

Федеральное агентство по образованию
Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
Нижегородский государственный технический университет
им. Р.Е. Алексеева

С.Н. Яшин, Е.В. Кошелев

ФИНАНСОВЫЙ И ИНВЕСТИЦИОННЫЙ АНАЛИЗ ИННОВАЦИЙ

*Рекомендовано Учебно-методическим объединением
вузов России по университетскому политехническому
образованию в качестве учебного пособия для студентов вузов,
обучающихся по направлению подготовки 220600 – “Инноватика”
и специальности 220601 – “Управление инновациями”*

Нижний Новгород
2010

УДК 336.714
ББК 65.9 (2Рос) — 56
Я 96

Авторы:

Яшин С.Н. — доктор экономических наук, профессор,
Кошелев Е.В. — кандидат экономических наук, доцент

Рецензенты:

Кокин А.С. — доктор экономических наук, профессор,
Белых В.Н. — доктор физико-математических наук, профессор

Я 96 **Яшин С.Н., Кошелев Е.В. Финансовый и инвестиционный анализ инноваций: Учебное пособие.** Нижний Новгород: Изд-во НГТУ им. Р.Е. Алексеева, 2010. 307 с.

ISBN 978-5-93272-555-9

Изложены теоретические основы организации финансового анализа и инвестиций в инновационную деятельность предприятия. Раскрыта роль инновационной деятельности, разработаны концептуальные подходы к оценке инноваций и инвестиций и методология реализации инновационной политики предприятия в условиях неопределенности и риска.

Предназначено для студентов, проходящих обучение по направлению подготовки 220600 — “Инноватика” и специальности 220601 — “Управление инновациями”. Оно может быть использовано для специальностей 080502 — “Экономика и управление на предприятии” и 080010 — “Финансы, денежное обращение и кредит”, а также студентами, аспирантами, преподавателями, бизнесменами и широким кругом читателей.

Рис. 22. Табл. 32. Библиогр. 158 назв.

ISBN 978-5-93272-555-9

УДК 336.714
ББК 65.9 (2Рос) — 56

© Яшин С.Н., Кошелев Е.В., 2010
© НГТУ им. Р.Е. Алексеева, 2010

Оглавление

Введение	7
Глава 1. Инновационная деятельность предприятий в современных условиях	10
1.1. Инновации в условиях кризиса и в развивающейся эконо- мике	10
1.2. Эволюция теории инноваций	20
1.3. Этапы и циклы инновационного процесса	30
Глава 2. Особенности методологии оценки инноваций на предприятиях	41
2.1. Инновационная и инвестиционная политика в промыш- ленности	41
2.2. Анализ методов оценки инноваций	48
Глава 3. Анализ финансового состояния предприятия	56
3.1. Составление аналитического баланса	56
3.2. Предварительная оценка деятельности предприятия	63
3.3. Анализ внеоборотных активов	66
3.4. Анализ оборотных активов	70
3.5. Анализ дебиторской задолженности	73
3.6. Анализ состояния запасов и затрат	79
3.7. Анализ производственного потенциала	82
3.8. Анализ источников собственных средств	82
3.9. Анализ заемных средств	86
3.10. Анализ финансовой устойчивости предприятия	89

3.11. Анализ ликвидности баланса	99
3.12. Оценка деловой активности предприятия	106
3.13. Оценка прибыльности предприятия	115
Глава 4. Анализ финансовых результатов деятельности предприятия	123
4.1. Анализ уровня и динамики показателей прибыли	123
4.2. Анализ движения денежных средств	129
4.3. Факторная модель изменения остатка денежных средств	134
4.4. Анализ рентабельности собственного капитала по форму- ле фирмы "Du Pont"	136
4.5. Факторная модель рентабельности всего капитала	137
4.6. Прогнозирование необходимого уровня рентабельности в условиях инфляции	139
Глава 5. Прогнозирование банкротства предприятия	143
5.1. Прогнозирование показателей платежеспособности	143
5.2. Расчет индекса кредитоспособности	146
Глава 6. Модель оптимизации инвестиционных ресурсов	150
6.1. Формирование информационной базы анализа инвести- ционных проектов	150
6.2. Использование математического моделирования	155
Глава 7. Анализ денежных потоков	158
7.1. Общий метод расчета наращенной суммы и современ- ной стоимости потока платежей	158
7.2. Наращенные суммы постоянных рент постнумерандо	159

7.3. Современные стоимости постоянных рент постнумерандо	163
7.4. Зависимость между наращенной и современной стоимостью постоянной ренты	165
7.5. Определение величины регулярного платежа и срока постоянной ренты постнумерандо	166
7.6. Определение размера процентной ставки постоянной ренты постнумерандо	169
7.7. Постоянные ренты пренумерандо и ренты с выплатами в середине периодов	174
7.8. Отложенные постоянные ренты	176
7.9. Вечная рента	177
7.10. Постоянная рента с периодом платежей, превышающим год	178
Глава 8. Критерии выбора вложений капитала	180
8.1. Срок окупаемости инвестиционного проекта	180
8.2. Учетная доходность инвестиционного проекта	182
8.3. Чистый приведенный доход инвестиционного проекта ...	183
8.4. Внутренняя доходность инвестиционного проекта	185
8.5. Индекс доходности инвестиционного проекта	186
8.6. Сравнение критериев NPV и IRR	187
8.7. Множественность значений IRR	189
8.8. Модифицированная внутренняя доходность инвестиционного проекта	191
8.9. Сравнение критериев NPV и PI	194

8.10.	Влияние изменения цены капитала на принятие инвестиционного решения	195
8.11.	Сравнение критериев PP, NPV, IRR, PI и MIRR.....	196
Глава 9. Анализ эффективности инвестиционных проектов в условиях неопределенности		
9.1.	Оценка денежных потоков анализируемых проектов.....	199
9.2.	Оценка стандартных критериев выбора вложений капитала.....	203
9.3.	Выбор проекта в условиях неопределенности ставки дисконта	209
9.4.	Анализ безубыточности и рентабельности анализируемых проектов	216
Глава 10. Структурно-логические схемы управления инновационной деятельностью		
10.1.	Механизм внутреннего инвестирования производственных систем	222
10.2.	Определение параметров и зон инноваций в промышленном производстве	231
10.3.	Управление инновационными процессами в условиях неопределенности.....	245
10.4.	Декомпозиция сложных инновационных проектов.....	257
10.5.	Определение направленности инвестиционных ресурсов	265
10.6.	Информационная поддержка управленческих решений при внедрении инноваций	280
Заключение		293
Список литературы		297

Введение

Основной задачей современного социально-экономического развития страны является вывод его на инновационную траекторию, максимальное использование принципиально новых факторов роста, присущих постиндустриальной информационной эпохе. Эта задача представляет чрезвычайную важность для современной России. Безотлагательность перехода экономики на инновационный путь развития требует мощной активизации инновационной деятельности, прежде всего на уровне хозяйствующих субъектов-предприятий, создания соответствующих научно-технических разработок, инвестиционных и других условий. Это позволит реорганизовать национальное хозяйство на основе наукоемкого производства, повернуть вспять тенденцию огромного и все нарастающего отставания России от развитых стран мира в различных сферах.

В настоящее время Россия обладает достаточным научно-техническим и кадровым потенциалом. Однако в силу экономического кризиса в условиях переходного периода значительно отстала от мирового уровня инновационного развития производства. В связи с этим нуждаются в переосмыслении отдельные устоявшиеся категории и термины, применяемые для характеристики инновационного развития производства, а также методология анализа эффективности инновационного развития производства.

Кроме того, переход к экономическим методам воздействия на эффективность хозяйствования обуславливает необходимость формирования нового механизма управления производством в целом и инновационным развитием в частности.

Дальнейших исследований требуют также проблемы оценки инноваций, их воздействия на конечные социально-экономические результаты производства, которые по мере ускорения технологического прогресса и усиления рыночной ориентации российской экономики становятся доминирующим источником ресурсного обеспечения технологического перевооружения машиностроительных предприятий.

В необходимости решения отмеченных проблем состоит актуальность инновационной инвестиционной деятельности в экономике.

В отечественной литературе имеется достаточно широкий круг результатов исследований сущности новшеств (инноваций), разработок методов оценок и анализа эффективности их внедрения и влияния на развитие производства, а также формирования предложений по совершенствованию управления научно-техническим прогрессом. Это прежде всего работы Б.Ф. Зайцева, Г.А. Краюхина, Д.С. Львова, Г.В. Медынского, А.А. Трифиловой, А.Г. Фоновой, Л.Н. Цыгичко, Ю.В. Яковца. Однако они посвящены, в основном, исследованию анализируемых проблем в условиях централизованно-плановой экономики. Мало, практически нет работ по исследованию методов оценки эффективности и управления инновациями в период становления рыночных отношений.

Поэтому в настоящее время актуальным является то, что на основе анализа мирового и отечественного опыта государственного регулирования и методических основ сопоставления затрат и результатов научно-технического прогресса необходимо разработать методические положения оценки, анализа эффективности и формирования процесса управления инновациями, адекватных периоду становления и укрепления рыночных отношений.

Теоретической и методологической основой данной работы являются принципы, положения и сущность научного познания, включая методы логического, экономического, статистического и системного анализов, а также труды отечественных и зарубежных специалистов в области эффективности и управления научно-техническим прогрессом.

Новые научные результаты заключаются в разработке комплекса методологических, методических и организационных положений, адекватных условиям рыночных отношений, по оценке с экономических позиций инновационного развития производства, а также управления этим процессом. Они состоят в следующем:

- раскрыты основные черты, особенности и структура инноваций в условиях переходного периода к рыночным отношениям;
- проведен анализ отечественной и мировой практики государственного регулирования научно-технического прогресса и разработаны методические основы определения сферы и методов влияния государства на управление инновационным развитием;

— обоснованы организационно-методические положения управления инновационным развитием производства с учетом специфики предприятий, их ресурсных возможностей и стратегических перспектив;

— исследованы концепции и типы экономического развития производства, сформулированы их характеристики, позволяющие адаптировать и использовать тот или иной тип в современных условиях;

— проведен многофакторный анализ зависимости инновационного развития от целей производства, и на этой основе разработаны метод и алгоритм оценки и выбора инноваций для инвестирования, основанные на совокупности, с одной стороны, экономических, технологических и других методических подходов, а с другой — системе качественных и количественных критериев;

— разработан комплексный метод оценки экономической эффективности инвестиций в инновации, основанный на расчете денежных потоков от внедрения новшества и позволяющий определить меру качественного и количественного риска.

Полученные результаты могут достаточно широко применяться во всех отраслях производства, в различных регионах России.

Глава 1

Инновационная деятельность предприятий в современных условиях

1.1. Инновации в условиях кризиса и в развивающейся экономике

В теории и практике существует большое число проблем, затрудняющих широкое практическое применение принципов инновационного менеджмента в новых экономических условиях.

Как показывает практика, углубление кризиса в инновационной сфере относится к числу наиболее серьезных проявлений негативных тенденций переходного периода. Исследования, проводившиеся в данной области, выявили ряд причин его возникновения. Так, по мнению Ю.В. Яковца [125, с. 78], главным противоречием, порождающим этот кризис является то, что, с одной стороны, переход к свободному предпринимательству, созданию конкурентной среды, ориентация на западных потребителей должны стимулировать инициативную деятельность, технологические новшества, безусловную реализацию научно-технических и других инноваций, с другой стороны — экономический кризис, сопровождающий переходный период, резкое снижение инвестиционной активности общества дезорганизуют инновационный процесс, исключают его приоритетность, ликвидируют естественные стимулы к инновационной деятельности.

Инновационный кризис проявляется в резком снижении управляемости процессами создания и внедрения новшеств, и отсутствии источников финансирования, в свертывании деятельности исследовательских творческих коллективов. Поэтому поиск всевозможных решений проблем управления инновационными процессами становится одним из важнейших условий формирования эффективной системы управления.

Вместе с тем не только общий экономический кризис определяет характер и особенности функционирования инновационной сферы. В основе существующих в настоящее время тенденций инновацион-

ной деятельности в народном хозяйстве лежат общие закономерности общественного развития в целом и закономерности, свойственные именно инновационной сфере.

Вопрос о законах и закономерностях общественного развития и их проявлении в инновационной деятельности рассматривается в рамках инновационной теории, начиная с момента ее возникновения.

Становление и формирование инновационной теории связывают с работами В. Зомбарта, В. Митчерлиха, Й. Шумпетера [122, с. 24–26].

Общей характеристикой исследований того периода является выдвижение предпринимателя в качестве основного звена в системе поступательного развития производства, “носителя технического прогресса”. Так, еще в 1909 г. В. Зомбарт сделал попытку обосновать суть предпринимательства как движущей силы капиталистического хозяйства, которая приводит в действие исходный “элемент” хозяйственной системы — предприятие. Фактором успеха в данном случае выступал предприниматель, стремившийся получить наибольшую прибыль и усилить свои рыночные позиции за счет производства и распространения технических новинок.

Одной из важнейших характеристик предпринимателя В. Зомбарт считал стремление не останавливаться на достигнутом, особенно если речь шла о получении нового знания или разработке какого-нибудь нового, технического принципа решения производственной задачи, их активном распространении в форме новых продуктов или услуг. Причем предприниматель, по В. Зомбарту, не только реализовывал функции создания и распространения новшеств, но нес всю необходимую ответственность за результаты этих процессов.

Таким образом, В. Зомбарт исследовал основы механизма рыночного распространения технических новинок, являющегося одним из важнейших элементов инновационной теории. Для подтверждения своих выводов он анализировал действия ряда крупных предпринимателей того времени, например В. Сименса.

Примерно в этом же направлении проводил исследования места и функций предпринимателя в процессе развития производства В. Митчерлих, уделивший особое внимание обоснованию роли и зада-

чам предпринимателя в осуществлении технического прогресса.

Наиболее полное обоснование основные положения инновационной теории получили в работах австрийского экономиста Й. Шумпетера. Именно он, по общему мнению специалистов, внес наиболее значительный вклад в ее формирование и развитие.

Свою концепцию Й. Шумпетер изложил в известной работе “Теория экономического развития” (1911). Иногда эта концепция определяется как динамическая теория развития, так как именно динамика, постоянные колебания являются причиной поступательного развития. При этом источником конъюнктурных колебаний, по Й. Шумпетеру, является опять-таки “динамичный предприниматель”.

Анализируя причины указанных колебаний, Й. Шумпетер впервые в экономической науке выделил и дал характеристику так называемых “новых комбинаций” факторов производства:

1) изготовление нового, т.е. еще неизвестного потребителям, блага или создание нового качества того или иного блага;

2) внедрение нового, т.е. данной отрасли промышленности практически еще неизвестного, метода (способа) производства, в основе которого лежит новое научное открытие и который может заключаться также в новом способе коммерческого использования соответствующего товара;

3) освоение нового рынка сбыта, т.е. такого рынка, на котором до сих пор данная отрасль промышленности этой страны еще не была представлена, независимо от того, существовал этот рынок прежде или нет;

4) получение нового источника сырья или полуфабрикатов равным образом независимо от того, существовал этот источник прежде, или считался недоступным, или его еще только предстояло создать;

5) проведение соответствующей реорганизации, например обеспечение монопольного положения (посредством создания трестов) или подрыв монопольного положения другого предприятия.

Единым критерием, положенным в основу данной классификации, стала новизна, позволяющая реально оценить уровень конкретного новшества или какой-либо их совокупности, а следовательно, определить амплитуду и продолжительность конъюнктурных коле-

баний. В результате Й. Шумпетер сделал попытку проанализировать причины и возможности возникновения инноваций, а также их взаимосвязь и взаимовлияние.

Проведенные исследования позволили Й. Шумпетеру сделать вывод о приоритетности первой и второй из указанных комбинаций.

Изучая природу и закономерности возникновения инноваций, Й. Шумпетер впервые выделил и обосновал различие между товарными и технологическими новшествами, параллельно с этим показав их влияние на возникновение новинок непроеизводственного характера.

Исследования тенденций и закономерностей инновационной деятельности, неравномерности нововведений были продолжены в период 1970–1980-х гг. западными экономистами Г. Меншем, Э. Менсфилдом, С. Кузнецом, Х. Фрименом, Я. Ван Дейном, А. Кляйнкнехтом, Э. Мойвартом и рядом других.

Значительный вклад в формирование инновационной теории внесли и русские исследователи. Это прежде всего Н.Д. Кондратьев — автор теории больших конъюнктурных циклов.

В 1970–1980-е гг. значительный вклад в исследование проблематики инновационного развития внесли А.И. Аньшин, О.И. Волков, Л.М. Гатовский, Ю.В. Яковец, Л.С. Барютин, Л.С. Бляхман, Б.З. Мильнер, Е.А. Олейников, М.Д. Дворцов, А.И. Пригожий, Ф.М. Русинов, Н.И. Лапин, Ю.А. Ушанов и другие известные специалисты. Выборочный анализ основных положений и выводов существующих в отечественной и зарубежной практике подходов к решению отдельных проблем управления инновациями будет сделан ниже.

Как известно, всякие долгосрочные тенденции, существующие в определенный период, подвергаются влиянию внешних факторов, в результате чего они могут существенно изменяться и приобретать специфическое содержание и направленность. Особенно наглядно это проявляется в нашей стране. Как уже отмечалось, ситуация, сложившаяся сейчас в российской инновационной сфере, однозначно определяется как кризисная. С одной стороны, она характеризуется наличием проблем инфраструктурного обеспечения инновационных процессов с учетом новой экономической ситуации, а с другой — отсутствием механизма стимулирования высокой активности участников инновационных процессов, инновационной восприимчивости

товаропроизводителей, прежде всего ведущих отраслей промышленности, формирования рынка инновационных продуктов, гарантий стабильности в сфере интеллектуального труда и производства со стороны государства.

Поскольку основу инновационной деятельности составляют фундаментальные научные исследования, то именно в этой сфере создаются предпосылки для дальнейшей успешной реализации целей инновационного развития производства. Несмотря на то, что в целом “поле деятельности” фундаментальной науки гораздо шире границ инновационных процессов любого уровня, ее субъекты находятся в относительно более тяжелом положении по сравнению с субъектами, действующими на последующих ее этапах.

В условиях разнообразных потребностей рынка, неоднородности товарной массы одного и того же профиля, вызванных спросом на относительно небольшие партии продукции целевого назначения, проявляется одна из наиболее характерных особенностей производственной деятельности — увеличение объемов мелкосерийного производства продукции самой широкой номенклатуры с различными внутренними модификациями, адаптирующими ее к конкретным условиям потребления. Этот, казалось бы, положительный аспект “создает” своеобразное противопоставление производственных интересов производителей и потребителей.

В сложившихся экономических условиях производителям, в основной своей массе находящимся в достаточно сложном материально-техническом и финансовом положении, значительно проще заниматься выпуском унифицированных и стандартизированных изделий, позволяющим получить экономию материальных, трудовых и иных затрат. Потребители, что тоже вполне естественно, хотят получать продукцию с наиболее высокими потребительскими свойствами, технико-экономические параметры эксплуатации которой максимально отражают интересы и, соответственно, позволяют получить больший эффект от ее практического применения по сравнению с конкурентами, использующими аналогичное, но стандартизированное оборудование и технику.

Вместе с тем в рамках технологической производственной системы и производители, и потребители во многих случаях выступа-

ют в обоих этих качествах. Поэтому на практике достаточно часто происходит своего рода наложение одних интересов на другие. Как следствие, отрицательный эффект производителя в значительной степени нивелируется за счет положительных инновационных импульсов, вызываемых возрастающими потребностями производства. Здесь также можно провести аналогию со сравнительными характеристиками стабильного и инновационного процессов.

Таким образом, факторы инноваций являются важной особенностью современного этапа экономического развития, определяющей многие особенности производственной сферы. “Традиционно” их можно подразделить по характеру воздействия, например, на экономические, технико-технологические, организационные, социальные, правовые, экологические, и по области возникновения - на внутренние и внешние. В основном совокупность факторов достаточно стабильна: ее состав хорошо известен, и существующий в отношении ее круг проблем отражает главным образом отличия точек зрения исследователей на вопросы выявления и оценки их влияния на разные аспекты функционирования производственных систем. Назовем основные факторы общего порядка:

— внутренние — материально-технический уровень развития производственной базы; профиль отрасли и назначение выпускаемой продукции; тип и организационная структура управления; стиль и методы управления, уровень инновационного производства; требуемый и фактический уровень квалификации персонала различных категорий; система мотивации персонала; уровень инновационной активности персонала, организационная культура и др.;

— внешние — факторы, возникающие под воздействием влияния рыночных структур, налоговой, законодательно-правовой, финансово-кредитной систем; факторы общеэкономического, социального и внешнеполитического характера, исторические, национальные и др.

Динамика влияния указанных факторов, вызывающая нарушение “стабильности” в факторной системе, является важнейшим импульсом, причиной нарушения сложившихся устойчивых взаимосвязей в экономическом механизме в целом. Как следствие такой нестабильности можно рассматривать резкое снижение уровня приоритет-

ности промышленного производства в России как ведущего объекта управления и на уровне государственной экономики, и на микроуровне. Причем эта тенденция не только сохраняется, но и усиливается в тех отраслях и сферах деятельности, которые традиционно считались самыми наукоемкими, высокотехнологичными, обеспечивавшими наибольший объем продаж новой техники и технологии, в том числе на мировом рынке. Эти выводы подтверждаются результатами различных статистико-аналитических исследований, достаточно активно проводящимися в последние годы отечественными и зарубежными учеными.

Например, в исследованиях деловой и инновационной активности российских производителей, проведенных Центром экономической конъюнктуры при Правительстве Российской Федерации (начало 2005 г.), были проанализированы данные анкетных опросов руководителей 1500 хозяйственных организаций десяти ведущих отраслей, размещенных в 33 регионах страны, представляющих самые различные формы собственности.

По результатам исследования те или иные формы инновационной деятельности были выявлены у 75% промышленных предприятий. Соответственно, вообще не занимались инновационной деятельностью по различным причинам 25% от общего числа опрошенных.

Из числа предприятий первой группы были выделены подгруппы в соответствии с характером и масштабами их инновационной активности. Исходными позициями для такой группировки стали: выпуск новой продукции, ранее освоенной другими производителями; выпуск новой продукции, ранее освоенной в других регионах; выпуск новой продукции не производившейся в России до 2005 г.

Структурные данные в этом исследовании были дополнены оценкой размеров экономического эффекта в части роста прибыли, полученной товаропроизводителями в результате инновационной деятельности. Дополнительные средства были получены у 38% предприятий. Снижился объем прибыли у 11%. Соответственно, у 52% предприятий прибыль осталась прежней.

По мнению аналитиков, проведенные расчеты свидетельствуют о недостаточно высоком техническом уровне осваивавшихся инноваций, что логично “вытекает” из сопоставления результатов оценки.

Таким образом, взаимосвязь между характером инновационной деятельности и ее результатами, рассматриваемая в качестве объективной закономерности развития производства, находит свое проявление и в таких неустойчивых экономических ситуациях, как российская.

Важный вывод, определяющий еще одну тенденцию в инновационной сфере, состоит в том, что уровень инновационной активности крупных товаропроизводителей существенно превышает аналогичный показатель средних и малых. Причем эта тенденция выявлена по всем анализируемым позициям, включая и тех, кто производил продукцию, не имевшую таковых.

Предпосылкой формирования указанной тенденции является более высокий уровень развития технологической базы крупных производителей, позволяющий получить реальный эффект в форме экономии материальных, трудовых ресурсов, улучшения организации труда и отдыха персонала, повышения экологической безопасности продукции и технологии ее производства.

Данная тенденция в полной мере отражает специфику современной ситуации в российской инновационной сфере, тогда как в наиболее промышленно развитых странах, как известно, активно возрастает роль малого и среднего бизнеса в наращивании государственного инновационного потенциала. В отличие от них, для отечественных малых и средних предприятий основной задачей в настоящее время является завоевание и укрепление положения на рынке, стремление удержаться в формирующейся рыночной инфраструктуре за счет увеличения основного и оборотного капитала. Вместе с тем общие закономерности инновационного развития проявляются и здесь. Так, несмотря на то, что крупные производители по сравнению со средними и мелкими имеют относительно больше ресурсных возможностей для активизации инновационной деятельности, экономический эффект от внедрения нововведений получили 45% из них, тогда как из числа средних и мелких его получили 41%. Снизились результаты основной деятельности по ряду позиций, в том числе финансовых, у 11% крупных производителей и лишь у 8% малых и средних. Однако данные соотношения не следует трактовать однозначно как отрицательные для первых и положительные для вторых. Здесь необ-

ходимо также использовать данные сравнительного анализа уровня риска реализуемых ими инновационных проектов, долгосрочность этих проектов (получение прибыли в ближайшей или более отдаленной перспективе), масштабность решаемых производственных задач (общегосударственные, региональные, рассчитанные на отдельную группу пользователей) и т.д.

Следует отметить, что с точки зрения форм собственности, которые представляют товаропроизводители — участники инновационных процессов, наиболее предпочтительно в настоящее время положение государственных предприятий и акционерных обществ открытого типа. Эта тенденция отражает более благоприятные условия развития инновационной деятельности в государственном секторе экономики вследствие воздействия указанных выше факторов и особенностей современного этапа формирования инновационного рынка в России.

Как показали результаты обследований Центра экономической конъюнктуры, в начале 2005 г. доля производителей, осуществляющих какие-либо виды инноваций, сократилась до минимального за последние годы уровня и составила 22%. Основными причинами этого стали их собственные экономические проблемы (70%), а также отсутствие потребности в инновациях (10%). Причем снижение инновационной активности характерно для предприятий всех отраслей, независимо от численности занятых и форм собственности. В целом же сравнительно более высокой остается инновационная активность крупных предприятий.

Главным побудительным мотивом для осуществления инноваций в настоящее время служит конкуренция на товарных рынках. При этом наибольшее распространение в совокупности инновационных изменений получили: приобретение оборудования, проектно-конструкторские и технологические работы. Таким образом, наличие жесткой конкуренции на внутреннем и внешнем рынках определяет основные цели инноваций. Наряду с указанными выше, к ним относятся: разработка новых видов продукции, повышение конкурентоспособности производимых продуктов, сокращение издержек производства и повышение его технического уровня. Относительно менее значимыми являются: совершенствование организации произ-

водства и управления, улучшение условий труда и мероприятия по охране окружающей среды.

Основной источник финансирования инноваций составляют собственные средства организаций (89%). В связи с этим именно недостаток финансовых средств является важнейшим фактором, тормозящим инновационное развитие. Вследствие неблагоприятной финансовой ситуации доля отраслей народного хозяйства, выполняющих научно-исследовательские работы, незначительна (13%). Что же касается привлечения иностранных инвестиций в инновационную сферу, то они, как и раньше, не получили широкого распространения: их использовали только 5% предприятий, осуществляющих инновации.

В сложившейся ситуации научные исследования, проектно-конструкторские и технологические работы в основном выполняются крупными промышленными предприятиями, обладающими устойчивой финансовой базой, материально-технической базой, высоко квалифицированными кадрами и, как следствие, имеющими большие возможности в данной сфере.

Как следствие указанных тенденций, вплоть до 2004–2005 гг. [143] в российской экономике наблюдалось снижение практически по всем показателям инновационной деятельности: уровню конкурентоспособности продукции, объему продаж на внутреннем и внешнем рынках, динамике прибыли по итогам основной деятельности, производительности труда и числа постоянных заказчиков на инновационную продукцию, снижению себестоимости, улучшению социально-бытовых условий труда персонала, характеристикам экологической безопасности инноваций и др.

Среди причин, обусловивших возникновение таких тенденций в российской инновационной сфере, наряду с отсутствием собственных финансовых средств выделяются неприемлемые для производителей условия кредитования инновационных проектов (25%), износ оборудования (28%), высокие затраты на инновации (13%), длительный срок окупаемости затрат на инновации и недостаток иностранных инвестиций. Как показывают результаты обследований, достаточно высок удельный вес отраслей народного хозяйства (75%), не инвестирующих собственное производство, особенно в части оборудования,

что негативно отражается на решении задач обновления технологической базы и темпах экономического роста в целом.

