



Ю. Л. Юрьев

Ю. Н. Ростовская

# **Экономическая эффективность биотехнологического производства**

Екатеринбург  
УГЛТУ  
2024

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский государственный лесотехнический университет»  
(УГЛТУ)

Кафедра химической технологии древесины, биотехнологии  
и наноматериалов

Кафедра экономики и экономической безопасности

Ю. Л. Юрьев

Ю. Н. Ростовская

# **Экономическая эффективность биотехнологического производства**

Методические указания по выполнению курсовой работы и ВКР  
по направлению «Биотехнология» всех форм обучения

Екатеринбург  
УГЛТУ  
2024

Печатается по рекомендации методической комиссии  
Химико-технологического института УГЛТУ.

Рецензент – и. о. зав. кафедрой интеллектуальных систем  
Социально-экономического института УГЛТУ, доцент,  
канд. с.-х. наук, *Е. В. Анянова*

Редактор З. Р. Картавцева  
Оператор компьютерной верстки О. А. Казанцева

---

Подписано в печать 28.10.2024

Плоская печать

Формат 60×84/16

Плановый резерв

Заказ №

Печ. л. 1,63

Тираж 10 экз.

---

Редакционно-издательский сектор РИО УГЛТУ  
Сектор оперативной полиграфии РИО УГЛТУ

## Оглавление

1. Основные понятия .....	3
2. Технико-экономическое обоснование инвестиционного проекта .....	9
3. Особенности и дополнительные затраты на помещения для биофармацевтических производств .....	16
4. Дисконтирование и учет инфляции в расчетах эффективности .....	18
5. Особенности учета некоторых видов затрат .....	22

## 1. Основные понятия

Существует два варианта подхода к оценке эффективности инвестиционных проектов: статистический и динамический.

### Статистический

Простая рентабельность или абсолютная экономическая эффективность капвложений:

$$P = \Pi / K \cdot 100 \%$$

где  $K$  – первоначальные капвложения, руб.;

$\Pi$  – среднегодовая чистая прибыль от реализации проекта, руб.

Статистический вариант применяют при обосновании целесообразности инвестиций в мероприятия, направленные на совершенствование действующего производства. Это требует относительно небольших капитальных вложений и проходит в срок менее года.

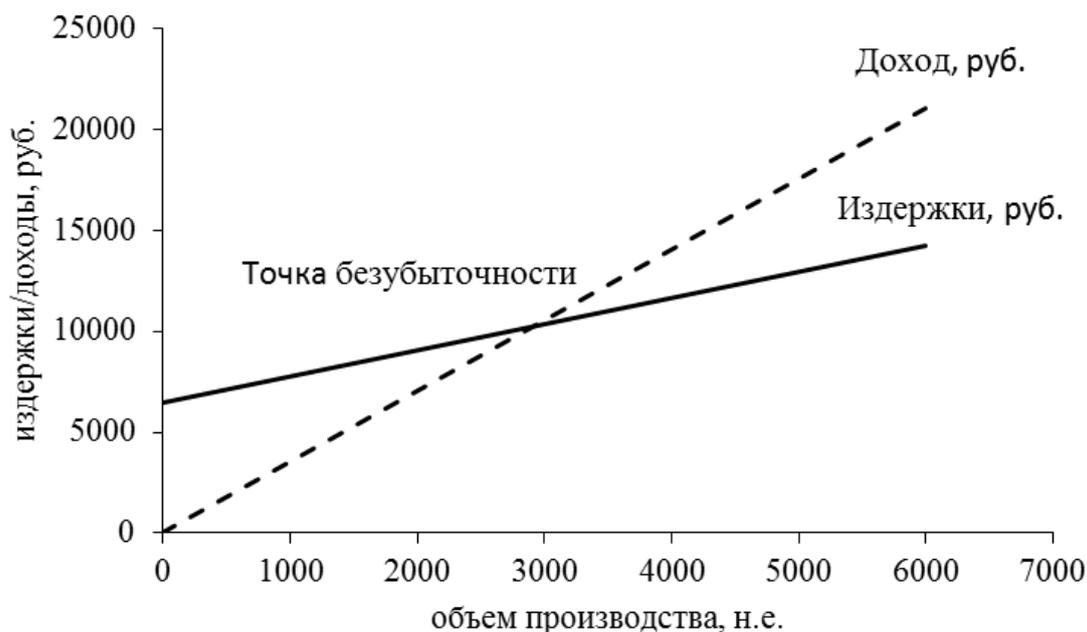
**Точка безубыточности** (критический объем производства,  $V_{кр}$ ) – объем производства (выраженный в денежных или натуральных единицах), при котором доходы от реализации произведенной продукции равны издержкам на ее производство (прибыль от реализации равна нулю). Существует два основных метода расчета точки безубыточности – аналитический и графический.

Графический метод представлен на рисунке.

Для расчетов используются понятия переменных и постоянных затрат.

**Переменные** (*variable costs, VC*) – это такие издержки, величина которых меняется пропорционально изменению объема производства. К ним относятся затраты на сырье, топливо и энергию на технологические нужды, заработную плату (сдельная система) и т. д.

**Постоянные** (*fixed costs, FC*) – это такие издержки, величина которых не меняется в зависимости от изменения объема производства. К ним относятся, например, амортизационные и страховые отчисления, заработная плата управленческому персоналу и т. д.



Определение точки безубыточности

По своему содержанию бизнес-план должен быть приспособлен для соответствующих категорий заинтересованных лиц, которых могут интересовать различные аспекты проекта. Часто это требование может быть реализовано в форме различных вариантов бизнес-плана для одного инвестиционного проекта, каждый из которых приспособлен для конкретных участников.

