраты при производстве (использовании) продукции

$$З_{t(n),(и)} = \sum_{t=1}^t З_{t(n),(и)} \cdot \alpha_t \sum_{t=1}^t (И_t + З_{\text{ЕДт}} - C_{\text{Лт}}) \cdot \alpha_t, \quad (57)$$

где  $З_t$  – сумма затрат всех ресурсов в году  $t$  (включая расходы на получение сопутствующих результатов);  $И_t$  – текущие издержки при производстве (использовании) продукции в году  $t$  без учета амортизационных отчислений на реновацию;  $З_{\text{ЕДт}}$  – единовременные затраты при производстве (использовании)

продукции в году  $t$ ;  $C_{\text{л}}$  – остаточная (ликвидационная) стоимость основных фондов, прибывших в году  $t$ ;  $\alpha_t$  – коэффициент приведения (дисконтирования).

При оценке эффективности проектных предложений соизмерение разновременных показателей затрат и результатов осуществляется путем приведения (дисконтирования) их к ценности в начальном периоде. Для приведения разновременных затрат, результатов и эффектов используется норма дисконта ( $E$ ), равная норме дохода на капитал. На практике норма дисконта устанавливается инвестором, в расчетах можно принимать равной нормативному коэффициенту эффективности капиталовложений ( $E = E_{\text{н}}$ ).

Приведенные к базисному моменту времени затраты, имеющие место в первом году реализации проектных решений, рассчитывают путем их умножения на коэффициент дисконтирования (приведения)  $\alpha_t$  (табл. 5.3), определяемый для постоянной нормы дисконта  $E$ :

$$\alpha_t = \frac{1}{(1+E)^t}, \quad (58)$$

где  $t$  – расчетные года ( $t = 0,1,2,3, \dots, T$ );  $T$  – горизонт расчета (в расчетах рекомендуется принимать равным амортизационному сроку службы).

Таблица 5.3. Коэффициент приведения (дисконтирования) по фактору времени (рассчитан по формуле  $\alpha_t = \frac{1}{(1+E)^t}$ , при  $E = E_{\text{н}} = 0,20$ )

$t$	$\alpha_t$	$t$	$\alpha_t$
1	0,833	9	0,199
2	0,694	10	0,166
3	0,595	11	0,138
4	0,496	12	0,115
5	0,413	13	0,096
6	0,344	14	0,080
7	0,287	15	0,068
8	0,239		

Если в течение расчетного срока по годам расчета не учитываются инфляционные изменения или расчет производится в базовых ценах, то величина экономического эффекта для постоянной нормы дисконта ( $E = 0,20$ ) вычисляется по формуле:

$$\mathcal{E}_{\Phi} = \sum_1^T (P_t - Z_t) \cdot \frac{1}{(1+E)^t} = \sum_1^T (P_t - Z_t) \cdot \alpha_t \quad (59)$$

Среднегодовой экономический эффект определяется по формуле:

$$\mathcal{E}_{\Phi}^{\text{ср}} = \frac{1}{T} \cdot \mathcal{E}_{\Phi} = \frac{1}{T} \cdot \sum_{t=0}^T (P_t - Z_t) \cdot \alpha_t. \quad (60)$$

Если внедрение новых технических средств характеризуется стабильностью технико-экономических показателей (объем производства, показатели качества,

затрат и результатов) по годам расчетного периода, то расчет экономического эффекта допустимо произвести по упрощенной формуле:

$$\mathcal{E}_{\phi t} = \frac{P_t - 3_t}{R_t + E_H}, \quad (61)$$

где  $P_t$  – неизменная по годам расчетного периода стоимостная оценка результатов внедрения новой техники, включая основные и сопутствующие результаты;  $3_t$  – неизменные по годам расчетного периода затраты, связанные с внедрением и использованием новой техники:

$$3_t = I_r + (R_t + E_H) \cdot K, \quad (62)$$

где  $I_r$  – годовые текущие издержки при использовании новой техники (без учета амортизационных отчислений на реновацию);  $R_t$  – норма реновации, определяемая с учетом фактора времени;  $E_H$  – нормативный коэффициент эффективности капиталовложений;  $K$  – единовременные затраты (капиталовложения).

Коэффициент реновации ( $R_t$ ) определяется по формуле (табл. 5.4):

$$R_t = \frac{E_H}{(1 + E_H)^{T_C} - 1}, \quad (63)$$

где  $T_C$  – срок службы технических средств.

Таблица 5.4. Коэффициент реновации технических средств с учетом фактора времени

$T_C$	$R_t$	$T_C$	$R_t$	$T_C$	$R_t$
1	1,0	6	0,101	11	0,031
2	0,455	7	0,077	12	0,025
3	0,274	8	0,061	13	0,021
4	0,186	9	0,048	14	0,017
5	0,134	10	0,038	15	0,014

Для предприятий со стабильными технико-экономическими показателями, одинаковой по вариантам и неизменной по годам расчетного периода стоимостной оценкой результатов ( $P_t$ ), осуществляется расчет сравнительного (годового) экономического эффекта ( $\mathcal{E}_{\phi \Gamma}$ ) как разница приведенных затрат между вариантами:

$$\mathcal{E}_{\phi \Gamma} = (I_6 - I_6) - (R_t + E_H) \cdot (K_{\Pi} - K_6). \quad (64)$$

В этом случае сравнительный экономический эффект определяется по формуле:

$$\mathcal{E}_{\phi \Gamma} = \frac{(I_6 - I_6) - (R_t + E_H) \cdot (K_{\Pi} - K_6)}{R_t + E_H} = \frac{\mathcal{E}_{\phi \Gamma}}{R_t + E_H}. \quad (65)$$

Важным аспектом при определении экономической эффективности является выбор базы для сравнения и соблюдение принципов сопоставимости сравниваемых вариантов технических средств. Так, в качестве базы для сравнения



при расчете экономического эффекта принимаются более совершенные технические средства. Также рекомендуется использовать результаты прогнозов развития НТП как в нашей стране, так и за рубежом. Система прогнозов позволит в большей мере учитывать при расчетах эффективности новой техники, фактор времени. Данные прогнозов целесообразно использовать на стадии разработки технических средств. При этом экономический эффект будет иметь форму потенциального (прогнозного) экономического эффекта.

#### **5.4. Сравнительная экономическая оценка технических средств и инженерно-технических систем**

В современных условиях наука и техника предлагают агропромышленному производству широкий ассортимент технических средств, поэтому в практике хозяйствования при техническом переоснащении или проектировании и сооружении новых объектов приходится решать задачу, обусловленную экономически оправданным выбором того или иного варианта технического решения (исходя из конкретных производственных условий). Реализация экономически выгодного варианта призвана обеспечить экономию общественного труда, рост объемов производства и повышение качества продукции, снижение трудовых и материальных ресурсов.

При обосновании экономически эффективного варианта привлекают критерий минимума приведенных затрат, который в общем виде можно выразить в виде:

$$Z_i = K_{yi} \cdot E_H + Z_{эyi} + Y_{yi} \rightarrow \min, \quad (66)$$

где  $K_{yi}$  – капитальные вложения на единицу производимой продукции или работы, руб./ед. прод. (работы);  $E_H$  – нормативный коэффициент экономической эффективности капитальных вложений ( $E_H = 0,20$ );  $Z_{эyi}$  – удельные эксплуатационные затраты, руб./ед. прод. (работы);  $Y_{yi}$  – удельный ущерб от аварийных отказов в работе технических средств – упущенная выгода, руб./ед. прод. (работы).

В случае, когда сравниваемые варианты технически равноценны, т.е. имеют равную надежность в работе, ущерб в формуле не учитывается.

Здесь и далее речь идет о технических средствах и системах, характеризующихся стабильностью экономических показателей, одинаковой по сравниваемым вариантам и неизменной по годам расчетного периода стоимостной оценкой результатов и затрат.

Исходной информацией для технико-экономических расчетов служат сведения, полученные на производственной и научно- производственной практиках по конкретному производственному объекту хозяйства, паспортные данные технических средств, а также показатели нормативно-справочной

литературы (прейскурантов, каталогов, ценников и т.д.). Исходные материалы должны отражать технологические особенности производства продукции или работ, необходимый уровень квалификации обслуживающего персонала и т.д.

При сопоставлении вариантов важно соблюдать условия экономической сопоставимости, предполагающие учет всех затрат при определении капиталовложений и эксплуатационных затрат, соблюдение равнозначности всех используемых в расчетах материалов (один и тот же уровень цен, тарифных ставок, норм амортизационных отчислений и т.д.), учет материального ущерба в случае разной степени надежности вариантов.

Величина капитальных вложений учитывает все затраты, обусловленные механизацией и автоматизацией производства:

$$K = K_C + K_{TO} + K_A, \quad (67)$$

где  $K_C$  – капиталовложения в строительные работы, связанные с реконструкцией помещений, руб.;  $K_{TO}$  – капиталовложения в технологическое оборудование и машины, руб.;  $K_A$  – капиталовложения в средства автоматизации производства, руб.

В случае, когда применение тех или иных технических средств производства не предполагает проведения строительных работ,  $K_C = 0$ .

При сопоставлении различных вариантов автоматизации производственных процессов и постоянстве технологического оборудования (во всех вариантах) следует определять только капиталовложения в средства автоматизации.

Капиталовложения в строительную часть (здания, помещения и т.д.) определяются по укрупненным показателям (стоимость 1 м<sup>3</sup> строительного объема здания, 1 м<sup>2</sup> производственной площади, 1 км линии электропередачи и т.д.). Укрупненные показатели стоимости определяются по сводным сметам проектно-сметной документации на объект.

Величина капиталовложений в технологическое и электротехническое оборудование определяется двумя способами: 1-й – с помощью разработки сметно-финансового расчета (трудоемкий и более точный метод); 2-й – при наличии цен на оборудование с помощью укрупненных коэффициентов, учитывающих необходимые расходы на приобретение, монтаж и наладку оборудования.

Сущность второго метода сводится к тому, что затраты на доставку, монтаж и наладку технологического и электротехнического оборудования определяются приближенно в процентном отношении (или с помощью коэффициентов) к цене приобретения технических средств:

$$K = \sum_1^p (C_{Oi} + 3M_i + 3T_i), \quad (68)$$

где  $C_{oi}$  – цена приобретения технических средств, руб.;  $Z_{mi}$  – затраты на монтаж и наладку, руб.;  $Z_{tr}$  – транспортно-складские затраты и наценка снабженческих организаций, руб.:

$$Z_M = C_o \cdot k_M; Z_T = C_o \cdot k_T, \quad (69)$$

где  $k_M$  и  $k_T$  – коэффициенты, учитывающие затраты на монтаж и транспортно-складские расходы с наценками, соответственно.

Поэтому капиталовложения можно определить

$$K = \sum_1^n C_{oi} \cdot k_{MT}, \quad (70)$$

где  $k_{MT} = 1 + k_M + k_T$  – суммарный коэффициент, учитывающий затраты на монтаж, транспортно-складские расходы и наценки.

В эксплуатационных затратах учитывают текущие расходы на эксплуатацию машин и оборудования:

$$Z_{\text{э}} = Z_{\text{П}} + A_0 + Z_{\text{ТО}} + Z_{\text{пр}}, \quad (71)$$

где  $Z_{\text{П}}$  – зарплата обслуживающего персонала, с начислениями, руб.;  $A_0$  – амортизационные отчисления, руб.;  $Z_{\text{ТО}}$  – затраты на текущий ремонт и техническое обслуживание, руб.;  $C_{\text{э}}$  – стоимость потребляемых топливно-энергетических ресурсов, руб.;  $Z_{\text{пр}}$  – прочие расходы, руб.

Заработная плата с начислениями:

$$Z_{\text{П}} = \sum_1^N Z_{ti} \cdot C_{ci} \cdot k_d \cdot k_{\text{НЗ}}, \quad (72)$$

где  $N$  – численность обслуживающего персонала, чел.;  $Z_{ti}$  – затраты рабочего времени  $i$ -го работника, ч.;  $k_d$  – коэффициент, учитывающий дополнительную оплату труда;  $k_{\text{НЗ}}$  – коэффициент, учитывающий начисления на зарплату;  $C_{ci}$  – часовая тарифная ставка, руб.

Затраты рабочего времени зависят от годового объема работ и производительности технологического оборудования, при этом необходимо учитывать коэффициент технической надежности. Годовая загрузка технологического оборудования составит

$$t_{\Gamma} = \frac{Q_{\text{рг}}}{P_{\text{оч}} \cdot k_{\Gamma}}, \quad (73)$$

где  $Q_{\text{рг}}$  – годовой объем работы (ед. работы: т, м<sup>3</sup> и т.д.);  $P_{\text{оч}}$  – часовая производительность оборудования;  $k_{\Gamma}$  – коэффициент технической готовности.

Часовая тарифная ставка зависит от профессии и необходимой для обслуживания квалификации работников.

Амортизационные отчисления:

$$A_0 = \sum_1^m K_i \frac{a_i}{100}, \quad (74)$$

где  $K_i$  – капиталовложения в  $i$ -й вид основных фондов (строительная часть, технологическое оборудование, машины и т.д.), руб.;  $a_i$  – годовая норма амортизационных отчислений по  $i$ -м основным фондам, %;  $m$  – количество видов по  $i$ -м техническим средствам.

Затраты на текущий ремонт и техническое обслуживание:

$$Z_{ТО} = \sum_1^m K_i \cdot \frac{a_i}{100}, \quad (75)$$

где  $a_i$  – годовая норма отчислений на текущий ремонт и техническое обслуживание по  $i$ -м техническим средствам, %.

Стоимость израсходованных энергоресурсов:

$$C_э = Q_э \cdot C_э, \quad (76)$$

где  $Q_э$  – объем потребляемых энергоресурсов, кВт·ч;  $C_э$  – цена на энергоресурсы, руб/ед. энергоресурсов.

Результаты расчетов эксплуатационных затрат сводят в итоговую таблицу.

Аварийные отказы в работе технических средств и систем приводят к нарушению технологических процессов, утрате части продукции, нерациональному расходованию трудовых и материальных ресурсов, увеличению затрат на ремонт и содержание технических средств и систем. На величину аварийных отказов влияет множество факторов, одним из которых следует признать надежность работы технологического и электротехнического оборудования, которая характеризуется показателями надежности (см. раздел 5.2).

В общем случае экономический ущерб от одного отказа технических средств технологического процесса определяется выражением

$$У_э = У_Т + З_0, \quad (77)$$

где  $У_Т$  – технологический ущерб (основной), включающий в себя недовыпуск продукции из-за снижения продуктивности животных, выхода продукции пониженного качества, гибели либо преждевременной выбраковки скота, руб.;  $З_0$  – затраты на устранение аварийных отказов, руб.

Для определения экономического ущерба от конкретного отказа необходима обширная информация, как-то: длительность простоя технологического оборудования, количество не обслуженных животных, среднесуточный выход продукции, издержки на лечение животных, гибель или выбраковку животных и т.д. Зачастую в практике расчетов упомянутая информация отсутствует, поэтому используют метод расчета ущерба на основе ожидаемого удельного технологического ущерба. Для определения последнего следует располагать сведениями о длительности простоя технологического оборудования (вероятное, расчетное), а также знать величину удельного

материального ущерба. С учетом указанных обстоятельств величина вероятного технологического ущерба составит:

$$Y_T = \sum_1^m t_{\Pi i}^c \cdot Y_{yi} \cdot Q_{\Pi}, \quad (78)$$

где  $t_{\Pi i}^c$  – суммарное время простоя технологического оборудования по  $i$ -му процессу за год, ч.;  $Y_{yi}$  – удельная величина вероятного технологического ущерба по  $i$ -му процессу, руб./гол. в час;  $m$  – количество технологических процессов;  $Q_{\Pi}$  – размер производства (поголовье коров, молодняка и т.д.).

Затраты на устранение аварийных отказов складываются из заработной платы ремонтно-обслуживающего персонала, транспортных расходов, стоимости необходимых материалов и запчастей, накладных расходов. Располагая структурой этих затрат, возможно, например, рассчитав зарплату, определить и сумму затрат на устранение аварийных отказов по формуле:

$$Z_0 = Z_{ПР} \cdot k_{PM} = t_{\Pi i}^c \cdot N_P \cdot Ч_C \cdot k_d \cdot k_{H3} \cdot (k_{PM} + 1), \quad (79)$$

где  $Z_{ПР}$  – зарплата ремонтно-обслуживающего персонала, руб.;  $k_{PM}$  – коэффициент, учитывающий затраты на материалы, транспортные и накладные расходы (определяется, исходя из структуры затрат,  $k_{PM} = 2,35$ );  $t_{\Pi i}^c$  – суммарное время простоя технологического оборудования (см. раздел 2, п.5.2), ч;  $N_P$  – численность ремонтно-обслуживающего персонала, чел.;  $Ч_C$  – часовая тарифная ставка, руб.;  $k_d$  – коэффициент, учитывающий дополнительную оплату ( $k_d = 1,4$ );  $k_{H3}$  – коэффициент, учитывающий начисления на зарплату ( $k_{H3} = 1,32$ ).

Удельные (за 1 ч) затраты на устранение отказов ( $Z_{Oy}$ ) составят при часовой тарифной ставке  $Ч_C = 130,6$  руб/ч:

$$Z_{Oy} = N_P \cdot Ч_C \cdot k_d \cdot k_{H3} \cdot (k_{PM} + 1) = 2 \cdot 130,6 \cdot 1,4 \cdot 1,32 \cdot (2,35 + 1) = 1617,0 \text{ руб/ч} \quad (80)$$

Таким образом:

$$Z_0 = Z_{Oy} \sum_1^m t_{\Pi i}^c = 1617,0 \cdot \sum_1^m t_{\Pi i}^c, \text{ руб.} \quad (81)$$

**Пример** расчета экономического ущерба для молочно-товарной фермы (МТФ).

Исходные данные:

- размер фермы ( $Q_{\Pi}$ ) – 400 гол.;
- время простоя технологического оборудования по процессам (доение коров – 26,5 ч, кормление – 32,0 ч) за год;
- среднесуточный надой на корову – 21 кг;
- удельный технологический ущерб по процессам составляет: доение коров – 68,4 руб./гол. в ч, кормление – 30,8 руб./гол. в ч.

Ожидаемая величина экономического ущерба для МТФ:

$$Y_9 = (26,5 \cdot 68,4 + 32,0 \cdot 30,8) \cdot 400 + (26,5 + 32,0) \cdot 1617,0 = 1212,6 \text{ тыс.руб.}$$

Предлагаемый методический прием позволяет при выборе наиболее экономичного варианта учитывать не только размеры необходимых капиталовложений и величины эксплуатационных затрат по сравниваемым вариантам, но и степень технической надежности технических средств и систем.

Однако, если разница величин приведенных затрат по сравниваемым вариантам не более, чем  $\pm 5\%$ , варианты считаются экономически равноценными. В этом случае отдается предпочтение варианту, обеспечивающему рост производительности труда или повышающему качество производимой продукции (работы).

В случае, когда сравниваемые варианты различаются между собой не только степенью надежности в работе, но и по-разному влияют на качество и количество производимой сельскохозяйственной продукции и экономию материальных ресурсов, то и это необходимо учесть при обосновании выбора варианта технических средств. Условие оправданности выбора варианта технического решения будет иметь вид:

$$Z_i = K_i \cdot E_H + Z_{эi} + Y_i - \mathcal{E}_{\Phi\Pi i} \rightarrow \min, \quad (82)$$

где  $\mathcal{E}_{\Phi\Pi i}$  – производственный эффект от применения  $i$ -го варианта технических средств, руб./ед. продукции (работы).

Производственный эффект определяют с учетом следующих составляющих:

$$\mathcal{E}_{\Phi\Pi i} = C_{\Delta B\Pi} + \Delta B_p + \mathcal{E}_{\text{MP}}, \quad (83)$$

где  $C_{\Delta B\Pi}$  – стоимость дополнительной продукции за счет роста продуктивности животных и птицы, роста урожайности культур при внедрении технических средств, руб.;  $\Delta B_p$  – дополнительная денежная выручка от реализации продукции повышенного качества, полученная за счет применения технических средств, руб.;  $\mathcal{E}_{\text{MP}}$  – размер экономии материальных средств, связанных с производством продукции (кормов, подстилки, твердого топлива и т.д.), руб.

Составляющие производственного эффекта могут быть представлены в различном сочетании. Так, если предположить, что тот или иной вариант технических средств при реализации позволит иметь только экономию кормов, то  $\mathcal{E}_{\Phi\Pi} = \mathcal{E}_{\text{MP}}$ , в случае, когда имеем и повышение качества продукции,  $\mathcal{E}_{\Phi\Pi} = \Delta B_p + \mathcal{E}_{\text{MP}}$ . Итоги технико-экономических расчетов сводят в таблицу 5.5 и обобщают.

Таблица 5.5. Экономическая оценка вариантов электрификации (автоматизации) технологических процессов сельскохозяйственного производства

Показатель	Единица измерения	Варианты		
		I	II	III

Производительность технологического оборудования	т/ч	7,0	11,5	10,0
Объем работы	т	12250	12250	12250
Годовая продолжительность простоя оборудования	ч	33,5	28,7	21,8
Коэффициент технической надежности	-	0,971	0,978	0,981
Капиталовложения ( $K$ )	руб.	9641,9	13444,6	11839,4
Эксплуатационные затраты ( $Z_э$ )	руб.	17417,3	14456,4	14127,2
Экономический ущерб от простоя оборудования ( $У$ )	руб.	2914,5	2496,8	1893,8
Производственный эффект ( $\mathcal{E}_{\text{пл}}$ )	руб.	1178,0	1851,2	2890,3
Приведенные затраты ( $Z = K \cdot E_{\text{н}} + Z_э + У - \mathcal{E}_{\text{пл}}$ )	руб.	20118,0	16446,5	14314,6
То же в расчете на единицу работы	руб./т	1,64	1,34	1,17
Соотношение вариантов (за 100% принят вариант III)	%	140,2	114,5	100,0

Расчеты выявили, что наиболее экономичным вариантом представляется третий, где приведенные затраты в расчете на 1 т продукции ниже, чем у первого и второго, соответственно на 40,2 % и на 14,5 % (см. табл. 5.5.).

### 5.5. Методические основы определения хозрасчетного (коммерческого) экономического эффекта

Потенциальный народнохозяйственный экономический эффект реализуется в сфере производства и сфере потребления новой техники. В этом случае он выступает как хозрасчетный (коммерческий) эффект той или иной сферы. Здесь экономические границы эффекта определяются ценой на технику, которая призвана, в равной степени, обеспечить совпадение интересов общества, производителей и потребителей. *Справедливая цена* есть денежное выражение стоимости. *Рыночная цена* – денежное выражение рыночной стоимости. Отклонение рыночной цены от стоимости есть результат соотношения предложения и спроса на тот или иной товар. Этот механизм рыночных отношений вынуждает предприятие с наибольшими единичными совокупными затратами труда изыскивать способы их снижения, что означает развитие не только конкурентного предприятия, но и отрасли в целом, общественного производства.

Цена должна находиться в рамках верхней и нижней ее границы. Наибольший уровень затрат общественного труда на производство новой техники, который может быть компенсирован экономией затрат общественного

труда при ее применении, определяет величину верхнего предела цены. Нижний предел цены определяется уровнем затрат общественного труда, который при существующем уровне развития производительных сил необходим для изготовления новой техники.

В зависимости от того, на каком уровне в пределах от нижней до верхней границы будет установлена цена, изменяется хозрасчетный (коммерческий) эффект у производителя и потребителя новой техники. Чем больше цена будет превышать нижний предел, тем меньше будет экономический эффект у потребителя и больше – у производителя, и наоборот. Распределение экономического эффекта через механизм цен призвано обеспечить максимальную выгоду, как для потребителя, так и для производителя новой техники. Чем больше разница между нижними  $C_n$  и верхними  $C_v$  пределами цен технических средств, тем более они эффективны и в условиях рыночных отношений более конкурентоспособны.