Таким образом, современное состояние инновационной сферы, теоретические и практические потребности отечественного производства и отдельных товаропроизводителей подтверждают необходимость разработки целостной концепции управления инновационными процессами. Этот вывод актуален для всех отраслей народного хозяйства и предприятий независимо от типа избираемой ими инновационной политики.

1.2. Эволюция теории инноваций

Создание эффективной системы управления инновационной деятельностью требует наличия соответствующего теоретического задела. Поэтому существующие практические потребности в такой системе следует дополнить потребностями в необходимом понятийном аппарате, разработке методологии управления в инновационной сфере, а также в адекватном инструментарии.

Разработка приемов и форм эффективного управления инновациями требует четкой формулировки его целей, предмета, управленческих задач. Поэтому прежде всего следует определить основные концептуальные понятия и категории, составляющие суть этих вопросов. Это позволит также более полно и точно отразить содержание инновационного процесса как объекта управления.

В настоящее время в мировой практике наиболее распространены трактовки основных положений инновационной теории базирующиеся на концепции Й. Шумпетера о новых комбинациях факторов производства.

С 1960-х гг. известны, например, определения [88, с. 89–95]: Ла Пьерре — любое изменение во внутренней структуре хозяйственного организма путем перехода от первоначального в новое состояние; П. Витфилда — развитие творческой мысли и ее преобразование в готовый продукт, процесс или систему; П. Друкера — особый инструмент предпринимателей, средство, с помощью которого они используют изменения как шанс осуществить новый вид бизнеса или услуг; К. Найта — внедрение чего-либо нового по отношению к отрасли или

ее непосредственному окружению; особый случай процесса изменения в организации и др. Особое место среди представленных трактовок занимает определение Друкера — одно из наиболее “поздних” по времени, но отражающее достаточно полно суть классического определения Шумпетера с одновременным выделением предпринимательского фактора в качестве условия эффективности развития производства.

Несмотря на столь пристальное внимание зарубежных исследований к терминологической проблематике инновационной теории, постоянное увеличение числа исследований, было бы преждевременно говорить о явных преимуществах или приоритете чьих-либо концепций и окончательном решении вопросов, связанных с формированием категориального аппарата в инновационной сфере. В этом убеждает и наличие второго подхода к трактовке понятия “инновация” — более узкого по мнению специалистов. Здесь основная категория инновационной теории рассматривается прежде всего с позиций создания и внедрения конкретных видов техники, технологии, других новых продуктов. При этом в ряде случаев допускается отождествление инновационных и научно-технических аспектов производственной деятельности, что не всегда верно.

Данный подход очень распространен, так как лежащий в его основе принцип выделения инноваций с научно-технических позиций отражает их значение и цели в общественном развитии в целом, а также в осуществлении производственно-хозяйственных процессов на макро- и микроэкономическом уровнях. В рамках данного подхода значительно проще и нагляднее исследовать количественные и качественные параметры инноваций, определить экономический и другие виды эффекта от их практического использования.

Однако основная сложность в расширении границ практического применения данного подхода состоит в отсутствии у его сторонников единой точки зрения на само понятие “инновация” и ее “производных”. Суть дискуссии можно выразить следующим образом: инновация — результат или процесс? Существующие трудности определяются тем, что, несмотря на широкое практическое использование в самых различных сферах деятельности, “инновация” является достаточно неоднозначной категорией. Поэтому, прежде чем проанализи-

ровать наиболее распространенные точки зрения, выделим основные признаки инноваций, положенные группой специалистов Института экономики РАН в основу понятийно-терминологической системы “инновационная политика” и “инновационная деятельность” [134, с. 45], которые рассматривают инновацию в двух аспектах. С одной стороны — как предмет (результат, продукт, объект), полученный в ходе “овеществления” или коммерциализации результатов науки и техники (продуктов научно-технической деятельности), а с другой — как процесс получения результатов, как общественное (субъектно-объектное) отношение, создающее условия для осуществления данного процесса.

Сторонники первой точки зрения полагают, что понятие “инновация” распространяется на новый продукт или услугу, способ их производства, новшества в организационной, финансовой, научно-исследовательской и других сферах, любое усовершенствование, обеспечивающее экономию затрат или создающее условия для такой экономии (П. Лемерль) [88, с. 119].

Последователи “процессной” трактовки инноваций рассматривают в этом качестве внедрение новых или значительно модернизированных процессов производства (А. Харман) [88, с. 121], появление новых или усовершенствованных старых процессов и продуктов в хозяйстве отдельных фирм (Р. Джонсон) [88, с. 123] и т. д. На наш взгляд, наиболее характерным определением инновации, обобщающим мнения данной группы ученых, можно считать определение венгерского экономиста Б. Санто [93, с. 43–44]. Он рассматривает инновацию как общественный-технический-экономический процесс, который через практическое использование идей и изобретений приводит к созданию лучших по своим свойствам изделий, технологий, и в случае, если инновация ориентируется на экономическую выгоду, на прибыль, ее появление на рынке может принести добавочный доход. Причем во всех случаях инновация означает новую инициативу, которая требует тем более глубоких изменений, чем сильнее она отклоняется от прежнего направления развития.

Основные подходы к определению инновации как основной категории инновационной теории, существующие в зарубежной практике, представлены в табл. 1.

Таблица 1

Основные подходы к определению термина “инновация”
в зарубежных исследованиях

Определение термина “инновация”	Автор									
	Шумпетер	Ла Пьерре	Витфилд	Друкер	Найт	Лемерль	Джонсон	Харман	Санто	
Любое изменение	+	+	+		+					
Результат						+				
Процесс								+		
Средство				+					+	

Исследование методологических проблем управления инновациями, разработка вопросов обеспечения практических потребностей в категориальном аппарате, существующих в этой области, обусловили значительный интерес к ним и со стороны отечественных ученых.

Следует отметить, что большинство российских специалистов, занимающихся разработкой указанных проблем, придерживаются в своих мнениях одного из рассмотренных выше подходов. Здесь также существуют определения инновации как изменения — “целенаправленное изменение, сознательно вносимое в процессе воспроизводства для лучшего удовлетворения имеющейся или формирования новой общественной потребности” (Л.С. Бляхман), “любое техническое, организационное, экономическое и управленческое изменение, отличное от существующей практики на данном предприятии” (А.С. Барютин); как процесса — “комплексный процесс создания, распространения и использования нового практического средства для лучшего удовлетворения известной потребности людей” (В.Н. Лапин), “процесс создания нового технического продукта и распространения его по всей экономике, а в долгосрочном плане — это принципиальный источник благосостояния”, и как результата — “результат творческой деятельности, направленной на разработку, создание и распространение новых видов конкурентоспособной на мировом рынке продукции, современных технологий, внедрение новых, адекватных рыночным условиям хозяйствования организационных форм и методов управления, новых экономических структур и т.д.” (Г.Я. Киперман и др.), “идея, практика или продукт, воспринимаемые индивидом как новые” (Н.К. Моисеева, Ю.П. Анискин) [129].

Кроме того, исходя из роли и значения инноваций как фактора эффективного развития производства, ряд экономистов представляют их как сложные системы, с помощью которых идеи или изобретения превращаются в коммерческую реальность (товар) (А.И. Муравьев и др.). Последняя точка зрения “перекликается” с точкой зрения П. Друкера, рассматривающего, как уже отмечалось, инновацию не только как цель, но и как средство, инструмент развития бизнеса.

Несмотря на подобное разнообразие определений термина “инновация”, значительно отличающихся и по форме, и по содержанию, существует, на наш взгляд, единая общая предпосылка их возникно-

вения.

Основным отличием, специфической чертой “российской” интерпретации этой категории, дающей определенные преимущества и дополнительные возможности исследователям, является следующий момент. Как известно, латинское слово “innovate”, т.е. обновление, улучшение, лежит в основе английского “innovation”. В русском переводе последнее имеет значение “инновация”, “нововведение”, а иногда и “новшество”. Таким образом, в отечественных экономических исследованиях вместо одного понятия используются три, причем два из них имеют в русском языке определенные смысловые различия. Это и вызывает некоторую двойственность и противоречивость в трактовке ряда основных категорий инновационной теории. Но, с другой стороны, именно это терминологическое разнообразие позволяет упорядочить существующие точки зрения. В этом и состоит определенное преимущество российских специалистов, занимающихся разработкой методологических проблем управления инновациями, перед зарубежными. Именно новшество является результатом инновационной деятельности, тогда как нововведение представляет собой процесс его внедрения в хозяйственную практику. Кроме того, не имея явных синонимов “новшества”, в зарубежной практике широко применяют понятия “техника”, “новая техника”, “новая продукция”, “научная продукция” и др.

Итак, практика показывает, что по сути “инновация” и “нововведение” являются синонимами и в равных условиях используются для обозначения соответствующих процессов и явлений. Несколько иной смысл при этом вкладывается в понятие “новшество”. Трактую инновацию как результат творческого процесса, большинство авторов в качестве синонимов данного термина используют понятия “нововведение” и “новшество”, в то время как представители первого направления научной мысли (понимающие инновацию как любое изменение) не придерживаются подобного мнения, а, синонимизируя термины “инновация” и “нововведение”, новшество считают результатом первых двух, представленном в виде конкретного результата творческой деятельности [73]. Эта позиция представляется наиболее рациональной, позволяющей конкретизировать основные категории инновационной теории.

Новшество (новация) представляет собой конкретный результат разработки новой научной идеи, имеющий форму образца новой техники, конструкционного материала для производства какой-либо продукции и т.п., отличающихся от применявшихся ранее своими качественными характеристиками, позволяющими повысить эффективность производства. Новшество также может быть представлено в виде научной, технической или иной документации, т.е. в виде информации, описывающей технологические, организационные, управленческие и другие процессы и явления нематериального характера, если она способна эффективно повлиять на результаты материального производства.

Нововведения (инновации) представляют собой процесс внедрения, распространения и использования новшеств. Целью нововведений является непосредственное удовлетворение общественных потребностей в продуктах, процессах, услугах более высокого качественного уровня, чем применявшиеся ранее.

Как уже отмечалось, новшества и нововведения, улучшающие производственную базу, повышающие в конечном итоге уровень общественного развития в целом, являются результатами инновационной деятельности.

Как с теоретической, так и с практической точки зрения очень важно дать четкую формулировку инновационной деятельности как объекта управления. Необходимость этого обусловлена тем, что очень часто инновационная деятельность отождествляется с научно-техническим прогрессом. Например, если под инновационной деятельностью понимать только процессы по ускорению научно-технического прогресса при создании новой техники и передовой технологии на базе использования достижений фундаментальной науки, проведения поисковых и прикладных научно-исследовательских работ с целью удовлетворения конкретной потребности народного хозяйства, то нельзя получить полного представления о ней как объекте инновационного менеджмента. Как известно, инновационная деятельность охватывает практически все сферы жизнедеятельности и производства, включая в себя самые разнообразные инновационные процессы, происходящие и в производственной, и в непроизводственной системах на базе достижений науки. Поэтому инноваци-

онную деятельность целесообразно рассматривать применительно к тому уровню управления, который интересует конкретного исследователя. Предложенное выше определение отражает суть инновационной деятельности на макроуровне как объекта государственной инновационной политики. Поэтому нельзя согласиться с тем, что в некоторых случаях понятия “инновационная деятельность” и “государственная инновационная политика” отождествляются [22]. Инновационную политику целесообразно рассматривать как комплекс мер, приемов и средств достижения целей инновационной деятельности, позволяющих наиболее полно реализовать их с учетом интересов конкретных общественных групп и государства в целом.

Если говорить об инновационной деятельности на макроуровне, то по аналогии с предыдущим определением следует выделить основные ее составляющие. Многие авторы считают, что к инновационной относится вся деятельность в рамках инновационного процесса, включая маркетинговые исследования рынков сбыта и поиск новых потребителей: информационное обеспечение возможной конкурентной среды и потребительских свойств товаров конкурирующих фирм; поиск новаторских идей и решений, партнера по внедрению и финансированию инновационного проекта [18].

Инновационная деятельность осуществляется в системе научно-исследовательских, проектно-конструкторских, производственных, маркетинговых и других структур. Их цели обуславливают особенности ее осуществления, особенности материально-технической базы, кадрового, информационного, финансового обеспечения. Кроме того, специфика функционирования таких структур определяется содержанием конкретного этапа инновационного процесса. Поэтому развернутое определение инновационной деятельности как объекта управления должно включать два аспекта: во-первых, это совокупность процессов производственного и непроизводственного характера, обеспечивающих постоянное совершенствование производства в результате повышения общественных потребностей на базе взаимосвязанного поступательного развития науки и техники, объективных экономических законов и закономерностей; во-вторых, это совокупность действий, обеспечивающих высокий уровень использования инновационного потенциала производства, необходимый и до-

статочный в конкретный период для создания, коммерциализации и эксплуатации новых продуктов, позволяющих получить новое качество производства и жизнедеятельности в обществе.

Таким образом, осуществление инновационной деятельности предполагает наличие соответствующего механизма реализации ее целей и задач. Базовым элементом создания этого механизма, позволяющим оценить принципиальную возможность осуществления инновационной деятельности, является инновационный потенциал.

Инновационный потенциал представляет собой совокупность элементов, необходимых для решения конкретных производственных задач и отражающих готовность хозяйствующего субъекта к их решению. Существующие в экономической литературе определения этого понятия в основном не имеют радикальных различий. Главным образом, дискуссия по вопросу определения сущности инновационного потенциала сводится к выявлению его элементов. Наиболее полным, на наш взгляд, определением, отражающим его суть, является следующее [18, с. 69]: инновационный потенциал — это совокупность кадровых, материально-технических, информационных и финансовых ресурсов, обслуживаемых соответствующей инфраструктурой, предназначенная для реализации нововведений.

Данная категория считается одной из наиболее малоизученных в инновационной теории. Вместе с тем существует по крайней мере три варианта ее употребления [90, с. 98–101]:

1. Инновационный потенциал новшества, оцениваемый по критериям:

а) интенсивности-экстенсивности, т.е. степени соответствия “роста” конечных результатов росту затрат на новшество — оценка объекта, а также степени соответствия суммарной эффективности факторов, участвующих в инновационном процессе, затратам на поддержание этого процесса — оценка процесса;

б) комплексности, т.е. по способности вносить изменения в другие подсистемы (например, технико-технологическую, управленческую, правовую, социально-психологическую);

в) радикальности, т.е. возможности представления новых практических средств для удовлетворения новых или уже известных потребностей, новизне качественных изменений в способах человече-

ской деятельности.

2. Инновационный потенциал социокультурной среды, в которой осуществляются нововведения, ее экономических, институциональных, социальных, культурных характеристик. “Это необходимое, но нередко недооцениваемое направление деятельности. За общими рассуждениями “о костности среды” нередко скрывается простое незнание ее инновационных характеристик и возможностей, равно как и неумение их использовать” [18, с. 74].

3. Инновационный потенциал отраслей, участвующих в нововведении. Речь идет о максимально полном использовании профессионально-квалификационной подготовки специалистов, рабочих и организаторов для решения задач, возникающих при осуществлении нововведений. Кроме того, к инновационному потенциалу хозяйствующего субъекта относится “принятая в них научно-техническая политика, социально-психологический климат, установки в отношении нового и т.п.”

Инновационный потенциал любого хозяйствующего субъекта зависит от специфики и масштабов его деятельности, а уровень его развития определяет реальные инновационные возможности, т.е. восприимчивость к нововведениям и, соответственно, инновационную активность. Существует достаточно распространенное мнение, что “инновационный потенциал” и “инновационная восприимчивость” — тождественные понятия [18, с. 74]. Однако это далеко не так, поскольку потенциальные возможности создания инноваций совсем не обязательно соответствуют реальным потребностям в их внедрении. Вместе с тем при оценке инновационной активности производителей показатели состояния инновационного потенциала, состояния уровня его использования, готовности отраслей народного хозяйства к изменениям и внедрению конкретных новшеств находятся в прямой зависимости и взаимодополняют друг друга.

Таким образом, инновационный потенциал как совокупность элементов осуществления инновационной деятельности представляет собой одну из основных характеристик инновационной восприимчивости отрасли, предприятия, определяющей, в свою очередь, реальный уровень интенсивности внедряемых нововведений, т.е. инновационную активность. Поэтому именно инновационная восприимчи-

вость отражает способность любой системы к быстрому и эффективному освоению новшества, созданию необходимых для этого организационных и других условий, т.е. характеризует реально существующий уровень инновационности хозяйствующего субъекта.

1.3. Этапы и циклы инновационного процесса

Инновационный процесс как объект управления представляет собой очень обширную область, охватывающую совокупность сложных и неоднородных процессов и явлений. Поэтому очень часто инновационные процессы также рассматриваются в качестве объекта управления. Здесь нет никакого противоречия, поскольку инновационная деятельность является более общим понятием и включает в себя совокупность инновационных процессов в зависимости от целей и возможностей хозяйствующих субъектов.

Основу инновационного процесса составляет жизненный цикл нового продукта: с момента возникновения новой идеи и до практической эксплуатации у потребителей. По мнению ряда специалистов, инновационный процесс как сложную многоаспектную категорию можно рассматривать по крайней мере в трех аспектах: как параллельно-последовательное осуществление научно-исследовательской, научно-технической, инновационной, производственной деятельности и маркетинга; как временные этапы жизненного цикла нововведения от возникновения идеи до ее разработки и распространения; как процесс финансирования и инвестирования разработки и распространения нового вида продукции или услуги. В этом случае он выступает в качестве инновационного проекта как частного случая широко распространенного в хозяйственной практике инвестиционного проекта.

В общем виде инновационный процесс состоит в получении и коммерциализации изобретения, новых технологий, видов продукции и услуг, решений производственного, финансового, административного или иного характера и других результатов интеллектуальной деятельности.

Содержание конкретного инновационного процесса определяется объектом внедрения — продуктом или процессом, на основании чего и выделяются два типа этого процесса.

Основными особенностями инновационного процесса являются цикличность и этапность, сущность которых состоит в том, что любое новое знание проходит полный цикл до момента морального устаревания воплотивших его продуктов и процессов в разрезе отдельных стадий и этапов.

В некоторых определениях инновационного цикла рассматриваются “усеченная” структура, предусматривающая в лучшем случае внедрение в производство опытных образцов новых продуктов. Это является следствием тенденций, наблюдавшихся в инновационной сфере в прошлые периоды. Тогда результаты примерно 85% от всех ежегодно завершившихся в стране научно-исследовательских работ внедрялись лишь на одном-двух предприятиях, а на пяти и более предприятиях внедрялось всего 1–2% результатов исследований.

Некоторые авторы выделяют в структуре инновационного цикла стадии “наука” и “техника”, используя их вместо стадий “исследование” и “разработка”. Такие расхождения непринципиальны, о чем свидетельствует понимание сущности указанных элементов цикла, а также состав этапов, соответствующих этим стадиям.

Любая стадия состоит из отдельных этапов, которые характеризуют ее в двух аспектах: с одной стороны, как часть единого целого, т.е. инновационного цикла; с другой стороны, как относительно самостоятельный, обособленный элемент цикла с характерным для него законченным комплексом мероприятий.

В зависимости от масштабов инновационной деятельности существуют циклы различного уровня. Поэтому собственно инновационный процесс можно трактовать двояко. С позиций закономерности цикличности инновационных колебаний он представляет собой реализацию совокупности изменений в продукте, технике, технологии, основанных на радикальных инновациях, ведущих за собой появление качественно новых продуктов, изменения структуры издержек, условий производства, потребления. Применительно к жизненному циклу конкретного новшества — это цепь событий по реализации изменения, формулирующего новый способ удовлетворения сложившихся общественных потребностей либо создающего новые.

Как уже отмечалось выше, разработке теории цикличности различных общественных процессов посвящены труды многих отече-

ственных и зарубежных экономистов. По общему признанию, наибольший вклад принадлежит Н.Д. Кондратьеву, выявившему и обосновавшему в 1920-х гг. существование больших циклов и разработавшему одноименную теорию. В соответствии с ней каждое базовое нововведение вызывает к жизни “большой цикл” в форме возникновения совокупности последующих вторичных нововведений, дополняющих и модернизирующих новый продукт, составивший основу цикла. Примером этого является последовательно сменяющие друг друга поколения техники. На начальной стадии проводятся фундаментальные теоретические исследования, прикладные изыскания и проектно-конструкторские разработки. Их общность состоит в том, что исходным “материалом” для обработки и ее результатом является новое знание, научные идеи, т.е. полезная информация более высокого качественного уровня, чем существовавшая ранее.

На первом этапе возникновение новых идей имеет форму открытий. Открытие в науке — это крупный шаг по пути общественного развития.

Однако толчок для коренных изменений в науке способно дать только такое открытие, в котором на данный момент производство испытывает наибольшую практическую потребность. Поэтому на данном этапе также выявляются реальные возможности применения новых знаний.

На этапе прикладных изысканий исследуемые новые знания приобретают вещественную форму, материализуются. Результатом изучения сделанных открытий и возможностей их практического применения являются изобретения. Именно они составляют суть второго этапа. Количество изобретений во много раз превышает число открытий. Иногда — на несколько порядков.

В процессе прикладных изысканий новые знания воплощаются в оригинальных образцах техники и технологии или их отдельных элементах, подтверждающих возможность их практического применения.

Этап проектно-конструкторских разработок является заключительным для стадии исследования. Исследование должно завершаться поиском действенных форм внедрения в производство полученных знаний, способных обеспечить его качественные изменения.

Выполнение этого требования обеспечивается посредством нововведений, отражающих возможности внедрения изобретений в производство.

В процессе проектно-конструкторских, опытно-технологических работ формируется новая научно-техническая информация, отражаемая в соответствующей документации. Эта документация составляется на все виды предполагаемых к внедрению новшеств, включая работы и услуги, отражает их основные параметры, эксплуатационные характеристики и т.д. На данном этапе часто ведется изготовление первого образца новой техники или другого новшества, который является формой выражения полученной информации, ее своеобразной иллюстрацией.

Уровень практического применения результатов исследования зависит от того, на каком этапе инновационного цикла он определяется. Если на первом этапе окупается только 5–10% произведенных затрат (т.е. соотношение положительных и отрицательных результатов колеблется в пределах от 1:2 до 1:10), то на втором этапе этот показатель составляет 20–25% (от 1:5 до 1:4). На третьем этапе уже 9 из 10 полученных результатов, или 90%, могут быть использованы в производстве. Однако реальный уровень внедрения новшеств значительно ниже, поскольку качественные характеристики части из них недостаточно высоки и в некоторых случаях хозяйственный механизм и система управления производством неадекватны предполагаемым технико-технологическим изменениям. На стадии “производство” принято выделять два основных этапа: технологическое освоение и собственно производство новой продукции.

Основной целью этапа технологического освоения производства является его подготовка к внедрению результатов разработок и обеспечение необходимых для этого условий. Здесь осуществляется непосредственно взаимодействие науки и производства, от которого зависят темпы освоения прогрессивных новшеств, сроки их внедрения и начало массового производства новых продуктов.

На следующем этапе происходит тиражирование новых продуктов. Стабильное производство призвано обеспечивать удовлетворение потребностей общества в конкретных видах изделий заданного качества и количества. В этом состоит сущность данного этапа. Од-

нако реальная полнота удовлетворения общественных потребностей может существенно отличаться от требуемой.

Это происходит, когда результаты разработок, проведенных на предыдущих этапах цикла, не соответствуют мировому уровню. Таким образом, производство изначально нацеливается на выпуск неконкурентоспособной продукции.

Очевидно, что хотя в данном случае качественный уровень такой продукции выше, чем у других отечественных аналогов, ее массовое внедрение нерационально, так как возрастание потребностей обязательно ускорит ее моральный износ. В результате не только не удастся получить ожидаемого эффекта, но не будет возмещена и значительная часть инвестиций. Таким образом, наибольшая отдача на рассматриваемом этапе будет получена, если выполняемые разработки будут соответствовать или превзойдут лучшие мировые образцы.

На заключительной стадии цикла обычно выделяются два этапа: реализация и распространение новшеств и их потребление.

На этапе реализации происходит перераспределение новых продуктов между потребителями посредством рыночных механизмов. Его основная цель — правильный выбор места и условий последующей эксплуатации новшеств. Здесь очень важно не только заинтересовать потребителя в получении новейших образцов техники, но и привлечь его к участию в процессе их разработки и производства с тем, чтобы обеспечить соответствие реализуемой продукции конкретным условиям применения и т.п.

На следующем этапе происходит непосредственное потребление нового знания, о веществе, воплощенного в новом продукте. При этом выявляется фактическая эффективность инновационного процесса.

Использование новшеств в условиях конкретных отраслей народного хозяйства позволяет реально оценить их положительные и отрицательные стороны и наметить исходные моменты нового цикла. Известно, что конечные этапы предыдущего инновационного цикла совпадают с начальными этапами последующего, когда ранее полученное новое знание доведено до широкого практического применения и возникает потребность в новом, более совершенном продукте. В этом состоит еще одна важная особенность инновационной дея-

тельности.

Но практическое применение новшеств все же не завершает предыдущий цикл. Это утверждение совпадает с мнением ряда авторов, полагающих, что заключительным этапом является старение (замена) новой техники или ее утилизация. Вместе с тем многие ограничиваются лишь констатацией этого факта, не разъясняя сущности указанного этапа.

Завершающий этап — этап старения и замены — наступает в том случае, когда наступает не только физический, но, в первую очередь, моральный износ техники, вызванный быстрыми темпами разработок новых высокоэффективных образцов и создания первых промышленных единиц новых продуктов.

В основе этого этапа лежит заключительная фаза жизненного цикла любой продукции. Кроме того, большое значение имеет не только вывод “отработавших” продуктов из производственного процесса, но и их ликвидация, если они не могут быть использованы по своему прямому назначению в других отраслях и сферах деятельности. Этот момент необходимо учитывать еще и потому, что ликвидация некоторых видов техники вызывает большие сложности из-за высокой степени угрозы окружающей среде и условиям жизнедеятельности людей. Поэтому для выработавших ресурс атомных реакторов, боевой техники и другой техники требуется разработка специального комплекса защитных мероприятий при монтаже и ликвидации.

Цель данного этапа состоит в обеспечении замены устаревшей техники более производительной и экономичной с минимальными потерями для производства. Этим и обусловлено его выделение в структуре инновационного цикла.

Рассмотренный в общем виде цикл позволяет упорядочить процедуру подготовки и осуществления продуктовых изменений, поскольку все они независимо от характера и уровня изделия проходят одни и те же стадии и этапы.

Следует отметить, что самый полный цикл характерен для наиболее принципиальных, базисных инноваций. Исходным этапом цикла здесь является момент зарождения процесса изменения, суть которого можно определить как осознание реальной потребности в нем при

наличии возможностей осуществления, а также поиск и разработка новшества, способного составить основу инновационного процесса.

Затем новый процесс внедряется на конкретном объекте, последовательно проходя апробацию необходимых производственных изменений. В этом состоит назначение второй стадии — освоения.

В случае успеха новшества, подтвержденного результатами, полученными на стадии его освоения, осуществляется переход к следующей стадии. В ее рамках обеспечивается максимально возможное в конкретных условиях распространение, тиражирование новшества, называемое диффузией. После достижения устойчивых темпов распространения инноваций и широкого практического применения, процесс стабилизируется и переходит в стадию рутинизации. Это положение сохраняется до момента возрастания потребности производства, возникновения новых импульсов развития, обуславливающих переход к его новому качеству и, как следствие, моральному старению стабилизировавшихся процессов. Если к этому моменту новый инновационный цикл, порожденный указанными потребностями, протекает достаточно активно, то возникает возможность перехода к заключительной стадии — замене устаревшего процесса. Хотя многие авторы и не выделяют эту стадию в структуре инновационного цикла данного типа, ограничиваясь лишь рутинизацией, потреблением инноваций, мы считаем ее достаточно важной, самостоятельной, равноценным элементом цикла. Причины этого те же, что и в случае с характеристикой аналогичного по формулировке этапа в продуктовом инновационном цикле.