В любом случае предпринимателю следует четко сформулировать основную идею проекта, соответствующую его целевой направленности, и уметь обосновать ее на базе результатов анализа рыночных возможностей, разработать обеспечивающие мероприятия, уметь правильно оценить общую стоимость проекта, потребность во внешнем финансировании и конечные финансовые результаты.

Бизнес-план инвестиционного проекта может иметь примерно следующую структуру:

- титульный лист;
- резюме (или обобщающее заключение);
- общее описание компании и отрасли;
- описание продукции (услуг);
- анализ рынка и план маркетинга;
- производственный план;
- организационный план;
- анализ рисков;
- финансовый план;
- приложения.

**Титульный лист.** Его назначение – дать представление о проекте. На его основе потенциальный инвестор может сразу определить, представляет ли для него интерес участие в проекте. Титульный лист бизнес-плана обычно содержит следующие данные: сведения об основных атрибутах фирмы (предпринимателя)-инициатора проекта, краткая характеристика и суть предлагаемого проекта, общая стоимость проекта, потребность во внешних источниках финансирования и предполагаемые его способы, указания на конфиденциальный характер данного документа, положения которого не подлежат огласке, поскольку являются коммерческой тайной и авторским правом разработчиков.

**Резюме** представляет собой краткую аннотацию бизнес-плана. Задачей данного раздела является укрепление заинтересованности инвестора в проекте на основе краткого освещения его наиболее важных положений.

Структура резюме может включать:

- введение – характеризует цели плана, коротко выраженное содержание инвестиционного проекта;
- основное содержание – сжатое описание всех ключевых элементов бизнес-плана и его основных разделов: род деятельности, прогноз спроса, стоимость проекта, источники финансирования и т. д.
- заключение – суммирует факторы будущего успеха проекта, может включать описание основных способов действий фирмы или предпринимателя.

Хотя резюме ставится в самом начале бизнес-плана, его следует писать после завершения работы. Только после того как план полностью продуман и написан, можно в сжатой форме изложить его основное содержание.

**Содержание** дает возможность читателю быстро найти разделы, представляющие для него особый интерес.

**Компания и отрасль.** Основная задача раздела – описание истории создания и существующего положения фирмы, состояние отрасли, в которой действует фирма и ее место в отрасли.

Данный раздел может включать следующие сведения:

- история создания фирмы, вид бизнеса, который она представляет, место ее расположения;
- существующее состояние фирмы: ее деловая репутация, сильные и слабые стороны фирмы; основные виды продукции (услуги), которые фирма представляет на рынке; сведения об объемах продаж, доходах фирмы за последние годы; размер средств, которыми фирма располагает;
- ближайшие перспективы развития фирмы с указанием того, как это отразится на ее положении;
- описание отрасли промышленности, в которой действует фирма с указанием ее специфики, состояния и тенденций развития;

– описание участников отрасли: поставщиков основных ресурсов, конкурентов.

**Продукция и услуги.** Задачей этого раздела является описание в наиболее сжатой форме характеристик товаров и услуг, предлагаемых данным бизнесом. В этот раздел может включаться следующая информация:

1. Конкурентное описание товара и способов его применения.
2. Тенденции применения выбранного товара (будет ли с течением времени его потребление возрастать или уменьшаться, возможны ли новые способы его применения). Каким фирма видит жизненный цикл своего товара.
3. Каков диапазон подобных продуктов (услуг), предлагаемых конкурентами. Обладает ли выбранный товар уникальностью по сравнению с моделями конкурентов, требует ли рынок (потребители) наличия уникальности, специфичности товара.
4. Каков уровень правовой защиты товара, т. е. располагает ли фирма (предприниматель) патентом, авторскими правами, зарегистрированной торговой маркой и т. п.

В этом разделе плана можно предложить приблизительное определение уровня цены, возможности послепродажного технического обслуживания, а также прокомментировать готовность продукции (услуг) к выходу на рынок, поскольку это поможет оценить жизнеспособность фирмы.

**Анализ рынка и план маркетинга.** Задача данного раздела – определить основные характеристики рынков сбыта новой продукции, а также способов обеспечения успеха продукции на рынке и методов достижения требуемых показателей сбыта.

Анализ рынка состоит в определении общих характеристик рынка сбыта, установлении сегментов анализируемого рынка и оценки потенциального спроса на продукцию в каждом сегменте рынка, с учетом численности потенциальных покупателей, частоты производимых покупок, а также тенденций изменения этого рынка.

**План маркетинга** разрабатывается для ценовых сегментов рынка и определяет задачи по всем элементам комплекса маркетинга с указанием, что должно быть сделано, кем, когда и какие для этого требуются средства.

Основными пунктами плана маркетинга являются:

- программа комплексных рыночных исследований, которые предполагается осуществлять в ходе реализации проекта, бюджет исследований;
- общий объем и ассортимент реализуемой продукции с разбивкой по методам осуществления проекта, вплоть до выхода на запланированную мощность;
- направление совершенствования продукции с учетом сроков прохождения этапов ее жизненного цикла, ответных действий конкурентов, реакции потребителей и т. д.;
- требования к упаковке, ее параметрам и внешнему виду;
- выбор ценовой политики;

- разработка плана сбыта и распространения продукции;
- разработка методов продвижения продукции на рынок, включая методы постпродажного обслуживания и гарантийные услуги;
- планирование рекламной компании;
- система маркетингового контроля.