Механизм ценообразования на товары, в том числе и технические средства, в современных условиях обусловлен формированием рыночного механизма хозяйствования. На цены влияют *спрос и предложение*, и поэтому цены могут устанавливаться в зависимости от соотношения спроса и предложения и выше верхнего предела. В этом случае производитель получит сверхприбыль, а потребитель технических средств – убытки. Эта ситуация наблюдается и в сельском хозяйстве. Для того, чтобы реально хозяйствовать, предприятия АПК вынуждены повышать цены на свою продукцию, что, в свою очередь, способствует снижению уровня жизни населения – потребителя продуктов питания.

Учитывая возможность отдельных звеньев народного хозяйства, заключенная в цене необоснованно высокая эффективность производства в одной отрасли приводит к снижению эффективности производства в другой отрасли и сдерживает ее развитие. При этом реализация экономического эффекта у производителя новых технических средств более вероятна, чем у потребителя, где получение дополнительной прибыли от внедрения новой техники обусловлено индивидуальными особенностями и уровнем организации производства.

*Хозрасчетный экономический эффект* от внедрения технических средств исчисляется по экономии затрат труда и материально-технических средств, а также по увеличению выхода продукции и улучшению ее качества, выражающихся в конечном счете в приросте прибыли или чистого дохода, а также снижении убытка или снижении себестоимости агропромышленной продукции. При этом учитываются качественные показатели, влияющие на



изменение реализационных цен на продукцию (жирность молока, категории мяса, содержание клейковины и т.д.).

*Хозрасчетный экономический эффект* представляет собой экономическую оценку внедрения технических средств и систем в агропромышленное производство, которая выразится в приросте прибыли или снижении себестоимости производства продукции. Новые технические средства и системы будут признаны в случае, если при их внедрении, по сравнению с базовым, будет получен прирост прибыли или произойдет сокращение размеров убытка.

Хозрасчетный экономический эффект в общем виде с учетом влияния всех факторов может быть определен по формуле:

$$\mathcal{E}_{\text{ФХ}} = [(S_6 - S_{\text{п}}) + (Ц_{\text{п}} - Ц_6)] \cdot Q_{\text{ВПп}}, \quad (84)$$

где  $\mathcal{E}_{\text{ФХ}}$  – хозрасчетный экономический эффект, руб.;  $S_6, S_{\text{п}}$  – себестоимость единицы продукции (работы) по сравниваемым вариантам, руб.;  $Ц_6, Ц_{\text{п}}$  – реализационные цены единицы продукции (работы) по сравниваемым вариантам, руб.;  $Q_{\text{ВПп}}$  – годовой объем произведенной продукции в проектом варианте.

В случае, когда внедрение технических средств и систем вызывает изменение только себестоимости продукции, а качество продукции (а, значит, и цена реализации) остаются без изменения, хозрасчетный эффект может быть определен по разности (экономии) себестоимости или эксплуатационных затрат ( $Z_9$ ) в сравниваемых вариантах:

$$\mathcal{E}_{\text{ФХ}} = (S_6 - S_{\text{п}}) \cdot Q_{\text{ВПп}} \quad (85)$$

или

$$\mathcal{E}_{\text{ФХ}} = \left( \frac{Z_{96}}{Q_{\text{ВП6}}} - \frac{Z_{9\text{п}}}{Q_{\text{ВПп}}} \right) \cdot Q_{\text{ВПп}}. \quad (86)$$

Эксплуатационные затраты на единицу продукции востребуются для оценки хозрасчетного эффекта от внедрения средств и систем, не оказывающих влияния на изменение других статей затрат себестоимости продукции. Полную себестоимость производства продукции рассчитывают в соответствии с действующими отраслевыми методическими рекомендациями по планированию, учету и калькулированию себестоимости продукции (работ, услуг) в сельском хозяйстве.

## **5.6. Методические основы энергетической оценки агропромышленного производства**

Соотношение между энергопотреблением и темпами экономического роста имеет существенное значение для решения задач интенсификации сельскохозяйственного производства и повышения его эффективности. Без роста

основных фондов и потребления топливно-энергетических ресурсов невозможно произвести агропромышленную продукцию в большем объеме и добиться высокого уровня производительности труда.

В соответствии с положениями по нормированию расхода топлива, тепловой и электрической энергии, для комплексной оценки энергоресурсов в народном хозяйстве предусматривается разработка обобщенных удельных энергозатрат (плановых, фактических, проектных), где учитываются расходы всех видов топлива и энергии на производство единицы продукции. В современной ситуации, характеризующейся господством инфляции и диспаритета цен, достаточно полную и точную информацию о результатах, полученных в разные годы в регионах, неодинаковых природно-климатических и экономических условиях определяют удельные затраты топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) относительно валовой продукции в сопоставимых ценах. Этот способ определения эффективности использования ТЭР особенно привлекателен в рыночных условиях хозяйствования.

Эффективность использования ТЭР в АПК может быть оценена по общему расходу топлива и энергии в пересчете на единицу условного топлива (у. т.). Переводные коэффициенты в условное топливо для различных видов энергоносителей приводятся в нормативно-справочной литературе. При этом без труда оцениваются как абсолютные, так и относительные показатели расходов.

В мировой практике один из показателей конкурентоспособности продукции – ее энергоемкость. В связи с чем в 1975 г. принят термин «энергетический анализ» и зародилась новая форма исследований сельскохозяйственных систем с точки зрения затрат энергии на производство продуктов питания, кормов, сырья для легкой промышленности.

По мнению разработчиков энергетического анализа, стоимостные показатели в экономике содержат значительную долю субъективизма из-за несовершенства ценообразования. Система энергетических показателей, в отличие от системы стоимостных, не нуждается в сопоставимых ценах, не зависит от курса валют, инфляционных процессов и ценового диспаритета.

Цель энергетического анализа состоит в изучении, количественной оценке оптимизации потоков энергии и управлении ими в агроэкосистемах для реализации таких методов ведения сельского хозяйства, которые обеспечили бы:

- максимальное использование биологических средств производства, естественных и техногенных ресурсов и энергии для достижения постоянного роста сельскохозяйственного производства;

- сохранение, воспроизводство и повышение почвенного плодородия, создание благоприятной экологической обстановки;

– охрану окружающей среды от разрушения и загрязнения, сохранение качества воды, воздуха и продуктов питания в пределах, безопасных для здоровья людей.

Энергоемкость технологий возделывания сельскохозяйственных культур и производства животноводческой продукции определяется по энергетическим эквивалентам каждого вида затрат, разработанным на основе энергетического анализа. При этом энергетический эквивалент прямых затрат состоит из суммы энергии, выделяемой при сгорании единицы массы или объема энергоносителя, и энергии, затраченной на добычу, переработку и транспортировку конкретной единицы массы или объема. Энергетический эквивалент косвенных затрат есть сумма энергии, затраченной на всех этапах производства, хранения, транспортировки единицы каждого вида вещественных затрат (технические средства, стройматериалы, удобрения и др.)

Расчет энергозатрат на возделывание сельскохозяйственных культур целесообразно производить по формуле:

$$Z_{\Sigma} = \sum_{i=1}^n Z_{\Sigma i} = \sum_{i=1}^n \cdot \sum_{j=1}^{m_i} Z_{ij} l_j \quad (87)$$

где  $n$  – число технологических операций;  $m_i$  – число видов энергозатрат в пределах каждой  $i$ -й технологической операции;  $Z_{\Sigma i}$  – энергозатраты на проведение (выполнение)  $i$ -й технологической операции;  $Z_{ij}$  – затраты в натуральном выражении  $j$ -го вида затрат при выполнении  $j$ -ой операции;  $l_j$  – энергетический эквивалент  $j$ -го вида затрат.

Оценку сравниваемых технологий рекомендуется проводить дифференцированно – по удельным затратам труда и материально-энергетических ресурсов. При этом следует привлекать в качестве показателей эффективности совокупность коэффициентов, таких, как:

– коэффициент эффективности затрат прямой энергии,  $k_{\Pi}$ :

$$k_{\Pi} = \frac{Z_{уЭп}}{Z_{уЭб}}; \quad (88)$$

– коэффициент энергетической эффективности затрат живого труда,  $k_T$ :

$$k_T = \frac{Z_{уТп}}{Z_{уТб}} \quad (89)$$

– коэффициент энергетической эффективности затрат на изготовление технических средств,  $k_{ТС}$ :

$$k_{ТС} = \frac{Z_{уЭТСп}}{Z_{уЭТСб}}; \quad (90)$$

– коэффициент энергетической эффективности новой технологии в сравнении с базовой,  $k_{Еф}$ :

$$k_{\text{ЕФ}} = \frac{z_{\text{уЭп}}^c}{z_{\text{уЭб}}^c}, \quad (91)$$

где  $z_{\text{уЭп}}$ ,  $z_{\text{уЭб}}$  – соответственно, удельные затраты прямой энергии по новой и базовой технологиям;  $z_{\text{уТп}}$ ,  $z_{\text{уТб}}$  – соответственно, удельные затраты энергии живого труда по новой и базовой технологиям;  $z_{\text{уЭТСп}}$ ,  $z_{\text{уЭТСб}}$  – соответственно, удельные затраты энергии изготовления технических средств по новой и базовой технологиям;  $z_{\text{уЭп}}^c$ ,  $z_{\text{уЭб}}^c$  – соответственно, суммарные удельные энергозатраты по новой и базовой технологиям.

В отдельных случаях возникает необходимость в оценке технологий по видам материальных затрат. Такое сравнение оправдано, когда характеристики сравниваемых технологий существенно отличаются, а экономический анализ дает примерно одинаковый результирующий параметр. Например, при небольших отклонениях в эксплуатационных затратах по одной из сравниваемых технологий могут оказаться значительными показателями металлоемкости, а по другой – наоборот. В этом случае должно быть отдано предпочтение той технологии производства сельскохозяйственной продукции, которая характеризуется меньшими расходами дефицитных ресурсов. Как правило, к таким видам ресурсов в современном сельском хозяйстве следует относить топливо и электроэнергию, а также удобрения и гербициды, металл.

В зарубежных странах с высокоразвитым аграрным сектором экономики вопросам анализа структуры энергозатрат на производство сельскохозяйственной продукции уделяется пристальное внимание. При этом в качестве ключевых показателей энергетической эффективности, кроме самой структуры энергозатрат, определяется выход свободной энергии (всего) и по видам продукции, а также рассчитывается коэффициент энергетической эффективности:

$$k_{\text{ЕФ}} = \frac{E_c}{z_3^c} \quad (92)$$

где  $z_3^c$  – суммарные энергозатраты;  $E_c$  – выход свободной энергии, заключенной в сельскохозяйственной продукции.

Структура энергозатрат в сельском хозяйстве США, Великобритании, Голландии и Австралии неодинакова (табл. 5.6). Если в США на долю топлива и электроэнергии приходится 49,5% общих энергетических затрат отрасли, то в Великобритании этот показатель составляет – 36,1%, в Голландии – 69,2%, в Австралии – 55,6%. Дозы внесения удобрений весьма высоки и колеблются в структуре энергозатрат от 18,5% в Австралии до 27,7% в Великобритании. Оснащение техническими средствами в полном объеме – таковы реалии в странах.

По выходу свободной энергии в продукции сельского хозяйства имеются значительные различия. Так, в Великобритании доли продукции растениеводства и животноводства примерно равны – соответственно 51,4 и 48,6%, в Голландии вовсе неодинаковы – 68,0 и 32,0%, в США и Австралии эти различия более значимы (табл. 5.6).

Представляет практический интерес анализ значений коэффициента энергетической эффективности производства сельскохозяйственной продукции. Эти показатели существенно различаются, но полностью отражают картину глобального энергообеспечения территории каждой страны. В Австралии, с наибольшей удельной интенсивностью солнечной радиации, сельскохозяйственное производство наиболее адаптировано к природным условиям. На продукцию растениеводства, являющуюся первой и наиболее эффективной ступенью трансформации солнечной радиации, приходится 85,3% выхода свободной энергии. Это обуславливает весьма высокое значение коэффициента энергетической эффективности производства сельскохозяйственной продукции – 2,78 (табл. 5.6).

Если искусственно попытаться изменить баланс выхода свободной энергии в сторону продукции животноводства за счет сокращения растениеводческой отрасли, значение коэффициента энергетической эффективности, несомненно, будет снижаться.

Таким образом, энергетический анализ (табл. 5.6) подтверждает, что в зарубежных странах с развитым аграрным сектором экономики показатели энергетической эффективности сельскохозяйственного производства находятся в зависимости от географического положения государства и соотношения отраслей растениеводства и животноводства.

Сокращение удельного энергопотока солнечной радиации требует более высоких затрат техногенной энергии для получения продуктов питания, а повышение интенсивности солнечной радиации дает возможность сократить эти затраты, т. е. повысить энергетическую эффективность сельскохозяйственного производства.

Расширение отрасли животноводства и сокращение растениеводства приводит к снижению общей энергетической эффективности производства сельскохозяйственной продукции. Это обусловлено тем, что животные, в сравнении с растениями, находятся на более низкой ступени трансформации солнечной энергии, имеют более низкий КПД преобразования энергии. Следовательно, доля животноводческой продукции в общем объеме производства должна иметь свой энергетический предел в конкретных природно-климатических условиях.

### 5.6. Показатели энергетической эффективности сельского хозяйства зарубежных стран\*

Показатели	СТРАНЫ							
	США		Великобритания		Голландия		Австралия	
	млрд кВт·ч	%	млрд кВт·ч	%	млрд кВт·ч	%	млрд кВт·ч	%
1. Суммарные энергозатраты (техногенная энергия)	664	100,0	83	100,0	39	100,0	27	100,0
В том числе:								
- топливо и электроэнергия	329	49,5	30	36,1	27	69,2	15	55,6
- удобрения	139	20,9	23	27,7	8	20,5	5	18,5
- ядохимикаты	42	6,3	2	2,4	-	-	1	3,7
- технические средства	113	17,0	9	10,8	4	10,3	5	18,5
- прочие, включая орошение	41	6,3	19	23,0	-	-	1	3,7
2. Выход свободной энергии, всего	486	100,0	37	100,0	25	100,0	75	100,0
В том числе:								
- продукция растениеводства	350	72,0	19	51,4	17	68,0	64	58,3
- продукция животноводства	136	28,0	18	48,6	8	32,0	11	14,7
3. Коэффициент энергетической эффективности	0,73		0,45		0,64		2,78	

\* В.В. Кузьменко. Организационно-экономический механизм энергосбережения в АПК региона – Ставрополь, 2000. – 288 с.

При всем том не следует преувеличивать возможности энергетического анализа. Было бы ошибочно считать, что настоящий метод полностью заменит традиционный экономический анализ (оценку). Многочисленные попытки измерения экономических отношений энергетическими показателями неизбежно заканчивались неудачей. В связи с этим энергетический анализ следует рассматривать в качестве дополнительного аналитического приема, существенно расширяющего возможности экономического анализа.

Дополнение экономического анализа дифференцированным рассмотрением материально-энергетических затрат в натуральном их выражении позволяет масштабно оценить потребность в трудовых и материальных ресурсах при производстве планируемого объема сельскохозяйственной продукции, а также сравнить эту потребность с фактическим наличием. Такой комплексный анализ позволяет всесторонне оценить принимаемые решения по выбору той или иной технологии, технических средств и систем, отдельной технологической операции. При этом не исключена возможность учета не только результатов энергетического анализа, но и таких показателей, как дефицит ресурсов, условия труда, его престижность, универсальность машин и т. д.

В процессе рыночных преобразований аграрного сектора экономики в стране целесообразно уточнить систему показателей эффективности использования топливно-энергетических ресурсов. Выбирая стратегические приоритеты с учетом перспектив долговременного развития, следует иметь подробные сведения о структуре энергозатрат в сельском хозяйстве отдельных регионов и страны в целом. Используя положительные стороны энергетического анализа возможно наметить эффективные пути размещения производства продукции сельского хозяйства при наименьших единичных затратах топлива и энергии.

### **5.7. Условия экономической и энергетической сопоставимости сравниваемых вариантов технических средств и инженерно-технических систем**

Важным аспектом при определении экономической эффективности технических средств и систем является соблюдение принципов экономической сопоставимости сравниваемых вариантов. К условиям сопоставимости затрат и эффекта в сравниваемых вариантах относят сопоставимость по следующим аспектам:

- времени вложения средств и получения ожидаемого эффекта;
- ценам, принятым для выражения затрат и эффекта;
- кругу инвестиций, входящих в объект капиталовложений;
- степени использования производственной мощности;

- идентичности исчисления показателей, особенно стоимостных, принятых для расчета эффективности;
- нормативной базе определения затрат и эффекта.

В тех случаях, когда проектные разработки носят инвестиционный характер, необходимо учитывать «Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов и отбору их для финансирования» (см. подраздел 1.3).

Одна из важнейших предпосылок объективности результатов оценки технических средств и систем – соблюдение условий энергетической сопоставимости сравниваемых вариантов.

*Первое условие* сопоставимости в том, что все сравниваемые варианты приводятся к оптимальным для них условиям, т. е. во всех сравниваемых вариантах предусмотрено использование современных технических средств и систем. Расчеты ведутся при оптимальных режимах работы оборудования и технических средств и систем объектов в целом. При выборе базы для оценки сравнительной экономической эффективности применения новых технических средств и систем в качестве базы для сравнения применяются прогрессивные, действующие, виды технических средств аналогичного назначения.

*Второе условие* сопоставимости состоит в необходимости обеспечения одинакового энергетического эффекта. Для этого варианты уравниваются как по полезному отпуску энергии, так и по мощности. При этом следует учитывать различия в расходах электроэнергии на собственные нужды (например, биоэнергетическая установка), в потерях и в числе часов использования установленной мощности. Это условие сопоставимости достаточно просто выполняется, если расчеты вести по показателям себестоимости единицы энергии и удельным капиталовложением. Однако, такой подход допустим при одинаковой мощности сравниваемых вариантов и числе часов ее использования. В случае, если мощность одного из вариантов существенно ниже мощности другого варианта, следует учесть дополнительные капиталовложения на замещаемую в энергосистеме дополнительную мощность.

Поэтому выполнение *третьего условия* сопоставимости сравниваемых вариантов в данном случае будет состоять в выравнивании их суточных и годовых режимов работы. Практически это выражается в определении зоны работы сравниваемых вариантов в суточном графике нагрузки энергосистемы.

*Четвертое условие* состоит в необходимости обеспечить равную надежность электроснабжения. Это условие следует понимать как необходимость обеспечения варианта, имеющего меньшую надежность электроснабжения (большую аварийность), соответствующим дополнительным резервом с учетом затрат на него. Это условие сопоставимости особенно важно выдержать при



выборе варианта реконструкции сельского электросетевого хозяйства, нового строительства, внедрения нетрадиционных источников энергии, выборе резервного источника электроснабжения.

*Пятое условие* состоит в том, что сравниваемые варианты призваны отвечать экологическим требованиям охраны окружающей среды и труда, в том числе санитарно-гигиеническим требованиям в части не превышения максимально допустимых концентраций вредностей. В отдельных случаях следует предусмотреть дополнительные затраты на устройства для очистки и утилизации вредных веществ.

*Шестое условие* сопоставимости носит чисто экономический характер и состоит в том, что расчеты проводятся в единых ценах на топливо, оборудование, другие материальные ресурсы и одинаковой нормативной базы.

В расчетах по определению сравнительной экономической эффективности новых технических средств и систем, сравниваемые варианты следует уравнивать (или учитывать соответствующим образом) по показателям качества, надежности и долговечности.

Все сравниваемые варианты технических средств и систем приводят в соответствующий вид по всем признакам, кроме эффективности, которую следует определить.

#### **Контрольные вопросы и задания для обсуждения и самостоятельной работы**

1. Поясните сущность определения «техника как экономическая категория есть прошлый труд».
2. В каких случаях применение технических средств приводит к росту производительности труда?
3. Каково условие эффективного применения технических средств?
4. Раскройте содержание понятия «экономическая эффективность применения технических средств».
5. Какова роль научно-технического прогресса в развитии техники?
6. Что понимается под инженерно-технической системой?
7. Что является высшей формой развития технических средств на современном этапе?
8. Какими показателями уровень технического совершенства технических средств?
9. Назовите и раскройте сущность показателей надежности работы технических средств.
10. Как определяется и какова сущность коэффициента технической надежности технических средств?
11. Каково понятие критерия экономической эффективности применения технических средств?

12. Раскройте сущность и назначение критерия «приведенные затраты».
13. Каким образом обосновывается экономическая эффективность капиталовложений в технические средства?
14. Поясните порядок определения сравнительной экономической эффективности внедрения технических средств.
15. С какой целью производят дисконтирование затрат и результатов инвестирования проекта?
16. Как формируется значение нормы дисконта?
17. Каков состав капитальных вложений технической реконструкции и модернизации объекта?
18. Какие затраты формируют эксплуатационные расходы технических средств?
19. Раскройте условие выбора варианта технических средств при разной их надежности в работе.
20. Как формируется хозрасчетный экономический эффект от применения технических средств?
21. В чем состоит содержание энергетической оценки сельскохозяйственного производства?
22. Назовите основные условия экономической и энергетической сопоставимости сравниваемых вариантов технических средств и инженерно-технических систем.

## **Глава 6. Экономическая оценка инвестиционных проектов в агроинженерии**

### **6.1. Основы методологии и система базовых понятий**

Методологическая основа оценки экономической эффективности инвестиционных агроинженерных проектов — это совокупность понятий, идей, гипотез и постулатов, которые следует учитывать при разработке практических методик, рекомендаций, пособий по упомянутой оценке.

Переход отечественной экономики на рыночные условия хозяйствования в 90-е годы 20-го века, курс на ее максимальную либерализацию существенно изменил задачи, методы и принципы оценки экономической эффективности инвестиционных проектов технико-технологической и организационной направленности развития предприятий. Произошел не эволюционный, а революционный переход на качественно иные для отечественной агроэкономической школы взгляды на природу и сущность экономической эффективности модернизации производства. Часть экономистов, приверженцев широкой либерализации экономики страны придерживаются мнения, что ключевая цель любого предприятия-максимизация прибыли. Согласно их теории, после рассмотрения утвержденной в условиях плановой экономики методики определения экономической эффективности капиталовложений и новой техники, ошибочность применявшихся методик в том, что критерием для определения наиболее эффективного варианта принимались приведенные затраты, а не прибыль, в наибольшей степени соответствующая требованиям рыночной экономики. По мнению упомянутой группы специалистов, в случае, когда максимизации прибыли частного предприятия препятствуют решаемые государством на селе социально-экономические задачи, то предприятие вправе не принимать последние во внимание, действовать на рынке, исходя из собственных интересов. Подобная концепция заведомо деструктивна в отношении такой жизненно важной задачи для государства как повышение экономической эффективности и конкурентоспособности отечественного аграрного сектора экономики.

В западных странах, в частности, в США, принцип приоритетности интересов фирмы при выработке ее стратегии по отношению к обществу признавался ключевым лишь до 50-60-х годов прошлого столетия. Далее пришло понимание, что следует соотносить интересы фирмы и общества, что погоня исключительно за собственной выгодой не есть единственная доминанта во взаимоотношении фирмы с потребителями ее продукции и государством. В противном случае ситуация негативно отразится на экономическом благополучии

фирмы и ее репутации на рынке. Поэтому сформировалось обращение к бизнес-сообществу, где предложено последнему взять на себя определенную ответственность за социаль-экономическое благополучие страны.

Критерий «приведенные затраты» с позиции модели стоимости товара отражает рыночный механизм хозяйствования, т.к. в условиях рынка действует правило-приобретаем, при равенстве качественных факторов то, что стоит дешевле.

Приведенные выше положения позволяют сделать принципиальные выводы, на которых должна базироваться методология оценки экономической эффективности инвестиционных проектов в агроинженерии, которая предполагает следующее:

Во-первых, в современных условиях *получаемая прибыль не всегда служит объективным мерилom эффективности* инвестиционных проектов в АПК. Поскольку приращение или рост доходов у сельхозмашиностроительных предприятий, их дилеров и сервисных организаций за счет поставки на производства и продажи новой более дорогой техники-это дополнительные затраты сельхозтоваропроизводителей, оплативших покупку и соответствующие услуги. При монопольном положении отечественных производителей многих видов машин и оборудования, их доходы формируются не за счет мобилизации внутренних резервов, снижая производственные издержки, себестоимость технических средств, а более легким путем – за счет повышения цен и тарифов на продаваемую сельским товаропроизводителям технические средства и услуги.