Рассмотренные типы инновационных циклов вполне самостоятельны, “равноправны” и могут не совпадать не только по сути, но и по времени. Вместе с тем, как уже отмечалось, они определяются единым понятием — инновационный процесс.

Любой цикл считается завершенным только в случае реализации всех его этапов. Цикл можно считать незаконченным, если новшество находится на этапе массового производства и распространения. Если же исследование новой идеи находится на начальных этапах, то говорить о существовании цикла преждевременно.

В зарубежных исследованиях по проблематике управления инновационным процессом выделяются три основных последовательно

сменяющих друг друга модели. Они характеризуют специфику понимания инновационного процесса как объекта управления и средства перспективного развития производства в различные периоды.

Так, в 1950-х гг. инновационный процесс рассматривался с помощью модели технологического толчка. В рамках данной модели он охватывал все виды деятельности, начиная с научных исследований и разработок и заканчивая реализацией нового продукта потребителем. Этот подход отражал приоритетность прикладных и производственных этапов создания новшеств и являлся характерным примером существовавших в тот период тенденций развития производства, прежде всего в промышленно развитых странах.

В 1960-х гг. произошло усиление маркетинговых тенденций в развитии производства. Как следствие, произошли изменения и в инновационной сфере. Тогда же стала применяться другая модель инновационного процесса — «рынок (потребности) — движущая сила (толчок)». Ее отличительной чертой считалась концентрация усилий именно на сбытовом этапе в ходе разработки, производства и реализации нового продукта. Тем не менее, по мнению специалистов, общей характеристикой двух указанных моделей инновационного процесса является то, что основным порождающим его импульсом выступали научные исследования и разработки, в то время как рыночные факторы оказывали косвенное влияние. Поступательное развитие производства и управления, постепенная интеллектуализация труда и повышение роли рыночных факторов в инновационной среде привели в 1970-е гг. к очередной смене базовой модели инновационного процесса.

Новая модель получила название объединяющей и представляла собой обобщенный вариант ранее применявшихся моделей. На тот период ее преимущество заключалось в обеспечении баланса, взаимоувязки и взаимодополнения между научной и маркетинговой деятельностью в рамках инновационного процесса. В соответствии с данной моделью инновационный процесс — логически последовательный, хотя и необязательно непрерывный, который подразделяется на функционально различные не взаимодействующие и независимые стадии. Инновационный процесс представляет собой сложную совокупность внутри- и межорганизационных связей, объединя-

ющих различные функциональные подразделения внутри отрасли, предприятия и подразделения, с научно-техническим сообществом в целом и с рынком.

В результате обеспечивается слияние технологических возможностей производителя и потребностей рынка. В этой модели технологии не являются главным элементом: технологическая инновация должна сопровождаться инновациями в области организации, управления, производства, маркетинга. Такая трактовка инновационного процесса как процесса последовательного является специфической характеристикой всех рассмотренных моделей.

Иной подход составляет основу построения другой (четвертой) модели, разработанной в конце 1980-х гг. Эта интегрированная модель предполагает, что инновационный процесс представляет собой совокупность не просто последовательных, но и параллельных действий, практически одновременно осуществляемых на различных его этапах, особенно в части прикладных научных исследований и опытно-конструкторских разработок (ОКР), создания первых промышленных образцов, массового производства и тиражирования. Особое значение при этом приобретают вертикальные взаимосвязи между создателями нового продукта и потребителями, деловыми партнерами, а также различные формы горизонтальной интеграции участников инновационного процесса (венчурные соглашения и контракты, формы долгосрочного сотрудничества и др.).

В отличие от передовых западных стран темпы развития инновационной сферы в нашей стране не соответствуют общемировым. Это прежде всего обусловлено сложностями в формировании внутреннего инновационного рынка, финансово-экономическим положением его участников и т.п. Поэтому в современной российской практике наиболее распространена первая из указанных выше моделей — модель технологического толчка.

Анализ моделей, применяемых в отечественных исследованиях [33], позволяет сделать вывод, что в них недостаточно полно отражены или отсутствуют вовсе такие важные элементы, как обратные связи, факторы и виды потребностей, обуславливающих возникновение инновационных импульсов. В предлагаемой ниже модели, отражающей влияние и взаимосвязь потребностей науки, производства,



Рис. 1. Обобщенная модель инновационного процесса

социальной сферы, человека и основных внешних и внутренних факторов — информации, инвестиций, материальных и трудовых ресурсов, рыночной инфраструктуры, — сделана попытка устранить указанные недостатки (рис. 1).

Предлагаемая обобщенная модель инновационного процесса, отражающая влияние и взаимосвязь потребностей науки, производства, социальной сферы, человека и основных внешних и внутренних факторов, может применяться как для инноваций-продуктов, так и для инноваций-процессов.

Глава 2

Особенности методологии оценки инноваций на предприятиях

2.1. Инновационная и инвестиционная политика в промышленности

Происходящий экономический рост в стране справедливо критикуется оппонентами российской власти за неудовлетворительное качество, т.е. прежде всего за преобладание его сырьевого характера и зависимость от конъюнктуры мирового сырьевого рынка, прежде всего рынка нефти и природного газа. Поэтому экономическая ситуация в стране требует разработки и реализации мер по обеспечению роста производства в обрабатывающих отраслях национальной экономики, в первую очередь за счет освоения не просто новой продукции, а инновационной продукции последних поколений, производимой на основе самых современных технологий.

Несмотря на существенные различия в значимости тех или иных показателей инновационной сферы, на наш взгляд, можно выделить две группы отраслей, отличающихся преобладанием тех или иных видов инноваций.

В первой группе преобладают процессные инновации. В нее входят топливная, химическая и нефтехимическая промышленность, черная и цветная металлургия, лесной комплекс и пищевая промышленность, т.е. отрасли, в которых определяющую роль играют инновационные технологии, обеспечивающие в первую очередь снижение материальных затрат в производстве. Здесь в основном выше интенсивность экспорта и эффективнее инновации. Исключение составляет топливная промышленность, в которой эффективность их незначительна, что связано с большими сроками окупаемости инвестиций.

Во второй группе, в которой основными являются продуктовые инновации, объединяются машиностроение, промышленность строительных материалов, легкая и медицинская промышленности, т.е.

отрасли, в которых, помимо технологического обновления производства, значительную роль играют повышение качества, расширение ассортимента продукции и снижение зависимости от импортного сырья, материалов и полуфабрикатов. Инновационная деятельность здесь характеризуется средним уровнем интенсивности и эффективности, в основном более низким, чем в первой группе отраслей.

В инновационной сфере существует достаточное количество разработок, готовых к внедрению в производство и направленных на повышение конкурентоспособности производства через улучшение его ресурсосберегающих характеристик. Широкое внедрение ресурсосберегающих технологий является менее капиталоемким по сравнению с увеличением добычи топливно-энергетических и сырьевых ресурсов, что особенно важно в условиях, когда цена производства энергоресурсов близка к мировой, а продуктов их переработки нередко и выше. Сравнительный анализ ресурсосберегающих характеристик основного технологического оборудования отраслей реального сектора экономики России и аналогичного передового зарубежного оборудования показал, что пока еще основные отечественные технологии незначительно уступают базовым западным аналогам.

Однако недоинвестирование технологий, особенно в отраслях, создающих технику, способствует технологической деградации производств. Применяемое оборудование должно заменяться в соответствии с циклами обновления, которые учитывают появление возможных инноваций.

Как показали исследования, общим технологическим недостатком производственно-технологической базы в реальном секторе остается высокая ресурсоемкость ее производственной инфраструктуры, вспомогательных производств. Из-за этого на единицу готового изделия часто затрачивается топлива, энергии, воды в два-три раза больше по сравнению с соответствующими зарубежными аналогами.

В настоящий момент парк техники отраслей материального производства более чем на 80% укомплектован машинами и оборудованием отечественного производства. Его обновление преимущественно импортной техникой с финансовой точки зрения неосуществимо. Точечное обновление импортной техникой, связанное с зарубежными

технологиями, малоэффективно из-за трудности достижения в этом случае технологической однородности отечественного производства в целом.

В связи с этим главным является обновление производственного аппарата на основе отечественной инновационной технологии, где участие зарубежной техники и технологии должно носить дополняющий характер и происходить в рамках обычного процесса межстрановой и межкорпорационной специализации. Анализ ситуации в промышленности показывает, что сложившиеся к 2005 г. объемы промышленного производства конкурентоспособной продукции пришли в относительно сбалансированное состояние с размерами внутреннего и внешнего спроса на отечественную продукцию, с их ценами и качеством.

Поскольку в ближайшей среднесрочной перспективе не следует ожидать значительного прироста инвестиций в технологическое перевооружение промышленности, целесообразно, на наш взгляд, сочетать два процесса:

- максимальное использование имеющегося, частично адаптированного к рыночным условиям технологического потенциала с одновременным инвестированием разработок новых и модернизацией выпускаемых видов продукции для улучшения их потребительских свойств и технико-экономических параметров, обеспечивающих повышение спроса;

- расширение прогрессивной технологической базы промышленности за счет уже разработанных и частично освоенных в производстве наукоемких ресурсосберегающих технологий, для которых не требуется создание новой производственной базы и, следовательно, больших капитальных вложений.

Указанные позитивные факторы должны быть задействованы в самые ближайшие годы при условии, что прирост производства будет направлен на удовлетворение внутреннего спроса, основные экспортные потоки сохранятся на уровне базового периода, государством будет осуществляться эффективное регулирование цен на продукцию отраслей — естественных монополистов и условий внешней торговли.

В условиях резкого сокращения объема направляемых в промыш-

ленность инвестиционных ресурсов и сужения возможностей непосредственного государственного воздействия на инновационную активность экономически самостоятельных хозяйствующих субъектов многократно возрастает сложность и ответственность выбора как стратегических приоритетов технологического развития, так и конкретных проектов, которые должны стать объектами первоочередной государственной поддержки.

Основными направлениями инновационной деятельности в реальном секторе экономики, приведенными в Программе социально-экономического развития Российской Федерации на среднесрочную перспективу (2006–2008 годы) (утв. распоряжением Правительства Российской Федерации от 19 января 2006 г. № 38-р), должны быть: в топливно-сырьевом комплексе в целом — разработка и внедрение современных методов поиска и мониторинга запасов стратегических и дефицитных видов минерального сырья, повышение уровня их извлечения из недр и переработки, а также создание высоконадежных и экологически безопасных систем транспортировки в том числе; в нефтегазовом комплексе — повышение эффективности выполнения геологоразведочных работ; увеличение объема извлечения нефти (на месторождениях с трудно извлекаемыми запасами и с остаточными запасами нефти в обводненных зонах); строительство скважин в шельфовой зоне и в мерзлых породах, углубление переработки газа и конденсата с получением моторного топлива и целевых химических продуктов, а также создание высоконадежных экологически безопасных и энергосберегающих систем транспортирования.

Широкое внедрение новой наукоемкой техники и прогрессивных высоких технологий позволит увеличить производительность скважин не менее чем на 30%, повысить коэффициент нефтеотдачи при разработке месторождений с маломощными коллекторами с низкой или неравномерной проницаемостью, увеличить дебиты нефти из скважин; в нефтеперерабатывающей промышленности — создание катализаторов нового поколения, разработка и использование высокооктановых и кислородосодержащих добавок, а также повышение экологической безопасности и уменьшение энергоемкости.

При обеспечении ввода 20–25 млн. тонн мощностей глубина переработки нефти уже к 2008 г. должна увеличиться до 73–76%, в

угольной промышленности — улучшение потребительских свойств угольной продукции и создание новых систем глубокой переработки сырья, обогащение и брикетирование углей, повышение эффективности открытого способа разработки угольных месторождений при бестранспортной технологии с использованием взрывоэкскавационного перемещения вскрышных пород и новых модификаций драглайнов, повышение эффективности и безопасности подземных работ, использование новых автоматизированных комплексов и специализированных микропроцессорных контрольных сетей.

Прирост добычи угля будет осуществляться в основном за счет наиболее экономичного, безопасного и экологически приемлемого открытого способа с одновременным совершенствованием отдельных процессов самой технологии; в электроэнергетике — создание и использование парогазовых установок или газотурбинных надстроек паросиловых блоков (для электростанций), развитие высокоэффективных паросиловых энергоблоков (с применением новых поколений технологий для сжигания топлива), повышение эффективности систем дальнего транспортирования электроэнергии; развитие малой и нетрадиционной энергетики, а также решение проблем захоронения радиоактивных отходов АЭС, получение экологически чистого высококачественного энергоносителя из низкосортных видов топлива, разработка экономически эффективных энергоустановок, использующих возобновляемые источники энергии.

При широком внедрении высоких технологий в электроэнергетике и теплоснабжении потребление топлива сократится на 10–12%, а вредные выбросы снизятся на 30–40%; в транспортном комплексе инновационная политика должна быть направлена на обновление и дальнейшее развитие парка транспортных средств, модернизацию инфраструктуры; использование прогрессивных технологий и повышение технического уровня железнодорожного подвижного состава, морских, речных и воздушных судов, автотранспортных средств. В металлургическом комплексе — создание сквозных технологических циклов производства, обеспечивающих максимальное ресурсо- и энергосбережение на всех стадиях производства, расширение сортамента и повышение качества металлопродукции.

В результате увеличения доли технологий мирового уровня

удельные затраты топливно-энергетических ресурсов сократятся в горнорудной промышленности на 5–7%, в металлургическом комплексе — на 14–15% (в том числе в наиболее энергоемком производстве алюминия — на 20%), издержки производства (в целом по металлургии) — на 10–15%. При совершенствовании технико-технологической базы предприятий улучшится состояние окружающей среды в районах их действия, а вредные выбросы в атмосферу сократятся в 2–2,5 раза. В перспективе практически на всех предприятиях будут достигнуты действующие в настоящее время экологические нормы и нормативы; в химической и нефтехимической промышленности — внедрение материало- и энергосберегающих технологий производства, широкого спектра синтетических и композиционных материалов, в том числе новых поколений средств и технологий производства экологически чистых удобрений и ресурсосберегающих малотоннажных химических производств на базе автоматизированных блочно-модульных систем.

Намечается модернизация цехов по выпуску полуфабрикатов для производства минеральных удобрений (аммиак, азотная, серная, фосфорная кислоты и др.), укрепление и создание новой отечественной технологической базы по выпуску продукции, ранее закупавшейся по импорту (суперфосфорная кислота для производства жидких комплексных удобрений).

В результате этого удельный вес прогрессивного оборудования может составить почти 50%, объем промышленной продукции, выпускаемой по ресурсосберегающим технологиям, повысится на 15–18%, а доля новых видов продукции увеличится на 10–12%; в машиностроительном комплексе должно произойти технологическое перевооружение и автоматизация машиностроительных производств, применение прогрессивных способов высокоточной обработки конструкционных материалов и повышение качества поверхностей деталей и металлоконструкций, механизация и автоматизация сборочных процессов, развитие современных способов контроля и диагностики деталей и узлов в процессе изготовления и эксплуатации.

Удельный вес продукции машиностроения, полученной с применением высоких технологий, в общем объеме производства к 2008 г. прогнозируется в размере 42%, в том числе в автомобилестроении —

54%, в станкостроении — 44%. Доля высокотехнологичного оборудования в общем объеме активной части основных фондов и степень их загрузки увеличатся соответственно до 55 и 78%; в лесозаготовительной, деревообрабатывающей, целлюлозно-бумажной и лесохимической промышленности основным направлением инновационной политики является опережающее развитие перерабатывающих производств (механической, химико-механической, химической переработки древесины) в районах основных лесозаготовок, исключение излишнего транспортирования древесины, максимальное использование собственных источников энергии и вторичных ресурсов.

Реализация инновационной политики позволит увеличить к 2008 г. долю высокотехнологичного оборудования в лесозаготовительной промышленности до 16,9%, в целлюлозно-бумажной промышленности — до 35%. При этом возрастет удельный вес продукции, получаемой с использованием высокотехнологичных производств в общем объеме выпуска, например, заготовки древесины — до 15%, фанеры клееной большеформатной — до 40%, целлюлозы и целлюлозных полуфабрикатов — до 40%, специальных видов бумажных материалов — до 5%; в легкой промышленности инновационный потенциал будет направлен на развитие следующих приоритетных направлений: создание технологий, обеспечивающих эффективное использование сырьевых ресурсов (льна, шерсти, хлопка, кожевенного и мехового сырья); производство конкурентоспособных по цене и качеству материалов и изделий (тканей, натуральной и искусственной кожи, одежды, обуви, кожгалантерейных и меховых изделий); широкое освоение автоматизированных систем управления технологическими процессами и автоматизированных методов проектирования и дизайна конкурентоспособной продукции.

Освоение прогрессивных технологических процессов и высокотехнологичного оборудования позволит увеличить удельный вес производства изделий, выпускаемых по высоким технологиям, к 2008 г. обуви — до 35%, трикотажных костюмов — до 20%, хлопчатобумажных изделий — до 50%, хлопчатобумажных тканей — до 40%, шерстяных тканей — до 15%, шелковых тканей — до 45%. В медицинской промышленности инновационная деятельность должна быть продолжена в направлении разработки и внедрения оригинальных и вос-

производимых лекарственных средств на основе прогрессивных технологий.

Необходима разработка и внедрение 60 лекарственных средств по 20 фармако-терапевтическим группам. Внедрение принципиально новых лекарственных средств позволит снизить потери в связи с нетрудоспособностью населения, уменьшить затраты на лечение больных на 20–30%, сократить валютные закупки аналогичных зарубежных препаратов. При этом в общем объеме выпуска лекарственных препаратов доля объема производства лекарственных средств, выпускаемых с применением высоких технологий, удовлетворяющих требованиям международных стандартов GMP, могла бы составить в 2008 г. 70%, а доля высокотехнологичного оборудования для производства высокоэффективных лекарственных средств в общем объеме активной части основных фондов фармацевтических предприятий — 30%. В общем объеме производства медицинской техники удельный вес инновационной продукции, выпускаемой с применением высоких технологий, составит в 2008 г. 45%, как запланировано в Программе социально-экономического развития Российской Федерации на среднесрочную перспективу (2006–2008 годы).

2.2. Анализ методов оценки инноваций

Создание и освоение инноваций становится все более сложным делом, управление которым требует особых знаний. Трудности здесь вовсе не сводятся к консерватизму, недостаточному уровню подготовленности и заинтересованности работников. Всякое нововведение нарушает порядок функционирования производства, его сложившиеся технические, организационные пропорции и т.д. Чем сложнее и крупнее это производство, выше стоимость его основных фондов, тем больше риска и трудностей при освоении инноваций. В связи с этим среди проблем научно-технического прогресса важное место занимает проблема оценки инноваций и результатов их внедрения, целесообразности инвестиций в них.

В нашей стране применяется много различных методов оценки инноваций. Однако все они могут быть сведены в три группы:

- методы, основанные на технократическом подходе;
- методы, основанные на экономическом подходе;

— комплексные методы.

В основе технократического подхода лежит представление об инновационном развитии производства как о процессе реальной замены старого оборудования новым, более перспективным, а в науке — как о процессе создания информационной (патентной) базы нового оборудования, характеризуемой количественно. Этот подход находит свое выражение в инженерных дисциплинах, где прослеживаются присущие данной отрасли производства тенденции технологического прогресса [122].

В рамках технократического подхода предполагается, что инновационный сдвиг можно измерить с помощью числа связанных с ним факторов (показателей): числа запатентованных изобретений, числа единиц новой техники, объема внедрения технических мероприятий, численности научных работников и т.д. При оценке инновационного сдвига большое значение придается уникальности и новизне инноваций. Один из недостатков технократического подхода состоит в том, что решение о внедрении, принятое на базе расчета сравнительной эффективности и (или) экспертной оценки, не может служить основным методом управления процессом инновационного развития.

Целесообразным представляется оценка инновации на основе прогрессивности используемого оборудования. В качестве показателя, характеризующего уровень прогрессивности применяемых инноваций, используется их удельный вес в общем объеме выпускаемой продукции, удельный вес рабочих, занятых на прогрессивных производствах, показатель уровня автоматизации и механизации.

Наиболее удобной для сравнения различных инноваций с количественной и качественной стороны, на наш взгляд, является оценка инноваций с помощью уровня механизации и автоматизации. По своему содержанию этот показатель измеряет уровень развития производительных сил и степень участия человека в производственном процессе.

Рассмотрим подходы к определению уровня механизации и автоматизации, имеющиеся в отечественной литературе [104, с. 67–82].

1. Показатель уровня механизации и автоматизации определяется путем сопоставления объема работ, выполненных с помощью механической энергии, со всем объемом работ. Заметим, что фор-

мула расчета сложна и не учитывает качественные характеристики автоматов, полуавтоматов.

2. Рекомендуется так называемый коэффициент технического развития, процессы механизации и автоматизации представляются в виде ступеней перехода от низших уровней к высшим. Авторы не приводят шкалы ступеней механизации и автоматизации, хотя само предложение разработки таких шкал с учетом отраслевых особенностей заслуживает внимания.

3. Расчет “интегрального показателя механизации”, который выражается отношением трудоемкости, сэкономленной в результате механизации и автоматизации, ко всем трудовым затратам. Для точности определения этого показателя необходимо в основу расчета положить условно-постоянную величину начальной трудоемкости, которую следует выбрать при условии полного использования ручного труда по данной операции. Однако это усложняет расчеты, увеличивает их трудоемкость.

4. Определение уровня механизации и автоматизации с помощью аргогического показателя, который рассчитывается на основе полезной мощности как машин и механизмов, так и работающих. При огромном количестве работ, процессов и операций исчисление полезной мощности машин и оборудования требует больших затрат времени. Такой расчет возможно выполнить только на уровне предприятия и только в исключительных случаях с определенной целью.

По нашему мнению, наиболее целесообразно уровень автоматизации определять в зависимости от степени участия человека в осуществлении типовых элементов трудового процесса при выполнении производственных операций. Это можно осуществить по формуле

$$d = \sum_{i=1}^m \frac{d_i}{m},$$

где d — общий уровень автоматизации по новому технологическому процессу;

d_i — общий уровень автоматизации по i -й группе операций (сгруппированных по признаку “вид обработки”, например, токарные операции, литье под давлением и др.);

m — число групп операций в технологическом процессе.

При этом

$$d_i = d_{\text{под},i} + d_{\text{тр},i} + d_{\text{осн},i} + d_{\text{упр},i} + d_{\text{обс},i},$$

где $d_i = d_{\text{под},i}, d_{\text{тр},i}, d_{\text{осн},i}, d_{\text{упр},i}, d_{\text{обс},i}$ — уровни автоматизации соответственно подготовительных, транспортных, основных, управляющих и обслуживающих видов работ при выполнении i -й группы операций.

Уровень автоматизации j -го вида работ при выполнении i -й группы операции находится из выражения

$$d_i^j = \frac{t_{\text{авт.}}}{T},$$

где $t_{\text{авт.}}$ — время, затраченное на j -й вид работ, выполненных автоматизированным способом;

T — общее время, необходимое для выполнения i -й группы операции (процесса).

Предложенный подход к определению уровня автоматизации имеет ряд преимуществ. Во-первых, он позволяет дифференцированно рассчитывать уровень автоматизации по каждой функциональной группе операций, что повышает точность оценки состояния и возможностей производственного процесса, способствует комплексному и целенаправленному совершенствованию всех его элементов, а не только основных операций. Во-вторых, появляется объективная основа для сравнения и оценки инновационного развития производства на основе количественных критериев.

Вместе с тем в рамках технократического подхода не решается основной вопрос эффективного хозяйствования — оптимального распределения ресурсов. Кроме того, происходит абстрагирование от конкретных свойств объекта инновации. Экономические аспекты инновационной деятельности остаются в стороне, значение собственно технологических факторов, а также специфика отдельных технологий остаются нераскрытыми.

Перейдем к анализу методов оценки инноваций, основанных на экономическом подходе. Традиционные экономические методы оценки инноваций базируются на показателях продуктивности (производительности труда, выпуска продукции, фондоотдачи и др.), стоимостных показателях, а также ряде показателей, характеризующих

рациональность использования ресурсов и эффективность инвестиций в инновации.

Использование показателей продуктивности при оценке инноваций применялось много лет в условиях административно-командной экономики. В условиях жесткого плана предприятия не имели ни времени, ни средств для качественного изменения условий производства. План выполнялся в основном за счет увеличения количества оборудования, продолжительности его работы и интенсификации труда рабочих.

Другие направления инновационного развития производства, широко применяемые ранее в промышленности, связаны с планированием обеспечения необходимого прироста объема выпускаемой продукции [18, с. 120–122]. Инновации рассматривались как простое передаточное звено между сырьем и продуктом, а целью планирования выступала задача обеспечения нужного прироста объема выпуска продукции с максимальной экономией средств и ресурсов. Такая методика планирования ограничивала внедрение инноваций. Сбыт был заранее обеспечен, старая технология, как правило, имела достаточно высокую производительность, что обеспечивало выполнение плановых заданий.

Следующее направление экономического подхода к оценке инноваций — это выбор инноваций на основе исследования их влияния на тот или иной фактор производства. При этом главной задачей является выбор управляемых факторов производства, изменение которых должно привести к улучшению его результатов [9, с. 226]. Однако в анализируемой методологии инновации рассматриваются формализованно, вне зависимости от их содержания. Поэтому она не нашла широкого применения.

Отдельные исследователи в основу оценки инновации берут показатели, характеризующие полезность использования ресурсов. Для этого предлагается коэффициент полезного использования ресурсов (КПИ), исчисляемый как отношение объема ресурсов, переработанных в процессе функционирования инновацией “полезно” (т.е. перешедшего в полезный результат), к полным затратам ресурсов. Он отражает не только степень энергетической и территориальной экономичности инноваций, но и уровень экологичности инновации, сте-

пень их дестабилизирующего воздействия на окружающую среду. В этом его преимущество. Вместе с тем алгоритм расчета коэффициента в определенной мере не конкретен, что приводит к относительности оценки инноваций.

В экономическом подходе к оценке инноваций особое место занимают методы с использованием стоимостных показателей. Они имеют ряд преимуществ: отражают основную цель производства — эффективность, достаточно просты при практическом использовании и поэтому могут быть применимы в процессе управления развитием производства. Инновация здесь представляется как некоторая система, характеризующаяся устойчивой функциональной зависимостью между затратами ресурсов на производство и выпуском продукции.

Рассматриваемые методы имеют и недостатки. Если затраты на разработку, внедрение и эксплуатацию нововведения всегда могут быть выражены в стоимостном выражении, то точная стоимостная оценка полезности инновации в большинстве случаев затруднена. На ранних стадиях разработки инновации невозможно точно показать, с какими трудностями и научно-техническими проблемами встретятся исследователи, разработчики и, главное, ее пользователи. Поэтому оценка эффективности инноваций, как правило, имеет вероятностный характер.

Перейдем к исследованию комплексного подхода в оценке инноваций. Он включает в себя последовательное применение методов структурного анализа и многокритериальной оптимизации для определения нормированной полезности инноваций и затрат ресурсов на каждую из них, а также методы системного анализа.

При структурном анализе задача инновационного развития производства расчленяется на отдельные компоненты, подпрограммы. Если, например, целью программы является создание технологической системы, то процесс разработки ее, как правило, расчленяется на отдельные подсистемы, а те, в свою очередь, на элементы подсистем и т.д. [36]. Этот метод с точки зрения принятия решения дает возможность достаточно полно представлять все составляющие элементы решаемых научно-технических проблем в процессе создания инновации.