Потенциального инвестора этот раздел должен убедить в том, что проект находится в высочайшей степени маркетинговой готовности.

**Производственный план.** Этот раздел содержит перечень всех задач, которые возникают в сфере производства и способы их решения. Здесь освещаются следующие моменты:

- производственные мощности (общая потребность и структура, необходимая для реализации производственной программы);
- описание производственного процесса и отдельных технологических операций с оценкой трудоемкости их проведения и требований к численности и профессионально-квалификационной структуре рабочих;
- субподрядчики (указание конкретных партнеров, характер контактов с ними, условия сотрудничества, обоснование их выбора);
- оборудование (потребность в конкретных видах нового или модернизация существующего, возможные поставщики и их условия);
- производственные площади (потребности и степень их удовлетворения, условия расширения, необходимые вложения);
- сырье (потребности в конкретных видах, возможные поставщики и их условия);
- величина производственных издержек с выделением в их составе постоянных издержек, рассчитываемых на плановый интервал инвестиционного периода, и переменных издержек, расчет которых приводится на единицу продукции; возможность снижения издержек.

Конкретное наполнение данного раздела зависит от специфики проекта.

**Организационный план.** Задача раздела связана с разработкой мер по организационному обеспечению проекта.

Традиционная структура раздела обычно включает следующие элементы:

- организационно-правовая форма;
- организационная структура управления, включающая схему, положения и инструкции, взаимосвязи подразделений;
- характеристика предпринимателей (биографические данные, опыт предпринимательской деятельности);
- характеристика руководящего состава (биографические данные, опыт руководящей работы, круг обязанностей, мера ответственности);
- работа с персоналом (кадровая политика, потребность в наличии специалистов соответствующих профилей);
- определение форм и методов мотивации персонала;

– установление графика проведения основных мероприятий по практической реализации проекта.

**Анализ рисков.** Задача раздела – выявление основных рисков в реализации проекта, их источников и причин возникновения, оценка возможного ущерба и меры по снижению риска.

В этом разделе обычно приводятся следующие сведения:

– определяются проблемы, которые могут осложнить реализацию проекта (действия конкурентов, изменение нормативных документов, стихийные бедствия, политические эксцессы и т. д.)

– определяется комплекс предупреждающих мер, которые уменьшают вероятность возникновения той или иной проблемы или ослабят ее отрицательное воздействие;

– разрабатываются сценарии поведения в случае наступления неблагоприятных событий.

**Финансовый план** представляет наибольший интерес для инвестора, так как позволяет оценить степень привлекательности проекта по сравнению с иными способами использования денежных средств.

Раздел включает:

– оценку величины потребных капиталовложений;

– определение источников, сроков и условий финансирования проекта;

– оценку текущих доходов от реализации проекта с указанием источников, сроков и размеров денежных поступлений;

– расчет текущих затрат по проекту;

– составление результирующих финансовых документов по проекту

– прогноз доходов и расходов, прогноз денежных потоков, балансовый план;

– оценку экономической эффективности инвестиционного проекта на основе произведенных прогнозов и системы критериев.

Учитывая прогнозный характер проводимых расчетов, целесообразно разрабатывать три варианта прогнозов: пессимистический, оптимистический и наиболее вероятный.

При применении приведенных рекомендаций по разработке бизнес-плана к конкретному инвестиционному проекту необходимо учитывать специфику объекта инвестирования.

## 2. Технико-экономическое обоснование инвестиционного проекта

Любой проект требует технико-экономического обоснования, основная цель которого сводится к определению организационно-технических возможностей, целесообразности и экономической эффективности требуемых для его реализации инвестиций.

Структуру и содержание отдельных частей проекта определяет разработчик. Он отвечает за правильность и объективность полученных результатов.

Полное ТЭО проекта включает в себя несколько разделов.

1. **Исходные данные и условия.** В этом разделе отражается собственно идея проекта, цели и задачи строительства нового или реконструкция действующего предприятия, отраслевая направленность, географические аспекты.

2. **Рынок и мощность предприятия.** В разделе указываются данные о ведущих производителях, перспективах роста спроса на продукт, его конкурентоспособность. Дается прогноз сбыта и затрат на маркетинг. Результат раздела – примерная производственная программа и расчет мощности.

3. **Расположение предприятия.** Этот раздел включается в ТЭО, если проект предусматривает строительство нового объекта. Основным итогом раздела является расчет стоимости земельного участка или арендной платы, компенсационных выплат, связанных с переносом существующих объектов и т. п.

4. **Материальные факторы производства.** В данном разделе оценивается приблизительная потребность в сырье, материалах, энергии. Выявляются возможные поставщики.

5. **Проектно-конструкторская документация.** Основой выполнения данного раздела служит аналитический обзор, в результате которого выбирают технологическую схему производства, технологические расчеты. Результатом этого раздела является расчет стоимости оборудования, зданий и сооружений, приобретаемых лицензий и общей суммы капитальных вложений по вариантам.

6. **Трудовые ресурсы.** Для нового цеха или предприятия оценивается предполагаемая потребность в трудовых ресурсах с разбивкой по категориям (руководители, специалисты, рабочие). Итогом раздела является расчет годового фонда оплаты труда, среднегодовой заработной платы и производительности труда.

7. **Организация предприятия и накладные расходы.** При проектировании нового объекта разрабатывается приблизительная организационная структура (производственная, сбытовая, управленческая). Итог раздела – смета накладных расходов.