Во-вторых, *эффективность технико-технологических и инженерно-технических проектов следует оценивать исходя из интересов четырех участников* – производителей технических средств, ее поставщиков, покупателей и государства, которое призвано выражать и защищать интересы сельхозтоваропроизводителей. И если реализация проектов наносит экономический или социальный ущерб интересам последних, государству следует вмешаться, приведя в соответствие положение дел в этом случае.

В-третьих, для экономической оценки эффективности инвестиционных агроинженерных проектов следует, на основе изучения существующих отечественных и зарубежных методик и опыта их применения, разработать и реализовать *адаптированные к современным жизненным реалиям подходы к экономическому обоснованию и оценке эффективности технико-технологических и инженерно-технических проектов в АПК.*

В-четвертых, назрела настоятельная необходимость организации объективной *технико-экономической экспертизы* капиталоемких среднесрочных и долгосрочных проектов в АПК, в первую очередь проектов, реализуемых с привлечением государственных инвестиций. Ключевая цель экспертизы-выявить

влияние реализации того или иного проекта на экономическую эффективность агропромышленного производства, на конкурентоспособность отечественных агропромышленных производителей по отношению к зарубежным поставщикам продовольствия на отечественный рынок.

В настоящее время нет единого толкования множества терминов, имеющих прямое или косвенное отношение к экономической оценке эффективности инвестиционных агроинженерных проектов. При этом в один и то же термин вкладывается различное содержание и, напротив, разные термины отражают одинаковое содержание, что не служит неоспоримым свидетельством того, что те или иные толкования одного и того же термина в принципе неверны, т.к. рассматривались с различных точек зрения и с неодинаковыми целями, поэтому вполне правомерно, что понятие при решении одной задачи могут оказаться непригодными в других случаях.

Приведем основной перечень терминов по содержанию увязанных со спецификой инвестиционных агроинженерных проектов, как объектов оценки экономической эффективности, с учетом общепринятых понятий. Термины расположены по принципу от более общего к частному.

*Инвестиционная система* — это совокупность конкретных финансовых органов, инвестиционных институтов и фондов, призванных на практике осуществлять реализацию государственной инвестиционной политики.

*Инвестиционный фонд России* — это государственный фонд для софинансирования инвестиционных проектов, который привлекает инвесторов тем, что позволяет получить финансирование на весь мегапроект с применением одной административной процедуры прохождения заявки, представляет инвестору в установленном порядке возможность использовать *механизм государственно-частного партнерства, т.е. концессии.*

*Концессия* – это инструмент привлечения частных инвестиций, представляет собой систему договоров между государством и частным инвестором в отношении государственной или муниципальной собственности, или монопольных видов деятельности.

*Отраслевая инвестиционная политика* – это деятельность, направленная на инвестиционную поддержку приоритетных отраслей экономики, развитие которых обеспечивает экономическую, продовольственную и оборонную безопасность страны, экспорт продукции, ускорение научно-технического прогресса и динамизм развития в перспективе.

*Инвестиционный проект* – обоснование экономической целесообразности, объема и сроков осуществления инвестирования, в т.ч. разработанная в соответствии с действующим законодательством, а также ТЭО, бизнес-план и описание практических действий по осуществлению инвестиций.

*Методы оценки эффективности инвестиционных проектов* – это методические основы определения целесообразности долгосрочного вложения капитала в различные объекты (проекты, мероприятия) с целью определения перспектив их прибыльности и окупаемости.

*Проектирование* – деятельность, направленная на представление вновь создаваемого объекта на уровне детализации, на котором подтверждена возможность и целесообразность его технико-экономической реализации.

*Инновация (нововведение, новшество, новация)* – конечный результат инновационной деятельности, получивший воплощение в виде нового или усовершенствованного продукта, внедренного на рынке, нового или усовершенствованного технологического процесса, реализуемого в практической деятельности. Применительно к *агроинженерной сфере*, инновации – это новые или известные, но еще не реализованные в отечественном АПК научные идеи российских и зарубежных исследователей, использование которых при разработке и реализации технико-технологических и инженерно-технических проектов значительно повысят эффективность агропромышленного производства.

*Технико-технологические инновации* – новое технологическое оборудование и машины, механизмы и устройства, позволяющие коренным образом повысить производительность труда или существенно улучшить технологию и повысить экономическую эффективность агропромышленного производства.

*Инженерно-технические инновации* – новые инженерно-технические системы (машинно-тракторные агрегаты, системы автоматизации и цифровизации производства, системы энергоснабжения и т.д.), направленные на повышение производительности труда, надежности и качество работы технических средств, и, на этой основе, призванные коренным или существенным образом повысить экономическую эффективность агропромышленного производства.

*Организационно-управленческие инновации* – новые организационно-управленческие механизмы, направленные на внедрение технико-технологических и инженерно-технических инноваций и на обеспечение потенциально высокой их эффективности.

*Экономические инновации* – новые финансово-экономические механизмы и инструменты, направленные на внедрение технико-технологических и инженерно-технических инноваций и на обеспечение потенциально высокой их эффективности.

*Социальные инновации* – нововведения в социальной сфере АПК с целью повышения уровня укомплектованности предприятий АПК высококвалифицированными инженерами, техниками, механизаторами и другими специалистами, способными осваивать технико-технологические и инженерно-технические инновации для повышения эффективности производства.

*Инновационная деятельность в АПК* – это совокупность последовательно осуществляемых действий по созданию новой или улучшенной агропромышленной продукции, или усовершенствованной технологии и организации ее производства на основе использования результатов научно-технического прогресса и передового производственного опыта.

Интенсивное и непрерывное осуществление инновационной деятельности предопределяет формирование *инновационного процесса*, который выступает как закономерная и последовательно реализуемая система конкретных мероприятий по проведению научных исследований и разработок, созданию инноваций и освоению их непосредственно в агропромышленном производстве.

*Инновационный технико-технологический проект* – проект с целью повышения эффективности агропромышленного производства путем внедрения технико-технологических инноваций и соответствующих для их реализации организационно-управленческих, финансово-экономических и социальных инноваций, предусматривающей инвестирование, где определены конкретные объекты, ресурсы и их источники, сроки и экономическая эффективность инвестиций.

*Инвестиционный инженерно-технический проект* – проект с целью повышения экономической эффективности агропромышленного производства на основе внедрения инновационных инженерно-технических систем и необходимых для их реализации организационно-управленческих, финансово-экономических и социальных новшеств, где определены конкретные объекты, объемы инвестиций и их источники, сроки и экономическая эффективность капитальных вложений.

*Инвестиционный агроинженерный проект* – комплексный проект, предусматривающий реализацию технико-технологических и инженерно-технических инноваций с целью модернизации существующего или создания нового агропромышленного производства, а также внедрения необходимых для его реализации организационно-управленческих, финансово-экономических и социальных новаций, предусматривающий вложение соответствующих инвестиций и определяющий их источники и эффективность, устанавливающий объекты и конкретные сроки реализации проектов.

## **6.2. Экономическая оценка инвестиций в модернизацию технического потенциала АПК**

*Экономическую оценку инвестиций в модернизацию технического потенциала АПК* рассмотрим и учетом ранее отмеченных в 3-й главе методических основ оценки экономической эффективности инвестиционных проектов. Экономическая оценка эффективности инвестиций и капиталовложений осуществляется на этапе принятия решения о вложении денежных средств в проект и при оценке фактических результатов от реализации рассматриваемого

инвестиционного проекта. На этапе принятия решения возникает вопрос, какую отдачу дадут вложенные средства, какова будет эффективность этих вложений, т.е. какой доход в каждую единицу времени (год, полугодие, квартал, месяц и т.д.) будет приносить этот проект. Под доходом понимается разница между результатами и издержками производства как в абсолютном выражении (например, прибыль, валовой доход и т.д.), так и в относительном (уровень рентабельности, валовой доход на единицу издержек производства и др.).

На этапе принятия решения определяется расчетный прогнозируемый эффект, который может оцениваться по *абсолютной оценке* доходности проекта по конкретному показателю, который в данном случае имеет наиболее существенное значение. Но, как правило, окончательное решение на основе абсолютной оценки доходности проекта не принимается, поскольку этой оценки недостаточно с точки зрения альтернативных возможностей вложений.

Поэтому следующим шагом будет сравнение абсолютной оценки инвестиционного проекта с заранее установленным (принятым) нормативом, который определяется на основе массового теоретически и практически обоснованного опыта инвестирования средств в новое дело, т.е. общепринятый в практике бизнеса. Такая оценка называется *абсолютно-сравнительной оценкой* доходности проекта. Если абсолютная оценка доходности проекта окажется выше, чем применяемый для сравнения норматив, то проект признается по этому показателю приемлемым и может быть реализован практически, при условии, что этот проект единственный и не имеет альтернативных вложений. Зачастую, при принятии решения о вложении средств появляются альтернативные варианты, что обуславливает необходимость проведения сравнения их между собой и выбора из рассматриваемых вариантов оптимального. Такая оценка называется *сравнительной оценкой* доходности проектов.

Для проведения оценки экономической эффективности инвестиционного проекта, требующего денежных вложений, используются показатели, характеризующие производственный результат. В качестве ключевого показателя результата производства принимается прибыль, формируемая путем вычитания из полученной выручки от основной производственно-хозяйственной деятельности понесенных предприятием текущих затрат на производство продукции. К последним относятся затраты на сырье, материалы и комплектующие, на топливо и энергию, на заработную плату (со всеми начислениями), а также амортизационные отчисления на полное восстановление изношенных основных производственных фондов и затраты на их ремонт и обслуживание. Все упомянутые текущие затраты с учетом затрат на организацию производства и управление (накладные расходы) составляют полную (коммерческую) себестоимость продукции.



Выручка, за минусом себестоимости продукции составит в настоящем случае *валовую прибыль*, а выплатив из нее в бюджет (федеральный, региональный и местный) определенную сумму разнообразных налогов получают *чистую прибыль*. Таким образом, налицо две составляющие эффективности: единовременные затраты (инвестиционные, капитальные вложения) и результат (прибыль и чистая прибыль, а также текущие затраты на производство и реализацию продукции по всем элементам, их формирующим). Перечисленные затраты и результаты привязываются к какому-то конкретному интервалу времени, поскольку вложения (инвестиционные, капитальные) осуществляются в самом начале жизненного цикла проекта, а результат впоследствии реализуется на протяжении многих временных интервалов и в каждом из них он может корректироваться и по величине, и по структуре. Для соизмерения затрат и результатов во времени их необходимо привести в сопоставимый вид, так как рубль, отнесенный к единовременным затратам, не будет равен рублю, полученному в результате производства по истечении определенного интервала времени из-за инфляции, доходности денег и др. Операция называется *дисконтированием*. Все денежные средства могут приводиться к начальному моменту рассматриваемого периода времени или к его концу. К начальному моменту приводятся по формуле:

$$D = \sum_{i=0}^n \frac{D_i}{(1+E)^t}, \quad (93)$$

где  $D$  – суммарная величина денежных средств за весь расчетный период времени, руб.;  $D_i$  – величина денежных средств в  $i$ -ом временном интервале, руб.;  $E$  – норма дисконтирования денежных средств, учитывающая величину временного интервала (например, если годовая норма дисконтирования принята как  $E = 0,36$ , то для полугодия она составит 0,18, для квартала – 0,09, для месяца – 0,03 и т.д., т.е. годовая норма дисконтирования пересчитывается на конкретный временный интервал);  $t$  – период времени от начала рассматриваемого периода;  $n$  – принятое количество временных интервалов за весь рассматриваемый период времени.

Например, при исходных данных

$E = 0,2; n = 3; D_0 = 100$  руб.,  $D_1 = 130$  руб.,  $D_2 = 165$  руб.,  $D_3 = 200$  руб.

$$D = \frac{100}{1,2^0} + \frac{130}{1,2^1} + \frac{165}{1,2^2} + \frac{200}{1,2^3} = 100 + 108,3 + 114,6 + 115,7 = 438,6 \text{ руб.}$$

Просуммировав все денежные средства, получаем:

$$100 + 130 + 165 + 200 = 595 \text{ руб.}$$

Экономический смысл проведенной расчетной операции заключается в том, что будущие денежные средства относительно сегодняшнего дня имеют несколько меньшее значение, т.е. 595 руб., собранные за два года вперед, в соизмерении с деньгами настоящего момента эквивалентны лишь 438,6 руб.

К моменту времени на конец рассматриваемого периода формула приведения будет иметь вид:

$$D = \sum_{i=0}^n D_i \cdot (1 + E)^t \quad (94)$$

Произведя расчет суммы денежных средств с использованием исходных данных предыдущего примера, получим:

$$D = 100 \cdot 1,2^0 + 130 \cdot 1,2^1 + 165 \cdot 1,2^2 + 200 \cdot 1,2^3 = 839,2 \text{ руб.}$$

Полученный результат экономически означает, что будущие деньги должны быть значительно больше настоящих и тогда будут лишь сопоставимы, т.е. 839,2 руб. через два года эквивалентны 438,6 руб. в настоящий момент.

Такой вариант дисконтирования широко распространен в международной практике оценки инвестиционных проектов, применяется и в России.

Подходы к установлению ставки дисконтирования в мировой практике существенно различаются. Эти различия обусловлены значимостью для государства инвестиционных проектов того или иного профиля. Так, в Италии она одинакова для проектов любой направленности и в настоящее время равна 0,05 или 5%, а в Испании её значение зависит от инвестируемого сектора экономики: для транспорта – 6%, для проектов в области водных ресурсов – 4%. Во Франции неизменной с 1984 г. ставка дисконтирования установлена Генеральным комиссариатом планирования, также универсальна – 8%, а в США практикуются дифференциальные ставки. Ставка дисконтирования Мирового Банка – 10%.

В настоящее время в российской практике бюджетного планирования отсутствует официально установленная величина ставки дисконтирования. В силу сохранения соответствующих рисков, высокой инфляции и отсутствия развитого финансового рынка международно принятые ориентиры определения уровня ставки дисконтирования в российских условиях пока не реализуются.

Таким образом, абсолютная и абсолютно-сравнительная оценка применяется для отбраковки проекта или допуска его к участию в конкурсе для отбора выгодного проектного решения среди всех вариантов, прошедших предварительную экспертизу. Как правило, абсолютные оценки оправданны для обоснования необходимости производить, что-то строить, т.е. для принятия принципиального решения о необходимости реализации проекта.

После принятия решения о реализации проекта следует определить, каким образом и с помощью каких технологических методов, оборудования и организационных решений возводить тот или иной объект, поскольку может быть представлено множество вариантов решения одной и той же задачи, решение которой и есть цель сравнительной оценки эффективности дополнительных капитальных вложений.

Для технико-экономического обоснования инвестиционных проектов технического перевооружения сельского хозяйства практикуется применение методов расчета коммерческой эффективности, базирующиеся на принципах, рекомендованных UNIDO (ООН), по системе международных показателей, таких как чистый дисконтированный доход (ЧДД), внутренняя норма доходности (рентабельности) (ВНД), индекс доходности инвестиций (ИД), срок окупаемости проекта ( $T_{ок}$ ).

*Чистый дисконтированный доход* определяется как сумма эффектов за весь расчетный период, приведенная к начальному шагу. Величина ЧДД для постоянной нормы дисконта определяется по формуле

$$\text{ЧДД} = \sum (P_t - Z_t) \cdot \frac{1}{(1+E)^t}, \quad (95)$$

где  $P_t$  – результаты, достигаемые в  $t$ -ом временном интервале, руб.;  $Z_t$  – затраты, осуществляемые в  $t$ -ом временном интервале, руб.

В случае, когда ЧДД инвестиционного проекта положителен, проект признается эффективным и принимается к реализации, в противном случае, при отрицательном ЧДД проект неэффективен.

На практике пользуются модифицированной формулой для определения ЧДД:

$$\text{ЧДД} = \sum_{t=0}^T \frac{(P_t - Z_t)}{(1+E)^t} - \sum_{t=0}^T \frac{K_t}{(1+E)^t} \geq 0, \quad (96)$$

где  $K_t$  – капиталовложения в объект в  $t$ -ом году, руб.;  $E$  – норма дисконтирования затрат к началу строительства объекта.

*Внутренняя норма доходности* представляет ту норму дисконта ( $E_{ВН}$ ), при которой величина приведенных эффектов равна приведенным капиталовложениям и определяется по формуле:

$$\sum_{t=0}^T \frac{(P_t - Z_t)}{(1+E_{ВН})^t} - \sum_{t=0}^T \frac{K_t}{(1+E_{ВН})^t} = 0, \quad (97)$$

где  $E_{ВН}$  – показатель внутренней нормы доходности в долях от единицы.

*Индекс доходности* представляет собой отношение суммы приведенных эффектов к величине капиталовложений:

$$\text{ИД} = \frac{\sum_{t=0}^T \frac{D_t}{(1+E)^t} \cdot (1+E)^t}{\sum_{t=0}^T \frac{K_t}{(1+E)^t} \cdot (1+E)^t} \geq 1, \quad (98)$$

*Срок окупаемости* инвестиций определяется из условий равенства балансовой стоимости объекта ( $\sum_0^T K_t$ ) и получаемого за этот срок дохода ( $\sum_0^{T_{ок}} D_t$ ):

$$\sum_{t=0}^T K_t = \sum_{t=0}^{T_{ок}} D_t, \quad (99)$$

где  $T_{ок}$  – срок окупаемости инвестиций.

Рассмотренный методический подход оправдан в выпускной квалификационной работе (ВКР), когда проектные разработки носят долгосрочный инвестиционный характер и связаны с выходом на конечную продукцию (работу, услугу), имеющую стоимостную оценку.

### **6.3 Методы оценки экономической эффективности инвестиционных агроинженерных проектов**

Важным фактором, влияющим на обоснование эффективности создаваемых инновационных технических средств и реализации достижений технического прогресса в области механизации, автоматизации и цифровизации агропромышленного производства, служит непрерывная корректировка и обновление методов экономической оценки технических средств и инвестиционных проектов. При этом технические средства и системы служат инженерно-технической базой любой технологии производства продукции. Их совершенствование способствует улучшению технологий производства продукции, результатом которого является увеличение объемов производства с улучшенными качественными показателями агропромышленной продукции, синхронно снижением единичных затрат труда и ресурсов. *При оценке экономической эффективности создания и применения инновационных технических средств и технологий надлежит рассчитывать сравнительные экономические показатели применения инноваций, влияние последних на общую эффективность производства конечной продукции и деятельность предприятий, реализующих инновации.*

#### **6.3.1 Зарубежные методы экономической оценки агроинженерных проектов: сущность и целесообразность заимствования**

В последние годы наряду с традиционными отечественными подходами, а оценке экономической эффективности инвестиций, новой техники и технологии в обиходе иные подходы и терминология. Так, в уже упоминавших «Методических рекомендациях по оценке эффективности инвестиционных проектов», просматривается зарубежный подход к оценке экономической эффективности инвестиционных проектов. Вопрос в том, насколько глубоки различия в российских и зарубежных методиках, есть ли основания отказаться от предложенных в предыдущих главах учебного пособия от оценочных показателей экономической эффективности агроинженерных проектов? Следует исследовать привлекаемые в западных странах показатели экономической эффективности инвестиционных проектов.

Так, ключевой показатель в зарубежных методиках эффективности инвестиционных проектов – чистая приведенная стоимость (Net Present Value, NPV), представляющий собой разницу между всеми поступлениями и тратами денег за определенный промежуток времени (например, с момента ввода объекта

проектирования и до его ликвидации) с учетом дисконтирования, т.е. приведения к определенной дате затрат и поступлений денег. Таким образом NPV характеризует дисконтированный чистый доход (чистую прибыль), который может быть получен после того, как проектные первоначальные инвестиции, т.е. капиталовложения, и текущие инвестиции т.е. эксплуатационные затраты, окупятся.

В зарубежной терминологии чистый доход, чистая прибыль – это чистый поток наличности (дословно чистый денежный поток, Net Cash Flow - NCF). Настоящий показатель отличается от традиционного отечественного показателя «чистая прибыль» тем, что NCF учитывает капиталовложения. В отечественной методике включается только их часть в виде амортизационных отчислений как составляющей издержек производства и обращения.

В зависимости от целей расчетов единовременные, капитальные инвестиции могут и не включаться в NCF, тогда чистый денежный поток будет представлять собой разность текущих поступлений и затрат, обусловленных реализацией инвестиционного проекта. В этом случае показатель «чистый денежный поток» не будет ничем отличаться от использования в отечественной практике показателей «чистая прибыль» и «чистый доход», например в бухгалтерском учете. При необходимости дисконтирования этих показателей при оценке экономической эффективности долгосрочных инвестиционных проектов позволит рассчитать чистый дисконтированный доход (ЧДД) по формуле:

$$NPV = \sum_{t=1}^T \frac{NCF_t}{(1+E)^t} \quad (100)$$

где:

$NCF_t$  — объем генерируемых проектом чистых денежных средств в периоде  $t$  (1;2;...T), руб;  $E$  — норма дисконта;  $T$  — продолжительность периода действия проекта (горизонт расчета), годы.

В отечественной практике для расчета суммарного приведенного (дисконтированного) к начальному году реализации проекта эффекта (Эт) привлекается аналогичный метод, а именно:

$$\text{Эт} = \sum_{t=1}^T \frac{\text{Э}_t}{(1+E)^t} \quad (101)$$

Где  $\text{Э}_t$  - эффект, полученный от реализации проекта в год  $t$ , ценах начального года осуществления, руб.

Итак, в зарубежных и отечественных подходах к оценке экономической эффективности инвестиционных проектов с привлечением упомянутого ключевого показателя нет принципиальной разницы. Неодинакова лишь терминология. Поэтому при оценке экономической эффективности

инвестиционных агроинженерных проектов нет повода следовать иностранным методикам оценки проектов.

### **6.3.2 Методические рекомендации к оценке и обоснованию приемлемого агроинженерного проекта**

Оценка влияния инноваций на экономику производства агропромышленной продукции, реализуемой в качестве товарной, осуществляется по результатам экономического анализа инвестиционных агроинженерных проектов, на основе определения величины денежных потоков (см. гл.3) при инвестировании проектов и реализации продукции. При этом анализ инвестиционных решений основан на исследовании общей выручки от реализации продукции и затрат, выраженных в форме денежных потоков. *Конечная цель проведения оценки экономической эффективности* инвестиционных агроинженерных проектов – определение проекта реализация которого обеспечит приемлемую для инвестора и других участников проекта экономический эффект. Привлекается один из двух подходов к решению настоящей задачи.

Так, *первый подход* предусматривает составление списка альтернативных проектов, например, проектов по комплектации машинно-тракторного парка (МТП) сельскохозяйственного предприятия, ранжирование проектов по тем или иным критериям, допустим, по сроку окупаемости капитальных вложений или коэффициенту их экономической эффективности, отбору для реализации эффективного проекта, значащегося в начале списка. Далее, *второй подход* – оптимизация параметров объекта проектирования, в т.ч. количественного и марочного состава МТП, по избранному экономическому критерию оптимизации (см. гл.5), допустим, по минимуму приведенных затрат. В настоящем случае нет необходимости разрабатывать и сравнивать между собой несколько предварительных проектов. Достаточно задать исходные параметры лишь одного проекта и с помощью аппарата экономико-математического моделирования трансформировать их в оптимальные значения. При этом показатели и критерии экономической эффективности агроинженерных проектов выбираются и рассчитываются, принимая во внимание приводимые далее условия и факторы.

Высокая степень физического и морального износа МТП, материально-технической ремонтной базы сельскохозяйственных предприятий сдерживает внедрение инновационных технологий производства продукции в аграрном секторе экономики. Поэтому на современном этапе развития АПК весьма актуальны инвестиционные агроинженерные проекты, а государство и негосударственные инвесторы заинтересованы в том, чтобы вложения в проекты гарантировали максимальную прибыль. Однако, привлекаемые сегодня научно-методические разработки по оценке не в полной мере учитывают специфику и современное состояние агропромышленного производства, систему его

технического обеспечения и сервиса. Весьма скромно учитываются факторы, закономерности и механизмы рыночной экономики, отечественного рынка сельскохозяйственной техники, в частности.