При многокритериальной оценке, как правило, принимаются во

внимание группы критериев, отражающих научно-технические, экономические, производственные и другие характеристики инноваций. Исходная информация содержит уравнения, необходимые для вычисления критериев по заданным параметрам, уравнения функциональных ограничений и данные о пределах изменения каждого из параметров, задаваемые экспертами. Однако оценки критериев являются вероятностными, а процесс их получения чрезвычайно трудоемок.

Заслуживает внимания метод оценки инноваций, основанный на раскрытии их социально-экономической природы [94, с. 78–80]. Он имеет ряд преимуществ по сравнению с экономическим и технократическим подходами. Во-первых, количественные параметры, позволяющие отразить функциональные характеристики инновации, как правило, известны и количественно измеряемы. Во-вторых, эти параметры могут быть использованы в процессе управления производством. В-третьих, функциональные характеристики позволяют учитывать как фундаментальные, так и частные технологические нововведения и определять их веса в зависимости от значения.

Метод оценки инноваций имеет и определенные недостатки, которые связаны со сложностью описания сущности инновации из-за многомерности технологических измерений.

Комплексно инновационное развитие можно оценить на основе уровня знаний $У$ (руб./чел.) (уровня инновационного развития). Для этого можно использовать формулу

$$У = \frac{1}{a^2} \cdot \frac{B^2}{\Phi} = \frac{1}{a^2} \cdot B \cdot \Phi_{O_c},$$

где a — коэффициент, определяющийся особенностями отрасли;

B — производительность труда (выработка) (руб./чел.);

Φ — фондовооруженность одного работающего (руб./чел.);

$\Phi_{O_c} = \frac{B}{\Phi}$ — средняя фондоотдача.

Указанная формула позволяет достаточно точно определить инновационное развитие как общенационального производственного комплекса страны, так и различных локальных производственных комплексов и отдельных производств. Она базируется на анализе

закономерностей развития производственной системы, технологических процессов и связана с определенным типом механизации или автоматизации, а именно с частичной и последовательной заменой ручного труда. Но в то же время нельзя не отметить, что показатель уровня знаний недостаточно полно отражает изменения инновационного развития производства и вследствие этого не дает качественной оценки развития инноваций.

Завершая исследование методов оценки инноваций, необходимо отметить следующее. Рассмотренные подходы (технократический, экономический и комплексный) не являются взаимоисключающими. Они дополняют друг друга, связаны с решением различных задач и имеют свои недостатки. Так, при экономическом подходе упускаются из виду технические и другие характеристики инноваций, которые не поддаются стоимостной оценке. В рамках технократического подхода не решается вопрос эффективного распределения ресурсов.

Изложенное позволяет сделать следующий вывод. Метод оценки инноваций должен быть комплексным, т.е. оценивать не только поддающиеся стоимостной оценке, но и качественные характеристики инноваций. Он должен позволять оптимизировать оценку их технико-экономических возможностей. Сочетание экономического подхода с технократическим дает возможность выработать комплексный метод оценки полезности и эффективности инноваций, их “отбраковки”, распределения ограниченных ресурсов, а также предполагает формирование его широкого прикладного аспекта.

Глава 3

Анализ финансового состояния предприятия

3.1. Составление аналитического баланса

Целью финансового анализа деятельности предприятия является подробная характеристика имущественного и финансового положения хозяйствующего субъекта (предприятия), результатов его деятельности в истекшем отчетном периоде, а также возможностей развития субъекта на перспективу.

Финансовый анализ деятельности предприятия должен проводиться на основе баланса-нетто, очищенного от регулирующих статей. Важно, чтобы были скорректированы разделы и статьи “Бухгалтерского баланса”, наиболее существенно влияющие на оценку реальной финансовой ситуации на предприятии. Приведем некоторые рекомендации:

1. Необходимо исключить из общей суммы капитала, т.е. валюты баланса (ВБ) (с. 300) величину “Расходов будущих периодов” (с. 216). На эту же сумму необходимо уменьшить размеры собственного капитала (СК) и материально-производственных запасов (с. 210).

2. Следует увеличить размеры материально-производственных запасов на суммы “НДС по приобретенным ценностям” (с. 220) и “Акцизов” (с. 221), если такие имеются.

3. Важно исключить из суммы материально-производственных запасов стоимость “Товаров отгруженных” (с. 215). На эту же сумму необходимо увеличить размеры краткосрочной дебиторской задолженности (ДЗ) (с. 240).

4. Следует обратить внимание на сумму “Задолженности участников (учредителей) по взносам в уставный капитал” (с. 244). Наиболее существенное искажение может наблюдаться в открытом акционерном обществе при первичном размещении акций. В соответствии с нормативными документами в уставный капитала (УК) записывается вся сумма эмиссии в момент регистрации УК до реальной подписки на акции. Иначе говоря, стоимость активов и стоимость

СК повышаются в балансе преждевременно. Для получения реальной картины необходимо уменьшить СК, ВБ и оборотные активы (с. 290) на сумму не проданных и не обеспеченных подпиской акций.

5. Необходимо исключить из ВБ и из оборотных активов статью “Собственные акции, выкупленные у акционеров” (с. 252), чтобы избежать, как и в предыдущем случае, эффекта “дутого” баланса.

6. Важно выделить в статье “Целевые финансирования и поступления” (с. 450) суммы, полученные безвозмездно на развитие производства (например, субсидия местного бюджета на реконструкцию), и суммы, полученные для внепроизводственного потребления (например, плата родителей за содержание детей в детском саду). Первый тип сумм следует оставить в составе СК, а второй — перевести из СК в краткосрочную задолженность или вообще вывести из ВБ (за счет уменьшения ликвидных средств и СК).

7. Следует перевести из долгосрочных обязательств в краткосрочные те суммы долговременных кредитов и займов, которые должны быть погашены в наступающем году, включая ссуды, не погашенные в срок.

8. Важно уменьшить сумму краткосрочных обязательств (с. 690) на величины “Доходов будущих периодов” (с. 640) и “Резервов предстоящих расходов” (с. 650). На эту же сумму необходимо увеличить СК.

9. Необходимо перевести ДЗ, которая может быть погашена не ранее, чем через год (с. 230), в раздел недвижимости (с. 190).

Анализируя баланс, следует учесть факторы, существенно влияющие на построение методики финансового анализа:

1. Моментные данные баланса на начало и конец отчетного периода не дают правильной оценки реальной финансовой ситуации на предприятии на протяжении года. Они лишь иллюстрируют ситуацию на 1 января каждого из двух лет.

2. Некоторые фирмы специально занимаются вуалированием отчетности. Например, фирма может получить долгосрочную ссуду 29 декабря, отразить полученные денежные средства в балансе и через несколько дней (к примеру, 4 января) досрочно погасить ее. Благодаря этой операции улучшается структура годового баланса, в частности, в плане оценки ликвидности.

Поэтому аналитический баланс составляется на основе средних данных за несколько отчетных периодов. Если анализ проводится на основе годовой финансовой отчетности, то усредняются данные двух годовых “Бухгалтерских балансов”. Если же исследуется квартальная отчетность, тогда усредняются квартальные данные.

Пример 1. Рассмотрим некоторое новое предприятие, производящее минеральные удобрения. В целях иллюстрации методики будем анализировать его годовую финансовую отчетность. Тогда составим агрегированный (уплотненный) аналитический баланс на основе данных “Бухгалтерского баланса” за два года с учетом перечисленных выше корректировок (табл. 2 и 3). При этом усредненные данные за первый исследуемый год показаны в таблицах 2 и 3 в колонке “Начало периода”, а за второй год — в колонке “Конец периода”.

В таблицах 2 и 3 колонка “% к итогу” заполняется следующим образом: за 100% берется величина всего имущества, т.е. ВБ, а все удельные веса рассчитываются по отношению ко всему имуществу. “Абсолютное отклонение” — это разница между соответствующими абсолютными величинами на конец и начало периода в тысячах рублей. “Изменение удельного веса” — это разница между соответствующими удельными весами на конец и начало периода (в %). “Темп роста” рассчитывается как отношение величины на конец периода к соответствующей величине на начало периода, а результат умножается на 100%. “Влияние изменение структуры” рассчитывается для каждой величины следующим образом: абсолютное отклонение делится на на итог, т.е. все имущество, на начало периода и умножается затем на 100%. Эта последняя колонка наиболее важна в каждой таблице, т.к. показывает влияния изменений составляющих величин на изменение всего имущества. Так, например, по результатам табл. 2 можно сказать, что все имущество возросло за исследуемый год на 59,42%, в том числе за счет увеличения иммобилизованных активов — на 30,58%, за счет увеличения мобильных активов — на 28,84%. Величина мобильных активов, в свою очередь, возросла на 28,84%, в том числе за счет увеличения запасов и затрат — на 6,74%, за счет увеличения ДЗ — на 22,06% и за счет увеличения денежных средств и краткосрочных финансовых вложений (КФВ) — на 0,04%.

Таблица 2

Аналитическая группировка и анализ статей актива баланса

Актив	Начало периода		Конец периода		Абсол. откл. (тыс. руб.)	Измен. уд. веса (%)	Темп роста (%)	Влиян. измен. структ. (%)
	тыс. руб.	% к итогу	тыс. руб.	% к итогу				
1. Имущество (с. 300 – с. 252 – – с. 244 – с. 216).	789589	100	1258725	100	469136	–	159,42	59,42
1.1. Иммунилизиро- ваные активы (с. 190 + с. 230).	647068	81,95	888516	70,59	241448	-11,36	137,31	30,58
1.2. Мобильные активы (с. 290 – с. 252 – – с. 244 – с. 216 – – с. 230).	142522	18,05	370209	29,41	227687	11,36	259,76	28,84

Продолжение таблицы 2

Актив	Начало периода		Конец периода		Абсол. откл. (тыс. руб.)	Измен. уд. веса (%)	Темп роста (%)	Влиян. измен. структ. (%)
	тыс. руб.	% к итогу	тыс. руб.	% к итогу				
1.2.1. Запасы и затраты (с. 210 + с. 220 + с. 221 – с. 216 – с. 215).	75800	9,6	128997	10,25	53197	0,65	170,18	6,74
1.2.2. ДЗ (с. 240 – с. 244 + с. 215).	41792	5,29	215953	17,16	174161	11,87	516,73	22,06
1.2.3. Денежные средства и КФВ (с. 260 + с. 250 – с. 252).	24931	3,16	25260	2,01	329	-1,15	101,32	0,04

Таблица 3

Аналитическая группировка и анализ статей пассива баланса

Пассив	Начало периода		Конец периода		Абсол. откл. (тыс. руб.)	Измен. уд. веса (%)	Темп роста (%)	Влиян. измен. структ. (%)
	тыс. руб.	% к итогу	тыс. руб.	% к итогу				
1. Источники имущества (с. 700 – с. 252 – с. 244 – с. 216).	789589	100	1258725	100	469136	–	159,42	59,42
1.1. СК (с. 490 – с. 450 + с. 640 + с. 650 – с. 252 – с. 244 – с. 216).	550871	69,77	720090	57,21	169219	-12,56	130,72	21,43
1.2. ЗК (с. 590 + с. 690 – с. 640 – с. 650 + с. 450).	238719	30,23	538636	42,79	299917	12,56	225,64	37,98

Продолжение таблицы 3

Пассив	Начало периода		Конец периода		Абсол. откл. (тыс. руб.)	Измен. уд. веса (%)	Темп роста (%)	Влиян. измен. структ. (%)
	тыс. руб.	% к итогу	тыс. руб.	% к итогу				
1.2.1. ДК (с. 590).	–	–	–	–	–	–	–	–
1.2.2. КК (с. 610 + с. 630 + + с. 660 + с. 450).	–	–	4645	0,37	4645	0,37	–	0,59
1.2.3. КЗ (с. 620).	238719	30,23	533991	42,42	295272	12,19	223,69	37,4

3.2. Предварительная оценка деятельности предприятия

Для того, чтобы провести предварительную оценку деятельности предприятия, прежде всего необходимо сравнить три основных показателя:

$$T_{\text{пр}}^{\text{ПП}} = \frac{\text{ПП}_1 - \text{ПП}_0}{\text{ПП}_0} \cdot 100\%,$$
$$T_{\text{пр}}^{\text{РП}} = \frac{\text{РП}_1 - \text{РП}_0}{\text{РП}_0} \cdot 100\%,$$
$$T_{\text{пр}}^{\text{ВБ}} = \frac{\text{ВБ}_1 - \text{ВБ}_0}{\text{ВБ}_0} \cdot 100\%,$$

где $T_{\text{пр}}^{\text{ПП}}$ — темп прироста прибыли от продаж, $T_{\text{пр}}^{\text{РП}}$ — темп прироста выручки от реализации продукции (реализованной продукции), $T_{\text{пр}}^{\text{ВБ}}$ — темп прироста валюты баланса, ПП_1 и ПП_0 — прибыль от продаж соответственно за отчетный и базисный период (ф. № 2, с. 050), РП_1 и РП_0 — выручка от реализации продукции за отчетный и базисный период (ф. № 2, с. 010), ВБ_1 и ВБ_0 — валюта баланса за отчетный и базисный период (ф. № 1, с. 300 — с. 252 — с. 244 — с. 216).

Важно отметить, что данные формы № 2 финансовой отчетности “Отчет о прибылях и убытках” в отличие от данных формы № 1 “Бухгалтерский баланс” не усредняются, т.к. они отражают соответствующие денежные величины на протяжении отчетного и базисного периодов.

Желательно, чтобы выполнялось соотношение

$$T_{\text{пр}}^{\text{ПП}} > T_{\text{пр}}^{\text{РП}} > T_{\text{пр}}^{\text{ВБ}}.$$

Соотношение $T_{\text{пр}}^{\text{ПП}} > T_{\text{пр}}^{\text{РП}}$ свидетельствует об относительном снижении доли себестоимости продукции в выручке от реализации, что может являться следствием эффективной политики снижения расходов либо следствием роста цен на продукцию. Если первый фактор оказывает положительное влияние на финансовое состояние предприятия, то второй — негативное.

Если выполняется обратное соотношение

$$T_{\text{пр}}^{\text{ПП}} < T_{\text{пр}}^{\text{РП}} < T_{\text{пр}}^{\text{ВБ}},$$

это означает, что предприятие — потенциальный банкрот, т.е. наблюдается снижение эффективности его деятельности.

Для исследуемого предприятия три основных показателя имеют значения:

$$T_{\text{пр}}^{\text{ПП}} = \frac{73646 + 18607}{-18607} \cdot 100\% = -495,8\%,$$
$$T_{\text{пр}}^{\text{РП}} = \frac{1276085 - 527814}{527814} \cdot 100\% = 141,77\%,$$
$$T_{\text{пр}}^{\text{ВВ}} = \frac{1258725 - 789589}{789589} \cdot 100\% = 59,42\%.$$

Легко заметить, что выполняется необходимое соотношение

$$T_{\text{пр}}^{\text{ПП}} > T_{\text{пр}}^{\text{РП}} > T_{\text{пр}}^{\text{ВВ}}.$$

Далее анализируется агрегированный баланс (табл. 2 и 3).

Активы предприятия и их структура исследуются как с точки зрения их участия в производстве, так и с точки зрения оценки их ликвидности. Непосредственно в производственном цикле участвуют: основные средства и нематериальные активы, запасы и затраты, денежные средства. К наиболее легколиквидным активам предприятия относятся денежные средства на счетах, а также краткосрочные ценные бумаги (ЦБ); к наиболее труднореализуемым активам — основные фонды, находящиеся на балансе предприятия, и прочие внеоборотные активы.

Изменение структуры активов предприятия в пользу увеличения доли оборотных средств может свидетельствовать:

- о формировании более мобильной структуры активов, способствующей ускорению оборачиваемости средств предприятия;
- об отвлечении части текущих активов на кредитование потребителей товаров, работ и услуг предприятия, дочерних предприятий и прочих дебиторов, что свидетельствует о фактической иммобилизации этой части оборотных средств из производственного процесса;
- о сворачивании производственной базы;
- об искажении реальной оценки основных фондов вследствие существующего порядка бухгалтерского учета и т.д.

Дебиторская задолженность (ДЗ) анализируется в сравнении с кредиторской задолженностью (КЗ). Снижение удельного веса ДЗ в

ВБ способствует ускорению оборачиваемости капитала, вложенного в деятельность предприятия. Если удельный вес ДЗ больше удельного веса КЗ, то предприятию легче будет в ближайшем будущем рассчитаться по своим краткосрочным и кредиторским долгам за счет ДЗ, но при этом происходит замораживание средств в дебиторских долгах, что приводит в итоге к снижению показателей ликвидности и оборачиваемости средств. Если удельный вес ДЗ меньше удельного веса КЗ, то это может свидетельствовать о проблемах с реализацией продукции или же о высокой оборачиваемости ДЗ.

Высокий удельный вес денежных средств в ВБ способствует повышению ликвидности предприятия, т.е. его способности в ближайшей перспективе рассчитаться по своим долгам. Но при этом предприятие несет высокие альтернативные издержки. Один из разумных способов выхода из такой ситуации — это КФВ тех средств, которые в ближайшем будущем потребуются предприятию, например, для расширения производства.

По пассиву баланса выводы делаются следующим образом:

Увеличение доли собственных средств способствует усилению финансовой устойчивости предприятия.

Для новых развивающихся предприятий наиболее выгодно соотношение

$$\begin{aligned} \text{удельный вес КЗ в ВБ} > \text{удельного веса КК в ВБ} > \\ > \text{удельного веса ДК в ВБ}, \end{aligned}$$

где КК — это краткосрочные кредиты, а ДК — долгосрочные.

Для предприятия, прочно стоящего на ногах, более выгодно соотношение

$$\text{удельный вес ДК в ВБ} > \text{удельного веса КК} + \text{КЗ в ВБ},$$

исходя из цели осуществления политики долгосрочного финансирования оборотных и внеоборотных активов.

Для того, чтобы сделать однозначные выводы о причинах изменения определенной пропорции в структуре активов и пассивов, необходимо провести детальный анализ разделов и отдельных статей актива и пассива баланса, а также остальных форм отчетности.

Анализ агрегированного баланса исследуемого предприятия (табл. 2 и 3) позволяет сделать следующие выводы:

Удельный вес оборотных (мобильных) активов увеличился. При этом ДЗ значительно возросла. Это говорит о том, что часть текущих активов отвлекается на кредитование дебиторов.

Удельный вес ДЗ меньше удельного веса КЗ, следовательно, на первый взгляд наблюдаются проблемы с реализацией продукции. Однако, ДЗ возросла, следовательно, идет расширение сбыта. А удельный вес ДЗ меньше удельного веса КЗ, поскольку предприятие еще молодое.

ДЗ растет быстрее, чем КЗ. Это говорит о том, что решаются проблемы с реализацией, а значит, производство целесообразно развивать.

Большая часть денег находится в ДЗ и в запасах и затратах, следовательно, производство расширяется, однако, теперь необходимо заняться кредитной политикой и попытаться увеличить оборачиваемость ДЗ.

Удельный вес КЗ > удельного веса КК > удельного веса ДК.

Это нормально для предприятия, которому всего три года. Предприятие начинает брать КК. Это свидетельствует о том, что проводится правильная политика финансового менеджмента в целях расширения производства.

Доля СК снизилась до 57,21%. Это вполне допустимый уровень для финансовой устойчивости.

3.3. Анализ внеоборотных активов

Группируем статьи внеоборотных (иммобилизованных) активов так, как это показано в табл. 4.

Учитывая то, что удельный вес основных средств может изменяться и вследствие воздействия внешних факторов (например, порядок их учета, при котором происходит запаздывающая коррекция стоимости основных фондов в условиях инфляции, в то время как цены на сырье, материалы, готовую продукцию могут расти достаточно высокими темпами), необходимо обратить особое внимание на

Таблица 4

Анализ иммобилизованных активов

Внеоборотные активы	Начало периода		Конец периода		Абсол. откл. (тыс. руб.)	Измен. уд. веса (%)	Темп роста (%)	Влиян. измен. структ. (%)
	тыс. руб.	% к итогу	тыс. руб.	% к итогу				
1. Нематериальные активы (с. 110).	436	0,07	224	0,03	-212	-0,04	51,38	-0,03
2. Основные средства (с. 120).	634265	98,02	842280	94,8	208015	-3,22	132,8	32,15
3. Незавершенное строительство (с. 130).	8236	1,27	41754	4,7	33518	3,43	506,97	5,18
4. Доходные вложения в материальные ценности (с. 135).	—	—	—	—	—	—	—	—

Внеоборотные активы	Начало периода		Конец периода		Абсол. откл. (тыс. руб.)	Измен. уд. веса (%)	Темп роста (%)	Влиян. измен. структ. (%)
	тыс. руб.	% к итогу	тыс. руб.	% к итогу				
5. Долгосрочные финансовые вложения (с. 140).	4132	0,64	4259	0,48	127	-0,16	103,07	0,02
6. Прочие внеоборотные активы (с. 150).	-	-	-	-	-	-	-	-
7. ДЗ > 1 года (с. 230).	-	-	-	-	-	-	-	-
8. Общая величина внеоборотных активов (с. 190 + с. 230).	647068	100	888516	100	241448	-	137,31	37,31

изменение абсолютных показателей за отчетный период (“Основные средства” (с. 120), “Незавершенное строительство” (с. 130)), которое отражает движение основных средств (амортизация и выбытие основных фондов, ввод в действие новых основных фондов).

Наличие в составе активов предприятия “Нематериальных активов” (с. 110) косвенно характеризует избранную предприятием стратегию как инновационную, так как оно вкладывает средства в патенты, лицензии, другую интеллектуальную собственность, хотя подобные вложения требуют дополнительной (вне рамок данного анализа) оценки их экономического эффективности.

Наличие “Долгосрочных финансовых вложений” (с. 140) указывает на инвестиционную направленность вложений предприятия, однако необходимо в ходе дальнейшего анализа на основе дополнительно запрашиваемой информации изучить портфель инвестиционных ценных бумаг предприятия и дать оценку их ликвидности, а также эффективности отвлечений средств предприятия на данные вложения.

При анализе I-го раздела актива баланса следует обратить внимание на тенденции изменения таких его элементов (статей), как “Незавершенное строительство” (с. 130), поскольку данные активы не участвуют в производственном обороте и, следовательно, при определенных условиях увеличение их доли может негативно сказаться на результативности финансовой и хозяйственной деятельности предприятия.

Анализируя внеоборотные активы исследуемого предприятия (табл. 4), можно сделать следующие выводы:

Стратегия предприятия инновационная, что естественно для химического производства; часть нематериальных активов уже амортизирована, что разумно в целях уменьшения налога на прибыль.

Основные средства растут по абсолютной величине, при этом их удельный вес во внеоборотных активах незначительно уменьшился за счет увеличения незавершенного строительства. Это целесообразно при наблюдающемся значительном увеличении чистой прибыли (табл. 14).

Инвестиции идут в собственное производство. Это правильно, поскольку химические удобрения востребованы, как показывают дан-

ные по выручке (табл. 14). Есть незначительные суммы инвестиций в долгосрочные ценные бумаги (с. 143). Это справедливо в целях диверсификации производства (в разумных пределах) и в целях получения процентов и дивидендов, т.е. деньги задействованы все и все они работают. Причем долгосрочные финансовые вложения (ДФВ) меньше краткосрочных финансовых вложений (КФВ) на конец исследуемого периода. Это правильно в целях быстрого реагирования на запросы производства.

3.4. Анализ оборотных активов

Группируем статьи оборотных (мобильных) активов так, как это показано в табл. 5.

Скорость оборота текущих активов предприятия является одной из качественных характеристик проводимой финансовой политики: чем скорость оборота выше, тем выбранная стратегия эффективнее. Поэтому рост (абсолютный и относительный) оборотных средств может свидетельствовать не только о расширении производства или действия фактора инфляции, но и о замедлении их оборота, это эффективно вызывает потребность в увеличении их массы.

Ускорение оборачиваемости оборотных средств позволяет предприятию высвободить часть оборотных средств либо для непроектных или долгосрочных производственных нужд предприятия (абсолютное высвобождение), либо для дополнительного выпуска продукции (относительное высвобождение).

В результате ускорения оборота высвобождаются вещественные элементы оборотных средств — меньше требуется запасов сырья, материалов, топлива, заделов незавершенного производства, а, следовательно, высвобождаются и денежные ресурсы, ранее вложенные в эти запасы. Высвобожденные денежные ресурсы улучшают финансовое состояние предприятия, т.к. укрепляется его платежеспособность.

Увеличение числа оборотов оборотных средств достигается за счет сокращения времени производства и времени обращения. Время производства обусловлено технологическим процессом и характером применяемой техники. Сокращение времени обращения достигается

Таблица 5

Анализ мобильных активов

Оборотные активы	Начало периода		Конец периода		Абсол. откл. (тыс. руб.)	Измен. уд. веса (%)	Темп роста (%)	Влиян. измен. структ. (%)
	тыс. руб.	% к итогу	тыс. руб.	% к итогу				
1. Запасы и затраты (с. 210 + с. 220 + с. 221 – с. 216 – с. 215).	75800	53,18	128997	34,84	53197	-18,34	170,18	37,33
2. ДЗ < 1 года (с. 240 – с. 244 + с. 215).	41792	29,32	215953	58,33	174161	29,01	516,73	122,2
3. КФВ (с. 250 – с. 252).	2388	1,68	4323	1,17	1935	-0,51	181,03	1,36

Продолжение таблицы 5

Оборотные активы	Начало периода		Конец периода		Абсол. откл. (тыс. руб.)	Измен. уд. веса (%)	Темп роста (%)	Влиян. измен. структ. (%)
	тыс. руб.	% к итогу	тыс. руб.	% к итогу				
4. Денежные средства (с. 260).	22543	15,82	20937	5,66	-1606	-10,16	92,88	-1,13
5. Прочие оборотные активы (с. 270).	—	—	—	—	—	—	—	—
6. Общая величина мобильных активов (с. 290 — с. 252 — с. 244 — с. 216 — с. 230).	142522	100	370209	100	227687	—	259,76	159,76

развитием кооперирования, улучшением прямых межзаводских связей, ускорением перевозок, документооборота и расчетов.

Оценка положительной или отрицательной динамики запасов, ДЗ, КФВ, денежных средств должна проводиться на основе сопоставления с динамикой финансовых результатов предприятия. При высокой эффективности использования оборотных средств рост запасов оценивается как свидетельство расширения объемов деятельности, в противоположном случае — как следствие снижения деловой активности предприятия.

Поскольку денежные средства (с. 260) и КФВ (с. 250) являются наиболее легко реализуемыми активами, то увеличение их доли в условиях функционирующего рынка ценных бумаг могло бы рассматриваться как положительная тенденция. Однако в существующих условиях для того, чтобы сделать однозначные выводы, необходимо, во-первых, оценить ликвидность краткосрочных ценных бумаг, находящихся в портфеле данного предприятия, и, во-вторых, оценить изменение скорости оборота денежных средств, сопоставив его с темпами инфляции, для чего требуется дополнительно запрашиваемая информация.

По результатам табл. 5 можно сделать выводы:

Значительно выросла ДЗ, что является либо следствием нарушения платежной дисциплины дебиторов, либо скорее всего второе — расширения сбыта. Этот вывод подтверждает анализ формы № 2 финансовой отчетности, который будет в дальнейшем проводиться в табл. 14.

При этом денежные средства значительно уменьшились, однако, 5,66% — приемлемый удельный вес для них, учитывая, что часть денег находится в КФВ — 1,17%.

3.5. Анализ дебиторской задолженности

Для проведения анализа ДЗ составляется табл. 6.