8. **Планирование сроков осуществления проекта.** В этом разделе приводится примерный график осуществления проекта и рассчитывается смета расходов на его реализацию в соответствии с графиком.

Оценку инвестиционного проекта, в том числе и расчет срока его окупаемости, можно выполнить при помощи статистических и динамических методов, вследствие чего получают два нетождественных результата. Более объективным признается результат, когда срок окупаемости рассчитывается с учетом фактора времени.

**Срок окупаемости** – это тот период, начиная с которого первоначальные вложения и другие затраты, связанные с реализацией проекта, покрываются суммарными результатами, полученными при его осуществлении. Другими словами, это тот срок с начала реализации проекта, когда сумма приведенных притоков становится равной сумме приведенных оттоков. В последующем временном интервале кумулятивная (накопленная) величина чистых денежных поступлений начинает превышать общие инвестиционные издержки, а интегральный экономический эффект становится и остается в дальнейшем неотрицательным

**Экономические инвестиции** предполагают вложения денежных средств в предпринимательство, т. е. для реализации различных предпринимательских проектов, предусматривающих создание новых или развитие действующих объектов по производству продукции, выполнению работ и оказанию услуг. Они называются также капитальными вложениями.

**Капитальные вложения** – это затраты, связанные со строительством или реконструкцией, расширением, модернизацией инвестируемого объекта, т. е. направленные на поддержание и увеличение основного капитала и прирост оборотного.

Укрупненно эти затраты складываются из следующих составляющих:

- 1) затраты на приобретение или аренду земли;
- 2) расходы на подготовку строительной площадки;
- 3) затраты на проектно-конструкторские работы;
- 4) на строительство зданий и сооружений основного и вспомогательного назначения;
- 5) затраты на приобретение лицензий;
- 6) затраты на оборудование, его доставку и монтаж;
- 7) затраты на создание или прирост оборотных средств, необходимых для нормального функционирования предприятия;
- 8) непредвиденные расходы.

Затраты на капитальный ремонт в инвестиции не включаются.

За счет капитальных вложений осуществляются следующие виды капитальных работ.

**Новое строительство** – это создание путем строительства зданий и сооружений, приобретения и монтажа оборудования нового хозяйствующего

шего субъекта (предприятия), предназначенного для достижения результатов проекта.

**Расширение действующих предприятий** – это строительство вторых и последующих очередей, а также новых основных и вспомогательных цехов, осуществляемое с целью увеличения объема производства на существующих площадях или примыкающих к предприятию площадках (в отличие от нового строительства эти объекты не будут самостоятельными).

**Реконструкция действующих предприятий** – это переустройство существующих цехов и объектов основного, вспомогательного и обслуживающего назначения, как правило, без расширения имеющихся зданий и сооружений основного назначения, связанное с совершенствованием производства и повышением его технико-экономического или экологического уровня в целях увеличения производственных мощностей, улучшения качества и изменения номенклатуры продукции при одновременном улучшении условий их труда и охраны окружающей среды.

**Техническое перевооружение** – это процесс повышения технического уровня отдельных участков производства путем внедрения новой техники и технологии, модернизации оборудования, комплексной механизации и автоматизации производственных процессов.

**Финансово-экономическая оценка проекта.** Это один из важнейших разделов ТЭО, на основе которого принимается окончательное решение о реализации проекта или отказе от него.

Раздел включает в себя:

- сведения об общих инвестициях;
- данные об источниках и условиях финансирования;
- информацию о размере производственных издержек;
- сведения о чистых доходах, получаемых вследствие производственной деятельности построенного объекта;
- финансово-экономические показатели проекта.

**Источниками инвестиций** являются:

- 1) собственные финансовые средства (прибыль, накопления, амортизационные отчисления, суммы, выплачиваемые страховыми органами в виде возмещения за ущерб), иные виды активов (основные фонды, земельные участки), а также привлеченные средства (средства от продажи акций, средства, выделяемые вышестоящими холдинговыми компаниями, промышленно-финансовыми группами на безвозмездной основе); ассигнования из федерального, регионального и местных бюджетов, фондов поддержки предпринимательства, предоставляемые на безвозмездной основе;
- 2) иностранные инвестиции в форме участия в уставном капитале совместных предприятий;
- 3) различные формы заемных средств, в том числе кредиты, предоставляемые государством на возвратной основе, кредиты иностранных ин-

весторов, кредиты банков, инвестиционных фондов, поставщиков, облигационные займы, векселя и т. д.

Первые три группы источников образуют собственный капитал предприятия. Эти суммы не подлежат возврату. Инвесторы, предоставившие по этим каналам свои средства, участвуют в доходах от реализации инвестиций на правах долевой собственности.

Четвертая группа источников образует заемный капитал предприятия. Эти средства необходимо вернуть на определенных заранее условиях (сроки, %). Инвестор в доходах от реализации проекта не участвует.

Таким образом, для определения величины и экономической эффективности инвестиций необходимо, в первую очередь, рассчитать условно-постоянные и условно-переменные расходы.