На практике при оценке эффективности агроинженерных проектов формируются *условия и ситуации, прямо или косвенно влияющие на достоверность оценки экономической эффективности*, что не позволяет достоверно определить и принять компетентное решение по выбору оптимального варианта проекта. На эти факторы ссылаются такие ученые, как Кормаков Л.Ф., Казакова Г.Я. в работе «Оценка экономической эффективности аграрных технико-технологических проектов» (- М.: ООО «НИПКЦ Восход-А», 2012). Рассмотрим подробнее упомянутое суждение.

1. Определяющие факторы экономической эффективности агроинженерных проектов – капиталовложения, текущие эксплуатационные затраты, прибыль зависимы от цен, в рыночной экономике представляющие собой денежное выражение стоимости материально-технических ресурсов и услуг. При этом, мерой стоимости товара, как известно, является воплощенный в нем общественно необходимый труд. Чем точнее метод определения затрат общественно необходимого труда, тем более объективно произведена оценка экономической эффективности проекта.

В теоретическом плане известны два подхода к определению общественно необходимых затрат труда. *Первый подход – с позиций трудовой стоимости (У.Петти, К.Маркс)*. Согласно их теории, стоимость товара определяется общественно необходимыми затратами труда на его производства, т.е. труда, затрачиваемого на предприятиях, выпускающих основную массу продукции данного вида, при средней интенсивности труда, средней квалификации работников, средней технико-технологическом и организационно-управленческом уровне производства. Второй подход – с позиции теории предельной полезности (К.Менгер, Е.Бем-Бевек и др.). Ключевое положение настоящей теории – стоимость произведенного товара на рынке, а, следовательно, и цена, есть функция поступающего на рынок его количества. В конечном итоге цена зависит от спроса и предложения товара на рынке. Данное обстоятельство следует продемонстрировать на двух примерах. Так, после поступления на региональный рынок очередной партии тракторов ВТ-150 возможно превышение региональной потребности сельскохозяйственных предприятий региона в упомянутых тракторах, что способствует снижению спроса. В этом случае затраченный на производство избыточной техники труд не будет востребован потребителем. И чем больше последняя партия тракторов, тем ниже их потребительная стоимость, а, следовательно, стоимость и рыночная цена.

Другой пример. Завод «Ростсельмаш» выставляя на продажу новый зерноуборочный комбайн ACROS-530, устанавливает цену, которая возместит собственные издержки и сформирует определенную прибыль. Если заводская цена на этот комбайн не устраивает покупателей, он не будет продан: сельскохозяйственные предприятия приобретут комбайны морально устаревшие или комбайны более низкого класса, но более дешевые, например, Дон-1500, Енисей-1200 или СК-5»Нива».

Очевидно, на рынке сельскохозяйственной техники, как и на другой продукции, цены формируются под влиянием предложения и спроса на конкретную продукцию конкретного производителя. Следует отметить, что в итоге цена на рынке формируется с учетом именно общественно необходимых затрат труда, усредненных издержек производства на единицу продукции.

2. Большая часть инвестиционных проектов в агроинженерии, сопряженная с техническим обеспечением сельскохозяйственного производства – это проекты, жизненный цикл которых (от момента сдачи объекта проектирования до снятия с эксплуатации) исчисляется годами. Примером подобного проекта может служить проект обновления МТП сельскохозяйственного предприятия посредством постепенной замены физически и морально изношенных машин техникой последнего и будущих поколений. В подобном случае затруднительно точно предвидеть значения показателей, необходимых для экономического обоснования и оценки экономической эффективности инвестиционного проекта в агроинженерии. К упомянутым показателям относятся такие, как время прекращения производства морально устаревшей техники и начало выпуска технических средств новых поколений, спрос и цены на сельскохозяйственную продукцию и ряд других данных. В этой связи вероятность того, что по истечении 10-15 лет расчетные параметры проекта совпадут с реальными, достаточно мала. Все упомянутое касается проектов, где идет речь о различных видах и типо-размерах современных тракторов, зерноуборочных и иных комбайнов, другой самоходной техники, спрос на новую и восстановленную технику и др.

Итак, достоверность показателей, рассчитываемых при оценке экономической эффективности проекта, объема необходимых инвестиций, срока их окупаемости, как времени реализации проекта, выражается графиком приведенным на рисунке 6.1, иллюстрирующим тот факт, что как бы ни было математически строга методика оценки показателей экономической эффективности проекта и широк круг учитываемых факторов, результаты расчетов в отдельной перспективе (на графике год  $t_n$ ) принимаются оптимальными лишь в размере принимаемого математического аппарата, но не реальной ситуации.



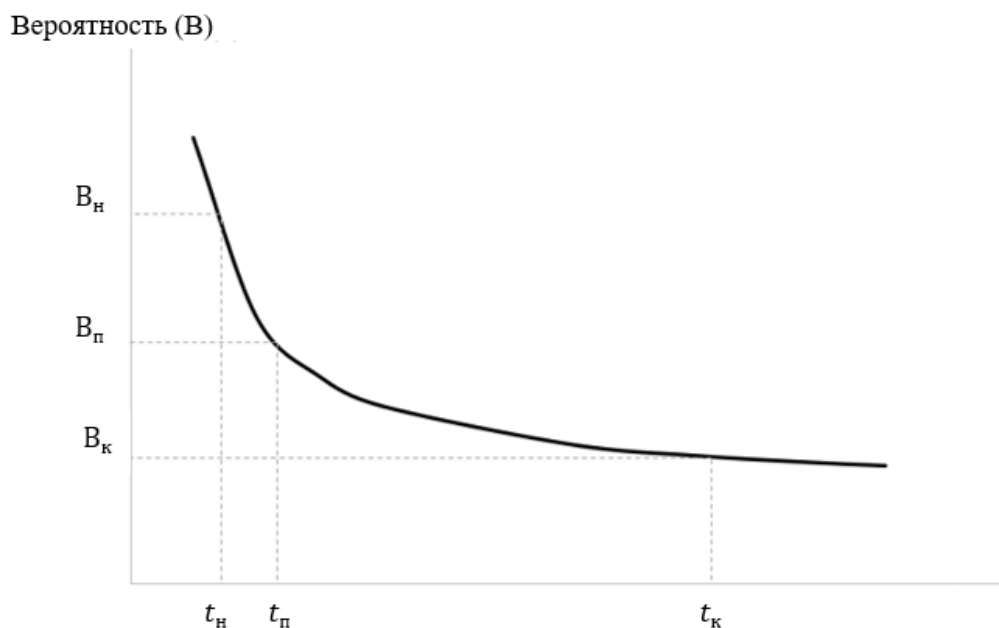


Рисунок 6.1-Зависимость вероятности совпадения фактических параметров проектов в агроинженерии с ожидаемыми от срока функционирования объекта проектирования – временного горизонта прогнозирования.

где  $t_H - t_K$  :  $t_H-t_H$  – возможные горизонты прогнозирования показателей;  
 $V_H, V_P, V_K$  – вероятность совпадения фактического значения показателя на начальный, промежуточный и конечный год временного горизонта прогнозирования.

Таким образом, чтобы определить срок, в течение которого будет функционировать агроинженерный объект (например, МТП), предусматривающий постепенное обновление путем замены устаревших машин новыми, следует перед началом разработки проекта определиться с желаемой точностью и достоверностью оценки его экономической эффективности. При высоких требованиях точности и достоверности оценки, расчетный временной горизонт прогнозирования надлежит избрать минимальным. Так, в место проекта, рассчитанного на 10-15 лет (долгосрочный проект), следует отдать предпочтение проекту среднесрочному, т.е. на 5-8 лет.

При *разработке краткосрочных агроинженерных проектов*, в т.ч., ежегодной замены устаревших машин и оборудования новыми без анализа эффективности их дальнейшей эксплуатации, *рекомендуется привлекать методы, обеспечивающие высокую точность расчетов, ориентируясь на методические подходы к оценке эффективности технических средств и инженерно-технических систем, изложенных в 5 главе.*

3. Под влиянием инфляции, инфляционных ожиданий, по другим причинам стоимость денег неодинакова во времени, синхронно корректируется и цена основного и оборотного капитала, необходимого для разработки и реализации агроинженерных проектов. Тенденция роста цены капитала -важный

фактор экономической оценки среднесрочных, в большей степени и долгосрочных проектов.

Чтобы обеспечить сопоставимость во времени ценовых условий экономической оценки проектов, иметь возможность суммировать одновременные затраты и результаты, как уже ранее указывалось, рекомендуется привести их к моменту разработки или реализации проекта (к начальному моменту), что обеспечивается путем дисконтирования. Однако, *в дисконтировании есть необходимость в случае, когда сравнивается экономическая эффективность альтернативных проектов с разными сроками ввода в эксплуатацию и временем функционирования объектов проектирования.* Например, один объект вводится в строй через год, а второй – лишь через два года. Первый объект находится в эксплуатации до момента ликвидации (списания), допустим, 8 лет, второй – 12 лет. В других случаях при выборе варианта нет необходимости применять дисконтирование, т.к. выводы об экономической эффективности от этого не изменятся. Проект, реализация которого обеспечит наименьшие приведенные затраты на единицу продукции (работы) или наибольшую прибыль (прирост прибыли) на единицу инвестиций будет принят как эффективный и привлекательный.

4. При экономической оценке альтернативных агроинженерных проектов *устанавливается инвестиционный рейтинг каждого проекта*, т.к. инвестиционные ресурсы, как правило, ограничены и надлежит определить очередность и размеры инвестиций в каждый проект, выявить проекты, которые следует исключить из инвестиционной программы на плановый год и приступить к их реализации позднее.

Настоящая задача решается с привлечением критериев не только экономической, но и социальной эффективности проектов и с учетом инвестиционных рисков, возникающих под воздействием заранее неучтенных факторов, например, в связи с изменением ассортимента и ценовой конъюнктуры на рынке материально-технических ресурсов и сельскохозяйственной продукции.

4. При оценке экономической эффективности альтернативных агроинженерных проектов *надлежит придерживаться принципа тождественности, сопоставимости условий эксплуатации технических средств и инженерно-технических систем.* И лишь в этом случае оценка эффективности объективна и достоверна. На практике означенный ключевой методологический принцип зачастую нарушается. Замечено, что зарубежная техника отмечается более высокой эффективностью по сравнению с отечественной. В реальности такая оценка некорректна, именно потому, что при сопоставлении нарушен принцип сопоставимости условий использования техники российского и зарубежного производства. Во-первых, у сравниваемой техники зачастую различный

средний возраст (неодинаковый срок службы). Во-вторых, основная масса зарубежной сельскохозяйственной техники сосредоточена на крупных сельскохозяйственных предприятиях, агрохолдингах и машинно-технологических станциях, а отечественная техника работает главным образом в мелких и средних хозяйствах, возможности которых проводить полевые работы по прогрессивным организационно-технологическим схемам, свести до минимума простой по техническим причинам, значительно меньше. И в-третьих, зарубежная техника готовится к полевым работам, обслуживается, устраняются сложные отказы в работе фирменными техническими центрами, оснащенными специализированным оборудованием, силами специалистов высокой квалификации. Подготовка к полевым работам, технический сервис техники отечественного производства оставляют желать лучшего.

### **Контрольные вопросы и задания для обсуждения и самостоятельной работы**

1. Каково Ваше мнение о критерии «приведенные затраты»? Можно ли его использовать при обосновании наиболее эффективного варианта агроинженерного проекта?
2. Что понимают под государственно-частным партнерством?
3. Поясните понятие и источники инноваций.
4. Что представляет собой технико-технологическая и инженерно-техническая инновации? Приведите примеры.
5. Раскройте содержание инновационного агроинженерного проекта.
6. Какими показателями целесообразно оценивать инвестиции в модернизацию технического потенциала АПК?
7. Каким образом учитывается фактор времени при оценке инновационных агроинженерных проектов?
8. Чем отличаются зарубежные методики оценки инвестиционных проектов от отечественных?
9. Раскройте основное содержание рекомендаций к оценке и обоснованию выбора наиболее эффективного инвестиционного агроинженерного проекта.

### **Раздел 3. Практикум по экономической оценке капитальных вложений и инвестиционных проектов в агроинженерии**

#### **Задание 1. Экономическое обоснование целесообразности инвестирования приобретения нового зерноуборочного комбайна**

*Цель задания.* Изучить методику экономической оценки сельскохозяйственной техники и установить её влияние на конечные результаты сельскохозяйственного производства.

Для района Саратовской области с целью уборки зерновых культур на площади 980 га планируется приобрести зерноуборочные комбайны отечественного производства взамен физически изношенных СК-5М «Нива». Предлагаю для сравнения принять комбайны Дон 1500Б, Дон 2600, РСМ-101 «Vektor 410» (производитель ООО «Комбайновый завод «Ростсельмаш») и КЗС-812 «Palesse GS 812» (производитель-поставщик ЗАО СП «Брянксельмаш»).

Требуется выбрать наиболее эффективную марку зерноуборочного комбайна, определить экономическую эффективность и целесообразность его приобретения.

*Условия и исходные данные* представлены в таблице 1.1. Пример расчета сравнительной экономической эффективности выполняются с использованием базового варианта зерноуборочного комбайна СК-5М «Нива» и проектные Дон 1500Б и РСМ-101 «Vektor 410». В исходных данных представлена информация по их технико-экономическим параметрам (производительности, расходу топлива, потерям и повреждению зерна при уборке, ценам на комбайны и зерно и др.), необходимым для объективной экономической оценки и на её основе выбора наиболее эффективной марки.

*Методические рекомендации.* При экономической оценке определяют общую (абсолютную) и сравнительную эффективность техники. Общая (абсолютная) эффективность показывает целесообразность применения новой техники, а сравнительная позволяет определить, какие имеются наиболее эффективные варианты новой техники по сравнению с базовыми и какие из них следует применять.

Показатели	Условное обозначение	Базовый вариант СК-5М «Нива»	Возможные варианты			
			1	2	3	4
			Дон 1500Б	Дон 2600	PCM-101 «Vektor410»	КЗС-812 «Palesse GS 812»
Площадь зерновых, га	$S_3$	980	980	980	980	980
Урожайность, т/га	$У$	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3
Потери при уборке, %	$П_3$	4,6	2,2	2,0	1,4	1,8
Повреждение зерна %	$П_{пов}$	3,9	2,0	1,4	1,2	1,1
Производительность за час эксплуатационного времени (при уборке), га/ч	$W_{эк}$	1,74	2,65	2,82	3,42	3,63
Общая производительность:						
по площади уборки, га/ч	$W_S$	1,48	2,62	3,34	4,32	5,04
по намолоту, т/ч	$W_T$	7,2	8,4	10,1	11,1	18,4
Расход топлива при номинальном режиме, кг/га	$q_T$	24,6	38,8	50,4	33,1	42,7
Количество обслуживающего персонала, чел.	$p$	1	1	1	1	1
Коэффициент сложности работ	$K_{сл}$	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
Балансовая стоимость, млн руб.	$B_{ст}^k$	1,36	2,52	3,21	3,79	4,60
Годовая загрузка, ч	$T_{ф}$	563	374	293	227	195
Требуемое количество комбайнов с учетом агрономических сроков выполнения уборки (5-7	$N_K$	7	5	4	3	3

дней), шт.						
Комплексная цена топлива, руб./кг	Ц <sub>т</sub>	34,0	34,0	34,0	34,0	34,0
Часовая ставка, руб.	С <sub>ч</sub>	797	797	797	797	797
Дополнительная оплата	К <sub>доп</sub>	0,2	0,25	0,25	0,3	0,3
Отчисления, %: на реновацию	Н <sub>а</sub>	10	10	10	10	10
на техническое обслуживание и ремонт	Н <sub>то</sub> <sup>к</sup>	10	10	10	10	10
Цена зерна, тыс. руб./т	Ц <sub>з</sub>	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8
Цена поврежденного зерна, тыс. руб./т	Ц <sub>зп</sub>	5,8	5,8	5,8	5,8	5,8
Норматив затрат на хранение зерноуборочных комбайнов, %	Н <sub>хр</sub> <sup>г</sup>	3	3	3	3	

При определении общей (абсолютной) экономической эффективности рассчитывают абсолютное значение и норму прибыли (рентабельность) по каждому объекту оценки, а при сравнительной – прирост прибыли или уменьшение убытка (снижение себестоимости) производства продукции по сравнению с базовым вариантом.

Абсолютная величина прибыли определяется по формуле

$$\Pi = B - C, \quad (102)$$

где  $\Pi$  – абсолютная величина прибыли, руб.;  $B$  – выручка от продажи продукции, произведенной в результате применения новой техники, руб.;  $C$  – себестоимость произведенной продукции, включающая затраты на применение новой техники, руб.

Норма прибыли (рентабельность) определяется по формуле:

$$N_{\Pi} = \frac{\Pi}{C} \cdot 100 \quad (103)$$

Для определения наиболее эффективного варианта техники из имеющихся применяется критерий сравнительной экономической эффективности – приведенные затраты, которые имеют следующий вид:

$$C + E_n K \rightarrow \min, \quad (104)$$

где  $E_n$  – нормативный коэффициент экономической эффективности капитальных вложений ( $E_n = 0,20$ );  $K$  – капитальные вложения на внедрение новой техники, руб.

Экономический смысл приведенных затрат заключается в том, что они представляют собой модель стоимости продукции, произведенной с применением техники. Стоимость продукции с некоторым приближением можно выразить её ценой, то есть  $C = C + \Pi$ .

В формуле приведенных затрат норма прибыли выражается через  $E_n K$ , так как нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений ( $E_n$ ) показывает, какую норму прибыли, в рублях, должны обеспечивать капитальные вложения на один рубль затрат. Это означает, что при уровне  $E_n = 0,20$ , капитальные вложения на внедрение новой техники должны обеспечивать прибыль в размере как минимум 0,20 рублей на один рубль единовременных затрат.

Таким образом,  $E_n K = \Pi$ , что соответствует тому минимальному уровню прибыли, который обосновывает целесообразность внедрения этой техники.

При выборе техники наиболее эффективной считается та, которая обеспечивает наименьший уровень приведенных затрат. В случае равенства приведенных затрат предпочтение отдается тому варианту техники, который имеет лучшие дополнительные показатели эффективности.

При проведении расчетов по оценке эффективности новой техники, в частности, при определении сравнительной экономической эффективности, необходимо обязательно соблюдать следующие условия:

- объемы выполняемых работ (услуг) для базового и нового варианта техники должны быть равными;
- одинаковые цены на материалы, а также на получаемую продукцию, если её качество не изменяется с применением новой техники;
- сопоставимость времени затрат и получение эффекта;
- использование одинаковых методов и принципов исчисления стоимостных показателей при расчетах экономической эффективности базового и нового вариантов техники.

*Выполнение задания.*

1. Определим эксплуатационные затраты при уборке зерновых зерноуборочными комбайнами СК – 5М «Нива» (базовый вариант) и новыми – например, Дон 1500Б и РСМ-101 «Vektor 410» по формуле

$$Z_{\text{экс}} = Z_{\text{пн}} + Z_{\text{тсм}} + Z_{\text{р,то}} + Z_{\text{а}} + Z_{\text{хр}}, \quad (105)$$

где  $Z_{\text{пн}}$  – заработная плата комбайнеров с начислениями, руб.;  $Z_{\text{тсм}}$  – затраты на топливно-смазочные материалы, руб.;  $Z_{\text{р,то}}$  – затраты на ремонт и техническое обслуживание комбайнов, руб.;  $Z_{\text{а}}$  – амортизационные отчисления на реновацию, руб.;  $Z_{\text{хр}}$  – затраты на хранение комбайнов, руб.

Оплата труда с начислениями на выполнение годового объема работ определяется по формуле с учетом исходных данных таблицы 1.1:

$$Z_{\text{пн}} = \frac{1,3 \cdot C_r \cdot K_{\text{сл}} \cdot (1 + K_{\text{доп}}) \cdot P \cdot S_z}{W_{\text{эк}}} \quad (106)$$

где 1,3 – коэффициент, учитывающий отчисления на социальные нужды (30 % от фонда оплаты труда);

Подставим в формулы числовые значения из таблицы 1.1.:

$$\text{СК – 5М «Нива» } Z_{\text{пн}} = \frac{1,3 \cdot 797 \cdot 1,3 \cdot (1 + 0,2) \cdot 7 \cdot 980}{1,74} = 6372,4 \text{ тыс. руб.};$$

$$\text{Дон 1500Б } Z_{\text{пн}} = \frac{1,3 \cdot 797 \cdot 1,3 \cdot (1 + 0,25) \cdot 3 \cdot 980}{2,65} = 3113,2 \text{ тыс. руб.};$$

$$\text{РСМ-101 «Vektor 410» } Z_{\text{пн}} = \frac{1,3 \cdot 797 \cdot 1,3 \cdot (1 + 0,25) \cdot 3 \cdot 980}{3,42} = 1447,4 \text{ тыс. руб.}$$

Затраты на топливо с учетом годового объема работ определяются по формуле:

$$Z_{\text{тсм}} = q_{\text{т}} \cdot Ц_{\text{т}} \cdot S_z, \quad (107)$$

Подставим в формулы числовые значения из таблицы 1.1.:

$$\text{СК – 5М «Нива» } Z_{\text{тсм}} = 24,6 \cdot 34 \cdot 980 = 819,7 \text{ тыс. руб.};$$

$$\text{Дон 1500Б } Z_{\text{тсм}} = 38,8 \cdot 34 \cdot 980 = 1292,8 \text{ тыс. руб.};$$

$$\text{РСМ-101 «Vektor 410» } Z_{\text{тсм}} = 33,1 \cdot 34 \cdot 980 = 1102,9 \text{ тыс. руб.};$$



Затраты на ремонт и техническое обслуживание комбайнов на годовой объем работ определяются по формуле:

$$Z_{p\text{ то}} = \frac{B_{\text{ст}}^k \cdot N_k \cdot H_{\text{то}}^k}{T_{\text{ф}} W_{\text{эк}} \cdot 100} \cdot S_3. \quad (108)$$

Подставим в формулы числовые значения из таблицы 1.1.:

$$\text{СК} - 5\text{М} \text{ «Нива» } Z_{p\text{ то}} = \frac{1362 \cdot 7 \cdot 10}{563 \cdot 1,74 \cdot 100} \cdot 980 = 953,8 \text{ тыс. руб.};$$

$$\text{Дон 1500Б } Z_{p\text{ то}} = \frac{2523 \cdot 5 \cdot 10}{374 \cdot 2,65 \cdot 100} \cdot 980 = 1247,4 \text{ тыс. руб.};$$

$$\text{РСМ-101 «Vektor 410» } Z_{p\text{ то}} = \frac{3791 \cdot 3 \cdot 10}{227 \cdot 3,42 \cdot 100} \cdot 980 = 1435,7 \text{ тыс. руб.};$$

Амортизационные отчисления на годовой объем работ определяются по формуле:

$$Z_a = \frac{B_{\text{ст}}^k \cdot N_k \cdot H_a}{T_{\text{ф}} W_{\text{эк}} \cdot 100} \cdot S_3. \quad (109)$$

Учитывая одинаковую норму амортизационных отчислений и отчислений на ТОР, величина затрат будет равной затратам на ремонт и техническое обслуживание.

Затраты на хранение комбайнов на годовой объем работ определяется по формуле

$$Z_{\text{хр}} = \frac{B_{\text{ст}}^k \cdot N_k \cdot H_{\text{хр}}^k}{100}. \quad (110)$$

Затраты на хранение составят:

$$\text{СК} - 5\text{М} \text{ «Нива» } Z_{\text{хр}} = \frac{1362 \cdot 7 \cdot 3}{100} = 286 \text{ тыс. руб.};$$

$$\text{Дон 1500Б } Z_{\text{хр}} = \frac{2523 \cdot 5 \cdot 3}{100} = 378 \text{ тыс. руб.};$$

$$\text{РСМ-101 «Vektor 410» } Z_{\text{хр}} = \frac{3791 \cdot 3 \cdot 3}{100} = 341,2 \text{ тыс. руб.}$$

Эксплуатационные затраты при использовании комбайнов на уборке зерновых составят:

СК – 5М «Нива»

$$Z_{\text{экс}} = 6372,4 + 819,7 + 953,8 + 953,8 + 286 = 9385,7 \text{ тыс. руб.};$$

Дон 1500Б

$$Z_{\text{экс}} = 3113,2 + 1292,8 + 1247,4 + 1247,4 + 378,5 = 7279,3 \text{ тыс. руб.};$$

РСМ-101 «Vektor 410»

$$Z_{\text{экс}} = 1447,4 + 1102,9 + 1435,7 + 1435,7 + 341,2 = 5762,9 \text{ тыс. руб.}$$

2. Определим марку зерноуборочного комбайна, имеющего минимальные приведенные затраты.