Высокие темпы роста дебиторской задолженности по расчетам за товары, работы и услуги (с. 231 + с. 241), по вексям полученным (с. 232 + с. 242) могут свидетельствовать о том, что данное предприятие активно использует стратегию товарных ссуд для потребителей своей продукции. Кредитуя их, предприятие фактически делится с

Таблица 6

Анализ ДЗ

Показатели	Начало периода		Конец периода		Абсол. откл. (тыс. руб.)	Измен. уд. веса (%)	Темп роста (%)	Влиян. измен. структ. (%)
	тыс. руб.	% к итогу	тыс. руб.	% к итогу				
1. ДЗ > 1 года (с. 230). 1.1. Покупатели и заказчики (с. 231). 1.2. Векселя к получению (с. 232).								

Продолжение таблицы 6

Показатели	Начало периода		Конец периода		Абсол. откл. (тыс. руб.)	Измен. уд. веса (%)	Темп роста (%)	Влиян. измен. структ. (%)
	тыс. руб.	% к итогу	тыс. руб.	% к итогу				
1.3. Задолженность дочерних и зависимых обществ (с. 233).								
1.4. Авансы выданные (с. 234).								
1.5. Прочие дебиторы (с. 235).								

Продолжение таблицы 6

Показатели	Начало периода		Конец периода		Абсол. откл. (тыс. руб.)	Измен. уд. веса (%)	Темп роста (%)	Влиян. измен. структ. (%)
	тыс. руб.	% к итогу	тыс. руб.	% к итогу				
2. ДЗ < 1 года (с. 240 – с. 244 + с. 215).	41792	100	215953	100	174161	–	516,73	416,73
2.1. Покупатели и заказчики (с. 241).	25321	60,59	178798	82,79	153477	22,2	706,13	367,24
2.2. Векселя к получению (с. 242).	–	–	–	–	–	–	–	–
2.3. Задолженность дочерних и зависимых обществ (с. 243).	–	–	–	–	–	–	–	–

Продолжение таблицы 6

Показатели	Начало периода		Конец периода		Абсол. откл. (тыс. руб.)	Измен. уд. веса (%)	Темп роста (%)	Влиян. измен. структ. (%)
	тыс. руб.	% к итогу	тыс. руб.	% к итогу				
2.4. Авансы выданные (с. 245).	10589	25,34	30974	14,34	20385	-11	292,51	48,78
2.5. Прочие дебиторы (с. 246).	5882	14,07	6181	2,86	299	-11,21	105,08	0,72
2.6. Товары отгруженные (с. 215).	—	—	—	—	—	—	—	—

ними частью своего дохода. В то же время в том случае, когда платежи предприятию задерживаются, оно вынуждено брать товарные и банковские кредиты для обеспечения своей хозяйственной деятельности, увеличивая тем самым собственную кредиторскую задолженность.

Далее необходимо сопоставить ДЗ и КЗ по срокам погашения на основе данных формы № 5. Здесь следует учитывать тот факт, что для оптимальной налоговой политики необходимо выполнение соотношения $ДЗ \approx КЗ$ (по соответствующим срокам погашения), а для развития производства необходимо, чтобы ДЗ незначительно превышала КЗ. Значительное превышение ДЗ над КЗ свидетельствует о неправильной политике предприятия в отношении коммерческих кредитов и платежной дисциплины дебиторов.

Для более глубокого анализа дебиторской задолженности предприятия необходимо дополнительно запросить ее расшифровку с указанием сведений о каждом дебиторе, суммах дебиторской задолженности и сроках ее погашения. При этом основной задачей последующего анализа дебиторской задолженности является оценка ее ликвидности, то есть оценка возвратности долгов предприятию.

В табл. 5 нет данных о ДЗ сроком более одного года, поскольку такой ДЗ в “Бухгалтерском балансе” исследуемого предприятия нет. Анализируя ДЗ сроком менее одного года, можно сделать следующие выводы:

Дебиторов перевели (в основном) с авансовой системы оплаты на обычную, т.е. клиентура становится постоянной. Однако, предприятие делится частью своего дохода с дебиторами. Поэтому предприятию в дальнейшем надо будет серьезно следить за их платежной дисциплиной.

Анализ данных табл. 6 логически дополняет анализ формы № 5 финансовой отчетности. В результате получаются выводы:

Просроченная ДЗ составляет 17,56% от всей ДЗ на начало периода и 21,36% от всей ДЗ на конец периода. Просроченная КЗ составляет 1,76% от всей КЗ на начало периода и 13,4% от всей КЗ на конец периода. Следовательно, на предприятии пока еще плохо налажен финансовый менеджмент. Однако, ДЗ меньше КЗ по соответствующим срокам, а это помогает выживать молодому предприятию.

3.6. Анализ состояния запасов и затрат

При изучении структуры запасов и затрат (табл. 7) основное внимание целесообразно уделить выявлению тенденций изменения таких элементов текущих активов, как производственные запасы (с. 211 + с. 212), незавершенное производство (с. 213) и готовая продукция (с. 214).

Увеличение удельного веса производственных запасов может свидетельствовать:

- о наращивании производственного потенциала предприятия;
- о стремлении за счет вложений в производственные запасы защитить денежные активы предприятия от обесценивания под воздействием инфляции;
- о нерациональности выбранной хозяйственной стратегии, вследствие которой значительная часть текущих активов иммобилизована в запасах, чья ликвидность может быть невысокой.

Таким образом, хотя тенденция к росту запасов и затрат может привести к увеличению на некотором отрезке времени значения коэффициента текущей ликвидности, необходимо проанализировать, не происходит ли это увеличение за счет необоснованного отвлечения активов из производственного оборота, что в конечном итоге приводит к росту кредиторской задолженности и ухудшению финансового состояния предприятия.

Коэффициент текущей ликвидности рассчитывается по формуле

$$K_{\text{ТЛ}} = \frac{\text{ПА}}{\text{ВП} - \text{с. 640} - \text{с. 650}},$$

где ПА — второй раздел актива “Бухгалтерского баланса”, а ВП — пятый раздел его пассива. Значение $K_{\text{ТЛ}}$ должно быть больше или равно 2.

Анализ данных табл. 6 приводит к следующим выводам:

Запасы уменьшились в общей величине запасов и затрат за счет увеличения НДС по приобретенным ценностям, следовательно, необходимо заняться налоговым планированием. На первых порах ситуация не настолько плачевна, т.к. значительно растет реализация товаров, а значит, НДС возмещается.

Таблица 7

Анализ состояния запасов и затрат

Запасы и затраты	Начало периода		Конец периода		Абсол. откл. (тыс. руб.)	Измен. уд. веса (%)	Темп роста (%)	Влиян. измен. структ. (%)
	тыс. руб.	% к итогу	тыс. руб.	% к итогу				
1. Запасы (с. 210 – с. 216 – – с. 215).	68354	90,18	103224	80,02	34870	-10,16	151,01	46
1.1. Сырье, материалы и др. (с. 211 + с. 212).	56217	74,16	64598	50,06	8381	-24,1	114,91	11,06
1.2. Незавершенное производство (с. 213).	6697	8,84	36282	28,12	29585	19,28	541,76	39,03
1.3. Готовая продукция (с. 214).	5440	7,18	2345	1,82	-3095	-5,36	43,11	-4,08

Продолжение таблицы 7

Запасы и затраты	Начало периода		Конец периода		Абсол. откл. (тыс. руб.)	Измен. уд. веса (%)	Темп роста (%)	Влиян. измен. структ. (%)
	тыс. руб.	% к итогу	тыс. руб.	% к итогу				
1.4. Прочие запасы и затраты (с. 217).	—	—	—	—	—	—	—	—
2. НДС (с. 220).	7446	9,82	25773	19,97	18327	10,15	346,13	24,18
3. Акцизы (с. 221).	—	—	—	—	—	—	—	—
4. Общая величина запасов и затрат (с. 210 + с. 220 + с. 221 – с. 216 – с. 215).	75800	100	128997	100	53197	—	170,18	70,18

Значительно возросло незавершенное производство и уменьшилась готовая продукция, следовательно, отдел сбыта работает прекрасно, продукция востребована, а потому незавершенное производство целесообразно увеличивать (при таком высокотехнологичном производстве).

Далее рассчитаем значение $K_{ТЛ}$. На начало исследуемого периода он составит величину

$$K_{ТЛ} = \frac{142522}{238719} = 0,6,$$

а на конец периода

$$K_{ТЛ} = \frac{370209}{538636} = 0,68.$$

Коэффициент текущей ликвидности на начало и конец периода значительно меньше 2, что свидетельствует о проблеме ликвидности.

3.7. Анализ производственного потенциала

Проводим его в табличной форме (табл. 8).

Производственный потенциал характеризует перспективы развития производства. Нарастание удельного веса производственного потенциала в ВБ — благоприятная тенденция. В табл. 7 видно, за счет чего изменяется величина производственного потенциала. В зависимости от уровня технологий производства регулируется удельный вес основных средств в общей величине производственного потенциала.

Анализируя данные табл. 8, можно сделать следующие выводы:

Производственный потенциал в процентах к ВБ уменьшился; соотношение основных средств и производственных запасов почти не изменилось. Хотя производственный потенциал в процентах к ВБ уменьшился до 74,93%, это разумно в условиях проблемы с ликвидностью активов.

3.8. Анализ источников собственных средств

Группируем статьи источников собственных средств так, как это показано в табл. 9.

Таблица 8

Анализ производственного потенциала

Показатели	Начало периода		Конец периода		Абсол. откл. (тыс. руб.)	Измен. уд. веса (%)	Темп роста (%)	Влиян. измен. структ. (%)
	тыс. руб.	% к итогу	тыс. руб.	% к итогу				
1. Основные средства (с. 120).	634265	90,98	842280	89,3	208015	-1,68	132,8	29,84
2. Производственные запасы (с. 211 + с. 212 + с. 213).	62914	9,02	100880	10,7	37966	1,68	160,35	5,45
3. Производственный потенциал (1 + 2).	697179	100	943160	100	245981	—	135,28	35,28
4. Имущество (с. 300 – с. 252 – с. 244 – с. 216).	789589	—	1258725	—	469136	—	159,42	—
5. Производственный потенциал в % к имуществу ((3/4)·100).	88,3	—	74,93	—	—	-13,37	84,86	—

Продолжение таблицы 9

Показатели	Начало периода		Конец периода		Абсол. откл. (тыс. руб.)	Измен. уд. веса (%)	Темп роста (%)	Влиян. измен. структ. (%)
	тыс. руб.	% к итогу	тыс. руб.	% к итогу				
7. Резервы предстоящих расходов и платежей (с. 650).	—	—	—	—	—	—	—	—
8. Минус с. 252, с. 244, с. 216, с. 450.	-978	-0,18	-13446	-1,87	-12468	-1,69	1374,85	-2,26
9. Общая величина СК (с. 490 – с. 450 + с. 640 + с. 650 – с. 252 – с. 244 – с. 216).	550871	100	720090	100	169219	—	130,72	30,72

Увеличение доли собственных средств за счет любого из перечисленных в табл. 9 источников способствует усилению финансовой устойчивости предприятия. При этом наличие нераспределенной прибыли может рассматриваться как источник пополнения оборотных средств предприятия и снижения уровня краткосрочной и кредиторской задолженности.

Проводя анализ данных табл. 9, приходим к следующим выводам:

Даже при условии неполного покрытия предыдущих убытков (с. 465) прибыли (ф. № 2, с. 160) (табл. 14) достаточно, чтобы сформировать фонд социальной сферы (с. 440) и фонд накопления (с. 480). Причем фонд накопления значительно больше фонда социальной сферы, что разумно для молодого предприятия.

3.9. Анализ заемных средств

Группируем статьи долгосрочной, краткосрочной и кредиторской задолженности так, как это показано в табл. 10.

Выявленная тенденция к увеличению доли заемных средств в источниках образования активов предприятия с одной стороны свидетельствует об усилении финансовой неустойчивости предприятия и повышении степени его финансовых рисков, а с другой — об активном перераспределении (в условиях инфляции и невыполнения в срок финансовых обязательств) доходов от кредиторов к предприятию-должнику.

При наличии информации о конкретных кредиторах предприятия и сроках выполнения обязательств перед ними целесообразно составить их перечень с указанием полного названия, юридического адреса, сроков и сумм платежей и доли данного кредитора в общей задолженности предприятия. Особое внимание следует уделить наличию (и возможному росту) просроченной задолженности предприятия перед бюджетом, по социальному страхованию и обеспечению, по внебюджетным платежам.

Данные табл. 10 позволяют сделать выводы:

Задолженность поставщикам и подрядчикам увеличилась, увеличилась задолженность перед бюджетом, появились КК. Это обусловлено значительным увеличением ДЗ и расширением производства.

Таблица 10

Анализ заемных средств

Заемные средства	Начало периода		Конец периода		Абсол. откл. (тыс. руб.)	Измен. уд. веса (%)	Темп роста (%)	Влиян. измен. структ. (%)
	тыс. руб.	% к итогу	тыс. руб.	% к итогу				
1. Долгосрочные заемные средства (с. 590).	—	—	—	—	—	—	—	—
2. Краткосрочные заемные средства (с. 610 + с. 450).	—	—	4645	0,86	4645	0,86	—	1,95
3. КЗ (с. 620).	238719	100	533991	99,14	295272	-0,86	223,69	123,69
3.1. Задолженность перед бюджетом (с. 626).	2147	0,9	6153	1,14	4006	0,24	286,59	1,68
3.2. Задолженность по социальному страхованию (с. 625).	2380	1	3837	0,71	1457	-0,29	161,22	0,61

Заемные средства	Начало периода		Конец периода		Абсол. откл. (тыс. руб.)	Измен. уд. веса (%)	Темп роста (%)	Влиян. измен. структ. (%)
	тыс. руб.	% к итогу	тыс. руб.	% к итогу				
3.3. Задолженность поставщикам и подрядчикам (с. 621).	65748	27,54	219010	40,66	153262	13,12	333,11	64,2
3.4. Прочие кредиторы (с. 622 + с. 623 + с. 624 + с. 627 + с. 628).	168444	70,56	304992	56,62	136548	-13,94	181,06	57,2
4. Прочие краткосрочные пассивы (с. 660 + с. 630).	—	—	—	—	—	—	—	—
5. Общая величина заемных средств (с. 590 + с. 690 – с. 640 – с. 650 + с. 450).	238719	100	538636	100	299917	—	225,64	125,64

Однако, долго так продолжаться не может — необходимо заняться финансовым менеджментом.

3.10. Анализ финансовой устойчивости предприятия

Для анализа финансовой устойчивости необходимо рассчитать ряд показателей и соотношений на начало периода и конец периода:

1. Излишек или недостаток собственных средств для формирования запасов и затрат:

$$СК - (IA + \text{запасы и затраты}),$$

где $IA = с. 190 + с. 230$, т.е. внеоборотные активы (А).

2. Излишек или недостаток собственных и долгосрочных заемных источников для формирования запасов и затрат:

$$СК + ДК - (IA + \text{запасы и затраты}).$$

3. Излишек или недостаток общей величины источников для формирования запасов и затрат:

$$СК + ДК + КК - (IA + \text{запасы и затраты}).$$

Если показатель отрицательный, то это означает, что предприятие живет за счет КЗ.

4. Величина собственных оборотных средств (СОС):

$$\begin{aligned} СОС &= СК + ДК - \text{внеоборотные } A = \\ &= \text{постоянные оборотные } A + \text{переменные оборотные } A - \\ &\quad - (КК + КЗ) = \\ &= \text{чистый оборотный капитал.} \end{aligned}$$

СОС характеризуют ту часть СК и ДК предприятия, которая является источником покрытия текущих активов предприятия. Значение этого показателя зависит как от структуры активов, так и от структуры источников средств. При прочих равных условиях рост

этого показателя в динамике рассматривается как положительная тенденция. Основным и постоянным источником увеличения СОС является прибыль.

Абсолютные изменения этих четырех показателей необходимо соотносить с изменением ВБ, чтобы сделать однозначно верные выводы о реальных изменениях этих величин.

5. Тип финансовой устойчивости:

а) Абсолютная финансовая устойчивость:

$$\text{запасы и затраты} < \text{СОС}.$$

Данное соотношение показывает, что запасы и затраты полностью покрываются СОС, т.е. предприятие не зависит от внешних кредиторов. Такая ситуация встречается крайне редко. Более того, она не может рассматриваться как идеальная, поскольку она означает, что руководство предприятия не умеет, не желает или не имеет возможности правильно использовать источники средств для основной деятельности.

б) Нормальная финансовая устойчивость:

$$\text{запасы и затраты} < \text{СОС} + \text{КК} + \text{КЗ},$$

где $\text{КК} + \text{КЗ} = \text{с. 690} - \text{с. 640} - \text{с. 650} + \text{с. 450}$.

Это соотношение соответствует положению, когда успешно функционирующее предприятие использует для покрытия запасов и затрат различные "нормальные" источники средств, т.е. собственные и привлеченные.

в) Неустойчивое финансовое положение (сопряженное с нарушением платежеспособности):

$$\begin{aligned} \text{запасы и затраты} &= \text{СОС} + \text{КК} + \text{КЗ} + \\ &+ \text{источники, ослабляющие финансовую напряженность} \\ &(\text{финансовая поддержка администрации и других фирм}). \end{aligned}$$

г) Кризисное финансовое положение:

$$\text{запасы и затраты} > \text{СОС} + \text{КК} + \text{КЗ}.$$

Данное соотношение соответствует положению, когда предприятие для покрытия части своих запасов и затрат вынуждено привлекать дополнительные источники покрытия, не являющиеся “нормальными”, т.е. обоснованными. В этом случае предприятие имеет кредиты и займы, не погашенные в срок, и просроченную КЗ и ДЗ. Данная ситуация означает, что предприятие не может вовремя расплатиться со своими кредиторами.

Оценим перечисленные показатели и соотношения для исследуемого предприятия, используя для этого данные табл. 2.

1. Излишек или недостаток собственных средств для формирования запасов и затрат:

$$\begin{aligned} & \text{СК} - (\text{IA} + \text{запасы и затраты}) = \\ & = 550871 - (647068 + 75800) = -171997 \quad (-274198) \quad (\text{н.п.}), \\ & \text{СК} - (\text{IA} + \text{запасы и затраты}) = \\ & = 720090 - (888516 + 128997) = -297423 \quad (\text{к.п.}). \end{aligned}$$

В последних двух формулах за н.п. обозначено начало исследуемого периода, а за к.п. — конец периода.

Для того, чтобы анализируемые данные на начало и конец периода были сопоставимыми, необходимо все полученные данные на начало периода, измеряемые в рублях, умножить на темп роста ВБ. Согласно результатам табл. 2 он составляет 159,42%, поэтому умножаем данные на 1,5942. Такой подход позволяет получить более обоснованные выводы о реальной динамике исследуемых показателей, исчисляемых в рублях.

Скорректированные таким образом данные на начало периода будем в дальнейшем записывать в скобках.

Таким образом, если бы мы сравнивали нескорректированный недостаток собственных средств для формирования запасов и затрат на начало периода (171997 тыс. руб.) со значением на конец периода (297423 тыс. руб.), то мы сделали бы неверный вывод, что недостаток увеличился. Корректировка на темп роста ВБ позволяет получить более объективный вывод, что недостаток собственных средств для формирования запасов и затрат за исследуемый год почти не изменился, т.е. был 274198 тыс. руб., а стал 297423 тыс. руб.

Тем не менее величина недостатка достаточно большая.

2. Излишек или недостаток собственных и долгосрочных заемных источников для формирования запасов и затрат:

$$\begin{aligned} \text{СК} + \text{ДК} - (\text{IA} + \text{запасы и затраты}) &= \\ &= -171997 \quad (-274198) \quad (\text{н.п.}), \\ \text{СК} + \text{ДК} - (\text{IA} + \text{запасы и затраты}) &= \\ &= -297423 \quad (\text{к.п.}). \end{aligned}$$

Здесь выводы такие же, как и для первого показателя.

3. Излишек или недостаток общей величины источников для формирования запасов и затрат:

$$\begin{aligned} \text{СК} + \text{ДК} + \text{КК} - (\text{IA} + \text{запасы и затраты}) &= \\ &= -171997 \quad (-274198) \quad (\text{н.п.}), \\ \text{СК} + \text{ДК} + \text{КК} - (\text{IA} + \text{запасы и затраты}) &= \\ &= 720090 + 4645 - (888516 + 128997) = -292778 \quad (\text{к.п.}). \end{aligned}$$

Как видим, предприятие живет за счет КЗ. При этом положение дел почти не изменилось.

4. Величина собственных оборотных средств:

$$\begin{aligned} \text{СОС} &= \text{СК} + \text{ДК} - \text{внеоборотные A} = \\ &= 550871 - 647068 = -96197 \quad (-153357) \quad (\text{н.п.}), \\ \text{СОС} &= \text{СК} + \text{ДК} - \text{внеоборотные A} = \\ &= 720090 - 888516 = -168426 \quad (\text{к.п.}). \end{aligned}$$

Наблюдается недостаток СОС. При этом ситуация за год почти не изменилась.

5. Тип финансовой устойчивости:

$$\begin{aligned} \text{запасы и затраты} &= 75800 < 142522 = \text{СОС} + \text{КК} + \text{КЗ} \quad (\text{н.п.}), \\ \text{запасы и затраты} &= 128997 < 370210 = \text{СОС} + \text{КК} + \text{КЗ} \quad (\text{к.п.}). \end{aligned}$$

На начало и конец периода наблюдается нормальная финансовая устойчивость. Однако, оценим также, насколько она изменилась.

Разница между $\text{СОС} + \text{КК} + \text{КЗ}$ и запасами и затратами на начало периода составляет 66722 тыс. руб., а с учетом корректировки на

темпа роста ВВ — 106368 тыс. руб., а на конец периода она составила уже 241213 тыс. руб. Как видим, эта разница за год увеличилась, что, естественно, следует оценить положительно.

Далее рассчитывается ряд коэффициентов, более подробно характеризующих финансовую устойчивость предприятия (в конце формул укажем также их рекомендуемые значения):

1. Коэффициент независимости (автономии):

$$K_1 = \frac{СК}{ВВ} = 0,5 \div 0,7.$$

По нему судят, насколько предприятие независимо от ЗК. Если $K_1 > 0,5$, то кредиторы предприятия чувствуют себя спокойно, т.к. весь ЗК может быть компенсирован собственностью предприятия.

$$K_1 = \frac{550871}{789589} = 0,7 \quad (\text{н.п.}), \quad K_1 = \frac{720090}{1258725} = 0,57 \quad (\text{к.п.}).$$

Значения коэффициента в пределах нормы, причем ситуация на конец периода стала даже лучше, поскольку способствует скорейшей оборачиваемости СК.

2. Коэффициент концентрации привлеченных средств:

$$K_2 = \frac{ЗК}{ВВ} = 0,3 \div 0,5.$$

K_1 и K_2 в сумме составляют 100%.

$$K_2 = \frac{238719}{789589} = 0,3 \quad (\text{н.п.}), \quad K_2 = \frac{538636}{1258725} = 0,43 \quad (\text{к.п.}).$$

Здесь выводы такие же, как и для коэффициента K_1 .

3. Соотношение заемных и собственных средств:

$$K_3 = \frac{ЗК}{СК} = 0,43 \div 1.$$

Допустимый уровень зависимости предприятия от ЗК определяется условиями работы каждого предприятия и, в первую очередь, скоростью оборота оборотных средств. Поэтому дополнительно к расчету K_3 необходимо определить скорость оборота материальных оборотных средств и ДЗ за анализируемый период. Если

ДЗ оборачивается быстрее материальных оборотных средств, это означает высокую интенсивность поступления денежных средств на счета предприятия, т.е. в итоге — увеличение собственных средств (СК). Поэтому при высокой оборачиваемости материальных оборотных средств и еще более высокой оборачиваемости ДЗ K_3 может превышать 1.

$$K_3 = \frac{238719}{550871} = 0,43 \quad (\text{н.п.}), \quad K_3 = \frac{538636}{720090} = 0,75 \quad (\text{к.п.}).$$

Выводы такие же, как и для коэффициента K_1 .

4. Коэффициент маневренности собственного капитала:

$$K_4 = \frac{\text{СОС}}{\text{СК}} \geq 0,5.$$

Уровень коэффициента маневренности зависит от характера деятельности предприятия: в фондоемких производствах его нормальный уровень должен быть ниже, чем в материалоемких, т.к. в фондоемких производствах значительная часть собственных средств является источником покрытия основных производственных фондов. С финансовой точки зрения, чем выше коэффициент маневренности, тем лучше финансовое состояние.

$$K_4 = \frac{-96197}{550871} = -0,17 \quad (\text{н.п.}), \quad K_4 = \frac{-168426}{720090} = -0,23 \quad (\text{к.п.}).$$

Значения коэффициента на начало и конец периода меньше нуля, что следует оценить резко отрицательно. При этом ситуация за год ухудшилась.

5. Коэффициент структуры долгосрочных вложений:

$$K_5 = \frac{\text{ДК}}{\text{внеоборотные А}}.$$

Для нового развивающегося предприятия: чем меньше K_5 , тем лучше, т.к. в этом случае за счет большой величины СК снижается финансовый риск. Для крупного предприятия, уже прочно стоящего на ногах, необходимо, чтобы K_5 был несколько выше. Оптимальные значения K_5 для каждого предприятия свои.

$$K_5 = 0 \quad (\text{н.п.}), \quad K_5 = 0 \quad (\text{к.п.}).$$

То, что у предприятия нет ДК, вполне естественно, т.к. предприятие молодое, а потому банки не выдают ему такие кредиты. Однако, в будущем в целях повышения финансовой устойчивости необходимо, чтобы в составе пассивов предприятия были ДК. Это позволит сократить величину КК и КЗ и тем самым снизить финансовый риск.

6. Коэффициент долгосрочного привлечения заемных средств:

$$K_6 = \frac{ДК}{ДК + СК}.$$

Рекомендации аналогичны рекомендациям для K_5 .

$$K_6 = 0 \quad (\text{н.п.}), \quad K_6 = 0 \quad (\text{к.п.}).$$

Выводы такие же, как и для коэффициента K_5 .

7. Коэффициент структуры привлеченного капитала:

$$K_7 = \frac{ДК}{ЗК}.$$

Рекомендации аналогичны рекомендациям для K_5 .

$$K_7 = 0 \quad (\text{н.п.}), \quad K_7 = 0 \quad (\text{к.п.}).$$

Выводы такие же, как и для коэффициента K_5 .

8. Коэффициент финансовой устойчивости (удельный вес собственных и долгосрочных заемных средств в стоимости имущества):

$$K_8 = \frac{СК + ДК}{ВБ} \geq 0,5.$$

Значение K_8 говорит о рыночной устойчивости предприятия.

$$K_8 = \frac{550871}{789589} = 0,7 \quad (\text{н.п.}), \quad K_8 = \frac{720090}{1258725} = 0,57 \quad (\text{к.п.}).$$

Как видно, предприятие обладает достаточной рыночной устойчивостью. Это означает, что если возникнет необходимость продать этот бизнес, то его купят за высокую цену.

9. Удельный вес ДЗ в ВБ:

$$K_9 = \frac{\text{ДЗ}}{\text{ВБ}}.$$

Желательно, чтобы этот удельный вес не рос.

$$K_9 = \frac{41792}{789589} = 0,05 \quad (\text{н.п.}), \quad K_9 = \frac{215953}{1258725} = 0,17 \quad (\text{к.п.}).$$

Такое увеличение ДЗ в ВБ говорит о востребованности продукции предприятия, на что уже указывалось ранее.

10. Удельный вес КЗ в ВБ:

$$K_{10} = \frac{\text{КЗ}}{\text{ВБ}}.$$

Желательно, чтобы этот удельный вес не рос.