Так, *условно-постоянными расходами предприятия* на единицу продукции являются:

- стоимость вспомогательных материалов, используемых на ремонтные нужды, хозяйственного инвентаря и инструментов, химикатов для очистки воды и т. п.;
- топливо, расходуемое на отопление зданий и сооружений предприятия;
- расходы энергии на освещение и вентиляцию, тепла на отопление и санитарно-бытовые нужды;
- оплата труда по повременным ставкам рабочим, инженерно-техническому персоналу и служащим;
- суммы НДС и страховых взносов с оплаты труда, выплачиваемой по повременным ставкам;
- суммы начисленной амортизации от стоимости основных средств (расчет амортизации представлен в таблице);

#### Расчет амортизации

№ п/п	Наименование объектов основных средств	Срок службы, лет	Норма амортизации, %
1	Здания и сооружения	15	6,7
2	Ведущее оборудование	8	12,5
3	Вспомогательное оборудование	4	25,0
4	Транспортные средства	5	20,0
5	Инструменты, инвентарь, КИП	6	16,7
6	Сопутствующие объекты	10	10,0

- расходы на командировки, перемещения, арендная плата, служебные разъезды, канцелярские, почтово-телеграфные и телефонные расходы,

расходы по оргнабору, на оплату стипендий студентам, оплата услуг банка за выплату зарплаты, платежи по обязательному страхованию имущества, платежи по кредитам банков и т. д.

Условно-переменные расходы изменяются в соответствии с изменением объема выпуска продукции. Они включают следующие виды расходов:

– плата за ресурсы, расходы на сырье и основные материалы, технологическое топливо и энергию, оплату труда производственных рабочих и соответствующие ей суммы налога;

– пусковые расходы, списываемые на себестоимость продукции пропорционально объему производимой продукции;

– часть транспортных и косвенных расходов, и т. д.

Таким образом, необходимо знать калькуляцию себестоимости и по каждой статье надо отдельно знать условно-постоянные и условно-переменные расходы, так как без этого невозможно определить точку безубыточности.

Структура себестоимости состоит из следующих статей:

0) обслуживание кредита (зависит от условий кредитования);

Условно-постоянные расходы:

1) материалы, прочее (комплектующие, полуфабрикаты, агрегаты, узлы и т. д.);

Условно-переменные расходы:

2) топливо, энергия, идущая на производство;

3) амортизация основных производственных фондов (ОПФ, или вторая группа основных средств: оборудование, станки, техника и т. п.);

Условно-постоянные расходы:

4) основная заработная плата основного персонала;

Условно-переменные расходы (при сдельной оплате) / условно-постоянные расходы (при повременной оплате):

5) дополнительная заработная плата основного персонала (надбавки, доплаты к тарифным ставкам и должностным окладам в размерах, предусмотренных действующим законодательством (зависит от п. 4);

Условно-переменные расходы (при сдельной оплате) / условно-постоянные расходы (при повременной оплате):

6) отчисления во внебюджетные фонды (пенсионный фонд, фонд социального страхования; начисляется процентом от основной заработной платы);

Условно-переменные расходы (при сдельной оплате) / условно-постоянные расходы (при повременной оплате):

7) общепроизводственные расходы (ОПР: расходы на сбыт, внутрипроизводственные затраты, ФОТ служащих и прочее; калькулируется как процент от п. 4);

8) командировочные расходы – стоимость билетов, суточные, оплата жилья;

9) работы сторонних организаций (контрагентов);

10) административные расходы – расходы на содержание аппарата управления.

Для того чтобы обосновать объем инвестиций, надо иметь исходные данные для проектирования. В их состав входят следующие разделы:

1. Мощность установки и номенклатура продукции.  
Устанавливаются по результатам анализа спроса на продукцию и имеющихся ресурсов сырья.
2. Общая характеристика предприятия, на котором предполагается разместить установку.  
Дается, если предполагается строительство нового объекта
3. Обеспечение установки сырьем и ресурсами.  
Показывается потребность в основных и вспомогательных материалах, а также энергоресурсах (электроэнергия, топливо, технологический пар, сжатый воздух, вода и др.).  
Следует отдельно знать условно-постоянные и условно-переменные расходы.
4. Основные технологические решения, принципиальная схема и материальный баланс.  
Рассчитываются материальные и тепловые балансы каждой стадии.
5. Описание аппаратурно-технологической схемы производства.  
Выделяются основные стадии производства, показываются их функции.
6. Выбор основного технологического оборудования.  
Указывается тип аппарата, условия его работы и действующие факторы.
7. Характеристика основных источников загрязнения окружающей среды  
Указывается количество твердых отходов, газовых выбросов и сточных вод и состав вредных веществ. Приводятся значения предельно-допустимых концентраций по каждому вредному веществу.
8. Контроль производства и автоматизация технологического процесса.  
Дается схема аналитического контроля производства по каждой стадии. Дается схема автоматизации, включая марки показывающих и регулирующих приборов.
9. Механизация производства.  
Там, где необходимо, дается схема механизации с приложением типов и марок соответствующего оборудования.
10. Компонировка оборудования.  
Предлагается горизонтальная и (при необходимости) вертикальная компоновка оборудования. Компонировка должна обеспечивать при необходимости проведение стерилизации и дезинфекции.
11. Потребность в кадрах.

Составляется штатное расписание с делением на ИТР, основных и вспомогательных рабочих.

Выводы и предложения

Приложения:

1. Техническое задание.
2. Дополнение к исходным данным для проектирования.
3. Технологическая схема.
4. Сметно-финансовый расчет.
5. Компоновка технологического оборудования.

### **3. Особенности и дополнительные затраты на помещения для биофармацевтических производств**

Помещения для биофармацевтических производств обычно включают в себя производственные площади для основных технологических процессов. Многие современные промышленные здания спроектированы для выпуска различных видов продукции. При этом производства разделены, и каждый вид продукции выпускается на отдельных площадях. Они имеют отдельный доступ в производственные помещения, собственные транспортные средства и вспомогательные помещения.