Подставим числовые значения из таблицы 1.1.:

$$\text{СК-5М «Нива» } Z_{\text{пр}} = 9385,7 + 0,2 \cdot 1362 \cdot 7 = 11292,5 \text{ тыс. руб. или } 11,5 \text{ тыс. руб./га};$$

$$\text{Дон 1500Б } Z_{\text{пр}} = 7279,3 + 0,2 \cdot 2523 \cdot 5 = 9802,3 \text{ тыс. руб. или } 10,0 \text{ тыс. руб./га};$$

$Z_{np} = 5762,9 + 0,2 \cdot 3791 \cdot 3 = 7437,5$  тыс. руб. или 7,6 тыс. руб./га.

Из расчетов видно, что обновление парка зерноуборочных комбайнов экономически целесообразно производить за счет РСМ-101 «Vektor 410», так как использование этой марки комбайна обходится дешевле других и составляет в расчете на 1 га 7,6 тыс. руб.

3. Определим показатели экономической эффективности такой замены:

а) намолот зерна при использовании зерноуборочного комбайна РСМ-101 «Vektor 410» определим по формуле:

$$O_z = S_z \cdot Y \left(1 - \frac{\Pi_z}{100}\right). \quad (111)$$

$$O_z = 980 \cdot 3,3 \left(1 - \frac{1,4}{100}\right) = 3188,7 \text{ т}$$

в том числе поврежденное зерно:  $O_{зп} = O_z \cdot \frac{\Pi_{пов}}{100} = 3188,7 \cdot \frac{1,2}{100} = 38,3 \text{ т}$ ,

товарное зерно:  $O_{зт} = O_z - O_{зп} = 3188,7 - 38,3 = 3150,4 \text{ т}$ .

б) Выручка от реализации зерна

$$B = O_z \cdot C_z + O_{зп} \cdot C_{зп} = 3150,4 \cdot 9,8 + 38,3 \cdot 5,8 = 30873,9 + 222,1 \\ = 31096 \text{ тыс. руб.}$$

в) намолот зерна при использовании СК-5М «Нива»

$$O_z = 980 \cdot 3,3 \cdot \left(1 - \frac{4,6}{100}\right) = 3085,2 \text{ т};$$

в том числе поврежденное:  $O_{зп} = 3085,2 \cdot \frac{3,9}{100} = 120,3 \text{ т};$

товарное зерно:  $O_{зт} = 3085,2 - 120,3 = 2964,9 \text{ т}.$

г) выручка от реализации зерна

$$B = 2964,9 \cdot 9,8 + 120,3 \cdot 5,8 = 29056 + 697,7 = 29753,3 \text{ тыс. руб.}$$

Прирост выручки при использовании РСМ-101 «Vektor 410» составит:

$$\Delta B = 31096 - 29753,7 = 1342,3 \text{ тыс. руб.}$$

Экономия эксплуатационных затрат

$$\Delta Z_{\text{экс}} = 9385,7 - 5762,9 = 3622,8 \text{ тыс. руб.}$$

Затраты труда на годовой объем работ по уборке зерновых определяются по формуле

$$T_p = T_{\phi} \cdot N_k \cdot p. \quad (112)$$

Экономия трудовых затрат при уборке новым комбайном составят:

$$\Delta T_p = 563 - 227 = 336, \text{ чел. -ч};$$

Экономический эффект за срок службы комбайнов на объем работ определим по формуле

$$\mathcal{E} = \frac{Z_{r1} - Z_{r2}}{R + E_n}, \quad (113)$$

где  $Z_{r1}, Z_{r2}$  – затраты на приобретение и использование соответственно комбайнов СК-5М «Нива» и РСМ-101 «Vektor 410», руб., которые определим по формуле

$$Z_r = Z_{\text{экс}} + (R + E_n) \cdot K, \quad (114)$$

где  $Z_{\text{экс}}$  – затраты на эксплуатацию комбайна, руб.;  $R$  – коэффициент, учитывающий срок службы комбайна ( $R = \frac{1}{T}$ );  $E_n$  – нормативный коэффициент экономической эффективности капитальных вложений ( $E_n = 0,2$ );  $K$  – капитальные вложения на приобретение комбайна, руб.

$$Z_{rБ} = 9385,7 + (0,1 + 0,2) \cdot 1362 \cdot 7 = 12245,9 \text{ тыс. руб.};$$

$$Z_{rП} = 5762,9 + (0,1 + 0,2) \cdot 3791 \cdot 3 = 9174,8 \text{ тыс. руб.};$$

$$\mathcal{E} = \frac{12245,9 - 9174,8}{0,1 + 0,2} = 10237 \text{ тыс. руб.}$$

Срок окупаемости дополнительных капитальных вложений, необходимых на приобретение комбайнов РСМ-101 «Vektor 410» при сравнительной оценке определяется по формуле

$$T_{\text{ок}} = \frac{K_{\text{доп}}}{Z_{\text{эксБ}} - Z_{\text{эксП}}} \quad (115)$$

$$K_{\text{доп}} = K_{\text{П}} - K_{\text{Б}} = 11373 - 9534 = 1839 \text{ тыс. руб.}$$

$$T_{\text{ок}} = \frac{1839}{9385,7 - 5762,9} = 0,5 \text{ года.}$$

Наряду с оценкой сравнительной экономической эффективности применения комбайнов РСМ-101 «Vektor 410» необходимо обосновать целесообразность его применения с учетом влияния использования этих комбайнов на показатели эффективности работы сельскохозяйственного предприятия. Для решения такой задачи необходимо воспользоваться показателями абсолютной эффективности, такими как объем выручки от продажи продукции и прибыли, фактическая экономическая эффективность капитальных вложений на приобретение комбайнов и срок их окупаемости.

Из вышеприведенных расчетов видно, что выручка от реализации зерна при использовании РСМ-101 «Vektor 410» составляет 29 753,7 тыс. руб., или на 1342,3 тыс. руб. больше по сравнению с СК-5М «Нива».

Для расчета прибыли необходима информация о полной себестоимости зерна, поскольку уборка зерновых формирует эксплуатационные затраты только на этой технологической операции, которых по технологии возделывания зерновых культур, как правило, бывает более 20.

В нашем случае, мы можем определить предельное значение себестоимости продукции, при котором применение комбайна РСМ-101 «Vektor 410» становится неэффективным.

Условием целесообразности внедрения новой машины является  $E_{\phi} \cdot K \geq E_n \cdot K$ , то есть прибыль должна быть не ниже:

$$0,2 \cdot 3791 \cdot 3 = 2\,274,6 \text{ тыс. руб.}$$

Таким образом, полная себестоимость производства и реализации зерна, при используемых ценах на него, в расчетах не должна превышать  $C = B - П = 31096 - 2274,6 = 28821,4$  тыс. руб.

Эксплуатационные затраты на использование комбайна составляют 5762,9 тыс. руб., то есть на выполнение всех других технологических операций по возделыванию зерновых и реализацию зерна остается 23058,5 тыс. руб.

*Выводы.* Исходя из расчетов сравнительной экономической эффективности внедрения рассмотренных зерноуборочных комбайнов наиболее целесообразно применение комбайна РСМ-101 «Vektor 410». Дополнительные капитальные вложения окупятся за полгода.

## **Задание 2. Экономическая оценка проекта комплексной механизации и автоматизации производственных процессов на птицефабрике**

*Цель задания.* Изучить методические основы и обосновать экономическую эффективность привлечения современных средств электромеханизации и автоматизации технологических процессов на птицефабрике.

*Условия и исходные данные.* Специализированная птицефабрика ОАО «Прогресс» располагает сектором промышленного поголовья и ремонтного молодняка. Расчет выполняется по промышленному сектору с поголовьем на 200 тыс. кур-несушек ( $П_k = 200$  тыс. гол.). Птица размещена в 20 птичниках размером 12 x 84 м по 10 тыс. голов в каждом.

Определение экономической эффективности электромеханизации производства яиц на птицефабрике производится для двух вариантов с разным уровнем механизации и автоматизации производственных процессов. В исходном варианте применяются клеточные батареи с частичной механизацией производственных процессов. В проектируемом – предусмотрена установка оборудования, обеспечивающего комплексную механизацию и автоматизацию выполнения производственных процессов, усовершенствование механизма поддержания микроклимата в птичнике, введено облучение птицы и автоматизирована обработка яиц.

На птицефабрике структура валового производства яиц такова (по категориям):

- повышенного сорта С1 – 59,0 %
- сорт С2 – 37,5 %
- несортовое С3 – 3,5 %.

В проектном варианте увеличивается на 12 % выход яиц сорта С1 и в 2,0 раза сокращается выход несортового продукта и яиц с насечкой.

Себестоимость производства яиц на птицефабрике составляет 2940,0 руб. за 1000 шт. Цена реализации яиц за 1000 шт. составляет: сорт С1 – 3700 руб.; С2 – 3400 руб.; несортовое С3 – 2700 руб.

#### *Методические рекомендации по выполнению задания*

Определение капитальных вложений осуществляется в соответствии с составом машин и оборудования по вариантам, а также с учетом цены их приобретения, расходами на доставку, монтаж и наладку. Величина капиталовложений по вариантам составит:

$$Кв_1 = 48697,6 \text{ тыс. руб.}$$

$$Кв_2 = 78500,0 \text{ тыс. руб.}$$

Эксплуатационные затраты, обусловленные уровнем электромеханизации производства яиц, включают в себя заработную плату персонала птицефабрики с начислениями (ЗП), амортизационные отчисления по машинам и оборудованию ( $A_0 = 12,5 \%$ ), расходы на их ремонт и техническое обслуживание ( $Tr = 9,5 \%$ ), стоимость потребляемой электроэнергии (Сэ), затраты на топливно-смазочные материалы (Стсм), прочие прямые затраты ( $Pr = 1 \%$  от Кв).

Величина заработной платы рассчитывается в зависимости от численности персонала, отработанного времени и дневных тарифных ставок ( $t_d$ ), принятых на птицефабрике (в среднем – 1220 руб./смена). Доплата за классность составляет 10 %, за продукцию – 25 % тарифного фонда, начисления на зарплату – 32 %. Годовой фонд рабочего времени  $D_r = 305$  дней, продолжительность рабочей смены  $t_c = 7$  часов. Численность основных работников: в исходном варианте  $N_{p1} = 54$  чел., в проектном –  $N_{p2} = 30$  чел.

Суммарные трудозатраты по вариантам составляют соответственно:

$$TЗ_1 = N_{p1} \cdot D_r \cdot t_c = 54 \cdot 305 \cdot 7 = 1136640 \text{ чел.} \cdot \text{ч}$$

$$TЗ_2 = N_{p2} \cdot D_r \cdot t_c = 30 \cdot 305 \cdot 7 = 643500 \text{ чел.} \cdot \text{ч}$$

Заработная плата работников:

$$ЗП_1 = N_{p1} \cdot D_r \cdot t_d \cdot 1,1 \cdot 1,25 \cdot 1,32 = 54 \cdot 305 \cdot 1220 \cdot 1,1 \cdot 1,25 \cdot 1,30 = 36469,5 \text{ тыс.руб.}$$

$$ЗП_2 = N_{p2} \cdot D_r \cdot t_d \cdot 1,1 \cdot 1,25 \cdot 1,32 = 30 \cdot 305 \cdot 1220 \cdot 1,1 \cdot 1,25 \cdot 1,30 = 20260,8 \text{ тыс.руб.}$$

Расход электроэнергии определяется с учетом климатических условий, графика работы технологического оборудования и машин и уровня электрификации производственных процессов по вариантам составит соответственно:

$$Q_{Э1} = 2483 \text{ тыс. кВт} \cdot \text{ч};$$

$$Q_{Э2} = 3260 \text{ тыс. кВт} \cdot \text{ч}$$

Тариф на электроэнергию  $T_{Э} = 4,90 \text{ руб./кВт} \cdot \text{ч}$ .

Стоимость потребляемой электроэнергии:

$$C_{Э1} = Q_{Э1} \cdot T_{Э} = 2483 \cdot 4,9 = 12166,7 \text{ тыс.руб.}$$

$$C_{Э2} = Q_{Э2} \cdot T_{Э} = 3260 \cdot 4,9 = 15974,0 \text{ тыс.руб.}$$

Амортизационные отчисления:

$$A_{o1} = K_{В1} \frac{a_i}{100} = 48697,6 \frac{12,5}{100} = 6087,2 \text{ тыс.руб.}$$

$$A_{o2} = K_{В2} \frac{a_i}{100} = 78500,0 \frac{12,5}{100} = 9812,5 \text{ тыс.руб.}$$

Расходы на ремонт и техническое обслуживание:

$$P_{ТО1} = K_{В1} \frac{\Gamma}{100} = 48697,6 \frac{9,5}{100} = 4626,3 \text{ тыс.руб.}$$

$$P_{ТО2} = K_{В2} \frac{\Gamma}{100} = 78500,6 \frac{9,5}{100} = 7457,5 \text{ тыс.руб.}$$

Стоимость топливно-смазочных материалов рассчитывается с учетом количества потребителей, стоимости единицы ресурсов. В исходном варианте потребителями являются: теплогенератор, трактора МТЗ и автомашины ГАЗ и Газель, а в проектном – только трактора и автомашины.

Расчетная стоимость топливно-смазочных материалов по вариантам составит соответственно:

$$C_{ТСМ1} = 5910,3 \text{ тыс. руб.}$$

$$C_{ТСМ2} = 1280,4 \text{ тыс. руб.}$$

Итоговые результаты годовых эксплуатационных затрат сводят в таблицу (таблица 2.1.).

Таблица 2.1. Смета затрат на эксплуатацию машин и оборудования птицефабрики ОАО «Прогресс», тыс. руб.

Статьи затрат	Варианты	
	исходный	проектный
Зарплата основных работников с начислениями	36469,8	20260,8
Амортизационные отчисления	6087,2	9812,5
Расходы на ремонт и техническое обслуживание	4626,3	7457,5

Стоимость потребляемой электроэнергии	12166,7	15974,0
Затраты на топливно-смазочные материалы	5910,3	1280,4
Прочие прямые затраты	487,0	785,0
Итого затрат (ЭЗ)	65747,3	55570,2

$\text{ЭЗ}_1 = 65747,3$  тыс. руб.;

$\text{ЭЗ}_2 = 55570,2$  тыс. руб.

Яйценоскость кур-несушек ( $Y_k$ ) в исходном варианте – 248 шт., в проектном варианте за счет улучшения микроклимата и введения облучения птицы она повышается на 10 % и составляет 273 шт. на курицу-несушку в год.

Валовое производство яиц по категориям в исходном и проектном вариантах представлено в таблице 2.2.

Таблица 2.2. Валовое производство яиц по птицефабрике ОАО «Прогресс»

Сорт яиц	Варианты				Изменения, шт. (+, –)
	исходный		проектный		
	тыс. шт.	%	тыс. шт.	%	
Общее количество яиц ( $ВП$ )	49600	100,0	54600	100,0	+ 5000
В том числе: – сорт С1	29264	59,0	35490	65,0	+ 6226
– сорт С2	18600	37,5	18182	33,3	–418
– несортовое С3	1736	3,5	928	1,7	–808

Расчет показателей экономической эффективности.

Электроёмкость производства яиц:

$$\text{Э}e_1 = \frac{Q_{\text{Э}1}}{ВП_1} = \frac{2483000}{49600} = 50,1 \frac{\text{кВт} \cdot \text{ч}}{1000 \text{ шт.}}$$

$$\text{Э}e_2 = \frac{Q_{\text{Э}2}}{ВП_2} = \frac{3260000}{54600} = 59,7 \frac{\text{кВт} \cdot \text{ч}}{1000 \text{ шт.}}$$

Трудоемкость производства яиц:

$$\text{Т}e_1 = \frac{TЗ_1}{ВП_1} = \frac{136640}{49600} = 2,75 \frac{\text{чел.} \cdot \text{ч}}{1000 \text{ шт.}}$$

$$\text{Т}e_2 = \frac{TЗ_2}{ВП_2} = \frac{72590}{54600} = 1,33 \frac{\text{чел.} \cdot \text{ч}}{1000 \text{ шт.}}$$

Уровень снижения трудоемкости производства яиц:

$$Y_{Te} = \frac{Te_1 - Te_2}{Te_1} \cdot 100 = \frac{2,75 - 1,33}{2,75} \cdot 100 = 51,6 \%$$

Себестоимость производства яиц:

$$S_{я1} = 2940 \frac{\text{руб.}}{1000 \text{ шт.}}$$

$$S_{я2} = \frac{S_{я1} \cdot \text{ВП}_1 - \text{ЭЗ}_1 + \text{ЭЗ}_2}{\text{ВП}_2} = \frac{2,94 \cdot 49600 - 65747,3 + 55570,2}{54600} = 2671 \frac{\text{руб.}}{1000 \text{ шт.}}$$

Уровень снижения себестоимости производства яиц:

$$Y_{Sя} = \frac{S_{я1} - S_{я2}}{S_{я1}} \cdot 100 = \frac{2,940 - 2,671}{2,940} \cdot 100 = 9,1 \%$$

Годовая экономия от снижения себестоимости яиц:

$$\text{Э}_r = (S_{я1} - S_{я2}) \cdot \text{ВП}_2 = (2940 - 2671) \cdot 54600 = 14687,4 \text{ тыс.руб.}$$

Выручка от реализации яиц:

$$\text{ВВ}_1 = \text{ВПгI}_1 \cdot \text{Ц}_p\text{гI} + \text{ВПгII}_1 \cdot \text{Ц}_p\text{гII} + \text{ВПн}_1 \cdot \text{Ц}_p\text{н} = 29264 \cdot 3,700 + 18600 \cdot 3,400 + 1736 \cdot 2,700 = 176204,0 \text{ тыс.руб.}$$

$$\text{ВВ}_2 = \text{ВПгI}_2 \cdot \text{Ц}_p\text{гI} + \text{ВПгII}_2 \cdot \text{Ц}_p\text{гII} + \text{ВПн}_2 \cdot \text{Ц}_p\text{н} = 35490 \cdot 3,700 + 18182 \cdot 3,400 + 928 \cdot 2,700 = 195637,4 \text{ тыс.руб.}$$

Прибыль от реализации продукции:

$$\text{П}_{я1} = \text{ВВ}_1 - S_{я1} \cdot \text{ВП}_1 = 176204 - 2,94 \cdot 49600 = 30380,0 \text{ тыс.руб.}$$

$$\text{П}_{я2} = \text{ВВ}_2 - S_{я2} \cdot \text{ВП}_2 = 195637,4 - 2,671 \cdot 54600 = 49800,8 \text{ тыс.руб.}$$

Коммерческий эффект – прирост прибыли:

$$\Delta \text{П} = \text{П}_{я2} - \text{П}_{я1} = 49800,8 - 30380,0 = 19420,8 \text{ тыс.руб.}$$

Уровень рентабельности производства яиц:

$$\text{УР}_1 = \frac{\text{П}_{я2}}{S_{я2} \cdot \text{ВП}_1} \cdot 100 = \frac{30380,0}{49600 \cdot 2,94} \cdot 100 = 20,8 \%$$

$$\text{УР}_2 = \frac{\text{П}_{я2}}{S_{я2} \cdot \text{ВП}_2} \cdot 100 = \frac{49800,0}{54600 \cdot 2,671} \cdot 100 = 34,1 \%$$

Срок окупаемости капиталовложений в проектном варианте:

$$T_K = \frac{K_{в1}}{\Delta \text{П}} = \frac{78500,0}{19420,8} = 4,04 \text{ года.}$$

Экономическая эффективность капиталовложений:



$$E_{\phi} = \frac{\Delta\Pi}{K_{B_1}} = \frac{1}{T_K} = \frac{1}{4,04} = 0,25 > E_n = 0,20,$$

где  $E_n$  – нормативный коэффициент экономической эффективности капиталовложений.

Сравнительный экономический эффект за расчетный период ( $T_p = 7$  лет):

$$\mathcal{E}_T = \frac{\Delta\Pi - \Delta K_B \cdot E_n}{E_n + Rt} = \frac{\Delta\Pi - (K_{B_2} - K_{B_1}) \cdot E_n}{E_n + Rt} = \frac{19420,8 - (78500,0 - 48697,6) \cdot 0,20}{0,20 + 0,105} = 44132,2 \text{ тыс.руб.}$$

где  $\Delta K_B$  – дополнительные капиталовложения, тыс. руб.;  $Rt$  – коэффициент реновации технических средств с учетом фактора времени.

Среднегодовой экономический эффект:

$$\mathcal{E}_{cp} = \frac{\mathcal{E}_T}{T_p} = \frac{44132,2}{7} = 6304,6 \text{ тыс.руб.}$$

Основные показатели сводятся в итоговую таблицу и анализируют (таблица 2.3.).

Таблица 2.3. Основные показатели экономической эффективности повышения уровня электромеханизации и автоматизации производства яиц на птицефабрике ОАО «Прогресс»

Показатели	Единица измерения	Варианты		Изменение (+, -)
		исходный	проектный	
Капиталовложения	тыс. руб.	48697,6	78500,0	+29802,4
Электровооруженность труда	тыс. кВт · ч/чел.	2,75	1,33	-1,42
Трудоемкость производства яиц	чел.-ч/1 тыс. шт.	2940	2671	-269
Себестоимость производства яиц	руб./1 тыс. шт.	20,8	34,1	+13,3
Уровень рентабельности	%			
Срок окупаемости капиталовложений	год	-	4,4	-
Экономическая эффективность капиталовложений	-	-	0,25	-
Сравнительный экономический эффект за расчетный период	тыс. руб.	-	44132,2	-
Среднегодовой экономический эффект	тыс. руб.	-	6304,6	-

*Выводы.* Привлечение прогрессивных средств электромеханизации и автоматизации производственных процессов на птицефабрике ОАО

«Прогресс» позволяет снизить трудоемкость производства яиц на 51,6 % и себестоимость яиц на 9,1 %, повысить уровень рентабельности производства с 20,8 % до 34,1 %. При этом среднегодовой экономический эффект составит более 6 млн руб., коммерческий эффект – 19,4 млн руб.

### **Задание 3. Оценка экономической эффективности инвестиций в материально-техническую базу сельскохозяйственного предприятия**

*Цель задания.* Изучить методику и систему показателей и критериев экономической оценки инвестиций.

*Условия и исходные данные.* В одном из районов Тульской области в рамках национальной программы по агропромышленному комплексу на базе существующего сельскохозяйственного предприятия принято решение организовать свиноводческий комплекс на 10 тыс голов. Проект комплекса предусматривает выполнение строительно-монтажных работ (строительство производственных площадей, приобретение и установка технологического оборудования) в течение 3 лет. Начало функционирования комплекса намечено сразу же после окончания строительно-монтажных работ. Остальные условия и исходные материалы приводятся в табл.3.1. и 3.2.

Таблица 3.1. Исходные данные

Год	Индекс показателей по годам					
	Капитальные вложения	Объем производства	Цена за единицу	Постоянные затраты	Переменные затраты	Налоги
0-й	1					
1-й	1,7					
2-й	2,4					
3-й	1,8					
4-й		1	1	1	1	1
5-й		1,07	1,07	1,04	1,15	1,2
6-й		1,14	1,12	1,06	1,33	1,33
7-й		1,22	1,15	1,08	1,47	1,47
8-й		1,26	1,2	1,1	1,7	1,7
9-й		1,3	1,24	1,12	1,95	1,95
10-й		1,34	1,28	1,13	1,98	1,98
11-й		1,35	1,3	1,15	2,0	2,0

12-й		1,36	1,32	1,16	2,1	2,1
13-й		1,35	1,34	1,17	2,0	1,0

Значения капитальных вложений ( $K$ ), объема производства ( $N_{np}$ ), цены ( $C$ ), постоянных затрат ( $Z_{noc}$ ), переменных затрат ( $Z_{пер}$ ), налогов ( $H$ ), величины ликвидационной стоимости ( $C_l$ ) и нормы дисконтирования ( $E$ ) для единичного индекса по вариантам заданий приводятся в табл. 3.2

Строительно-монтажные работы будут осуществляться из расчета 70 % средств, выделяемых государством в рамках национальных программ и 30 % за счет собственных средств.