K_{10} сравнивается с K_9 . Желательно, чтобы K_9 немного превышал K_{10} для целей развития производства, а для финансовой стабильности лучше, чтобы они были примерно равны. Если $K_{10} > K_9$, то предприятие живет за счет КЗ.

$$K_{10} = \frac{238719}{789589} = 0,3 \quad (\text{н.п.}), \quad K_{10} = \frac{533991}{1258725} = 0,42 \quad (\text{к.п.}).$$

Удельный вес КЗ в ВБ растет. В таких пропорциях это плохо. При этом на начало и конец периода выполняется соотношение $K_{10} > K_9$, а это означает, что предприятие живет за счет КЗ. Однако, $T_{\text{роста}}^{\text{ДЗ}} = 516,73\%$ больше $T_{\text{роста}}^{\text{КЗ}} = 223,69\%$, а это положительный фактор, т.к. при грамотной кредитной политике в отношении дебиторов это является реальной возможностью повышения ликвидности бизнеса.

11. Коэффициент обеспечения запасов и затрат собственными источниками формирования:

$$K_{11} = \frac{\text{СОС}}{\text{запасы и затраты}} = 0,5 \div 1.$$

Это показатель того, в какой мере материальные запасы покрыты собственными источниками и не нуждаются в привлечении заемных. Уровень K_{11} оценивается прежде всего в зависимости от состояния

материальных запасов. Если их величина значительно выше обоснованной потребности, то СОС могут покрыть лишь часть материальных запасов, т.е. K_{11} будет меньше 1. Наоборот, при недостаточности у предприятия материальных запасов для бесперебойного осуществления деятельности, показатель может быть больше 1, но это не будет признаком хорошего финансового состояния предприятия.

$$K_{11} = \frac{-96197}{75800} = -1,27 \quad (\text{н.п.}), \quad K_{11} = \frac{-168426}{128997} = -1,31 \quad (\text{к.п.}).$$

Значения коэффициента на начало и конец периода меньше нуля, что следует оценить резко отрицательно. При этом ситуация за год ухудшилась.

12. Коэффициент имущества производственного назначения (коэффициент реальной стоимости имущества):

$$K_{12} = \frac{\text{производственный потенциал}}{\text{ВВ}} \geq 0,5.$$

Коэффициент определяет обеспеченность производственного процесса средствами производства. Он очень важен, если данное предприятие предполагает заключить договор с новыми партнерами — поставщиками или покупателями. Коэффициент K_{12} у таких поставщиков и покупателей поможет предприятию создать представление об их производственном потенциале и целесообразности заключения договоров с ними с этой точки зрения. В свою очередь, они могут также оценить производственный потенциал нашего предприятия при помощи коэффициента K_{12} .

$$K_{12} = \frac{697179}{789589} = 0,88 \quad (\text{н.п.}), \quad K_{12} = \frac{943160}{1258725} = 0,75 \quad (\text{к.п.}).$$

На начало и конец периода производственный процесс в достаточной мере обеспечен средствами производства.

13. Коэффициент соотношения текущих активов и недвижимости:

$$K_{13} = \frac{\text{текущие А}}{\text{внеоборотные А}} > K_3.$$

Исходя из соображения, что минимальная финансовая стабильность предприятия достигается в случае, когда обязательства гарантировано покрываются текущими активами, признаком такой стабильности является выполнение условия $K_{13} > K_3$.

$$K_{13} = \frac{142522}{647068} = 0,22 \quad (\text{н.п.}), \quad K_{13} = \frac{370209}{888516} = 0,42 \quad (\text{к.п.}).$$

Итак, норматив — это $K_{13} > K_3$. На начало периода $K_{13} = 0,22$ меньше $K_3 = 0,43$. На конец периода $K_{13} = 0,42$ меньше $K_3 = 0,75$. Как видно, минимальной финансовой стабильности нет, т.к. обязательства не покрываются текущими активами.

Выводы по этому коэффициенту логично дополняют выводы по следующему коэффициенту.

14. Индекс постоянного актива:

$$K_{14} = \frac{\text{внеоборотные А}}{\text{СК}} = 0,3 \div 0,7.$$

Чтобы не финансировать все оборотные средства за счет ЗК, т.к. это очень рискованная финансовая стратегия, необходимо, чтобы СК был больше внеоборотных активов.

$$K_{14} = \frac{647068}{550871} = 1,17 \quad (\text{н.п.}), \quad K_{14} = \frac{888516}{720090} = 1,23 \quad (\text{к.п.}).$$

Как видим, у предприятия рискованная финансовая стратегия, что бывает достаточно часто на молодых предприятиях.

15. Коэффициент маневренности функционального капитала:

$$K_{15} = \frac{\text{денежные средства} + \text{КФВ}}{\text{СОС}} = 0 \div 1.$$

Показатель характеризует ту часть СОС, которая находится в форме наиболее ликвидных средств. При прочих равных условиях рост показателя в динамике рассматривается как положительная тенденция.

$$K_{15} = \frac{24931}{-96197} = -0,26 \quad (\text{н.п.}), \quad K_{15} = \frac{25260}{-168426} = -0,15 \quad (\text{к.п.}).$$

Значения коэффициента на начало и конец периода меньше нуля, что следует оценить резко отрицательно. Однако, за год ситуация все-же немного улучшилась.

16. Коэффициент обеспеченности текущих активов:

$$K_{16} = \frac{\text{СОС}}{\text{текущие А}} \geq 0, 1.$$

Коэффициент показывает, какая часть текущих активов финансируется за счет СОС. Чем больше K_{16} , тем меньше финансовый риск.

$$K_{16} = \frac{-96197}{142522} = -0,67 \quad (\text{н.п.}), \quad K_{16} = \frac{-168426}{370209} = -0,45 \quad (\text{к.п.}).$$

Значения коэффициента на начало и конец периода меньше нуля, что следует оценить резко отрицательно. Однако, за год ситуация все-же немного улучшилась.

17. Коэффициент покрытия материально-производственных запасов:

$$K_{17} = \frac{\text{СОС} + \text{КК} + \text{КЗ}}{\text{запасы и затраты}} > 1.$$

При $K_{17} = 1$ производство сворачивается. Если запасы и затраты финансировать нечем, то надо либо уменьшать мощности, либо ликвидировать предприятие, пока оно еще имеет какую-то цену.

$$K_{17} = \frac{142522}{75800} = 1,88 \quad (\text{н.п.}), \quad K_{17} = \frac{370210}{128997} = 2,87 \quad (\text{к.п.}).$$

На начало и конец периода значение коэффициента больше 1, однако, это произошло за счет большой величины КЗ. При этом ее удельный вес в ВБ продолжает расти и вырос уже до 42,42%. Следовательно, предприятию необходимо теперь заняться финансовым менеджментом.

3.11. Анализ ликвидности баланса

Чтобы проанализировать ликвидность баланса, составляется платежный баланс, в котором актив группируется по степени ликвидности, а пассив — по степени срочности платежей (табл. 11).

Платежный баланс предприятия

Актив	Н. п.	К. п.	Пассив	Н. п.	К. п.	Платежный излишек (недостаток)	
						Н. п.	К. п.
1. Наиболее ликвидные активы (А1) (с. 260 + + с. 250 – – с. 252).	24931	25260	1. Наиболее срочные обязательства (П1) (с. 620).	238719	533991	-213788 (-340821)	-508731
2. Быстро реализуемые активы (А2) (с. 240 + + с. 270/2 – – с. 244 + + с. 215).	41792	215953	2. Краткосрочные пассивы (П2) (краткосрочные кредиты и займы) (с. 610 + с. 630 + + с. 660 + с. 450).	–	4645	41792 (66625)	211308

Продолжение таблицы 11

Актив	Н. п.	К. п.	Пассив	Н. п.	К. п.	Платежный излишек (недостаток)	
						Н. п.	К. п.
3. Медленно реализуемые активы (А3) (с. 210 – – с. 215 – – с. 216 + + с. 220 + + с. 221 + + с. 270/2 + + с. 140 – – с. 143).	78140	131362	3. Долгосрочные пассивы (П3) (долгосрочные кредиты) (с. 590).	–	–	78140 (124571)	131362

Продолжение таблицы 11

Актив	Н. п.	К. п.	Пассив	Н. п.	К. п.	Платежный излишек (недостаток)	
						Н. п.	К. п.
4. Трудно реализуемые активы (А4) (с. 190 – – с. 140 + + с. 143 + + с. 230).	644728	886151	4. Постоянные пассивы (П4) (с. 490 – – с. 450 + + с. 640 + + с. 650 – – с. 252 – – с. 244 – – с. 216).	550871	720090	93857 (149627)	166061
ВБ	789590	1258726	ВБ	789590	1258726	–	–

В двух последних колонках табл. 11 платежный излишек (недостаток) рассчитывается как разница между соответствующими разделами актива и пассива. На начало периода он скорректирован на темп роста ВВ. Полученные таким образом данные являются сравнимыми с данными на конец периода и в предпоследней колонке табл. 11 они записаны в скобках.

Баланс считается абсолютно ликвидным, если выполняются соотношения

$$A1 \geq П1, \quad A2 \geq П2, \quad A3 \geq П3, \quad A4 \leq П4.$$

Согласно данным табл. 10 для анализируемого предприятия выполняются соотношения:

$$A1 < П1, \quad A2 > П2, \quad A3 > П3, \quad A4 > П4,$$

т.е. баланс не является ликвидным. При этом если сравнить реальные данные по платежному излишку на начало периода, т.е. цифры в скобках, с фактическими данными на конец периода (табл. 11), то можно сделать вывод, что ситуация за год даже ухудшилась.

Затем рассчитывается общий (комплексный) показатель ликвидности баланса (в конце формулы указано рекомендуемое значение):

$$Л = \frac{K_1 \cdot A1 + K_2 \cdot A2 + K_3 \cdot A3}{K_1 \cdot П1 + K_2 \cdot П2 + K_3 \cdot П3} \geq 1,$$

где A_i , $П_i$ — итоги соответствующих групп по активу и пассиву, а K_i — статистические весовые коэффициенты:

$$K_1 = 1, \quad K_2 = 0,5, \quad K_3 = 0,3.$$

Для исследуемого предприятия

$$Л = \frac{24931 + 0,5 \cdot 41792 + 0,3 \cdot 78140}{238719} = 0,29 \quad (\text{н.п.}),$$

$$Л = \frac{25260 + 0,5 \cdot 215953 + 0,3 \cdot 131362}{533991 + 0,5 \cdot 4645} = 0,32 \quad (\text{к.п.}).$$

Как видим, на начало и конец периода общий показатель ликвидности меньше 1, что подтверждает вывод относительно неликвидности баланса предприятия. Но при этом значение показателя за год возросло, что следует оценить положительно.

Далее проводится оценка возможности покрытия предприятием краткосрочных обязательств. Для этого рассчитываются следующие коэффициенты (в конце формул укажем также их рекомендуемые значения).

1. Коэффициент абсолютной ликвидности:

$$K_{\text{АЛ}} = \frac{A1}{\Pi1 + \Pi2} \geq 0,2 \div 0,25.$$

Он показывает, какую часть краткосрочной задолженности предприятие может покрыть за счет имеющихся денежных средств и КФВ, быстро реализуемых в случае надобности.

$$K_{\text{АЛ}} = \frac{24931}{238719} = 0,1 \quad (\text{н.п.}),$$

$$K_{\text{АЛ}} = \frac{25260}{533991 + 4645} = 0,05 \quad (\text{к.п.}).$$

Значение коэффициента ниже рекомендуемого, при этом оно за год уменьшилось.

2. Коэффициент промежуточного покрытия (учитывая реализацию ДЗ):

$$K_{\text{ПП}} = \frac{A1 + A2}{\Pi1 + \Pi2} \geq 0,7 \div 0,8.$$

$$K_{\text{ПП}} = \frac{24931 + 41792}{238719} = 0,28 \quad (\text{н.п.}),$$

$$K_{\text{ПП}} = \frac{25260 + 215953}{533991 + 4645} = 0,45 \quad (\text{к.п.}).$$

Значение коэффициента ниже рекомендуемого, но за год оно возросло.

3. Коэффициент общего покрытия (учитывая реализацию запасов и долгосрочных ЦБ):

$$K_{\text{ОП}} = \frac{A1 + A2 + A3}{\Pi1 + \Pi2} \geq 2.$$

$$K_{\text{ОП}} = \frac{24931 + 41792 + 78140}{238719} = 0,61 \quad (\text{н.п.}),$$

$$K_{\text{ОП}} = \frac{25260 + 215953 + 131362}{533991 + 4645} = 0,69 \quad (\text{к.п.}).$$

Значение коэффициента ниже рекомендуемого, но за год оно возросло.

В общем случае, если одновременно выполняются соотношения

$$K_{\text{АЛ}} < 0,2 \div 0,25, \quad K_{\text{ПП}} \geq 0,7 \div 0,8, \quad K_{\text{ОП}} \geq 2,$$

$$A1 < П1, \quad A2 > П2, \quad A3 > П3, \quad A4 < П4,$$

то это означает, что такое предприятие предпочитает погашать свои наиболее срочные обязательства за счет ДЗ.

В нашем примере проблемы с ликвидностью гораздо серьезнее. При этом с позиции ликвидности наблюдается недостаточная величина собственного капитала.

4. Удельный вес запасов и затрат в сумме краткосрочных обязательств:

$$K_4 = \frac{\text{запасы и затраты}}{\text{КК} + \text{КЗ}}.$$

Чем больше K_4 , тем хуже платежеспособность.

$$K_4 = \frac{75800}{238719} = 0,32 \quad (\text{н.п.}), \quad K_4 = \frac{128997}{4645 + 533991} = 0,24 \quad (\text{к.п.}).$$

Платежеспособность улучшается.

5. Доля оборотных средств в активах:

$$K_5 = \frac{\text{текущие А}}{\text{ВБ}}.$$

Чем больше K_5 , тем лучше платежеспособность.

$$K_5 = \frac{142522}{789589} = 0,18 \quad (\text{н.п.}), \quad K_5 = \frac{370209}{1258725} = 0,29 \quad (\text{к.п.}).$$

Платежеспособность улучшается.

6. Доля запасов и затрат в текущих активах:

$$K_6 = \frac{\text{запасы и затраты}}{\text{текущие А}}.$$

Чем больше K_6 , тем хуже платежеспособность.

$$K_6 = \frac{75800}{142522} = 0,53 \quad (\text{н.п.}), \quad K_6 = \frac{128997}{370209} = 0,35 \quad (\text{к.п.}).$$

Платежеспособность улучшается.

3.12. Оценка деловой активности предприятия

Дадим характеристику основным коэффициентам деловой активности предприятия (табл. 12):

1. Общий коэффициент оборачиваемости:

$$O = \frac{\text{РП (без НДС и акцизов)}}{\text{среднегодовая стоимость имущества}}.$$

Показатель отражает скорость оборота всего капитала предприятия. Уменьшение означает замедление кругооборота средств предприятия. Рост показателя может означать либо ускорение кругооборота средств предприятия, либо инфляционный рост цен. Кроме того этот показатель следует рассматривать вместе с остальными характеристиками предприятия: значительная оборачиваемость всего капитала может наблюдаться не только в силу эффективного использования капитала, но и в связи с отсутствием вложений на развитие производственных мощностей.

2. Оборачиваемость запасов:

$$O = \frac{\text{себестоимость РП}}{\text{среднегодовые запасы}}.$$

Показатель отражает число оборотов запасов предприятия за анализируемый период. Снижение свидетельствует об относительном увеличении производственных запасов и незавершенного производства или о снижении спроса на готовую продукцию (в случае уменьшения показателя оборачиваемости готовой продукции).

3. Оборачиваемость готовой продукции:

$$O = \frac{\text{себестоимость РП}}{\text{среднегодовая величина готовой продукции}}.$$

Таблица 12

Расчет показателей деловой активности

Показатели	Н. п.	К. п.	Откло- нения	Темп роста (%)
1. Выручка от реализации продукции (РП) без НДС и акцизов (тыс. руб.) (ф. № 2, с. 010).	527814	1276085	748271	241,77
2. Себестоимость РП (тыс. руб.) (ф. № 2, с. 020 + с. 030 + с. 040).	546421	1202439	656018	220,06
3. Производственный потенциал (тыс. руб.) (с. 120 + с. 211 + с. 212 + с. 213).	697179	943160	245981	135,28
4. Запасы (тыс. руб.) (с. 210 – с. 216 – с. 215).	68354	103224	34870	151,01
4.1. Производственные запасы (тыс. руб.) (с. 211 + с. 212 + с. 213).	62914	100880	37966	160,35
4.2. Готовая продукция (тыс. руб.) (с. 214).	5440	2345	-3095	43,11
4.3. Прочие запасы и затраты (тыс. руб.) (с. 217).	–	–	–	–
5. ДЗ (тыс. руб.) (с. 240 – с. 244 + с. 215).	41792	215953	174161	516,73
6. Товары отгруженные (тыс. руб.) (с. 215).	–	–	–	–
7. Денежные средства (тыс. руб.) (с. 260).	22543	20937	-1606	92,88
8. Величина текущих А (тыс. руб.) (с. 290 – с. 252 – с. 244 – с. 216 – с. 230).	142522	370209	227687	259,76
9. СК (тыс. руб.) (с. 490 – с. 450 + с. 640 + с. 650 – с. 252 – с. 244 – с. 216).	550871	720090	169219	130,72

Продолжение таблицы 12

Показатели	Н. п.	К. п.	Откло- нения	Темп роста (%)
10. ДК (тыс. руб.) (с. 590).	—	—	—	—
11. КЗ (тыс. руб.) (с. 620).	238719	533991	295272	223,69
12. Стоимость имущества предприятия (тыс. руб.) (с. 300 – с. 252 – с. 244 – с. 216).	789589	1258725	469136	159,42
13. Общий коэффициент оборачиваемости —				
а) в оборотах (1/12)	0,67	1,01	0,34	150,75
б) в днях ((12/1)·360)	539	356	-183	66,05
14. Оборачиваемость средств производства —				
а) в оборотах (1/3)	0,76	1,35	0,59	177,63
б) в днях ((3/1)·360)	476	267	-209	56,09
15. Оборачиваемость запасов —				
а) в оборотах (2/4)	7,99	11,65	3,66	145,81
б) в днях ((4/2)·360)	46	31	-15	67,39
15.1. Оборачиваемость производственных запасов —				
а) в оборотах (2/4.1)	8,69	11,92	3,23	137,17
б) в днях ((4.1/2)·360)	42	31	-11	73,81

Продолжение таблицы 12

Показатели	Н. п.	К. п.	Откло- нения	Темп роста (%)
15.2. Оборачиваемость готовой продукции —	100,45	512,77	412,32	510,47
а) в оборотах (2/4.2)	4	1	-3	25
б) в днях ((4.2/2)·360)	—	—	—	—
15.3. Оборачиваемость прочих запасов и затрат —	—	—	—	—
а) в оборотах (2/4.3)	—	—	—	—
б) в днях ((4.3/2)·360)	—	—	—	—
16. Оборачиваемость ДЗ —	12,63	5,91	-6,72	46,79
а) в оборотах (1/5)	29	61	32	210,34
б) в днях ((5/1)·360)	—	—	—	—
17. Оборачиваемость товаров по себестоимости —	—	—	—	—
а) в оборотах (2/6)	—	—	—	—
б) в днях ((6/2)·360)	—	—	—	—
18. Оборачиваемость денежных средств —	23,41	60,95	37,54	260,36
а) в оборотах (1/7)	16	6	-10	37,5
б) в днях ((7/1)·360)	—	—	—	—
19. Оборачиваемость текущих А —	3,7	3,45	-0,25	93,24
а) в оборотах (1/8)	98	105	7	107,14
б) в днях ((8/1)·360)	—	—	—	—

Продолжение таблицы 12

Показатели	Н. п.	К. п.	Откло- нения	Темп роста (%)
20. Оборачиваемость собственных средств —				
а) в оборотах (1/9)	0,96	1,77	0,81	184,38
б) в днях $((9/1) \cdot 360)$	376	204	-172	54,26
21. Оборачиваемость инвестированного капитала —				
а) в оборотах (1/(9+10))	0,96	1,77	0,81	184,38
б) в днях $((9+10)/1) \cdot 360)$	376	204	-172	54,26
22. Оборачиваемость КЗ —				
а) в оборотах (1/11)	2,21	2,39	0,18	108,14
б) в днях $((11/1) \cdot 360)$	163	151	-12	92,64

Коэффициент показывает скорость оборота готовой продукции. Уменьшение означает снижение спроса на продукцию предприятия.

4. Оборачиваемость ДЗ:

$$O = \frac{\text{РП (без НДС и акцизов)}}{\text{среднегодовая величина ДЗ}},$$

$$O = \frac{\text{погашено ДЗ за год}}{\text{среднегодовая величина ДЗ}} =$$

$$= \frac{\text{ф. № 5, с.210 (гр.5) + с.220 (гр.5)}}{\text{ф. № 5, (с.210 (гр.3) + с.220 (гр.3) + с.210 (гр.6) + с.220 (гр.6))/2}}.$$

Коэффициент показывает снижение или увеличение коммерческого кредита, предоставленного предприятием.

5. Средний срок оборота ДЗ:

$$O_t = \frac{\text{среднегодовая величина ДЗ}}{\text{РП (без НДС и акцизов)}} \cdot 360.$$

Показатель характеризует средний срок погашения ДЗ. Увеличение оценивается отрицательно.

6. Оборачиваемость денежных средств:

$$O = \frac{\text{РП (без НДС и акцизов)}}{\text{среднегодовая величина денежных средств}}.$$

Изменение скорости оборота денежных средств сопоставляется с темпами инфляции.

7. Оборачиваемость текущих (оборотных) активов:

$$O = \frac{\text{РП (без НДС и акцизов)}}{\text{среднегодовая величина текущих А}}.$$

Коэффициент показывает скорость оборота всех мобильных средств. Рост коэффициента характеризуется положительно, если сочетается с примерно таким же ростом оборачиваемости запасов. Если рост оборачиваемости запасов меньше, то это в долгосрочной перспективе может негативно сказаться на уровне платежеспособности предприятия. Если же наблюдается уменьшение показателя

оборачиваемости запасов, тогда рост оборачиваемости текущих активов в этом случае следует оценить резко отрицательно.

8. Оборачиваемость собственных средств:

$$O = \frac{\text{РП (без НДС и акцизов)}}{\text{среднегодовая величина СК}}$$

Коэффициент характеризует различные аспекты деятельности: с финансовой точки зрения он определяет скорость оборота СК, а с экономической — активность денежных средств, которыми рискует акционер. Если коэффициент слишком высок, что означает значительное превышение уровня продаж над вложенным капиталом, то это влечет за собой увеличение кредитных ресурсов и возможность достижения того предела, когда кредиторы больше участвуют в деле, чем собственники. В этом случае отношение обязательств к СК увеличивается, снижается безопасность кредиторов, и предприятие может иметь серьезные затруднения по причине уменьшения доходов или общей тенденции снижения цен. Напротив, низкий коэффициент означает бездействие части собственных средств и указывает на необходимость вложения их в другой, более соответствующий рыночным условиям, источник дохода.

Следует обратить внимание на влияние скорости роста оборачиваемости СК на уменьшение риска в привлечении заемных средств. Т.е. чем выше оборачиваемость СК, тем больше может превышать критическое значение коэффициент соотношения заемных и собственных средств без существенного изменения финансовой автономности предприятия. В этом случае целесообразно сопоставить также рост коэффициента оборачиваемости СК с ростом коэффициента маневренности СК.

9. Оборачиваемость КЗ:

$$O = \frac{\text{РП (без НДС и акцизов)}}{\text{среднегодовая величина КЗ}}$$

$$O = \frac{\text{погашено КЗ за год}}{\text{среднегодовая величина КЗ}} =$$

$$= \frac{\text{ф. № 5, с.230 (гр.5) + с.240(гр.5)}}{\text{ф. № 5, (с.230 (гр.3) + с.240 (гр.3) + с.230 (гр.6) + с.240 (гр.6))/2}}$$

Коэффициент показывает снижение или увеличение коммерческого кредита, предоставляемого предприятию.

Коэффициент сравнивается с коэффициентом оборачиваемости ДЗ. Лучше, когда ДЗ оборачивается быстрее КЗ.

10. Средний срок оборота КЗ:

$$O_t = \frac{\text{среднегодовая величина КЗ}}{\text{РП (без НДС и акцизов)}} \cdot 360.$$

Показатель отражает средний срок возврата коммерческого кредита кредиторам. Увеличение оценивается отрицательно.

Желательно, чтобы средний срок оборота ДЗ был меньше среднего срока оборота КЗ.

Далее отдельно рассчитываются три показателя:

1. Расчет экономии (перерасхода) активов:

$$\text{Эф} = (O_{t1} - O_{t0}) \frac{\text{РП}_1}{T} = \left(\frac{\text{ВБ}_1}{\text{РП}_1} T - \frac{\text{ВБ}_0}{\text{РП}_0} T \right) \frac{\text{РП}_1}{T} = \text{ВБ}_1 - \text{ВБ}_0 \frac{\text{РП}_1}{\text{РП}_0},$$

где O_{t1} , O_{t0} — общие коэффициенты оборачиваемости соответственно за анализируемый и предыдущий годы (в днях), а T — анализируемый период (в днях).

Минус означает экономию, плюс — перерасход средств. Полученная сумма показывает, сколько средств предприятие экономит (или привлекает) за каждый оборот.

Для анализируемого предприятия

$$\begin{aligned} \text{Эф} &= \text{ВБ}_1 - \text{ВБ}_0 \frac{\text{РП}_1}{\text{РП}_0} = \\ &= 1258725 - 789589 \cdot \frac{1276085}{527814} = -650248 \quad (\text{тыс. руб.}). \end{aligned}$$

Следовательно, за каждый оборот предприятие экономит 650248 тыс. руб. активов.

2. Расчет экономии (перерасхода) оборотных средств:

$$\text{Эф} = \text{оборотные } A_1 - \text{оборотные } A_0 \cdot \frac{\text{РП}_1}{\text{РП}_0}.$$

Для анализируемого предприятия

$$\text{Эф} = 370209 - 142522 \cdot \frac{1276085}{527814} = 25636,51 \quad (\text{тыс. руб.}).$$

Следовательно, за каждый оборот предприятие дополнительно привлекает 25636,51 тыс. руб. оборотных активов.

3. Расчет экономии (перерасхода) запасов:

$$\text{Эф} = \text{запасы}_1 - \text{запасы}_0 \cdot \frac{c/c_1}{c/c_0}.$$

где c/c_1 и c/c_0 — себестоимость РП соответственно за анализируемый и предыдущий годы (тыс. руб.).

Для анализируемого предприятия

$$\text{Эф} = 103224 - 68354 \cdot \frac{1202439}{546421} = -47194 \quad (\text{тыс. руб.}).$$

Следовательно, за каждый оборот предприятие экономит 47194 тыс. руб. запасов.

По всем перечисленным в данном параграфе показателям для исследуемого предприятия можно сделать следующие выводы:

Ускорение оборачиваемости капитала означает ускорение кругооборота средств предприятия, т.к. $T_{\text{роста}}^{c/c} < T_{\text{роста}}^{\text{РП}}$.

Увеличение оборачиваемости запасов вызвано, в частности, значительным увеличением оборачиваемости готовой продукции, что означает повышение спроса на продукцию предприятия.

ДЗ оборачивается гораздо быстрее КЗ, следовательно, превышение КЗ над ДЗ по абсолютной величине оправдано.

При допустимом соотношении ЗК к СК, равном 0,75 на конец периода для исследуемого предприятия, ускорение оборачиваемости СК следует оценить положительно.

Оборачиваемость денежных средств значительно возросла. Это, естественно, хорошо для предприятия.

Оборачиваемость текущих активов снизилась, т.к. $T_{\text{роста}}^{\text{тек. А}} > T_{\text{роста}}^{\text{РП}}$. Это привело к перерасходу текущих активов на 25636,51 тыс. руб. При этом наблюдается ускорение оборачиваемости запасов, что привело к экономии запасов на сумму 47194 тыс. руб.