Последние могут включать:

- лаборатории для производственного контроля и контроля качества готовой продукции;
- помещения для вспомогательных технологических служб и механических мастерских;
- технические коридоры для распределительных трубопроводных систем и фальш-полы для канализационных трубопроводов;
- склады оборудования и материалов, включая холодные комнаты;
- помещения со шкафами для одежды, комнаты для переодевания и туалеты;
- административные помещения, такие как офисы, хранилища архивов, конференц-залы.

Производственное здание должно быть спроектировано так, чтобы защитить рабочих, продукцию и окружающую среду от потенциально опасных микроорганизмов. Отдельные технические средства, которые включаются в проект производственного здания, должны сочетать в себе меры обеспечения биологической безопасности и защиты продукта от посторонних микроорганизмов, меры пожаро- и взрывобезопасности, а также меры, предотвращающие вредное воздействие на оператора радиоактивного излучения.

Одним из ключевых требований GMP является использование положительного перепада давления в чистых помещениях с тем, чтобы предотвратить загрязнение продукта из внешней среды. Оно прямо противоположно требованию биологической безопасности обеспечивать отрицательный перепад давления. Необходимо находить средства, способные удовлетворять обоим требованиям. Как правило, доминирующим является требование поддерживать отрицательное давление на производственных площадях, окружающих технологическое оборудование. Его необязательно осуществлять для всего производственного помещения, а только для отдельно вентилируемого изолятора с гибкими пленочными стенками.

Если оборудование слишком громоздко или сложно для такого решения, то участок, для которого применяются меры биологической безопасности (с отрицательным перепадом давления), должен быть окружен помещениями с положительным перепадом давления. Поток воздуха внутри производственного здания должен быть спроектирован так, чтобы он выводился из чистого помещения в промежуточную зону. Обычно такой зоной является воздушный шлюз, разделяющий две зоны.

## 4. Дисконтирование и учет инфляции в расчетах эффективности

Одной из проблем при технико-экономическом обосновании проектов со сроком реализации более года является необходимость учета разновременности оттока и притока денежных средств, так как одинаковые затраты, сделанные в различное время, или доходы, полученные в разные сроки, экономически неравноценны. Рубль, полученный раньше, стоит дороже, чем рубль, полученный позже.

Причины этого:

1. Наличие альтернативного варианта использования свободных денежных средств, а именно: вместо того, чтобы вложить деньги сейчас, т. е. истратить их на строительство, их можно положить в банк на депозит и получить через год большую сумму (%).
2. Инфляция (1 рубль сегодня через год будет стоить меньше).
3. Риск, что какую-то часть денег, вложенных в делосейчас, можно потерять.

Для измерения текущей и будущей стоимости используют дисконтирование.

Под **дисконтированием** понимают процесс приведения будущих доходов(затрат) к текущему моменту, т. е. к условиям года начала реализации проекта. Дисконтирование – это процесс, обратный начислению сложных процентов.

Первоначальная сумма, которую надо вложить в проект, чтобы получить доход в будущем, называется дисконтированной или текущей стоимостью (ДС или *PV – Present Value*).

Для понимания сущности дисконтированной стоимости рассмотрим альтернативный вариант использования денежных средств – получение от них дохода от вклада в банк.

Предположим, что в банк положили 1 млн руб. при ставке 10 % годовых. Первоначальная сумма вклада, т. е. 1 млн руб., называется текущей стоимостью, а сумма, полученная в результате накопления процента – будущей стоимостью.

Расчет будущей стоимости (*FV – Future Value*) осуществляется по методу сложных процентов:

$$1 \text{ год: } FV_1 = 1 + 0,1 \cdot 1 = 1,1 \cdot 1 = 1,1 \text{ млн руб.};$$

$$2 \text{ год: } FV_2 = 1,1 + 0,1 \cdot 1,1 = 1,1 \cdot (1 + 0,1) + 0,1 \cdot (1 + 0,1) = 1,1 \cdot (1 + 0,1)^2 = 1,21 \text{ млн руб.};$$

$$3 \text{ год: } FV_3 = 1,21 + 0,1 \cdot 1,21 = 1,21 \cdot (1 + 0,1) + 0,1 \cdot (1 + 0,1) = 1,21 \cdot (1 + 0,1)^3 = 1,33 \text{ млн руб.}$$

Для окончательного принятия решения об эффективности инвестиционного проекта рекомендуется использовать динамические методы оценки

(вторая группа методов), основанных на дисконтировании стоимостных показателей с учетом фактора времени.

Дело в том, что на протяжении строительства промышленного объекта, т. е. с момента начала авансирования и до полного освоения производственной мощности, инвестиции в здания, сооружения и оборудование не дают полной или частичной отдачи. Однако они могли быть использованы как депозитные вклады или привлечены в другие сферы экономики, где им обеспечена ежегодная отдача в размере установленной процентной ставки на капитал. Поэтому для более объективной оценки эффективности инвестиционного проекта все основные параметры, связанные с его осуществлением (как затраты, так и доходы), должны быть пересчитаны с учетом снижения ценности денежных ресурсов во времени.

Учет в расчетах разноценности денег сегодняшних и завтрашних или учет фактора времени достигается методом дисконтирования финансовых ресурсов, т. е. приведения их к ценности в начальном периоде. Достигается это путем умножения стоимостных показателей  $t$ -го года на коэффициент дисконтирования, который рассчитывается по выражению

$$A_t = 1/(1 + t)^r$$

где  $A_t$  – коэффициент дисконтирования (приведения);

$r$  – норма или ставка дисконтирования (норма дисконта);

$t$  – порядковый номер года, притоки и оттоки которого приводятся к начальному году, т.е. дисконтируются.