Требуется провести оценку экономической эффективности инвестиций по организации свиноводческого комплекса.

*Методические рекомендации.* Для оценки эффективности инвестиций воспользуемся показателями международной практики – чистым дисконтированным доходом ( $ЧДД$ ), внутренней нормой доходности ( $ВНД$ ), индексом доходности инвестиций ( $ИД$ ) и сроком окупаемости ( $T_{ок}$ ).

*Чистый дисконтированный доход* определяется как сумма эффектов за весь расчетный период, приведенная к начальному шагу. Величина  $ЧДД$  для постоянной нормы дисконта определяется по формуле:

$$ЧДД = \sum_{t=0}^T (P_t - Z_t) \cdot \frac{1}{(1+E_n)^t}, \quad (116)$$

где  $P_t$  – результаты, достигаемые в  $t$ -ом временном интервале, руб.;

$Z_t$  – затраты, осуществляемые в  $t$ -ом временном интервале, руб.

Если  $ЧДД$  инвестиционного проекта положителен, проект является эффективным и чем он больше, тем эффективней проект и наоборот, при отрицательном  $ЧДД$  проект неэффективен.

На практике часто пользуются модифицированной формулой для определения  $ЧДД$

$$ЧДД = \sum_{t=0}^T \frac{(P_t - Z_t)}{(1+E_n)^t} - \sum_{t=0}^T \frac{K_t}{(1+E_n)^t} \geq 0, \quad (117)$$

где  $K_t$  – капиталовложения в объект в  $t$ -ом году, руб.;

$E_n$  – норма дисконтирования затрат к началу строительства объекта.

Таблица 3.2. Значение показателей

Показатели	Условное обозначение	Варианты										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Капитальные вложения, млн руб.	<i>K</i>	12,27	13,55	13,61	13,65	13,53	13,36	13,72	12,21	12,29	13,54	13,39
Объем производства, тыс т	<i>N<sub>пр</sub></i>	1,76	1,8	1,83	1,87	1,79	1,71	1,9	1,7	1,74	1,77	1,68
Цена за единицу, тыс руб./т	<i>Ц</i>	87,1	86,5	86,6	87,2	88,1	87,9	88,2	87,8	87,3	88,4	87,8
Постоянные затраты, млн руб./год	<i>З<sub>пос</sub></i>	43,1	42,8	42,9	43,5	43,2	42,9	44,2	42,8	43,2	43,3	41,8
Переменные затраты, тыс руб./т	<i>З<sub>пер</sub></i>	28,01	27,64	27,75	28,4	28,1	27,6	28,8	27,5	28,1	28,2	27,8
Налоги, млн руб./год	<i>Н</i>	19,8	20,3	20,9	21,2	20,1	19,2	21,8	19,4	19,7	19,9	19,1
Ликвидационная стоимость, % от общей стоимости	<i>С<sub>л</sub></i>	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
Норма дисконтирования, доли единицы	<i>Е</i>	0,24	0,24	0,23	0,235	0,245	0,228	0,225	0,236	0,238	0,424	0,252

*Внутренняя норма доходности* представляет ту норму дисконта ( $\dot{A}_{\dot{a}t}$ ), при которой величина приведенных эффектов равна приведенным капиталовложениям и определяется по формуле:

$$\sum_{t=0}^T \frac{(P_t - Z_t)}{(1 + E_{вн})^t} - \sum_{t=0}^T \frac{K_t}{(1 + E_{вн})^t} = 0, \quad (118)$$

где  $E_{вн}$  – показатель внутренней нормы доходности в долях от единицы.

$$P_t - Z_t = D_t = N_{прt} \cdot (C_e - Z_{пт} - \frac{Z_{постt}}{N_{прt}}) - H_t + C_{лт}, \quad (119)$$

где  $N_{прt}$  – объем производства продукции в t-ом году;

$C_t$  – цена единицы продукции в t-ом году;

$Z_{пт}$  – переменные затраты на единицу продукции в t-ом году (заработная плата основных производственных рабочих, затраты на сырье, материалы, топливо и электроэнергию, расходуемые на технологические операции и пр., зависящие от объема выпускаемой продукции);

$Z_{постt}$  – условно-постоянные затраты в t-ом году (заработная плата всех прочих категорий работающих, находящихся на повременной оплате, затраты на топливо и энергию, расходуемые на отопление, освещение, вентиляцию, амортизация основных производственных фондов, арендная плата за производственные площади и оборудование, прочие платежи, которые не зависят от объема выпускаемой продукции);

$H_t$  – величина налогов в t-ом году;

$C_{лт}$  – величина ликвидационной стоимости в t-ом году.

*Индекс доходности* представляет собой отношение суммы приведенных эффектов к величине капиталовложений

$$ИД = \frac{\sum_{t=0}^T \frac{D_t}{(1 + E_{п})^t}}{\sum_{t=0}^T \frac{K_t}{(1 + E_{п})^t}} \geq 1. \quad (120)$$

*Срок окупаемости* инвестиций определяется из условий равенства балансовой стоимости объекта и получаемого за этот срок дохода

$$\sum_{t=0}^T K_t = \sum_{t=0}^{t_{ок}} D_t, \quad (121)$$

где  $t_{ок}$  – срок окупаемости инвестиций.

Для обоснования уровня эффективности инвестиций применяется следующая система критериев:

Проект эффективен, если:

$$ЧДД > 0, \quad ВНД > E_n, \quad ИД > 1, \quad T_{окр} < T_{окн}.$$

Проект неэффективен если:

$$ЧДД < 0, \quad ВНД < E_n, \quad ИД < 1, \quad T_{окр} < T_{окн}.$$

Величина нормы дисконта ( $E_n$ ) складывается из трех составляющих: темпа инфляции  $j$ , минимальной нормы прибыли  $\Pi_M$ , коэффициента учитывающего степень риска  $R$ :

$$E_n = j + \Pi_M + R \quad (122)$$

Темп инфляции для расчетов можно принимать в среднем на уровне  $j = 12-14\%$ . Под минимальной нормой прибыли понимается наименьший гарантированный уровень доходности сложившийся на рынке капиталов.

Учитывая уровень доходности предприятий сельского хозяйства для расчетов можно принять  $\Pi_M = 10-12\%$ .

Коэффициент, учитывающий степень риска можно принять  $R = 0,5-3$ .

Уровень эффективности будет приемлемым, если  $ВНД \geq E_n$ . В принципе для сравнения  $ВНД$  и  $E_n$  достаточно знать примерный диапазон возможностей предприятия по накоплению средств. Если значение  $ВНД$  проекта намного превосходит этот диапазон, то проект можно считать не только эффективным, но и достаточно устойчивым к изменениям условий реализации. В случае, если значение  $ВНД$  существенно ниже  $E_n$ , то уровень эффективности проекта будет недостаточен и любые усилия сделать его финансово эффективным вряд ли принесут успех.

*Выполнение задания.* Расчет указанных критериев показан в вышеприведенных формулах. С целью решения задания необходимо трансформировать исходные данные (табл. 3.1), выраженные через индексы, в абсолютные цифры, используя значения показателей табл. 3.2. Например, из табл. 3.2 по варианту № 11 видно, что капитальные вложения на момент строительства составляет 12,39 млн руб. При определении капитальных вложений для 1-го года необходимо индекс показателя капитальных вложений из табл. 3.1 для 1-го года (1,7) умножить на 12,39 – результат (21,06). Для второго года соответственно  $12,39 \cdot 2,4 = 29,74$  и т.д. Объем производства после ввода объекта в эксплуатацию на 4 году составляет  $-1,68 \text{ тыс т} \cdot 1 = 1,68 \text{ тыс т}$ , где 1,68 из табл. 3.2; 1 из табл. 3.1.

Цена товара на 5-м году – индекс (1,07) (см. табл. 3.1) умножается на 87,8 (табл. 3.2) – результат 93,95. Аналогичные расчеты выполняются по всем показателям. Результаты расчета по варианту № 11 показаны в табл.3. 3  
Таблица 3.3. Трансформация показателей варианта № 11 за период строительства и эксплуатации объекта

Год	Капитальные вложения (K), млн руб.	Объем производства ( $N_{пр}$ ), тыс т	Цена (Ц), тыс руб./т	Постоянные затраты ( $Z_{пос}$ ), млн руб./год	Переменные затраты ( $Z_{пер}$ ), тыс руб./т	Налоги (H), млн руб./год	C, тыс руб./т	$P_v$ , млн руб./год	D, млн руб./год
0-й	12,39								
1-й	21,06								
2-й	29,74								
3-й	22,3								
4-й		1,68	87,8	41,8	27,8	19,1	52,68	59,0	39,9
5-й		1,8	93,95	43,47	29,45	21,97	53,6	72,63	50,66
6-й		1,92	98,33	44,3	30,3	25,4	53,37	86,32	60,92
7-й		2,05	100,97	45,14	31,4	28,08	53,42	97,48	69,4
8-й		2,12	105,36	46,0	32,8	32,5	54,5	107,82	73,32
9-й		2,18	108,87	46,82	33,36	37,2	54,84	117,78	80,58
10-й		2,25	112,38	47,23	34,19	37,8	55,18	128,7	90,9
11-й		2,27	114,14	48,07	34,75	38,2	55,92	132,16	93,96
12-й		2,28	115,9	48,49	35,58	40,1	56,85	134,63	94,54
13-й		2,25	117,65	48,9	36,14	38,2	57,87	134,5	96,3

Три последних столбца рассчитываются по соответствующим формулам.

Первый показатель – себестоимость единицы продукции

$$C = Z_{пер} + (Z_{пос}/N_{пр}); \quad (123)$$

для 5-го года  $C=29,45+(43,47/1,8)=29,45+24,15=53,6$  тыс руб./т.

Второй показатель – валовая прибыль предприятия для этого же года

$$P_v = N_{пр} \cdot (Ц - C) = 1,8 \cdot (93,95 - 53,6) = 72,63 \text{ млн руб.}$$

Третий показатель – чистая прибыль ( $D$ )

$$D = P_B - H = 72,63 - 21,97 = 50,66 \text{ млн руб.}$$

Полученные результаты, необходимые для дальнейших расчетов, сводятся в табл. 3.4, характеризующую затраты и результаты проекта  
Таблица 3.4. Результаты варианта №11

Инвестиционные вложения, млн руб.	Год	Чистая прибыль
12,39	0-й	
21,06	1-й	
29,74	2-й	
22,3	3-й	
	4-й	39,9
	5-й	50,66
	6-й	60,92
	7-й	69,4
	8-й	73,32
	9-й	80,58
	10-й	90,9
	11-й	93,96
	12-й	94,54
	13-й	96,3

Определяем чистый дисконтированный доход используя формулу :

$$\begin{aligned} \text{ЧДД} &= \frac{39,3}{1,225^4} + \frac{50,66}{1,225^5} + \frac{60,92}{1,225^6} + \frac{69,4}{1,225^7} + \frac{73,32}{1,225^8} + \frac{80,58}{1,225^9} + \frac{90,91}{1,225^{10}} + \\ &+ \frac{93,96}{1,225^{11}} + \frac{94,54}{1,225^{12}} + \frac{96,3}{1,225^{13}} - \left( \frac{12,39}{1,225^0} + \frac{21,06}{1,225^1} + \frac{29,74}{1,225^2} + \frac{22,3}{1,225^3} \right) = \\ &= 135,27 - 61,54 = 73,73 \text{ млн руб.} \end{aligned}$$

Внутренняя норма доходности:

$$\begin{aligned} \text{ВНД} &= \frac{12,39}{(1 + E_{\text{НВ}})^0} + \frac{21,06}{(1 + E_{\text{НВ}})^1} + \frac{29,74}{(1 + E_{\text{НВ}})^2} + \frac{22,3}{(1 + E_{\text{НВ}})^3} = \\ &= \frac{39,9}{(1 + E_{\text{НВ}})^4} + \frac{50,66}{(1 + E_{\text{НВ}})^5} + \frac{60,92}{(1 + E_{\text{НВ}})^6} + \frac{69,4}{(1 + E_{\text{НВ}})^7} + \frac{73,32}{(1 + E_{\text{НВ}})^8} + \end{aligned}$$



$$+ \frac{80,88}{(1 + E_{\text{НВ}})^9} + \frac{90,9}{(1 + E_{\text{НВ}})^{10}} + \frac{93,96}{(1 + E_{\text{НВ}})^{11}} + \frac{94,54}{(1 + E_{\text{НВ}})^{12}} + \frac{96,3}{(1 + E_{\text{НВ}})^{13}}.$$

Решение этого уравнения лучше всего производить с помощью компьютерной программы. Если такая программа отсутствует, то решение осуществляется вручную с точностью до трёх знаков после запятой.

Внутренняя норма доходности  $E_{\text{НВ}}$  при решении уравнения составила – 0,3102. При такой норме суммарный доход и суммарные инвестиционные вложения, приведенные к началу инвестиционного проекта, будут равны и составят 55,7 млн руб.

Индекс доходности (рентабельности) инвестиций

При расчёте ЧДД суммарный чистый приведенный доход равен 135,27 млн руб.; суммарные приведенные инвестиции равны 61,54 млн руб.

Показатель доходности (рентабельности) инвестиций будет равен  $135,27/61,54 = 2,2$ .

Срок окупаемости инвестиций

Сумма капитальных вложений по исходным данным:

$$\sum K = 12,39 + 21,06 + 29,74 + 22,3 = 85,49 \text{ млн руб.} \quad (124)$$

Определим нарастающим итогом чистую прибыль:

к концу четвертого года прибыль составит – 39,9 млн руб.;

к концу пятого года прибыль составит –  $39,9 + 50,66 = 90,56$  млн руб.

Срок окупаемости инвестиций определяется по формуле:

$$T_{\text{окинв}} = T_{\text{ок об}} + T_{\text{с об}}, \quad (125)$$

где  $\dot{O}_{i\bar{e} \ i\bar{a}}$  – срок окупаемости объекта с момента ввода его в эксплуатацию лет;

$\dot{O}_{\bar{n} \ i\bar{a}}$  – срок строительства объекта до ввода его в эксплуатацию лет. По условиям задания срок строительства объекта  $\dot{O}_{\bar{n} \ i\bar{a}} = 3 \text{ года}$ .

$$T_{\text{ок об}} = \frac{\sum K}{\frac{D_4 + D_5}{2}} = \frac{\sum K \cdot 2}{D_4 + D_5}, \quad (126)$$

где  $\sum K$  – сумма капитальных вложений на проектирование и строительство объекта руб.;

$D_4, D_5$  – чистая прибыль на конец соответственно 4-го и 5-го года руб.

$$T_{\text{ок об}} = \frac{85,42 \cdot 2}{39,9 + 50,66} = 1,9 \text{ года.} \quad (127)$$

Таким образом, срок окупаемости инвестиций равен

$$T_{\text{ок инв}} = 1,9 + 3 = 4,9 \text{ года.}$$

Исходя из полученных результатов видно что:

$$\text{ЧДД} = 73,73 \text{ млн руб.} > 0;$$

$$\text{ИД} = 2,2 > 1;$$

$$T_{ок} = 4,9 < T_n = 5 \text{ лет};$$
$$ВНД = 0,3102 > E_n = 0,225.$$

Значение внутренней нормы доходности превышает диапазон дисконта. При уровне инфляции в стране 12-14 % предприятие имеет возможность к накоплению средств  $ВНД = 0,31$ .

*Выводы.* Показатели инвестиционного проекта (чистый приведенный доход, внутренняя норма доходности, индекс доходности (рентабельности) инвестиций и срок окупаемости) намного превосходят нормативные значения, а  $ВНД$  проекта превышает диапазон дисконта  $E_n$  на 0,085 (0,3102–0,225), что свидетельствует об обоснованности уровня эффективности инвестиций в проект и о целесообразности его реализации в районе.

#### **Задание 4. Экономическая оценка эффективности инвестиционного агроинженерного проекта по внедрению биоэнергетической установки**

*Цель задания.* Изучить систему показателей и методику их определения статическим методом при экономической оценке эффективности инвестиционного агроинженерного проекта по разработке и внедрению биоэнергетической установки.

*Условия и исходные данные.* В качестве объекта проектирования выступает биоэнергетическая установка для переработки отходов производства продукции птицеводства. Необходимая исходная информация для выполнения задания будет приводиться по ходу рассмотрения примера и методики выполнения задания.

##### *Краткая характеристика биоэнергетической установки*

Биоэнергетическая установка (БЭУ) представляет собой комплекс сооружений и оборудования, предназначенный для переработки отходов органического происхождения в биогаз. В данном случае для условий ОАО «Агрофирма» «Липецк» предлагается биоэнергетическая установка для утилизации отходов птицеводства под действием анаэробной биохимической реакции. Конечным продуктом брожения является биогаз, который посредством сжигания в когенерационных блоках мини-ТЭЦ преобразуется в тепловую и электрическую энергию. Перебродившая биомасса на выходе из установки представляет собой биоорганические удобрения, содержащие питательные вещества, микро- и макроэлементы в наиболее доступной для растений форме.

В комплект оборудования БЭУ входит:

- накопитель помета емкостью 550 м<sup>3</sup>;
- насос фекальный (7 шт.);

- блок переработки падшей птицы и гигиенизации субстрата;
- приемная емкость сухих субстратов;
- устройство для приема и смешивания сухих и жидких субстратов;
- внешний теплообменник;
- основной биореактор емкостью 4000м<sup>3</sup> с центральной мешалкой;
- стальной ферментер емкостью 1000 м<sup>3</sup> с тремя погружными мешалками;
- двухслойный накопитель биогаза;
- установка для очистки биогаза;
- теплоэлектроцентраль с газопоршневой установкой и блоком управления мощностью 1400 кВт (2 шт.);
- теплообменник для охлаждения газопоршневой установки (2 шт.);
- накопитель для сбора перебродивших остатков емкостью 11500 м<sup>3</sup> (2 шт.);
- сепаратор сухого вещества;
- накопитель сухих биоудобрений.

Для запуска БЭУ осуществляют подготовку исходного материала, представляющего собой куриный помет в объеме 16000 т в год (33,3 %), падеж птицы 3650 т год (7,6 %), рециркулят 28470 т в год (59,1 %). Отходы (субстраты) птицефабрики содержанием сухого вещества не более 15–20 % поступают в устройство для приема и смешивания сухих и жидких субстратов. Таким же образом происходит подготовка падшей птицы. С помощью устройств приемки и загрузки все компоненты перемешиваются и доводятся до определенной консистенции путем добавления воды или перебродившего субстрата. Подготовленный субстрат прокачивается через внешний пластинчатый теплообменник, проходит гигиенизацию в специальном блоке при температуре 70° С в течение 2 часов, затем направляется через теплообменник в основной биореактор и равномерно перемешивается центральной мешалкой.

В результате нагрева субстрата до определенной температуры (40-50° С) и его перемешивания происходит биохимическая реакция с выделением биогаза. Время распада биомассы составляет 20-30суток. Субстрат по мере увеличения объема самотеком из основного биореактора попадает в ферментер. выделенный биогаз охлаждается, накапливается в газгольдере, проходит очистку от влаги, сернистых и других вредных примесей. Очищенный биогаз сжигается в газопоршневой установке, которая в свою очередь приводит во вращение электрогенератор. Данная совокупность

(биогазовая установка + газопоршневая установка) составляет блок малой теплоэлектростанции, включающим внешний теплообменник и электрогенератор и служит для преобразования биогаза в тепловую и электрическую энергию. Она может использоваться как для производственных нужд БЭУ, так и для обеспечения теплом и электроэнергией производственных и жилых сооружений. Перебродивший субстрат транспортируется из ферментатора в сепаратор сухого вещества, где разделяется на твердую и жидкую фазы. Твердые биоудобрения складываются в накопитель, а жидкая фракция перекачивается в емкость для сбора перебродивших остатков, откуда в качестве органических удобрений вывозится на поле или используется в технологическом процессе БЭУ повторно.

Часть перебродившего субстрата, минуя сепаратор, может повторно использоваться в биохимическом процессе для поддержания в биореакторе необходимой микрофлоры и температурного баланса. Работа БЭУ автоматизирована с использованием компьютерных технологий. Обслуживает БЭУ 2 человека, которые осуществляют контроль за протеканием технологического процесса и обслуживание узлов и агрегатов.

Основные проектные технико-экономические показатели по БЭУ приведены в таблице 4.1.

Таблица 4.1. Техничко-экономические показатели БЭУ

Показатели	Единица измерения	Среднесуточные	В среднем за час работы
Производительность по приемке субстратов – куриного помета	т	43,84	1,83
Производительность по приемке всех субстратов птицефабрики	т	88,0	3,67
Показатели на выходе:			
-Выход биогаза	м <sup>3</sup>	15337,97	639,08
-Выработка полезной электроэнергии в мини ТЭЦ	МВт·ч	33,22	1,384
-Выход тепловой энергии	Гкал	2,434	
	МВт·ч	36,72	1,53
-Выход жидких органических удобрений	т	112,66	4,69
-Выход сухих органических удобрений	т	27,27	1,14

Необходимо оценить экономическую эффективность сооружения и функционирования БЭУ на птицефабрике. Для этого следует рассчитать:

- капитальные вложения в БЭУ;
- годовые расходы на эксплуатацию БЭУ;
- производственный эффект от работы БЭУ;
- показатели экономической эффективности.

#### *Капиталовложения в БЭУ*

Размер капиталовложений в сооружение БЭУ определяется, исходя из стоимости проектно-монтажных работ и оборудования БЭУ. В нашем случае оборудование представляется компанией «RIELA» из Германии, расходы на проектирование и монтаж с учетом оборудования по основным составляющим компонентам БЭУ приведены в таблице 4.2.

Таблица 4.2. Стоимость проектно-монтажных работ и оборудования БЭУ

Наименование оборудования	Количество, шт.	Общая стоимость, тыс. руб.
Устройство для приема сухих субстратов	1	23850,18
Устройство для приема и смешивания сухих и жидких субстратов	1	11849,92
Биореактор в стальном исполнении, объемом 4000 м <sup>3</sup> : центральная мешалка, система обогрева реактора, изоляция, оснастка биореактора	1	26100,00
Ферментер стальной объемом 1000 м <sup>3</sup> : погружные мешалки, изоляция, двухслойный накопитель биогаза с системой предохранительных клапанов, оснастка ферментера	1	5220,00
Блок переработки падшей птицы	1	12528,00
Накопитель для сбора перебродивших остатков вместимостью 11500 м <sup>3</sup>	2	42422,94
Блок мини ТЭЦ	2	72257,96
Теплообменники, оборудование для очистки и подготовки газа, автоматизированная система управления процессом, измерительная аппаратура, насосы и трубопроводы, сепаратор, фундаменты и сооружения	комплект	36996,47
Итого		231225,47

Финансовыми источниками реализации проекта по внедрению БЭУ служит: собственные источники в сумме 131225,47 тыс. руб.; кредитные средства в сумме 100000,0 тыс. руб. под банковский процент – 15 % годовых с началом погашения с первого года эксплуатации установки равными долями в течение 5 лет.

Таким образом, общая величина капитальных вложений в сооружение БЭУ составит:

$$K_{\text{БЭУ}} = \sum_1^n K_i \sum_1^5 B_{\text{П}} = 231225,47 + 45000,0 = 276225,47 \text{ тыс. руб.} \quad (128)$$

где  $\sum_1^n K_i$  – капиталовложения в  $i$ -е элементы БЭУ, тыс. руб.  $\sum_1^5 B_{\text{П}}$  – суммарный банковский процент за кредит, тыс. руб.

#### *Определение годовых расходов на эксплуатацию БЭУ*

Оценка годовых расходов на эксплуатацию биоэнергетической установки производится, исходя из следующих исходных данных:

- часовая тарифная ставка обслуживающего персонала (2 чел. в смену) – 182,5 руб./ч.;

- количество рабочих смен – 3;

- норма годовых амортизационных отчислений, %

- строительная часть и сооружения – 5,0 %;

- оборудование и средства автоматизации – 10 %;

- капиталовложения, всего – 231225,47 тыс. руб.