3.13. Оценка прибыльности предприятия

Дадим характеристику основным коэффициентам прибыльности (табл. 13):

1. Рентабельность всего капитала:

$$R = \frac{\text{балансовая прибыль}}{\text{среднегодовая стоимость имущества}},$$
$$ROA = \frac{\text{чистая прибыль}}{\text{среднегодовая стоимость имущества}}.$$

Она показывает эффективность использования всего имущества предприятия. Снижение свидетельствует о падении спроса на продукцию или о перенакоплении активов.

2. Рентабельность продаж:

$$R = \frac{\text{прибыль от продаж}}{\text{РП (без НДС и акцизов)}}.$$

Она показывает, сколько прибыли приходится на единицу реализованной продукции. Рост рентабельности продаж является либо следствием роста цен на продукцию при постоянных затратах на производство РП, либо следствием снижения затрат на производство при постоянных ценах. Уменьшение рентабельности продаж свидетельствует либо о снижении цен при постоянных затратах на производство, либо о росте затрат на производство при постоянных ценах (т.е. о снижении спроса на продукцию предприятия).

3. Рентабельность инвестиций:

$$R = \frac{\text{доходы по ЦБ} + \text{доходы от дол. участия и совм. деятельности}}{\text{среднегодовая величина ДФВ и КФВ}}.$$

Она показывает, насколько эффективно предприятие ведет инвестиционную деятельность.

4. Рентабельность текущих активов:

$$R = \frac{\text{балансовая прибыль}}{\text{среднегодовые текущие А}},$$
$$R = \frac{\text{чистая прибыль}}{\text{среднегодовые текущие А}},$$

Расчет показателей прибыльности

Показатели	Н. п.	К. п.	Откло- нения	Темп роста (%)
1. Выручка от реализации продукции (РП) без НДС и акцизов (тыс. руб.) (ф. № 2, с. 010).	527814	1276085	748271	241,77
2. Себестоимость РП (тыс. руб.) (ф. № 2, с. 020 + с. 030 + с. 040).	546421	1202439	656018	220,06
3. Прибыль от продаж (тыс. руб.) (ф. № 2, с. 050).	-18607	73646	92253	—
4. Доходы по ЦБ + доходы от долевого участия и совместной деятельности (тыс. руб.) (ф. № 2, с. 060 – с. 070 + с. 080).	772	1143	371	148,06
5. Балансовая прибыль (тыс. руб.) (ф. № 2, с. 140).	2282	81165	78883	3556,75
6. Чистая прибыль (тыс. руб.) (ф. № 2, с. 160).	1346	63134	61788	4690,49
7. Стоимость внеоборотных А (тыс. руб.) (с. 190).	647068	888516	241448	137,31
8. Стоимость основных средств (тыс. руб.) (с. 120).	634265	842280	208015	132,8
9. Стоимость запасов (тыс. руб.) (с. 210 – с. 216 – с. 215).	68354	103224	34870	151,01
10. ДФВ и КФВ (тыс. руб.) (с. 140 + с. 250 – с. 252).	6520	8582	2062	131,63

Показатели	Н. п.	К. п.	Откло- нения	Темп роста (%)
11. Стоимость текущих А (тыс. руб.) (с. 290 – с. 252 – с. 244 – с. 216 – с. 230).	142522	370209	227687	259,76
12. СК (тыс. руб.) (с. 490 – с. 450 + с. 640 + + с. 650 – с. 252 – с. 244 – с. 216).	550871	720090	169219	130,72
13. Стоимость долгосрочных заемных средств (тыс. руб.) (с. 590).	–	–	–	–
14. Стоимость имущества (тыс. руб.) (с. 300 – с. 252 – с. 244 – с. 216).	789589	1258725	469136	159,42
15. Среднесписочная численность персонала (чел.) (ф. № 5, с. 760).	3524	3669	145	104,11
16. Рентабельность всего капитала (%) –				
а) $(5/14) \cdot 100$	0,29	6,45	6,16	2224,14
б) $(6/14) \cdot 100$ (ROA)	0,17	5,02	4,85	2952,94
в) $(3/14) \cdot 100$	-2,36	5,85	8,21	–
17. Рентабельность производственных фондов (%) –				
а) $(5/(8+9)) \cdot 100$	0,32	8,58	8,26	2681,25
б) $(6/(8+9)) \cdot 100$	0,19	6,68	6,49	3515,79

Показатели	Н. п.	К. п.	Откло- нения	Темп роста (%)
18. Рентабельность продукции (продаж) (%) —				
а) $(5/1) \cdot 100$	0,43	6,36	5,93	1479,07
б) $(6/1) \cdot 100$	0,26	4,95	4,69	1903,85
в) $(3/1) \cdot 100$ — главная	-3,53	5,77	9,3	—
19. Рентабельность продукции по чистой прибыли и с/с (%) —				
(6/2)·100	0,25	5,25	5	2100
20. Рентабельность основной деятельности (%) —				
(3/2)·100	-3,41	6,12	9,53	—
21. Рентабельность инвестиций (%) —				
(4/10)·100	11,84	13,32	1,48	112,5
22. Рентабельность текущих А (%) —				
а) $(5/11) \cdot 100$	1,6	21,92	20,32	1370
б) $(6/11) \cdot 100$	0,94	17,05	16,11	1813,83
в) $(3/11) \cdot 100$	-13,06	19,89	32,95	—
23. Рентабельность собственных средств (%) —				
а) $(5/12) \cdot 100$	0,41	11,27	10,86	2748,78
б) $(6/12) \cdot 100$ (ROE)	0,24	8,77	8,53	3654,17

Продолжение таблицы 13

Показатели	Н. п.	К. п.	Откло- нения	Темп роста (%)
24. Рентабельность собственного и долгосрочного заемного (перманентного) капитала (%) — а) $(5/(12+13)) \cdot 100$ б) $(6/(12+13)) \cdot 100$	0,41 0,24	11,27 8,77	10,86 8,53	2748,78 3654,17
25. Фондовооруженность (тыс. руб.) — (7/15)	183,62	242,17	58,5	131,89
26. Прибыль на одного работающего (тыс. руб.) — (6/15)	0,38	17,21	16,83	4528,95
27. Производительность труда (тыс. руб.) — а) (2/15) б) (1/15)	155,06 149,78	327,73 347,8	172,67 198,02	211,36 232,21
28. Фондоотдача основных средств — (1/8)	0,83	1,52	0,69	183,13

$$R = \frac{\text{прибыль от продаж}}{\text{среднегодовые текущие А}}.$$

Она показывает эффективность использования текущих активов. Снижение рентабельности текущих активов при постоянной или снижающейся величине рентабельности всего капитала свидетельствует об избыточном увеличении мобильных средств, что может быть следствием образования излишних запасов товарно-материальных ценностей, затоваренности готовой продукцией в результате снижения спроса, чрезмерного роста ДЗ или денежных средств.

5. Рентабельность собственных средств:

$$R = \frac{\text{балансовая прибыль}}{\text{среднегодовой СК}},$$

$$ROE = \frac{\text{чистая прибыль}}{\text{среднегодовой СК}}.$$

Она показывает эффективность использования СК. Снижение оказывает негативное влияние на уровень котировки акций предприятия.

6. Рентабельность перманентного капитала:

$$R = \frac{\text{балансовая прибыль}}{\text{среднегодовая величина СК и ДК}},$$

$$R = \frac{\text{чистая прибыль}}{\text{среднегодовая величина СК и ДК}}.$$

Она отражает эффективность использования капитала, вложенного в деятельность предприятия на длительный срок (как собственного, так и заемного).

7. Фондовооруженность:

$$\Phi/\text{вооруженность} = \frac{\text{среднегодовая стоимость внеоборотных А}}{\text{среднесписочная численность персонала}}.$$

Фондовооруженность показывает техническую вооруженность персонала предприятия. Важно определить динамику этого показателя во времени, а также иметь его сравнительные значения по другим предприятиям отрасли. Низкая фондовооруженность может

означать отставание предприятия в использовании передовых технологий, основанных на внедрении новой техники, что в конечном итоге может привести к потере конкурентоспособности.

8. Фондоотдача основных средств:

$$\text{Ф/отдача} = \frac{\text{РП (без НДС и акцизов)}}{\text{среднегодовая стоимость основных средств}}.$$

Она характеризует эффективность использования основных средств, измеряемую величиной продаж, приходящихся на единицу стоимости средств.

Показатели прибыльности исследуемого предприятия (табл. 13) позволяют сделать следующие выводы:

Увеличение рентабельности всего капитала свидетельствует о повышении спроса на продукцию предприятия.

Рост рентабельности продаж является следствием того, что $T_{\text{роста}}^{c/c} < T_{\text{роста}}^{\text{РП}}$.

Рентабельность инвестиций увеличилась. Это говорит о том, что предприятие эффективно ведет инвестиционную деятельность (хотя она пока мала).

Рентабельность текущих активов значительно увеличилась, что является следствием значительного увеличения показателей прибыли (несмотря на существенное увеличение величины текущих активов).

Рентабельность собственных средств значительно увеличилась, что также является следствием увеличения показателей прибыли.

Техническая вооруженность персонала предприятия повысилась, т.к. увеличился показатель фондовооруженности.

Фондоотдача основных средств значительно превысила 1, что отражает величину продаж, приходящуюся на единицу стоимости основных средств (равную 1,52 руб. РП на 1 руб. основных средств).

Прибыль на одного работающего растет гораздо быстрее, чем производительность труда, что является в основном следствием расширения сети сбыта.

Таким образом, завершая наконец анализ финансового состояния исследуемого предприятия, можно сделать следующие обобщающие выводы.

Заключение по финансовому состоянию предприятия

1. У предприятия хорошие перспективы развития. Однако, необходимо теперь уделить внимание финансовому менеджменту, а именно, управлению ДЗ и разработке оптимальной для этого предприятия структуры капитала.

2. Следует выяснить, следует ли начать горизонтальную либо вертикальную диверсификацию производства в ближайшем будущем. По горизонтальной диверсификации уже есть небольшой задел, т.е. появились инвестиции в другие организации на сумму около 2 млн. руб. (ф. № 1, с. 143).

3. Необходимо увеличить долю ликвидных активов, иначе так и придется жить дальше в основном за счет КЗ, т.к. банки неохотно будут давать кредиты.

Глава 4

Анализ финансовых результатов деятельности предприятия

4.1. Анализ уровня и динамики показателей прибыли

Группируем статьи формы № 2 “Отчет о прибылях и убытках” в табл. 14. Показатели на начало периода, измеряемые в рублях, корректируются на темп роста ВБ и отражаются в табл. 14 в скобках. Тогда автоматически скорректируются также данные по абсолютным отклонениям и темпам роста.

Важным показателем в анализе финансовых результатов деятельности предприятия является балансовая прибыль (БП) (с. 140), которая согласно форме № 2 финансовой отчетности исчисляется по формуле

$$\text{БП} = \text{ПП} + \text{ПФД} + \text{ПОД} + \text{ПВД} - \text{ПВР},$$

где ПП — это прибыль от продаж (с. 050), ПФД — прибыль от финансовой деятельности (с. 060 — с. 070 + с. 080), ПОД — прибыль от операционной деятельности (с. 090 — с. 100), ПВД — прочие вне-реализационные доходы (с. 120), ПВР — прочие внереализационные расходы (с. 130).

Разные компоненты БП могут облагаться разными ставками налога на прибыль. Поясним их подробнее.

Статья “Проценты к получению” (с. 060) — это проценты по облигациям, депозитам, а также суммы, причитающиеся к получению от кредитных организаций за пользование остатками средств, находящихся на счетах предприятия.

Статья “Проценты к уплате” (с. 070) — это подлежащие к уплате проценты по облигациям предприятия.

Статья “Доходы от участия в других организациях” (с. 080) — это полученные дивиденды, а также доходы от участия в совместной деятельности без образования юридического лица (по договору простого товарищества).

Таблица 14

Анализ уровня и динамики показателей прибыли

Показатели	Предыдущий год		Отчетный год		Абсол. откл. (тыс. руб.)	Измен. уд. веса (%)	Темп роста (%)
	тыс. руб.	% к итогу	тыс. руб.	% к итогу			
1. РП (без НДС и акцизов) (с. 010).	527814 (841441)	100	1276085	100	748271 (434644)	—	241,77 (151,65)
2. Производственная себестоимость (с. 020).	546421 (871104)	103,53	1148721	90,02	602300 (277617)	-13,51	210,23 (131,87)
3. Валовая прибыль (с. 029).	-18607 (-29663)	-3,53	127364	9,98	145971 (157027)	13,51	-684,5 (-429,37)
4. Коммерческие расходы (с. 030).	—	—	3751	0,29	3751	0,29	—
5. Управленческие расходы (с. 040).	—	—	49967	3,92	49967	3,92	—

Продолжение таблицы 14

Показатели	Предыдущий год		Отчетный год		Абсол. откл. (тыс. руб.)	Измен. уд. веса (%)	Темп роста (%)
	тыс. руб.	% к итогу	тыс. руб.	% к итогу			
6. Прибыль от продаж (с. 050).	-18607 (-29663)	-3,53	73646	5,77	92253 (103309)	9,3	-395,8 (-248,28)
7. Прибыль от финансовой деятельности (с. 060 – с. 070 + с. 080).	772 (1231)	0,15	1143	0,09	371 (-88)	-0,06	148,06 (92,85)
8. Прибыль от операционной деятельности (с. 090 – с. 100).	15434 (24605)	2,92	-17182	-1,35	-32616 (-44787)	-4,27	-111,33 (-69,83)

Продолжение таблицы 14

Показатели	Предыдущий год		Отчетный год		Абсол. откл. (тыс. руб.)	Измен. уд. веса (%)	Темп роста (%)
	тыс. руб.	% к итогу	тыс. руб.	% к итогу			
9. Сальдо внереализационных результатов (с. 120 – с. 130).	4733 (7545)	0,9	23558	1,85	18825 (16013)	0,95	497,74 (312,23)
10. Балансовая прибыль (с. 140).	2282 (3638)	0,43	81165	6,36	78883 (77527)	5,93	3556,75 (2231,03)
11. Налоги из прибыли (с. 150).	936 (1492)	0,18	18031	1,41	17095 (16539)	1,23	1926,39 (1208,51)
12. Чистая прибыль (с. 160).	1346 (2146)	0,26	63134	4,95	61788 (60988)	4,69	4690,49 (2941,94)

По статьям “Прочие операционные доходы” (с. 090) и “Прочие операционные расходы” (с. 100) отражаются данные по операциям, связанным с движением имущества организации (основных средств, запасов, денежных средств, ценных бумаг и т.д.). К ним, в частности, относятся: реализация основных средств и прочего имущества, списание основных средств с баланса по причине морального износа, сдача имущества в аренду; содержание законсервированных производственных мощностей и объектов, аннулирование производственных заказов (договоров), прекращение производства, не давшего продукции. При этом доходы и затраты по с. 090 и с. 100 показываются развернуто (не сальдируются). В случае компенсации затрат (на содержание законсервированных производственных мощностей и объектов, по аннулированным производственным заказам (договорам), прекращенному производству, не давшему продукции) соответствующие суммы показываются по с. 090.

В случае выбытия амортизируемого имущества по с. 100 отражаются его остаточная стоимость и расходы, связанные с выбытием имущества.

Кроме того по с. 090 и с. 100 отражаются результаты переоценки имущества и обязательств, стоимость которых выражена в иностранной валюте (курсовые разницы), расходы, связанные с обслуживанием ценных бумаг (оплата консультационных и посреднических услуг, депозитных услуг и т.п.).

Данные по операционным расходам показываются за минусом НДС и других аналогичных обязательных платежей.

“Прочие внереализационные доходы” (с. 120) и “Прочие внереализационные расходы” (с. 130) — это все остальные внереализационные доходы и расходы в соответствии с главой 25 НК РФ.

Проанализируем уровень и динамику показателей прибыли согласно табл. 14. В результате получаются следующие выводы:

1. В предыдущем году за счет высокой себестоимости и недостаточной торговой наценки предприятие работало в убыток. Однако, сальдо внереализационных результатов и в еще большей степени прибыль от операционной деятельности позволили предприятию в предыдущем году выйти на положительные показатели балансовой и чистой прибыли. Причем наблюдается высокая доля налогов из

прибыли — 41,02% от БП.

2. В отчетном году доля налогов из прибыли снизилась до 22,22% от БП. Это свидетельствует об эффективной налоговой политике.

3. Доля производственной себестоимости в РП снизилась до 90,02%. Это произошло за счет роста торговой наценки. Поясним этот вывод подробнее.

Увеличение валовой прибыли за счет увеличения отгрузки можно рассчитать по формуле

$$ВП_0 \cdot T_{\text{роста}}^{\text{РП}} = ВП_1,$$

где $ВП_0$ и $ВП_1$ — значения валовой прибыли соответственно за предыдущий и отчетный годы.

В нашем примере получаем, что в отчетном году ВП за счет увеличения отгрузки должна составить величину

$$-18607 \cdot 2,4177 = -44986 \text{ (тыс. руб.)}.$$

Тогда, если ВП выросла за исследуемый год с -18607 тыс. руб. до 127364 тыс. руб., то получается, что на величину

$$44986 - 18607 = 26379 \text{ (тыс. руб.)}$$

она уменьшилась за счет увеличения отгрузки, а на величину

$$127364 + 44986 = 172350 \text{ (тыс. руб.)}$$

она увеличилась за счет роста торговой наценки.

4. Значительно выросла прибыль от продаж (в предыдущем году она вообще была отрицательной).

5. Прибыль от финансовой деятельности снизилась. Прибыль от операционной деятельности стала отрицательной. Все это свидетельствует о неоптимальной политике финансового менеджмента. Тем более, что паи и акции других организаций (ф. № 5, с. 510) значительно выросли — с 4 млн. руб. до 44 млн. руб., а отдача от них плохая. Единственная оправданная причина здесь может быть — планы на поглощение другой организации (если она прибыльна или будет приносить существенную прибыль, находясь в составе исследуемого нами предприятия).

6. Сальдо внереализационных результатов значительно возросло, что составило в итоге 29,02% от БП. Это свидетельствует об эффективной политике финансового менеджмента. Скорее всего на предприятии сменился финансовый директор, который начинает контролировать и планировать управление различными денежными потоками предприятия.

Для того, чтобы сделать более подробные выводы об управлении денежными потоками предприятия, проведем далее анализ движения денежных средств, используя для этого данные формы № 4 “Отчет о движении денежных средств” финансовой отчетности предприятия.

4.2. Анализ движения денежных средств

При проведении комплексного исследования деятельности предприятия финансовые результаты необходимо анализировать с учетом данных о движении денежных средств. Частично это связано с тем, что далеко не все предприятия имеют право отражать доходы и расходы по кассовому методу (только если в среднем за предыдущие четыре квартала сумма РП (без НДС) не превысила 1 млн. руб. за каждый квартал (ст. 273 главы 25 НК РФ)). Очень много предприятий вынуждены отражать финансовые результаты, которые сформированы по методу начислений. Кроме того часть поступлений и выбытий денежных средств не влияют непосредственно на финансовые результаты отчетного периода, поскольку не рассматриваются в данном периоде как доходы и затраты, а относятся к доходам и расходам будущих периодов.

Анализ движения денежных средств проводится по данным “Отчета о движении денежных средств” (ф. № 4), содержание которого можно обобщить в следующей модели:

$$d_0 + \Delta_+ d - \Delta_- d = d_1,$$

где d_0, d_1 — остатки денежных средств на начало и конец периода,

$\Delta_+ d$ — поступление денежных средств за период,

$\Delta_- d$ — выбытие (расход) денежных средств за период.

“Отчет о движении денежных средств” составляется в разрезе текущей, инвестиционной и финансовой деятельности предприятия.

Отразим данную структуру движения денежных средств в соответствующих моделях:

$$\begin{aligned}\Delta_+ d &= \Delta_+^{\text{тек.}} d + \Delta_+^{\text{инв.}} d + \Delta_+^{\text{фин.}} d, \\ \Delta_- d &= \Delta_-^{\text{тек.}} d + \Delta_-^{\text{инв.}} d + \Delta_-^{\text{фин.}} d,\end{aligned}$$

где $\Delta_+^{\text{тек.}} d, \Delta_-^{\text{тек.}} d$ — поступление и расход денежных средств по текущей деятельности,

$\Delta_+^{\text{инв.}} d, \Delta_-^{\text{инв.}} d$ — поступление и расход денежных средств по инвестиционной деятельности,

$\Delta_+^{\text{фин.}} d, \Delta_-^{\text{фин.}} d$ — поступление и расход денежных средств по финансовой деятельности.

Поступление денежных средств по текущей деятельности ($\Delta_+^{\text{тек.}} d$) выражается в величинах РП и авансов, полученных от покупателей (заказчиков). Расход денежных средств по текущей деятельности ($\Delta_-^{\text{тек.}} d$) складывается из оплаты товаров, работ и услуг, оплаты труда, отчислений на социальные нужды, подотчетных сумм, выданных на нужды текущей деятельности, оплаты начисленных налогов и авансовых платежей в бюджет, авансов поставщикам, оплаты процентов по кредитам и займам, использованным на нужды текущей деятельности.

Поступление денежных средств по инвестиционной деятельности ($\Delta_+^{\text{инв.}} d$) состоит из выручки от реализации основных средств и другого имущества, дивидендов и процентов по ДФВ, поступлений в связи с выпуском облигаций и других долгосрочных ценных бумаг и т.д. Расход денежных средств по инвестиционной деятельности ($\Delta_-^{\text{инв.}} d$) имеет место в связи с приобретением основных средств и иного имущества, оплатой долевого участия в строительстве и прочими капитальными вложениями, приобретением долгосрочных ценных бумаг и осуществлением ДФВ, выплатой дивидендов по акциям и процентов по выпущенным долгосрочным ценным бумагам.

Поступление денежных средств по финансовой деятельности ($\Delta_+^{\text{фин.}} d$) состоит из поступлений в связи с выпуском краткосрочных ценных бумаг, поступлений от реализации ранее приобретенных ценных бумаг, из получений кредитов и займов и т.д. Расход денежных средств по финансовой деятельности ($\Delta_-^{\text{фин.}} d$) складывается из приобретения краткосрочных ценных бумаг, возврата кредитов и займов

и т.д.

В ходе анализа следует рассмотреть структуру поступлений денежных средств за период, определяемую пропорциями

$$\frac{\Delta_{+}^{\text{тек.}} \cdot d}{\Delta_{+} d}, \quad \frac{\Delta_{+}^{\text{инв.}} \cdot d}{\Delta_{+} d}, \quad \frac{\Delta_{+}^{\text{фин.}} \cdot d}{\Delta_{+} d},$$

и структуру расхода денежных средств

$$\frac{\Delta_{-}^{\text{тек.}} \cdot d}{\Delta_{-} d}, \quad \frac{\Delta_{-}^{\text{инв.}} \cdot d}{\Delta_{-} d}, \quad \frac{\Delta_{-}^{\text{фин.}} \cdot d}{\Delta_{-} d}.$$

В результате структурного анализа выясняется, какой вид деятельности вызвал преобладающие поступления денежных средств и для какого вида деятельности в основном расходовались денежные средства.

Общее изменение остатка денежных средств за отчетный период также разлагается на частные изменения, обусловленные текущей, инвестиционной и финансовой деятельностью:

$$\begin{aligned} d_1 - d_0 &= \Delta_{+} d - \Delta_{-} d = \\ &= \Delta_{+}^{\text{тек.}} \cdot d - \Delta_{-}^{\text{тек.}} \cdot d + \Delta_{+}^{\text{инв.}} \cdot d - \Delta_{-}^{\text{инв.}} \cdot d + \Delta_{+}^{\text{фин.}} \cdot d - \Delta_{-}^{\text{фин.}} \cdot d. \end{aligned}$$

Соответственно проводится структурный анализ общего изменения остатка средств:

$$\frac{\Delta_{+}^{\text{тек.}} \cdot d - \Delta_{-}^{\text{тек.}} \cdot d}{\Delta_{+} d - \Delta_{-} d}, \quad \frac{\Delta_{+}^{\text{инв.}} \cdot d - \Delta_{-}^{\text{инв.}} \cdot d}{\Delta_{+} d - \Delta_{-} d}, \quad \frac{\Delta_{+}^{\text{фин.}} \cdot d - \Delta_{-}^{\text{фин.}} \cdot d}{\Delta_{+} d - \Delta_{-} d}.$$

В нормальной ситуации текущая деятельность предприятия должна обеспечивать приток денежных средств, либо полностью покрывающий отток средств от инвестиционной деятельности:

$$\Delta_{+}^{\text{тек.}} \cdot d - \Delta_{-}^{\text{тек.}} \cdot d > \Delta_{-}^{\text{инв.}} \cdot d - \Delta_{+}^{\text{инв.}} \cdot d,$$

либо покрывающий большую часть оттока средств от инвестиционной деятельности с привлечением притока средств от финансовой деятельности для покрытия меньшей части “инвестиционного оттока”:

$$\begin{cases} \Delta_{+}^{\text{тек.}} \cdot d - \Delta_{-}^{\text{тек.}} \cdot d + \Delta_{+}^{\text{фин.}} \cdot d - \Delta_{-}^{\text{фин.}} \cdot d > \Delta_{-}^{\text{инв.}} \cdot d - \Delta_{+}^{\text{инв.}} \cdot d, \\ \varphi = \frac{\Delta_{+}^{\text{тек.}} \cdot d - \Delta_{-}^{\text{тек.}} \cdot d}{\Delta_{-}^{\text{инв.}} \cdot d - \Delta_{+}^{\text{инв.}} \cdot d} > 0,5. \end{cases}$$

Уровень показателя φ каждое предприятие для себя определяет с учетом ситуации и индивидуальных особенностей бизнеса, однако, если “финансовый приток” не содержит долгосрочных кредитов и в то же время является основным источником “инвестиционного оттока”, то такую тенденцию предприятие должно рассматривать как достаточно опасную. Это с большой вероятностью толкает предприятие в “кредитную ловушку”.

Проведем анализ движения денежных средств исследуемого предприятия.

В предыдущем году структура поступлений денежных средств была такой:

$$\frac{\Delta_{+}^{\text{тек.}} \cdot d}{\Delta_{+} d} = \frac{823863}{824635} = 0,9991, \quad \frac{\Delta_{+}^{\text{инв.}} \cdot d}{\Delta_{+} d} = \frac{772}{824635} = 0,0009.$$

Структура расхода денежных средств:

$$\frac{\Delta_{-}^{\text{тек.}} \cdot d}{\Delta_{-} d} = \frac{658223 + 83517 + 38105}{827238} = \frac{779845}{827238} = 0,94,$$

$$\frac{\Delta_{-}^{\text{инв.}} \cdot d}{\Delta_{-} d} = \frac{1761 + 45632}{827238} = \frac{47393}{827238} = 0,06.$$

Структура общего изменения остатка средств:

$$\frac{\Delta_{+}^{\text{тек.}} \cdot d - \Delta_{-}^{\text{тек.}} \cdot d}{\Delta_{+} d - \Delta_{-} d} = \frac{44018}{-2603} = -16,91,$$

$$\frac{\Delta_{+}^{\text{инв.}} \cdot d - \Delta_{-}^{\text{инв.}} \cdot d}{\Delta_{+} d - \Delta_{-} d} = \frac{-46621}{-2603} = 17,91.$$

Проверим, выполняется ли необходимое условие притока денежных средств

$$\Delta_{+}^{\text{тек.}} \cdot d - \Delta_{-}^{\text{тек.}} \cdot d > \Delta_{-}^{\text{инв.}} \cdot d - \Delta_{+}^{\text{инв.}} \cdot d.$$

Подставляя соответствующие данные, получаем, что

$$44018 \text{ тыс. руб.} < 46621 \text{ тыс. руб.}$$

Тогда рассчитаем показатель

$$\varphi = \frac{\Delta_{+}^{\text{тек.}} \cdot d - \Delta_{-}^{\text{тек.}} \cdot d}{\Delta_{-}^{\text{инв.}} \cdot d - \Delta_{+}^{\text{инв.}} \cdot d} > 0,5.$$

В предыдущем году

$$\varphi = \frac{44018}{46621} = 0,94.$$

Таким образом, необходимое условие притока денежных средств в предыдущем году не выполнялось, но при этом показатель φ находился в норме.