Ставку дисконтирования ( $r$ ) иначе называют ставкой сравнения, так как ее можно применять для выбора наиболее эффективного варианта использования финансовых средств (для инвестирования нового строительства, помещения на банковский депозит, на покупку ценных бумаг и т. п.).

На практике выбор величины ставки дисконтирования является весьма важным для всех участников проекта. Значение нормы дисконта определяется с учетом структуры используемого капитала, действующего депозитного процента по вкладам, уровня инфляции, степени риска, налоговой системы и других факторов.

В курсовой работе величину депозитного процента ( $i$ ) рекомендуется принять условно в размере 10–12 % годовых.

Ставка дисконтирования в самом общем смысле представляет собой наиболее приемлемую для инвестора норму дохода на инвестиции. При определении размера ставки ориентируются на процент по депозитным вкладам, учитывая при этом степень инвестиционного риска. В практике обоснования проектов ставка дисконтирования принимается больше процентной ставки по депозитным вкладам. Это делается для того, чтобы заинтересовать инвесторов вкладывать свои деньги в реальную экономику, а не, например, в ценные бумаги.

Инфляция – это рост цен на товары и услуги. Инфляция является важнейшим индикатором макроэкономического развития и одним из основных факторов, влияющих на эффективность инвестиционного процесса.

Выше, говоря об изменении временной стоимости денежных потоков, мы учитывали только влияние на стоимость денег их собственной способности «прирастать в деле», т. е. изменять свою стоимость в процессе оборота. Рассмотрим теперь, каким образом на временной стоимости денежных потоков сказывается инфляция.

*Золотое правило инвестирования гласит: «не имеет смысла вкладывать деньги в проект, доходность которого ниже уровня инфляции».*

Международная практика проектного анализа допускает расчет эффективности инвестиций без учета влияния инфляции, если инфляция незначительна и постоянна. Однако при этом не учитываются потери инвестора в связи с инфляцией.

Влияние инфляции проявляется, прежде всего, в увеличении денежных потоков за счет изменения всех ценовых показателей проекта, изменения (увеличения) общей потребности в инвестициях, необходимых для реализации проекта (особенно для объектов с длительным инвестиционным циклом), что, в конечном счете, сказывается на показателях эффективности проекта и принятии решения о целесообразности его осуществления.

Учет инфляции в экономической оценке инвестиционных проектов заключается в следующем:

1. Пересчет всех ценовых показателей (денежных потоков) на расчетном шаге  $t$  в прогнозные цены с использованием базисных или цепных индексов:

$$K_{tn} = K_t \cdot l_{\bar{b}_k},$$

$$B_{tn} = B_t \cdot l_{\bar{b}_b},$$

$$C_{ctn} = C_{ct} \cdot l_{\bar{b}_c} = \sum_{i=1}^n C_{c_{it}} \cdot l_{\bar{b}_{ci}},$$

где  $K_{tn}$ ,  $B_{tn}$ ,  $C_{ctn}$  – соответственно, показатели инвестиций, выручки и себестоимости в прогнозных ценах на шаге  $t$ , руб.;

$C_{c_{it}}$  – себестоимость  $i$ -го ресурса, используемого в производстве продукции на шаге  $t$ , руб.;

$l_{\bar{b}_k}, l_{\bar{b}_b}, l_{\bar{b}_c}, l_{\bar{b}_{ci}}$  – прогнозные базисные индексы роста цен для соответствующего вида денежных потоков.

2. Корректировка нормы дисконта на уровень инфляции. При уровне инфляции до 10 % эту корректировку можно произвести путем пересчета *реальной нормы* дисконта (доходности), отражающей минимальные требования инвестора к доходности инвестиций, в *номинальную норму* (установленную в депозитном или кредитном договоре и включающую инфляционные потери):

$$E = E_p + i,$$

где  $E$  – номинальная норма дисконта, десятичное измерение;

$E_p$  – реальная норма дисконта, десятичное измерение;

$i$  – уровень инфляции (в этих расчетах уровень инфляции рассчитывается в десятичном измерении, как и норма дисконта).

Если уровень инфляции  $> 10\%$  в год, то есть  $i > 0,1$ , то определение ставки дисконтирования должно осуществляться по формуле И. Фишера:

$$E = E_p + i + E_p \cdot i,$$

полученной из соотношения:

$$(1 + E) = (1 + E_p) \cdot (1 + i).$$

## 5. Особенности учета некоторых видов затрат

Затраты на сырье, материалы, комплектующие изделия, топливо и т. п. обычно рассчитываются одним из следующих способов:

– исходя из производственной программы, технологических норм расхода основных ресурсов на единицу каждого вида продукции и цен этих ресурсов. Затраты на остальные (вспомогательные) материальные ресурсы принимаются определенным процентом от расхода основных ресурсов;

– на основе данных аналогичных предприятий по затратам на единицу производимой продукции.

Затраты на ремонт основных фондов рекомендуется рассчитывать в проценте от первоначальной стоимости этих фондов (этот процент повышается по мере физического износа фондов).

Затраты на первый комплект запасных частей и приспособлений, поставляемых одновременно с оборудованием для строящегося предприятия, включаются в объем капитальных вложений (обычно такая поставка предназначена для обеспечения нормальной работы оборудования в течение 1–2 лет, т. е. на срок, превышающий нормальный уровень запасов на действующих предприятиях). Однако после ввода оборудования в эксплуатацию они учитываются в составе материальных запасов. До момента закупки очередной партии запасных частей и приспособлений их запас уменьшается в соответствии с их расходом в процессе производства, далее рекомендуется осуществлять закупки в таком размере, чтобы поддерживать нормальный уровень запаса.