в том числе: строительная часть 195296,25 тыс. руб.;

- оборудование и средства автоматизации 80929,22 тыс. руб.;

- расходы на техническое обслуживание, профилактику и ремонтные работы:

- строительная часть – 0,7 %;

- оборудование – 2,5 %.

- потребляемая электрическая мощность БЭУ при запуске на полную мощность в течение 30 суток – 87,5 кВт;

- тариф на электроэнергию 4,07 руб./кВт·ч;

- удельный расход масла (для работы газопоршневого двигателя) – 0,0010 кг/Квт·ч электроэнергии;

- цена масла – 145 руб./кг;

- прочие расходы (инструменты, спецодежда и т.д.) – 1,2 % от фонда заработной платы.

В состав текущих затрат на эксплуатацию БЭУ войдут:

$$И_{\text{БЭУ}} = Z_{\text{П}} + H_{\text{ЗП}} + A_0 + P_{\text{ТО}} + C_{\text{Э}} + C_{\text{М}} + P_{\text{р}}, \quad (129)$$

где  $Z_{\text{П}}$  – зарплата обслуживающего персонала, тыс. руб.;  $H_{\text{ЗП}}$  – начисления на зарплату (26,0 %), тыс. руб.;  $A_0$  – амортизационные отчисления, тыс. руб.;

$P_{\text{ТО}}$  – затраты на ремонт и техническое обслуживание; тыс. руб.;  $C_{\text{Э}}$  – стоимость потребляемой электроэнергии на запуск БЭУ, тыс. руб.;  $C_{\text{М}}$  –

стоимость масла для работы газопоршневой установки, тыс. руб.;  $Pr$  – прочие расходы, тыс. руб.

Произведем расчет каждого элемента издержек на эксплуатацию БЭУ.

Заработная плата обслуживающего персонала:

$$ЗП = N_o \cdot n_c \cdot t_c \cdot 365 \cdot Ч_c \cdot \kappa_d = 2 \cdot 3 \cdot 8 \cdot 365 \cdot 182,5 \cdot 1,4 = 4476,4 \text{ тыс. руб.}, \quad (130)$$

где  $N_o$  – численность обслуживающего персонала в одной рабочей смене, чел.;  $n_c$  – количество рабочих смен в сутки;  $t_c$  – продолжительность одной рабочей смены, час;  $365$  – количество дней работы в году;  $Ч_c$  – часовая тарифная ставка, руб./чел.ч.;  $\kappa_d$  – коэффициент, учитывающий дополнительную оплату труда.

Начисления на зарплату:

$$Н_{ЗП} = ЗП \cdot \kappa_H = 4476,4 \cdot 0,26 = 1163,9 \text{ тыс. руб.}, \quad (131)$$

где  $\kappa_H$  – коэффициент, учитывающий начисления на зарплату (26,0 %).

Амортизационные отчисления:

$$A_o = \sum^n K_i \cdot \frac{a_i}{100} = K_{c_i} \cdot \frac{a_c}{100} + K_{o_b} \cdot \frac{a_{o_b}}{100} = 195296,25 \cdot \frac{5,0}{100} + 80929,22 \cdot \frac{10,0}{100} = 17857,73 \text{ тыс. руб.}, \quad (132)$$

где  $K_i$  – капиталовложения в  $i$ -е элементы мини БЭУ, тыс. руб. (см. табл. 41);  $a_i$  – годовая норма амортизационных отчислений, %;  $K_{c_i}$  и  $K_{o_b}$  – капиталовложения, соответственно, в строительную часть и оборудование, тыс. руб.;  $a_c$  и  $a_{o_b}$  – годовая норма амортизационных отчислений по строительной части и оборудованию, %.

Расходы на ремонт и техническое обслуживание:

$$P_{TO} = \sum^n K_i \cdot \frac{Z_i}{100} = K_c \cdot \frac{Z_c}{100} + K_{o_b} \cdot \frac{Z_{o_b}}{100} = 275 \cdot \frac{0,7}{100} + 988,5 \cdot \frac{0,7}{100} + (1290 + 547,4) \cdot \frac{9,8}{100} + 547,4 \cdot \frac{3,7}{100} = 80,5 \text{ тыс. руб.}, \quad (133)$$

где  $Z_c$  и  $Z_{o_b}$  – годовая норма отчисления, соответственно, по строительной части и оборудованию, % (см. табл. ).

Расходы на электроэнергию для запуска БЭУ на полную мощность:

$$C_{Э} = P_{II} \cdot n_c \cdot t_c \cdot t_d \cdot T_{ЭЭ} = 87,5 \cdot 3 \cdot 8 \cdot 30 \cdot 4,07 = 256,4 \text{ тыс. руб.}, \quad (134)$$

где  $P_{II}$  – потребляемая мощность БЭУ, кВт;  $t_d$  – число дней на запуск БЭУ (30 дней);  $T_{ЭЭ}$  – тариф на электроэнергию, руб./кВт.ч.

Расходы на масло для работы газопоршневой установки:

$$C_M = Q_{Эс} \cdot 365 \cdot y_M \cdot Ц_M = 33,22 \cdot 365 \cdot 0,001 \cdot 145 = 1768,2 \text{ тыс. руб.}, \quad (135)$$

где  $Q_{эс}$  – суточное производство полезной (отпускаемой в сеть) электроэнергии (см. табл. ), МВт·ч;  $y_m$  – удельный расход масла, кг/кВт·ч ;  $C_m$  – цена масла, руб./кг.

Прочие расходы:

$$P_p = 3П \cdot 0,012 = 4476,4 \cdot 0,012 = 53,7 \text{ тыс. руб.} \quad (136)$$

Расчетные показатели издержек на эксплуатацию БЭУ сводим в табл.4.3.

Таблица 4.3. Издержки на эксплуатацию биоэнергетической установки

Статьи затрат	Расчетная величина	
	тыс. руб.	в % к итогу
Заработная плата	4476,4	15,4
Начисления на зарплату	1163,9	4,0
Амортизационные отчисления	17857,7	61,6
Расходы на ремонт и техническое обслуживание	3390,3	11,7
Стоимость потребляемой для запуска БЭУ электроэнергии	256,4	0,9
Стоимость потребляемого газопоршневой установкой масла	1768,2	6,1
Прочие расходы	53,7	0,3
Итого	28966,5	100,0

Анализ структуры издержек на эксплуатацию БЭУ выявил, что 60% всех расходов приходится на амортизационные отчисления, более 25% составляют расходы на техническое обслуживание, ремонт БЭУ и зарплату обслуживающего персонала. На другие затраты приходится менее 15% всех расходов по БЭУ(табл. 4.3.).

#### *Определение производственного эффекта от эксплуатации БЭУ*

Итогом производственного использования БЭУ является тепловая и электрическая энергия, а так же биоудобрения. Получаемая энергия используется для собственного потребления установки и большая часть расходуется для нужд птицефабрики. Этим самым существенно сокращаются ее расходы на энергоресурсы.

Биоудобрение универсально и может быть использовано под любые культуры и на любых почвах. Оптимальные дозы внесения лежат в пределах от 300 кг до 1 т на гектар пашни. Его достоинства и особенности обусловлены его способом производства. Метановое сбраживание позволяет сохранить весь азот в аммонийной или органической формах. Фосфор в удобрении находится в основном виде фосфатов, калий в виде растворимых



солей, что обеспечивает лучшую их усвояемость растениями. Количество доступного азота достигает 100 %, фосфора 70 %, калия 90 %. Удобрение содержит полный набор микроэлементов, в нем в достаточном количестве присутствует гуминовые и фуллевые кислоты и их соли. В удобрении много кальция, что способствует раскислению почв. По данным Нижегородской государственной сельскохозяйственной академии прибавка урожая при применении данного биоудобрения ставила: пшеница – 22 %, гречиха – 27%, суданская трава – 10 %, ячмень – 14 %, вика овсяная смесь – 34 %, огурцы – 25%, томаты – 13 %.

Благодаря приведению органического перебродившего остатка в сухую форму облегчается его транспортировка до места хранения или непосредственного внесения. Кроме этого, преимуществом данного удобрения является отсутствие неприятного запаха, болезнетворных бактерий и паразитов, натуральное органическое происхождение и экологическая безопасность.

Таким образом, производственный эффект составит:

$$ПЭ = C_{ТЭ} + C_{ЭЭ} + C_{БУ} \quad (137)$$

$$ПЭ = C_{ТЭ} + C_{ЭЭ} + C_{БУ}, \quad (138)$$

где  $C_{ТЭ}$  – стоимость товарной тепловой энергии, тыс. руб.;  $C_{ЭЭ}$  – стоимость товарной электрической энергии, тыс. руб.;  $C_{БУ}$  – стоимостная оценка биоудобрения, тыс. руб.

Исходные данные для определения производственного эффекта от внедрения БЭУ на птицефабрике представлены в таблице 4.4.

Таблица 4.4. Исходные данные для определения производственного эффекта

Показатели	Единица измерения	Величина
Среднесуточный объем производства:		
– тепловой энергии (товарной);	МВт·ч./сут.	36,72
– электрической энергии (товарной);	МВт·ч./сут.	33,22
– сухих органических удобрений	т/сут.	27,27
Тариф на тепловую энергию	руб./ кВт·ч.	0,87
Тариф на электроэнергию	руб./ кВт·ч.	4,07
Цена на биоудобрение (в сухом виде)	руб./т	5900

Стоимость товарной тепловой энергии:

$$C_{ТЭ} = W_{ТС} \cdot 365 \cdot T_{ТЭ} = 36,72 \cdot 365 \cdot 0,87 \cdot 10^3 = 11660,4 \text{ тыс. руб.}, \quad (139)$$

где  $W_{TC}$  – это среднесуточный объем производства товарной тепловой энергии, МВт·ч.;  $T_{TЭ}$  – тариф на тепловую энергию, руб./ кВт·ч.

Стоимость товарной электрической энергии:

$$C_{TЭ} = Q_{ЭС} \cdot 365 \cdot T_{TЭ} = 33,22 \cdot 365 \cdot 4,07 \cdot 10^3 = 49350,0 \text{ тыс. руб.}, \quad (140)$$

где  $Q_{ЭС}$  – это среднесуточный объем производства товарной электроэнергии, МВт·ч.;  $T_{TЭ}$  – тариф на электроэнергию (от энергосистемы), руб./ кВт·ч.

Стоимостная оценка сухого биоудобрения:

$$C_{БУ} = W_{БС} \cdot 365 \cdot C_{БУ} = 27,27 \cdot 365 \cdot 59,00 = 58725,94 \text{ тыс. руб.}, \quad (141)$$

где  $W_{БС}$  – это среднесуточный объем производства биоудобрений, т;  $C_{БУ}$  – цена биоудобрения, руб./т.

Таким образом производственный эффект составит:

$$ПЭ = 11660,4 + 49350,0 + 58725,94 = 119736,3 \text{ тыс. руб.} \quad (142)$$

При этом структура производственного эффекта будет представлять собой:

- тепловая энергия – 9,7 %;
- электроэнергия – 41,2 %;
- сухие удобрения – 49,1 %.

*Определение показателей экономической эффективности от внедрения БЭУ на птицефабрике*

Экономическую эффективность внедрения БЭУ на птицефабрике можно оценить с помощью следующих показателей:

- дополнительный чистый доход;
- годовой экономический эффект;
- срок окупаемости капитальных вложений;
- экономическая эффективность капиталовложений.

Дополнительный чистый доход будет формироваться, исходя из величин производственного эффекта и годовых издержек на эксплуатацию БЭУ:

$$\Delta ЧД = ПЭ - И_{БЭУ} = 11973,63 - 28966,6 = 90769,7 \text{ тыс. руб.} \quad (143)$$

Годовой экономический эффект:

$$\Delta Г = ПЭ - (K_{БЭУ} \cdot E_H + И_{БЭУ}) = 119736,3 - (276225,5 \cdot 0,20 + 28966,6) = 35524,6 \text{ тыс. руб.} \quad (144)$$

где  $E_H$  – нормативный коэффициент экономической эффективности капиталовложений ( $E_H = 0,20$ ).

Срок окупаемости капиталовложений:

$$T_K = \frac{K_{БЭУ}}{\Delta ЧД} = \frac{276225,5}{90769,7} = 3,04 \text{ года.} \quad (145)$$

Экономическая эффективность капиталовложений в БЭУ

$$E_{\Phi} = \frac{\Delta ЧД}{K_{БЭУ}} = \frac{1}{T_K} = \frac{1}{3,04} = 0,33 > E_H = 0,20. \quad (146)$$

На основании выполненных расчетов можно утверждать, что капиталовложения в БЭУ эффективны и оправданы.

### **Задание 5 Комплексная оценка экономической эффективности инвестиционного проекта по техническому перевооружению предприятия АПК**

*Цель задания:* изучить методические основы и получить практические навыки комплексной оценки эффективности технического перевооружения предприятий АПК, с использованием системы экономических показателей, определяемых статическими и динамическими методами.

*Исходные данные:*

Предприятие решает диверсифицировать свою деятельность путем создания нового производства, в примере предполагается реализация полного объема производственных товаров таблица 5.1. Проект рассчитан на 5 лет.

Таблица 5.1 Производственная программа инвестиционного проекта.

Показатель	Год				
	1-й	2-й	3-й	4-й	5-й
Объем производства, шт.	3335	4169	4502	5003	5003

На прединвестиционной стадии проекта предполагается произвести затраты в сумме 500.000 руб., впоследствии относимые на расходы будущих периодов.

Инвестиционные издержки проекта планируется осуществить в размере 24345 тыс.руб. (табл. 5.2).

Таблица 5.2 Инвестиционные затраты по проекту.

Статья	Проценты	Сумма тыс.руб.	В % к итогу
Машины и оборудование	78	18209	78
Первоначальный оборотный капитал	16	3735	16
Нематериальные активы	6	1400	6
Итого	100	23345	100

Амортизация начисляется равными долями в течение всего срока службы (5 лет). Норма амортизации составляет 12%.

Маркетинговые исследования показали, что фирма сможет реализовывать свою продукцию по цене 20.08 тыс. руб. за единицу

продукции. Затраты же на неё производства составит 16.342 тыс.руб. (таблица 5.3).

Таблица 5.3 Затраты на производство единицы продукции.

Статья	Сумма тыс.руб.
Материалы и комплектующие	14,341
Заработная плата и отчисления	1,334
Общезаводские и накладные расходы	0,5
Издержки на продажах	0,167
Итого	16,342

Финансирование проекта предполагается осуществить за счет долгосрочного кредита под 18% годовых схема погашения кредита представлена в таблице 5.4.

Таблица 5.4 Динамика погашения кредита (тыс. руб.).

Показатель	Год					
	0-й	1-й	2-й	3-й	4-й	5-й
Погашение основного долга	0	0	-5836,25	5836,25-	5836,25	5836,25
Остаток кредита	23345	23345	17508,5	11672,5	5836,25	0
Выплаченные проценты	0	-4202,1	-4202,1	-3151,575	-2101,05	-1050,53

Расчет потока реальных денег возникающего при реализации данного проекта представлен в таблице 5.5.

Таблица 5.5 Поток реальных денег для инвестиционного проекта (тыс. руб.).

№ строки	Показатель	Год					
		0-й	1-й	2-й	3-й	4-й	5-й
<i>Операционная деятельность</i>							
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Выручка от продаж (Без НДС)	0	66733	83422	90085	100110	100110
2	Материалы и комплектующие	0	-47827	-59788	-64563	-71748	-71748
3	Заработная плата и отчисления	0	-4449	-5561	-6006	-6674	-6674
4	Общезаводские накладные расходы	0	-1668	-2085	-2251	-2502	-2502
5	Издержки на продажах	0	-557	-696	-752	-836	-836
6	Амортизация (линейным способом)	0	-2185	-2185	-2185	-2185	-2185
7	Проценты в составе себестоимости	0	-4202	-4202	-3152	-2101	-1050
8	Расходы будущих периодов	0	-100	-100	-100	-100	-100
9	Налог на имущество (от среднегодовой	0	-320	-277	-233	-189	-146

	стоимости основных средств и нематериальных активов)						
10	Балансовая прибыль (стр.1 + стр.2 + стр.2 + стр.4 + стр.5 + стр.6 + стр.7 + стр.8 + стр.9)	0	5425	8528	10843	13776	8196
11	Налог на прибыль (стр. 10·24%)	0	-1085	-1706	-2169	-2755	-1639
12	Чистая прибыль от операционной деятельности (стр.10+стр.11)	0	4340	6822	8675	11020	6557
13	Сальдо операционной деятельности (стр.12 - стр. 6- стр.7- стр.8)	0	10827	13310	14112	15407	9892
<i>Инвестиционная деятельность</i>							
14	Поступление от продажи активов	0	0	0	0	0	1686
15	Заводское оборудование	-18209	0	0	0	0	0
16	Первоначальный оборотный капитал	-3735	0	0	0	0	0
17	Нематериальные активы	-1401	0	0	0	0	0
18	Сальдо инвестиционной деятельности (стр. 14 + стр. 15 + стр.16 + стр.17)	-23345	0	0	0	0	1686
19	Сальдо инвестиционной и операционной деятельности (стр.13 + стр.18)	-23345	10827	13310	14112	15407	11578
20	Накопленное сальдо операционной и инвестиционной деятельности (стр.13 + стр.18)	-23345	-12518	792	14903	30310	41888
<i>Финансовая деятельность</i>							
21	Долгосрочный кредит	23345	0	0	0	0	0
22	Погашение основного долга	0	0	-5836	-5836	-5836	-5836
23	Остаток кредита	23345	23345	17509	11673	5836	0
24	Выплаченные проценты	0	-4202	-4202	-3152	-2101	-1051
25	Сальдо финансовой деятельности (стр.21+ стр.22+ стр.24)	23345	-4202	-10038	-8988	-7937	-6887
26	Сальдо трех потоков (стр.13 + стр.18 +	0	6625	3271	5124	7469	4691

	стр.25)						
27	Накопленное сальдо трех потоков	0	6625	9896	15020	22489	27181
28	Коэффициент дисконтирования (при норме дисконта $E = 0,18$ )	1	0,847	0,718	0,609	0,516	0,437
29	Дисконтированный денежный поток (стр.26+стр.28)	0	5612	2349	3120	3854	2050

Знак (-) означает оттоки денежных средств.

На основании таблицы 5.5 можно проследить расчёт сальдо накопленных реальных денег данного проекта (сальдо трёх потоков). Необходимым критерием принятия инвестиционного решения на данном этапе оценки проекта является положительное сальдо накопленных денег в любом временном интервале, где данный участник осуществляет затраты или получает доходы. В рассматриваемом примере это условие соблюдается. Так сальдо трех денежных потоков за 1-ый год составляет 6625 тыс. рублей, за 2-й год — 3271 тыс. рублей, за 3-й год — 5124 тыс. рублей, за 4-й год — 7469 тыс. рублей, за 5-й год — 4691 тыс. рублей. Таким образом, предварительный анализ структуры потока реальных денег показывает, что проект в целом является экономически привлекательным, поскольку обеспечивает получение доходов, превышающих инвестиции в проект.

Необходимым критерием принятия инвестиционного решения. На данном этапе оценки проекта является положительное сальдо накопленных реальных денег (сальдо трех потоков) в любом временном интервале, где данный участник осуществляет затраты или получает доходы. В рассматриваемом проекте это условие соблюдается. Кроме того, ни в одном временном интервале не возникает потребности в дополнительных средствах. Предварительный анализ структуры потока реальных денег показывает, что проект в целом является экономически выгодным и привлекательным, поскольку обеспечивает получение доходов, превышающих инвестиции в проект.

*Методические рекомендации по выполнению задания.*

Методы, используемые при оценке экономической эффективности инвестиционных проектов объединяются в две основные группы: статические (простые) и динамические (сложные). К первой группе относят те методы, которые оперируют отдельными точными значениями исходных данных, но при этом не учитывается продолжительный срок жизни проекта и неравнозначность денежных потоков, возникающих в разные моменты времени. Они простые в расчёте, достаточно иллюстрированы, вследствие

чего часто используются для быстрой оценки проектов на предварительных стадиях их анализа.

Сложные (динамические) методы применяются для более глубокого анализа инвестиционных проектов, они используют понятия временных рядов, требует применения специального математического аппарата и более тщательной подготовки исходной информации. Дисконтированием называется процесс приведения (корректировки) будущей стоимости денег к их текущей (современной стоимости). Процесс обратный дисконтированию, а именно, определение будущей стоимости, есть не что иное, как начисления сложных процентов на первоначальную инвестирующую стоимость.

#### *Простые методы*

На практике для определения экономической эффективности инвестиций используют чаще всего два метода:

- срок окупаемости (PP);
- простая норма прибыли (ARR).

*Период окупаемости проекта (PP)*. Для определения точного периода окупаемости необходимо использовать метод прямого подсчета лет.

Общая формула расчета показателя PP (Payback Period) имеет вид:

$$PP = \min n \text{ при котором } \sum_{t=1}^n CF_t \geq IC$$

где:

$CF_t$  — чистый денежный поток доходов в момент времени  $t$ ;

$IC$  — сумма денежных потоков затрат;

$t$  — индекс времени;

$n$  — горизонт планирования инвестиционного проекта.

Кроме того, период окупаемости может быть рассчитан по формуле:

$$PP = \frac{I_0}{CF_t} \quad (147)$$

где  $I_0$  — первоначальные инвестиции;

$CF_t$  — средний годовой денежный поток доходов за срок реализации проекта.

Для этого необходимо:

- рассчитать кумулятивный (накопленный) поток реальных денежных средств, поскольку используемые в моём проекте возникающие денежные потоки неравны по годам (табл. 5.6)

Таблица 5.6 Кумулятивный поток денежных средств по инвестиционному проекту.

Показатель	Год					
	0-й	1-й	2-й	3-й	4-й	5-й
Сальдо операционной	-23345	10827	13310	14112	15407	11578

инвестиционной деятельности, тыс. руб.						
Накопленные сальдо операционной инвестиционной деятельности, тыс. руб.	-23345	-12518	792	14903	30310	41888

— определить на каком году жизни кумулятивный поток денежных средств принимает положительное значение (в данном случае это первый год);

— найти часть суммы инвестиций, непокрытой денежными поступлениями, в период, предшествующий году, определённому на предыдущем шаге (12518 тыс. руб.);

— разделить этот непокрытый остаток суммы инвестиций на величину денежных поступлений в периоде, в котором кумулятивный поток принимает положительное значение (в данном случае 12518 тыс. руб. составляют 0.94 от суммы денежных поступлений в 2-м году, равной 13310 тыс. руб.). Получаемый результат будет характеризовать ту долю данного периода, которая в сумме с предшествующими целыми периодами и образуют общую величину срока окупаемости. Так, в данном проекте период окупаемости равен 1.94 года (1 год + 0.94 года).

PP = 1.94 года

*Вывод.* Рассчитанный период окупаемости показывает, что соотношение между чистыми годовыми потоками реальных денег и начальными инвестициями благоприятное, так как значение показателя, равное 1.94 года, находится в пределах жизненного срока рассматриваемого объекта (5 лет).

*Простая норма прибыли (ARR).* Поскольку для определения простой нормы прибыли используется, как правило, годовые данные, в рассматриваемом проекте невозможно выбрать репрезентативный год проекта в виду изменившихся уровней производства и уплаты процентов, которые также меняют каждый год. Чтобы решить проблему выбора репрезентативного года, необходимо рассчитать среднегодовую прибыль (Pr).

Существуют различные алгоритмы исчисления показателя ARR (According Rate of Return, ARR), достаточно распространенным является следующий:

$$ARR = \frac{Pr}{IC \cdot 100\%}$$



где Pr — показатель чистой прибыли, то есть прибыли за минусом отчислений в бюджет, чистая прибыль берётся как среднеарифметическая относительно получаемой прибыли в течение всего периода существования проекта;

IC — сумма денежных потоков затрат по проекту.

Данный показатель чаще всего сравнивается с коэффициентом рентабельности авансированного капитала, рассчитываем его делением общей чистой прибыли коммерческой организации на будущую сумму средств, авансированных в его деятельность.

Для определения простой нормы прибыли используем данные таблицы 5.5 Простая норма прибыли в нашем случае составит:

$$Pr = \frac{(10827 + 13310 + 14112 + 15407 + 11578)}{5} = 13046.8 \text{ тыс. руб.} \quad (148)$$

Инвестиционные затраты составляют 23345 тыс. руб., Соответственно простая норма прибыли равна:

$$ARR = \frac{13046,8}{23345 \cdot 100\%} = 58,3 (\%) \quad (149)$$

*Вывод.* Данная норма прибыли удовлетворяет требуемому инвесторами уровню (20-25%), что говорит о привлекательности проекта. Однако главный недостаток метода нормы прибыли остается: не принимается во внимание временная цена годовой прибыли. Устранить этот недостаток возможно только с помощью учета фактора времени, то есть дисконтированных показателей.

#### *Сложные динамические методы.*

##### *Дисконтированный срок окупаемости (Discounting Payback Period, DPP)*

Большинство специалистов при расчете показателя простого срока окупаемости (PP) рекомендует учитывать временный аспект. В этом случае в расчет принимается денежные потоки, дисконтированные по времени, а соответствующая формула для расчета дисконтированного срока окупаемости DPP (Discounting Payback Period), имеет вид:

$$DPP = \min n, \text{ при котором } \sum_{t=1}^n CF_t \cdot \frac{1}{(1+E)^t} \geq IC \quad (150)$$

где, E — коэффициент дисконтирования, рассчитываемый индивидуально для каждого инвестиционного проекта экспертом-аналитиком;

CF<sub>t</sub> — чистый денежный поток доходов в момент времени t;

IC — сумма денежных потоков затрат;

t — индекс времени;

n — горизонт планирования инвестиционного проекта.

Очевидно, что в случае дисконтирования срок окупаемости увеличивается, то есть всегда  $DPP > PP$ . Иными словами, проект, приемлемый по критерию  $PP$ , может оказаться неприемлемым по критерию  $DPP$ .

Для определения дисконтированного срока окупаемости проекта воспользуемся следующим порядком:

— рассчитаем кумулятивный (накопленный) дисконтированный поток реальных денежных средств, поскольку в используемом проекте возникающие денежные потоки неравны по годам (табл. 5.7);

Таблица 5.7 Кумулятивный дисконтированный поток по инвестиционному проекту.

Показатель	Год					
	0-й	1-й	2-й	3-й	4-й	5-й
Сальдо операционной инвестиционной деятельности, тыс. руб.	-23345	10827	13310	14112	15407	11578
Дисконтирующий множитель	1	0,847	0,718	0,609	0,516	0,437
Дисконтированное сальдо операционной и инвестиционной деятельности, тыс. руб.	-23345	9170	9556	8594	7950	5059
Накопленное дисконтированное сальдо операционной и инвестиционной деятельности, тыс. руб.	-23345	-14175	-4619	3975	11925	16984

— определим, на каком году жизни кумулятивный дисконтированный поток денежных средств принимает положительное значение (в данном случае это 2-й год).

— найдём часть суммы инвестиций, непокрытый денежными поступлениями, в период, предшествующий году, определённому на предыдущем шаге (4619 тыс. руб.);

— разделим этот непокрытый остаток суммы инвестиций величину денежных поступлений в периоде, в котором кумулятивный поток принимает положительное значение (в данном случае 4619 тыс. руб. составляют 0,54 от суммы денежных поступлений в 2-м году, равной 8594 тыс. руб.). Полученный результат будет характеризовать ту долю данного периода, которая в сумме с предыдущими целыми периодами и образуют общую величину срока окупаемости.

Так, в данном проекте период окупаемости равен 2.54 года (2 год + 0.54 года).

$DPP = 2.54$  года.

*Вывод.* Рассчитанный, дисконтированный период окупаемости показывает, что соотношение между чистыми дисконтированными годовыми потоками реальных денег и начальными инвестициями благоприятное, так как значения показателя, равное 2.54 года, находится в пределах жизненного срока рассматриваемого проекта (5лет).

*Чистый дисконтированный доход (NPV). Индекс рентабельности инвестиционного проекта (PI).*

Допустим, делается прогноз, что инвестиция (IC) будет генерировать в течение  $n$  лет, годовые расходы в размере  $CF_1, CF_2 \dots CF_n$ . Общая накопленная величина дисконтированных доходов (Present Value, PV) и чистый приведенный эффект (Net Present Value, NPV) соответственно рассчитывается по формулам:

$$PV = \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+r)^t} \quad (151)$$

где:

$CF_t$  — объем генерируемых проектом денежных средств в периоде  $t$ ;

$r$  — норма дисконта;

$n$  — продолжительность периода действия проекта, годы;

$I_0$  — первоначальные инвестиционные затраты по проекту.

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+r)^t} - I_0 \quad (152)$$

Очевидно, что если:

$NPV > 0$ , то проект следует принять;

$NPV < 0$ , то проект следует отвергнуть;

$NPV = 0$ , то проект ни прибыльный, ни убыточный.

Если проект предполагает не разовую инвестицию, а последовательное инвестирование финансовых ресурсов в течение  $n$  лет, то формула для расчёта NPV модифицируется следующим образом:

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+r)^t} - \sum_{t=1}^m \frac{IC_t}{(1+r)^t} \quad (153)$$

где:

$CF_t$  — инвестиционные затраты в периоде  $t$ ;

$m$  — продолжительность инвестирования денежных средств в проект.

Данный показатель является абсолютным показателем, обладает свойством аддитивности, то есть чистый дисконтированный доход по различным проектам на предприятии или отрасли можно складывать между

собой. Такая информация дает возможность оценить объем инвестиционной деятельности в целом.

Для того чтобы принять решение о реализации инвестиционного проекта, он должен обеспечить соответствующую норму прибыли.

Допустим, проект окажется приемлемым для фирмы только в том случае, если он обеспечит доходность не менее 18% годовых. в противном случае фирме придется отказаться от осуществления данного проекта, так как у неё есть возможность обеспечить этот уровень доходности инвестируемых средств при помещении их на банковский депозит под 18% годовых (табл. 5.8).

Как правило, индекс рентабельности PI используется совместно с показателем чистого дисконтированного дохода NPV. Индекс рентабельности (PI) рассчитывается по формуле 8:

$$PI = \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+r)^t} : \sum_{t=1}^m \frac{IC_t}{(1+r)^t} \quad (154)$$

Очевидно, что если:

PI > 1, то проект следует принять;

PI < 1, то проект следует отвергнуть;

PI = 1, то проект не является ни прибыльным, ни убыточным.

Индекс рентабельности является относительным показателем, он характеризует уровень доходов на единицу затрат, то есть эффективность вложений: чем больше значение этого показателя, тем выше отдача каждого рубля, инвестированного в данный проект. Основным недостатком данного метода является то, что он чувствителен к масштабу производства, поэтому важно анализировать его в связке с чистым дисконтированным доходом.

Таблица 5.8. Расчет чистого дисконтированного дохода и индекса рентабельности инвестиционного проекта.

Показатель	Сумма					
	0-й	1-й	2-й	3-й	4-й	5-й
Сальдо трех потоков, тыс. руб.	0,00	6 625	3 271	5 124	7 469	4 691
Накопленное сальдо трех потоков, тыс. руб.	0,00	6 625	9 896	15 020	22 489	27 181
Коэффициент дисконтирования (при норме дисконта E=0,18)	1,00	0,847	0,718	0,609	0,516	0,437
Дисконтированный денежный поток, тыс. руб.	0,00	5 612	2 349	3 120	3 854	2 050
PVP, тыс. руб.	-23 345	9 170	9 556	8 594	7 950	5 059

Таким образом, чистый дисконтированный доход рассматриваемого проекта будет равен сумме чистых дисконтированных потоков и составляет:

$$NPV = 9170 + 9556 + 8594 + 7950 + 5059 - 23345 = 16\,984 \text{ (тыс. руб.)}$$

Индекс рентабельности (PI) будет равен:

$$PI = (9170 + 9556 + 8594 + 7950 + 5059) : 23345 = 40329 : 23345 = 1,7$$

*Внутренняя норма прибыли инвестиций (IRR)*

Под внутренней нормой прибыли инвестиций (IRR – синонимы: внутренняя доходность, внутренняя окупаемость проекта) понимают значение коэффициента дисконтирования  $r$ , при котором NPV проекта равен нулю:

$$IRR = r, \text{ при котором } NPV = f(r) = 0.$$

Иными словами, если обозначить  $IC = CF_0$ , то IRR находится из уравнения:

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+IRR)^t} - I_0 = 0 \quad (155)$$

где IRR – внутренняя норма прибыли.

Смысл расчета внутренней нормы прибыли при анализе эффективности планируемых инвестиций заключается в следующем: он показывает ожидаемую доходность проекта, и, следовательно, максимально допустимый относительный уровень расходов, которые могут быть ассоциированы с данным проектом.

Таким образом, экономический смысл критерия IRR заключается в следующем, коммерческая организация может принимать любые решения инвестиционного характера, уровень рентабельности которых не ниже текущего значения показателя «цена авансированного капитала» (CC).

Если  $IRR > CC$ , то проект следует принять;

$IRR < CC$ , то проект следует отвергнуть;

$IRR = CC$ , то проект не является ни прибыльным, ни убыточным.

Алгоритм определения IRR методом подбора можно представить в следующем виде:

1. Выбираются два значения нормы дисконта и рассчитываются NPV; при одном значении NPV должен быть ниже нуля, при другом – выше нуля;
2. Значения коэффициентов и самих NPV подставляются в следующую формулу:

$$IRR = r_1 + \frac{NPV_1}{(NPV_1 - NPV_2)} \cdot (r_2 - r_1) \quad (156)$$

где  $r_1$  – норма дисконта, при которой показатель NPV положителен;

$NPV_1$  – величина положительного NPV;

$r_2$  – норма дисконта, при которой показатель NPV отрицателен;

$NPV_2$  – величина отрицательного NPV.

При определении показателя внутренней нормы доходности воспользуемся формулами, а сам расчет представим в виде таблицы 5.9.

Таблица 5.9. Расчет внутренней нормы прибыли инвестиционного проекта.

Показатель	Год						Итого NPV
	0-й	1-й	2-й	3-й	4-й	5-й	
Норма дисконта – 45%							
Чистые денежные потоки	-23345	10827	13310	14112	15407	11578	
Коэффициент дисконтирования	1	0,6897	0,4756	0,3280	0,2262	0,1560	
Дисконтированный денежный поток	-23345	7467,07	6330,32	4628,85	3485,24	1806,35	372,84
Норма дисконта 46%							
Чистые денежные потоки	-23345	10827	13310	14112	15407	11578	
Коэффициент дисконтирования	1	0,6849	0,4691	0,3213	0,2201	0,1507	
Дисконтированный денежный поток	-23345	7415,93	6243,91	4534,39	3390,73	1745,33	-14,72

Норма дисконта  $d_1=45\%$  и  $d_2=46\%$  соответствует  $NPV_1=372,84$  тыс. руб. и  $NPV_2=-14,72$  тыс. руб. Подставив данные в формулу (155) интерполяции, получим  $IRR=45,96\%$ :

$$IRR = 45\% + \frac{372,84}{(372,84 - (-14,72))} \cdot (46 - 45) = 45,96\%$$

*Вывод.* В итоге NPV положителен = 16 984 тыс. руб. (ценность инвестиционного проекта возрастает), PI =1,7 (больше единицы), и IRR значительно превышает пороговый показатель доходности клиента (45,96 %). Следовательно, проект может быть принят, так как удовлетворяет всем критериям оценки экономической эффективности инвестиционных проектов.

Таблица 5.10. Сводная таблица показателей эффективности проекта

Показатель	Значение
Простой срок окупаемости (PP), год	1,94
Простая норма прибыли (ARR), %	58,3
Дисконтированный срок окупаемости (DPP), год	2,54
Чистый дисконтированный доход (NPV), тыс. руб.	16 984
Индекс рентабельности (PI)	1,7
Внутренняя норма прибыли (IRR), %	45,96

Таким образом, рассматриваемый проект является эффективным, так как удовлетворяет практически всем критериям экономической эффективности инвестиционных проектов (табл.5.10).

## Задания 6. Ситуационные задачи

*Задача 1.* Предприниматель приобретает станок за 200,0 тыс. руб., который приносит чистый доход (отдачу) по годам (срок эксплуатации 3 года), представленный в таблице 6.1.

Таблица 6.1 Исходные данные

Год	1	2	3
Отдача, тыс. руб.	80	90	150

Как считает предприниматель, данный станок в конце срока эксплуатации можно продать за 30 тыс. руб. Вычислите приведенную стоимость станка (PV), если приемлемая ставка дисконта  $E = 10\%$ . Имеет ли смысл приобретать станок?

*Задача 2.* На предприятии осуществлены реконструкция и техническое перевооружение производства, на проведение которых было израсходовано 5 млн. руб. в результате этого денежные поступления по годам за расчетный период составили; 1 год – 1,2 млн. руб.; 2 год – 1,8 млн. руб.; 3 год – 2,0 млн. руб.; 4 год – 2,5 млн. руб.; 5 год – 1,5 млн. руб. Ставка дисконта составляет 20% годовых. Определите срок окупаемости с использованием дисконтированных поступлений и без учета дисконтированных поступлений.

*Задача 3.* Имеются три проекта А, В, С, начальная стоимость которых и планируемые потоки доходов по годам приведены в таблице 6.2

Таблица 6.2 Исходные данные

Проекты	D <sub>0</sub> , тыс. руб.	D <sub>1</sub> , тыс. руб.	D <sub>2</sub> , тыс. руб.	D <sub>3</sub> , тыс. руб.
А	-420	200	100	200
В	-540	200	100	300
С	-650	400	100	300

Пусть приемлемый срок реализации каждого проекта составляет 3 года, ставка дисконта оценивается в 15% годовых. Выберите проект, пользуясь правилом срока окупаемости.

*Задача 4.* Автомобиль стоит 160 тыс. руб. Фирма планирует купить его и сдать в аренду за 40 тыс. руб. ежегодно в течение 5 лет. Если приемлемая ставка дисконта составляет  $r = 20\%$ , то оправдана ли подобная инвестиция?

*Задача 5.* Фирма решила приобрести машину для выпечки печенья и рассчитывает использовать ее в течение 8 лет. Предполагается, что ежегодно машина будет обеспечивать одинаковый объем производства. Необходимо выбрать между четырьмя машинами, потоки денег от которых ожидаются следующими (табл. 6.3.):

Таблица 6.3 Исходные данные

	D <sub>0</sub> , тыс. руб.	D <sub>1</sub> , тыс. руб.	D <sub>2</sub> , тыс. руб.	D <sub>3</sub> , тыс. руб.	D <sub>4</sub> , тыс. руб.	D <sub>5</sub> , тыс. руб.	D <sub>6</sub> , тыс. руб.	D <sub>7</sub> , тыс. руб.	D <sub>8</sub> , тыс. руб.
A	+1000	+180	+180	+180	+180	+180	+180	+180	+180
B	+1500	+250	+250	+250	+250	+250	+250	+250	+250
C	+2500	+500	+500	+500	+500	+500	+500	+500	+500
D	+3500	+600	+600	+600	+600	+600	+600	+600	+600

Если для этих проектов приемлемой ставкой дисконта являются 12%, то какой оптимальный срок окончания целесообразно установить фирмой? Какой из проектов можно принять по сроку его окупаемости?

*Задача 6.* Предприятие рассматривает целесообразность приобретения новой технологической линии по цене 18 000 тыс. руб. По прогнозам после запуска линии ежегодные поступления после вычета налогов составят 57 000 тыс. руб. Работа линии рассчитана на 5 лет. Ликвидационная стоимость линии равна затратам на ее демонтаж. Необходимая норма прибыли составляет 12%. Чему равна чистая текущая стоимость проекта?

*Задача 7.* ЗАО «Крона» приобретает технологическую линию по производству баночных крышек. При каком минимальном объеме продаж валовая выручка достигнет валовых издержек, если переменные затраты на одну крышку составят 15,30 коп., постоянные затраты на весь выпуск 12 тыс. руб.? Цена одной крышки 4,80 коп.

*Задача 8.* При реализации проекта фирма получила выручку 100 тыс. руб., при этом затраты составили: закупка сырья – 20 тыс. руб.; заработная плата наемным работникам – 25 тыс. руб.; амортизация оборудования – 10 тыс. руб.; налоги – 21 тыс. руб.

Какие в итоге притоки и оттоки денег должна учитывать фирма при оценке эффективности инвестиционного проекта?

*Задача 9.* Оценить экономическую целесообразность реализации инвестиционного проекта с затратами 20 млн. руб., если его внутренняя норма доходности составляет 14%, при этом для реализации проекта планируется привлечь следующие источники финансирования:

- Собственные средства предприятия в сумме 10 млн. руб., с альтернативными затратами от их использования 8% годовых;
- Долгосрочный кредит в сумме 10 млн. руб. на годовой ставке 18%.

*Задача 10.* Инвестиционный проект с единовременными затратами 70 млн. руб. имеет следующие денежные притоки (чистая прибыль плюс амортизационные отчисления) по годам:



1-й год – 10 млн. руб.

2-й год – 15 млн. руб.

3-й год – 20 млн. руб.

4-й год – 24 млн. руб.

Рассчитать внутреннюю норму доходности проекта, сделать вывод, в каком случае реализация инвестиций экономически целесообразна.

## Литература

1. Алексанов Д.С. Инвестиционный анализ: учебник./ Д.С.Алексанов, В.М.Кошелев. -М.: РГАУ-МСХА, 2015. -327 с.
2. Водяников В.Т. Экономическая оценка проектных решений в энергетике АПК: учебное пособие. -М.: КолосС, 2008. -263 с.
3. Методические рекомендации по определению общего экономического эффекта от использования результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в агропромышленном комплексе. -М.: РАСХН, 2007. -54 с.
4. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов. -3-я ред., испр. И доп. -М.: 2008, -59 с.
5. Инвестиции: учебник. Под ред. Л.И.Юзвович; 2-е изд., испр. и доп. - Екатеринбург: Из-во Урал. Унив., 2018, -610 с.
6. Леонтьев В.Е. Инвестиции: учебник. / В.Е.Леонтьев, В.В.Бочаров, И.П.Радковская. -М.: Из-во Юрайт, 2017, -455 с.
7. Грачев М.В. Управление проектами: учебное пособие. / М.В.Грачев, С.Я.Бабаскин. -М.: Экон. Фак.МГУ им.М.В.Ломоносова, 2017. -148 с.
8. КормаковЛ.Ф. Оценка экономической эффективности аграрных технико-технологических проектов. / Л.Ф.Кормаков, Г.Я.Казакова. -М.: ООО «НИПКЦ Восход-А», 2012. -128 с.
9. Организация, экономика и управление производством на сельскохозяйственных предприятиях: учебник. Под ред. В.Т.Водяникова. -М.; ИКЦ «Колос-с», 2018. -552 с.
- 10.Экономическая оценка проектных решений в агроинженерии: учебник. Под ред. В.Т.Водяникова. -Санкт-Петербург: Лань, 2019, -436 с.
- 11.Водяников В.Т.Экономическая оценка технических средств и инженерно-технических решений; учебник. -Санкт-Петербург: Лань, 2019, -300 с.

## Оглавление

Предисловие.....	3
РАЗДЕЛ 1. Инвестиции и инвестиционная деятельность предприятий АПК..	8
Глава 1. Инвестиции: содержание и основные этапы инвестиционного процесса.....	8
1.1 Экономическая сущность и виды инвестиций.....	8
1.2. Инвестиционная деятельность: сущность, факторы, влияющие на процесс инвестирования.....	16
1.3. Источники и структура инвестиций, инвестиционная привлекательность. ....	26
1.4 Капитальные вложения: сущность, классификация и оценка экономической эффективности. ....	34
1.5 Инвестиционная политика государства: ключевые цели, задачи и механизмы реализации .....	39
Глава 2. Инвестиционный проект.....	44
2.1 Этапы развития и сущность инвестиционного проектирования. ....	44
2.2 Методология инвестиционного проектирования. ....	51
2.2.1. Концепция и методы инвестиционного проектирования. ....	51
2.2.2. Методы концептуальной разработки и архитектура инвестиционного проекта.....	55
2.2.3 Этапы развития инвестиционного проекта .....	59
2.3 Технико-экономическое обоснование инвестиционного проекта.....	62
2.4 Бизнес-план инвестиционного проекта .....	68
Глава 3. Методические основы оценки экономической эффективности инвестиционных проектов. ....	73
3.1 Эволюция методов определения экономической эффективности инвестиций.....	73
3.2 Проектный анализ, принципы оценки и виды эффективности инвестиционного проекта.....	79

3.3 Методы экономической оценки эффективности инвестиционных проектов. ....	85
3.3.1 Статические методы оценки инвестиционных проектов.....	86
3.3.2 Динамические методы экономической оценки инвестиционных проектов. ....	89
3.3.3 Отбор инвестиционных проектов для реализации. ....	94
3.4 Учет неопределенности и рисков при оценке эффективности инвестиционных проектов. ....	95
3.4.1 Методы оценки инвестиционных рисков. ....	97
3.4.2 Методы снижения инвестиционных рисков. ....	100
Глава 4. Система и процесс управления реализацией инвестиционных проектов. ....	105
4.1. Содержание и процессы управления инвестиционными проектами.....	105
4.2. Управление реализацией инвестиционного проекта.....	108
4.3. Управление командой проекта. ....	116
4.3.1 Основа формирования команды проекта и специфика работы в ней... ..	116
4.3.2 Система эффективно управления командой проекта. ....	123
4.4 Методы и источники финансирования инвестиционных проектов.....	129
4.5 Мониторинг, управление инвестициями и завершение инвестиционного проекта.....	134
РАЗДЕЛ 2. Экономическая оценка технических средств и инвестиционных проектов в агроинженерии .....	138
Глава 5. Теоретические основы экономической оценки технических средств и инженерно – технических систем в АПК .....	138
5.1. Экономическая эффективность общественного производства – основа экономической оценки технических средств.....	138
5.2 Оценка технического совершенства технических средств и инженерно-технических систем.....	142
5.3. Методические основы экономической оценки эффективности технических средств и инженерно-технических систем.....	148
5.4. Сравнительная экономическая оценка технических средств и инженерно-технических систем.....	156

5.5. Методические основы определения хозрасчетного (коммерческого) экономического эффекта .....	162
5.6. Методические основы энергетической оценки агропромышленного производства.....	164
5.7. Условия экономической и энергетической сопоставимости сравниваемых вариантов технических средств и инженерно-технических систем .....	170
Глава 6. Экономическая оценка инвестиционных проектов в агроинженерии .....	174
6.1. Основы методологии и система базовых понятий .....	174
6.2. Экономическая оценка инвестиций в модернизацию технического потенциала АПК.....	178
6.3 Методы оценки экономической эффективности инвестиционных агроинженерных проектов .....	183
6.3.1 Зарубежные методы экономической оценки агроинженерных проектов: сущность и целесообразность заимствования.....	183
6.3.2 Методические рекомендации к оценке и обоснованию приемлемого агроинженерного проекта .....	185
РАЗДЕЛ 3. Практикум по экономической оценке капитальных вложений и инвестиционных проектов в агроинженерии.....	191
Задание 1. Экономическое обоснование целесообразности инвестирования приобретения нового зерноуборочного комбайна .....	191
Задание 2. Экономическая оценка проекта комплексной механизации и автоматизации производственных процессов на птицефабрике.....	250
Задание 3. Оценка экономической эффективности инвестиций в материально-техническую базу сельскохозяйственного предприятия .....	256
Задание 4. Экономическая оценка эффективности инвестиционного агроинженерного проекта по внедрению биоэнергетической установки.....	267
Задание 5 Комплексная оценка экономической эффективности инвестиционного проекта по техническому перевооружению предприятия АПК.....	276
Задания 6. Ситуационные задачи .....	288
Литература .....	291

*Учебное издание*

**Водяников Владимир Тимофеевич**

**Экономическая оценка  
инвестиционных проектов  
в сельском хозяйстве**

*Учебник*

**РГАУ-МСХА**