Для определения налога на прибыль надо рассчитать амортизационные отчисления по амортизируемому имуществу. Здесь надо учесть, что такое имущество делится на 10 амортизационных групп в соответствии с классификацией, установленной Правительством РФ. По каждому виду имущества предприятие самостоятельно устанавливает срок полезного использования (по имуществу, отраженному в классификации – в пределах, предусмотренных для соответствующей группы, по прочему имуществу – в соответствии с техническими условиями и рекомендациями организаций-изготовителей). Для имущества 8, 9 и 10-й групп предприятие должно использовать только линейный метод начисления амортизации, для остального имущества может использоваться либо линейный, либо нелинейный метод, отражая свой выбор в учетной политике.

При линейном методе месячная норма амортизации определяется как величина, обратная сроку полезного использования, выраженному в месяцах. При нелинейном методе норма амортизации в два раза выше, однако сумма амортизации исчисляется исходя из остаточной (за вычетом ранее начисленной амортизации), а не первоначальной стоимости имущества. При

этом, как только остаточная стоимость имущества достигнет 20 % от первоначальной, со следующего месяца амортизация начисляется линейным методом, исходя из остаточной стоимости имущества на начало указанного месяца и оставшегося срока полезного использования имущества.

Согласно п. 1.1 ст. 259 НК РФ, организация имеет право получать *амортизационную премию*, для всех или некоторых групп основных средств, если это закреплено в ее учетной политике. В этом случае она может включать в состав расходов отчетного (налогового) периода расходы на капитальные вложения в размере не более 10 % первоначальной стоимости основных средств и (или) расходов, понесенных в случае достройки, дооборудования, модернизации, технического перевооружения, частичной ликвидации соответствующих основных средств, а также их реконструкции, суммы которых определяются в соответствии со ст. 257 НК РФ. Механизм амортизационной премии обеспечивает «еще более ускоренную» амортизацию основных средств, что повышает коммерческую эффективность проектов, предусматривающих их приобретение, создание, реконструкцию, модернизацию или частичную ликвидацию.

Наибольшая коммерческая эффективность проектов обычно достигается, если по каждому имуществу, которое приобретается или создается для нужд проекта и должно использоваться до полного износа, установить минимально допустимый срок полезного использования и применить (если это возможно) нелинейный метод амортизации и амортизационную премию.

По решению руководителя предприятия, закрепленному в учетной политике, допускается начисление амортизации по пониженным нормам, однако только с начала и до окончания календарного года (сезонное уменьшение норм амортизации не допускается).

В случае, если сравнивается несколько вариантов проекта, различающихся техническими или технологическими решениями и/или объемами производимой продукции, рекомендуется в каждой из учитываемых статей текущих затрат выделять составляющие, по-разному зависящие от соответствующих технических параметров или объемов производства. Неправильный выбор базы для расчета затрат может привести к ошибкам при сравнении вариантов.

В расчетах эффективности отражаются все виды текущих затрат, предусмотренные проектом. В то же время, при исчислении налога на прибыль разные виды затрат учитываются по-разному:

– платежи за сверхнормативные выбросы в окружающую среду и некоторые другие затраты, указанные в статье 271 Налогового Кодекса РФ, не учитываются при исчислении налогооблагаемой прибыли, т. е. не уменьшают налоговую базу;

– расходы на уплату процентов за кредит уменьшают налоговую базу, тогда как расходы по уплате основного долга – не уменьшают;

– расходы на производство и реализацию продукции подразделяются на прямые (расходы на приобретение сырья и материалов, используемых в производстве товаров или образующих их основу, расходы на оплату труда и амортизационные отчисления) и косвенные. Косвенные расходы на производство и реализацию продукции и внереализационные расходы полностью относятся на уменьшение налоговой базы на том шаге, где они производятся. Однако прямые расходы на производство и реализацию продукции относятся на уменьшение налоговой базы только частично – за вычетом доли, относимой на остатки незавершенного производства, готовой продукции и отгруженной, но не реализованной на данном шаге продукции. Указанное обстоятельство существенно при значительном росте или снижении объемов производства и реализации продукции, а также в случаях, когда темпы изменения ставок заработной платы и цен на потребляемые сырье и материалы сильно отличаются от темпов общей инфляции.

Порядок учета некоторых затрат в целях налогообложения может зависеть от учетной политики предприятия или от договоров между участниками проекта. Например, только само предприятие имеет право определять сроки службы нематериальных активов или сроки, в течение которых на затраты по производству и реализации продукции распределяются отдельные виды расходов. При получении оборудования по договору лизинга, в соответствии с п. 1 статьи 31 Федерального закона «О лизинге», стороны договора лизинга имеют право по взаимному соглашению применять ускоренную амортизацию предмета лизинга, т. е. использовать повышающий коэффициент (не выше 3) к норме амортизации.

## РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Генер, Л. Г. Техничко-экономическое обоснование инвестирования строительства промышленного объекта : методические указания / Л. Г. Генер. – Екатеринбург : УГЛТУ, 2014. – 61 с.

2. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов. 2-е изд. / рук. авт. колл: В. В. Коссов, В. Н. Лившиц, А. Г. Шахназаров. – Москва : ОАО «НПО» изд. «Экономика», 2000. – 421 с.

3. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов. 3-е изд., испр. и доп. – Москва, 2008. – 242 с.