Продедаем теперь все то же самое для отчетного года.

Структура поступлений денежных средств в отчетном году:

$$\frac{\Delta_{+}^{\text{тек.}} \cdot d}{\Delta_{+} d} = \frac{1706564}{1706564} = 1.$$

Структура расхода денежных средств:

$$\frac{\Delta_{-}^{\text{тек.}} \cdot d}{\Delta_{-} d} = \frac{1524909}{1707170} = 0,89, \quad \frac{\Delta_{-}^{\text{инв.}} \cdot d}{\Delta_{-} d} = \frac{182261}{1707170} = 0,11.$$

Структура общего изменения остатка средств:

$$\frac{\Delta_{+}^{\text{тек.}} \cdot d - \Delta_{-}^{\text{тек.}} \cdot d}{\Delta_{+} d - \Delta_{-} d} = \frac{181655}{-606} = -299,76,$$
$$\frac{\Delta_{+}^{\text{инв.}} \cdot d - \Delta_{-}^{\text{инв.}} \cdot d}{\Delta_{+} d - \Delta_{-} d} = \frac{-182261}{-606} = 300,76.$$

Проверим, выполняется ли необходимое условие притока денежных средств

$$\Delta_{+}^{\text{тек.}} \cdot d - \Delta_{-}^{\text{тек.}} \cdot d > \Delta_{-}^{\text{инв.}} \cdot d - \Delta_{+}^{\text{инв.}} \cdot d.$$

Подставляя соответствующие данные, получаем, что

$$181655 \text{ тыс. руб.} < 182261 \text{ тыс. руб.}$$

Тогда рассчитаем показатель

$$\varphi = \frac{\Delta_{+}^{\text{тек.}} \cdot d - \Delta_{-}^{\text{тек.}} \cdot d}{\Delta_{-}^{\text{инв.}} \cdot d - \Delta_{+}^{\text{инв.}} \cdot d} > 0,5.$$

В отчетном году

$$\varphi = \frac{181655}{182261} = 0,997.$$

Таким образом, в отчетном году необходимое условие притока денежных средств не выполняется, но при этом показатель φ находится в норме. За год он даже увеличился, что следует оценить положительно.

4.3. Факторная модель изменения остатка денежных средств

Эта модель необходима, чтобы знать, в какие средства воплощена нераспределенная прибыль (НП) и какие факторы обуславливают отличие величины НП от суммы притока денежных средств за период.

Используем модель бухгалтерского баланса:

$$F - A + ЗЗ + ДЗ + КФВ + d = СК + ДК + КК + КЗ,$$

где F — внеоборотные активы (по первоначальной или восстановительной стоимости), A — амортизация амортизируемого имущества, $ЗЗ$ — запасы и затраты, а d — денежные средства.

Выразим величину денежных средств:

$$d = СК + ДК + КК + КЗ + A - (F + ЗЗ + ДЗ + КФВ).$$

Приращение остатка денежных средств за отчетный период составит величину

$$\Delta d = \Delta СК + \Delta ДК + \Delta КК + \Delta КЗ + \Delta A - (\Delta F + \Delta ЗЗ + \Delta ДЗ + \Delta КФВ).$$

Прирост СК можно представить в виде суммы НП отчетного периода (ф. № 1, с. 470 — с. 475) и изменения СК за счет всех остальных составляющих ($\widetilde{\Delta СК}$):

$$\Delta СК = НП + \widetilde{\Delta СК}.$$

Тогда

$$\Delta d = НП + \widetilde{\Delta СК} + \Delta ДК + \Delta КК + \Delta КЗ + \Delta A - (\Delta F + \Delta ЗЗ + \Delta ДЗ + \Delta КФВ).$$

В последней формуле ΔA и ΔF вычисляются как

$$\begin{aligned}\Delta A &= \text{ф. } \mathcal{N}^{\circ} 5, \text{ с. } 393 \text{ (гр. 4)} - \text{с. } 393 \text{ (гр. 3)} + \\ &\quad + \text{с. } 394 \text{ (гр. 4)} - \text{с. } 394 \text{ (гр. 3)}, \\ \Delta F &= \text{ф. } \mathcal{N}^{\circ} 5, \text{ с. } 350 \text{ (гр. 6)} - \text{с. } 350 \text{ (гр. 3)} + \\ &\quad + \text{с. } 370 \text{ (гр. 6)} - \text{с. } 370 \text{ (гр. 3)} + \\ &\quad + \text{ф. } \mathcal{N}^{\circ} 1, \Delta \text{ с. } 130 + \Delta \text{ с. } 140 + \Delta \text{ с. } 150.\end{aligned}$$

Таким образом, получили взаимосвязь изменения денежных средств за период и НП.

Проанализируем изменение денежных средств исследуемого предприятия в предыдущем и отчетном году согласно полученной факторной модели.

В нашем примере, поскольку в ф. $\mathcal{N}^{\circ} 5$ “Приложение к бухгалтерскому балансу” отсутствуют необходимые данные для вычисления величин изменения амортизационных отчислений и внеоборотных активов, $\Delta F - \Delta A$ рассчитываем на основе данных ф. $\mathcal{N}^{\circ} 1$ “Бухгалтерский баланс”. Тогда изменение денежных средств считаем по формуле

$$\begin{aligned}\Delta d &= \text{НП} + \widetilde{\Delta \text{СК}} + \Delta \text{ДК} + \Delta \text{КК} + \Delta \text{КЗ} - \\ &\quad - (\Delta F - \Delta A + \Delta \text{ЗЗ} + \Delta \text{ДЗ} + \Delta \text{КФВ}).\end{aligned}$$

При этом в отличие от методики проведения анализа финансового состояния предприятия в факторной модели изменения остатка денежных средств балансовые данные не усредняются, поскольку исследуется движение денежных средств на протяжении каждого года.

В предыдущем году:

$$\begin{aligned}\Delta d &= 1396 - 12927 + 0 + 0 + 155235 - \\ &\quad - (97995 + 12039 - 5109 + 4775) = 34004 \text{ (тыс. руб.)}.\end{aligned}$$

В отчетном году:

$$\begin{aligned}\Delta d &= 6044 - 4889 + 0 + 9289 + 435310 - \\ &\quad - (36088 + 94356 + 353431 - 905) = -37216 \text{ (тыс. руб.)}.\end{aligned}$$

Безусловно, самым важным выводом здесь является то, что в отчетном году величина НП увеличилась по сравнению с предыдущим годом, что следует оценить положительно. Но при этом значительно возросла величина ДЗ. На эту проблему уже указывалось ранее. В итоге она привела к уменьшению величины свободных денежных средств.

4.4. Анализ рентабельности собственного капитала по формуле фирмы “Du Pont”

Формула фирмы “Du Pont” для рентабельности собственного капитала (ROE) выглядит следующим образом:

$$\begin{aligned} \text{ROE} &= \text{рентабельность продукции} \times \\ &\times \text{общая оборачиваемость капитала} \times \text{мультипликатор СК} = \\ &= \frac{\text{НИ}}{\text{РП}} \times \frac{\text{РП}}{\text{ВБ}} \times \frac{\text{ВБ}}{\text{СК}} = \text{ROA} \times \frac{\text{ВБ}}{\text{СК}}, \end{aligned}$$

где НИ — чистая прибыль, а ROA — рентабельность активов.

Используя в расчетах усредненные балансовые данные, для анализируемого предприятия получаем, что

$$\begin{aligned} \text{ROE} &= \frac{1346}{527814} \cdot 100\% \cdot \frac{527814}{789589} \cdot \frac{789589}{550871} = \\ &= 0,26\% \cdot 0,67 \cdot 1,43 = 0,17\% \cdot 1,43 = 0,24\% \quad (\text{н.п.}), \\ \text{ROE} &= \frac{63134}{1276085} \cdot 100\% \cdot \frac{1276085}{1258725} \cdot \frac{1258725}{720090} = \\ &= 4,95\% \cdot 1,01 \cdot 1,75 = 8,75\% \quad (\text{к.п.}). \end{aligned}$$

Рентабельность продукции значительно возросла. Также возросла общая оборачиваемость капитала. Все это следует оценить положительно.

Мультипликатор СК увеличился, т.к. уменьшилась доля СК в ВБ, следовательно, ухудшилась финансовая устойчивость предприятия. Однако, ранее мы уже оценили уменьшение удельного веса СК с 69,77% до 57,21% положительно. Это вполне допустимый уровень для финансовой устойчивости.

Рентабельность активов (ROA) значительно возросла, что следует оценить положительно.

В результате перечисленных факторов значительно возросла рентабельность собственного капитала (ROE) с 0,24% до 8,75%.

4.5. Факторная модель рентабельности всего капитала

Факторные модели рентабельности раскрывают важнейшие причинно-следственные связи между показателями финансового состояния предприятия и финансовыми результатами. Поэтому они являются незаменимым инструментом “объяснения” (оценки) сложившейся ситуации.

Введем следующие обозначения:

F — средняя за период стоимость внеоборотных активов (ф. № 1, с. 190);

E — средняя за период стоимость оборотных активов (ф. № 1, с. 290 — с. 252 — с. 244 — с. 216);

N — РП (без НДС и акцизов) (ф. № 2, с. 010);

P — прибыль от продаж (ф. № 2, с. 050).

Тогда рентабельность всего капитала:

$$R = \frac{P}{\text{ВБ}} = \frac{P}{F + E} = \frac{\frac{P}{N}}{\frac{F}{N} + \frac{E}{N}} = \frac{\lambda^P}{\lambda^F + \lambda^E},$$

где λ^P — рентабельность продаж,

λ^F — фондоемкость продукции по внеоборотным активам,

λ^E — фондоемкость продукции по оборотным активам.

В нашем примере исходные данные для факторного анализа рентабельности всего капитала соберем в табл. 15.

Сначала найдем значения рентабельности для базисного и отчетного годов:

$$R_0 = \frac{\frac{-18607}{527814}}{\frac{647068}{527814} + \frac{142522}{527814}} \cdot 100\% = \frac{-0,03525}{1,22594 + 0,27002} \cdot 100\% = -2,36\%,$$

Таблица 15

**Исходные данные для факторного анализа рентабельности
всего капитала (тыс. руб.)**

Показатели	Предыдущий год	Отчетный год
1. Средняя за период стоимость внеоборотных активов (F)	647068	888516
2. Средняя за период стоимость оборотных активов (E)	142522	370209
3. РП (без НДС и акцизов) (N)	527814	1276085
4. Прибыль от продаж (P)	-18607	73646

$$R_1 = \frac{\frac{73646}{1276085}}{\frac{888516}{1276085} + \frac{370209}{1276085}} \cdot 100\% = \frac{0,05771}{0,69628 + 0,29011} \cdot 100\% = 5,85\%.$$

Прирост рентабельности за отчетный период составляет

$$\Delta R = R_1 - R_0 = 8,21\%.$$

Рассмотрим, какое влияние на это изменение оказали различные факторы.

1. Исследование влияния изменения рентабельности продаж:

Рассчитываем условную рентабельность по прибыльности продаж при условии, что изменялась только рентабельность продаж, а значения всех остальных факторов остались на уровне базисных:

$$R^{\lambda^P} = \frac{\lambda_1^P}{\lambda_0^F + \lambda_0^E} = \frac{0,05771}{1,22594 + 0,27002} \cdot 100\% = 3,86\%.$$

Выделяем влияние фактора рентабельности продаж:

$$\Delta R^{\lambda^P} = R^{\lambda^P} - R_0 = 3,86\% + 2,36\% = 6,22\%.$$

То есть за счет роста рентабельности продаж рентабельность всего капитала увеличилась на 6,22%.

2. Исследование влияния изменения фондоемкости продукции по внеоборотным активам:

Рассчитываем условную рентабельность по указанной фондоемкости при условии, что изменились два фактора — рентабельность продаж и фондоемкость продукции по внеоборотным активам, а значение оставшегося третьего фактора сохранилось на уровне базиса:

$$R^{\lambda^F} = \frac{\lambda_1^P}{\lambda_1^F + \lambda_0^E} = \frac{0,05771}{0,69628 + 0,27002} \cdot 100\% = 5,97\%.$$

Выделяем влияние фактора фондоемкости по внеоборотным активам:

$$\Delta R^{\lambda^F} = R^{\lambda^F} - R^{\lambda^P} = 5,97\% - 3,86\% = 2,11\%.$$

То есть за счет сокращения фондоемкости по внеоборотным активам рентабельность всего капитала увеличилась на 2,11%.

3. Исследование влияния изменения фондоемкости продукции по оборотным активам:

Выделяем влияние указанного фактора:

$$\Delta R^{\lambda^E} = R_1 - R^{\lambda^F} = 5,85\% - 5,97\% = -0,12\%.$$

То есть за счет роста фондоемкости по оборотным активам рентабельность всего капитала сократилась на 0,12%.

Таким образом, общее изменение рентабельности всего капитала можно представить как сумму изменений рассмотренных факторов:

$$\Delta R = \Delta R^{\lambda^P} + \Delta R^{\lambda^F} + \Delta R^{\lambda^E} = 6,22\% + 2,11\% - 0,12\% = 8,21\%.$$

4.6. Прогнозирование необходимого уровня рентабельности в условиях инфляции

Чтобы снизить воздействие инфляции на финансовые результаты деятельности предприятия, необходимо своевременно контролировать уровень рентабельности, закладываемый в продажную цену изделия.

Рентабельность основной деятельности рассчитывается по формуле

$$R = \frac{\text{прибыль от продаж}}{\text{полная себестоимость РП}}.$$

Введем следующие обозначения:

S — полная себестоимость РП (ф. № 2, с. 020 + с. 030 + с. 040);

M — материальные затраты плюс прочие затраты
(ф. № 5, с. 610 + с. 650);

U — затраты на оплату труда (ф. № 5, с. 620 + с. 630);

A — амортизация амортизируемого имущества (ф. № 5, с. 640).

Тогда последнюю формулу можно записать в виде

$$R = \frac{P}{S}.$$

Чтобы оценить величину рентабельности, закладываемую в цену изделия, необходимо эту формулу преобразовать. Для этого величину РП (без НДС и акцизов) раскладываем на составляющие:

$$N = S + P = M + U + A + P.$$

Чистый приток денежных средств от реализации продукции ($N_{\text{чист.}}$) меньше РП (без НДС и акцизов) на величину налога на прибыль (T), т.е.

$$N_{\text{чист.}} = M + U + A + (1 - T)P.$$

Предположим, что M и U растут в течение производственного цикла одинаковыми темпами (по ставке инфляции i). Рост этих элементов затрат отражается коэффициентом

$$k_{\text{инфл.}} = (1 + i)^t,$$

где i — темп прироста затрат из-за инфляции в месяц, а t — число месяцев в производственном цикле.

Чистый приток денежных средств от реализации продукции должен позволять по крайней мере оплачивать затраты на производство и реализацию продукции в прежних масштабах (в случае простого воспроизводства), поэтому

$$N_{\text{чист.}} \geq (M + U)(1 + i)^t$$

или

$$M + U + A + (1 - T)P \geq (M + U)(1 + i)^t,$$

откуда следует, что

$$P \geq \frac{[(1 + i)^t - 1](M + U) - A}{1 - T}.$$

Тогда рентабельность основной деятельности

$$\begin{aligned} R = \frac{P}{S} &\geq \frac{[(1 + i)^t - 1](M + U) - A}{(1 - T)(M + U + A)}, \\ R &\geq \frac{[(1 + i)^t - 1] - \frac{A}{M + U}}{(1 - T) \left(1 + \frac{A}{M + U}\right)}, \\ R &\geq \frac{1}{1 - T} \left(\frac{(1 + i)^t}{1 + \frac{A}{M + U}} - 1 \right). \end{aligned}$$

Таким образом, для сохранения простого воспроизводства в условиях инфляции необходимо закладывать в продажные цены на продукцию уровень рентабельности, соответствующий полученному ограничению.

Из ограничения можно заключить, что минимальный уровень рентабельности растет с ростом ставки налога на прибыль, длительности производственного цикла, темпов инфляции, доли затрат, подверженных инфляции (материальных и на оплату труда), в общей сумме затрат, а также с уменьшением амортизационных отчислений.

Оценим величину минимально необходимой рентабельности основной деятельности для исследуемого предприятия. Для этого берем из формы $\mathcal{N}^{\circ} 5$ необходимые данные о составе затрат в отчетном году:

$$M = 882162 + 165114 = 1047276 \text{ (тыс. руб.)},$$

$$U = 129636 + 47401 = 177037 \text{ (тыс. руб.)},$$

$$A = 91102 \text{ (тыс. руб.)}.$$

Подставляя полученные данные, а также величину ставки налога на прибыль (24%) и реальный уровень годовой инфляции (примерно 50%) в формулу для минимально необходимой рентабельности основной деятельности, получаем, что

$$R_{\min} = \frac{1}{1 - 0,24} \left(\frac{1,5}{1 + \frac{91102}{1047276 + 177037}} - 1 \right) 100\% = 52,12\%.$$

В табл. 13 (параграф 3.13) мы получили фактическое значение рентабельности основной деятельности в отчетном году, равное 6,12%. Это значительно ниже минимально необходимого для эффективности производства уровня (52,12%).

Глава 5

Прогнозирование банкротства предприятия

5.1. Прогнозирование показателей платежеспособности

Постановлением Правительства РФ от 20.05.94 № 498 “О некоторых мерах по реализации законодательства о несостоятельности (банкротстве) предприятий” утверждена система критериев для определения неудовлетворительной структуры баланса неплатежеспособных предприятий, базирующаяся на показателях текущей ликвидности и обеспеченности собственными оборотными средствами, а также способности восстановить (утратить) платежеспособность.

Распоряжением Федерального управления по делам о несостоятельности (банкротстве) от 12.08.94 № 31-р утверждены “Методические положения по оценке финансового состояния предприятий и установлению неудовлетворительной структуры баланса”, основанные в частности на расчете вышеуказанных показателей.

В первую очередь рассчитываются коэффициент текущей ликвидности и коэффициент обеспеченности предприятия собственными средствами.

Коэффициент текущей ликвидности:

$$K_{\text{ТЛ}} = \frac{\text{II A}}{\text{V II} - \text{с. 640} - \text{с. 650}} \geq 2 \quad (\text{на к.п.}).$$

Коэффициент текущей ликвидности характеризует общую обеспеченность предприятия оборотными средствами для ведения хозяйственной деятельности и своевременного погашения срочных обязательств предприятия.

Коэффициент обеспеченности предприятия собственными средствами:

$$K_{\text{O}} = \frac{\text{III II} - \text{I A}}{\text{II A}} \geq 0,1 \quad (\text{на к.п.}).$$

Коэффициент обеспеченности предприятия собственными средствами характеризует наличие собственных оборотных средств у предприятия, необходимых для его финансовой устойчивости.

В том случае, если хотя бы один из коэффициентов имеет значение менее указанных, рассчитывается коэффициент восстановления платежеспособности за период, установленный равным 6 месяцам:

$$K_B = \frac{K_{\text{ТЛ(на к.п.)}} + \frac{6}{T} (K_{\text{ТЛ(на к.п.)}} - K_{\text{ТЛ(на н.п.)}})}{2} \geq 1,$$

где T — отчетный период (в месяцах).

Если $K_B \geq 1$, то у предприятия в ближайшее время есть реальная возможность восстановить свою платежеспособность. В противном случае такой возможности нет.

В том случае, если $K_{\text{ТЛ}} \geq 2$, а $K_O \geq 0,1$, рассчитывается коэффициент утраты платежеспособности за период, установленный равным 3 месяцам:

$$K_U = \frac{K_{\text{ТЛ(на к.п.)}} + \frac{3}{T} (K_{\text{ТЛ(на к.п.)}} - K_{\text{ТЛ(на н.п.)}})}{2} \geq 1.$$

Если $K_U \geq 1$, то у предприятия есть реальная возможность не утратить платежеспособность. В противном случае у предприятия в ближайшее время имеется возможность утратить платежеспособность.

Как указано в “Методических положениях по оценке финансового состояния предприятий и установлению неудовлетворительной структуры баланса”, в случае признания структуры баланса неудовлетворительной, а предприятия неплатежеспособным нормативными документами предусматривается проведение анализа зависимости установленной неплатежеспособности предприятия от задолженности государства перед ним. Под последней понимаются не исполненные в срок обязательства полномочного органа государственной исполнительной власти или субъекта Российской Федерации по оплате заказа, размещенного на предприятии и являющегося для него обязательным.

В этом случае при расчете $K_{ТД}$ суммарный объем кредиторской задолженности предприятия корректируется на величину, равную платежам по обслуживанию задолженности государства перед предприятием, а сумма государственной задолженности вычитается из суммарных дебиторской и кредиторской задолженностей предприятия.

Сумма платежей по обслуживанию задолженности государства перед предприятием рассчитывается исходя из объемов и продолжительности периода задолженности по каждому из не исполненных в срок государственных обязательств, дисконтированной по ставке Центрального Банка на момент возникновения задолженности:

$$Z = \sum_{i=1}^n \frac{P_i \cdot t_i \cdot S_i}{360},$$

где P_i — объем государственной задолженности по i -му не исполненному в срок обязательству государства,

t_i — период задолженности по i -му не исполненному в срок обязательству государства,

S_i — годовая учетная ставка Центрального Банка на момент возникновения задолженности.

Значение $K_{ТД}$ предприятия, рассчитываемое из предположения своевременного погашения государственной задолженности, определяется по формуле:

$$K_{ТД} = \frac{ПА - \sum_{i=1}^n P_i}{ВП - с. 640 - с. 650 - Z - \sum_{i=1}^n P_i}.$$

Проведем прогнозирование показателей платежеспособности анализируемого нами предприятия. В данном случае балансовые данные не усредняются, т.к. таких рекомендаций нет в “Методических положениях по оценке финансового состояния предприятий и установлению неудовлетворительной структуры баланса”. Следовательно, анализируем данные “Бухгалтерского баланса” за отчетный год.

Рассчитываем коэффициент текущей ликвидности:

$$K_{\text{ТЛ}} = \frac{165978}{316336} = 0,52 \quad (\text{н.п.}),$$

$$K_{\text{ТЛ}} = \frac{601257}{760861} = 0,79 \quad (\text{к.п.}).$$

Значения $K_{\text{ТЛ}}$ на начало и конец года ниже нормативного значения. Но при этом $K_{\text{ТЛ}}$ за год возрос.

Далее рассчитаем коэффициент обеспеченности предприятия собственными средствами:

$$K_{\text{О}} = \frac{720114 - 870472}{165978} = -0,91 \quad (\text{н.п.}),$$

$$K_{\text{О}} = \frac{746956 - 906560}{601257} = -0,27 \quad (\text{к.п.}).$$

Значения $K_{\text{О}}$ на начало и конец года ниже нормативного значения. Но при этом $K_{\text{О}}$ за год возрос.

Поскольку $K_{\text{ТЛ}}$ и $K_{\text{О}}$ имеют значения менее указанных, рассчитываем коэффициент восстановления платежеспособности:

$$K_{\text{В}} = \frac{0,79 + \frac{6}{12}(0,79 - 0,52)}{2} = 0,46.$$

Значение $K_{\text{В}}$ ниже нормативного значения, поэтому предприятие в ближайшее время не сможет восстановить свою платежеспособность.

5.2. Расчет индекса кредитоспособности

Для прогнозирования банкротства крупных акционерных компаний рекомендуется использовать “Z-счет” Альтмана:

$$\text{“Z-счет”} = 3,3K_1 + 0,99K_2 + 0,6K_3 + 1,4K_4 + 1,2K_5,$$

где показатели K_1, K_2, K_3, K_4, K_5 рассчитываются по формулам:

$$\begin{aligned}
K_1 &= \frac{\text{БП}}{\text{ВБ}} = \frac{\text{ф. } \mathcal{N}^{\circ} 2, \text{ с. } 140}{\text{ф. } \mathcal{N}^{\circ} 1, \text{ с. } 300 - \text{с. } 252 - \text{с. } 244 - \text{с. } 216}, \\
K_2 &= \frac{\text{РП (без НДС и акцизов)}}{\text{ВБ}} = \\
&= \frac{\text{ф. } \mathcal{N}^{\circ} 2, \text{ с. } 010}{\text{ф. } \mathcal{N}^{\circ} 1, \text{ с. } 300 - \text{с. } 252 - \text{с. } 244 - \text{с. } 216}, \\
K_3 &= \frac{\text{СК (рыночная оценка)}}{\text{ЗК}} = \\
&= \frac{\text{ф. } \mathcal{N}^{\circ} 1, \text{ с. } 490}{\text{ф. } \mathcal{N}^{\circ} 1, \text{ с. } 590 + \text{с. } 690 - \text{с. } 640 - \text{с. } 650 + \text{с. } 450}, \\
K_4 &= \frac{\text{НП}}{\text{ВБ}} = \frac{\text{ф. } \mathcal{N}^{\circ} 2, \text{ с. } 190}{\text{ф. } \mathcal{N}^{\circ} 1, \text{ с. } 300 - \text{с. } 252 - \text{с. } 244 - \text{с. } 216}, \\
K_5 &= \frac{\text{СОС}}{\text{ВБ}} = \\
&= (\text{ф. } \mathcal{N}^{\circ} 1, \text{ с. } 490 - \text{с. } 450 + \text{с. } 640 + \text{с. } 650 - \text{с. } 252 - \\
&\quad - \text{с. } 244 - \text{с. } 216 + \text{с. } 590 - \text{с. } 190 - \text{с. } 230) : \\
&\quad : (\text{ф. } \mathcal{N}^{\circ} 1, \text{ с. } 300 - \text{с. } 252 - \text{с. } 244 - \text{с. } 216).
\end{aligned}$$

Вероятность банкротства:

- очень высокая, если “Z-счет” $\leq 1,81$;
- высокая, если $1,81 < \text{“Z-счет”} \leq 2,675$;
- возможна, если $2,675 < \text{“Z-счет”} \leq 2,99$;
- очень низкая, если “Z-счет” $> 2,99$.

Приведенная методика имеет один, но весьма серьезный недостаток: по существу ее можно рассматривать лишь в отношении крупных компаний, котирующих свои акции на биржах. Именно для таких компаний можно получить объективную рыночную оценку собственного капитала (показатель K_3).

Для фирм, акции которых не котируются на рынке, вычисляют

$$\text{“Z}_2\text{-счет”} = 3,107K_1 + 0,995K_2 + 0,42K_3 + 0,84K_4 + 0,717K_5.$$

Показатели K_1, K_2, K_4, K_5 рассчитываются также, как в предыдущем случае, а K_3 вычисляется следующим образом:

$$K_3 = \frac{\text{балансовая стоимость акций}}{\text{ЗК}} =$$

$$= \frac{\text{УК} + \text{эмиссионный доход} + \text{НП}}{\text{ЗК}} =$$

$$= \frac{\text{ф. № 1, с. 410} + \text{с. 420} + \text{с. 460} - \text{с. 465} + \text{с. 470} - \text{с. 475}}{\text{ф. № 1, с. 590} + \text{с. 690}}.$$

Вероятность банкротства определяется на основе “Z₂-счета” точно также, как и в случае обычного “Z-счета”, только добавляется еще один вариант возможного исхода: если “Z₂-счет” < 1,23, то предприятие обанкротится в самое ближайшее время.

Рассчитаем индекс кредитоспособности, т.е. “Z-счет”, для исследуемого предприятия. Предполагается, что это предприятие достаточно крупное, поэтому рассчитываем обычный “Z-счет”. В целях более точного прогноза банкротства балансовые данные за оба года усредняем. Данные “Отчета о прибылях и убытках”, как всегда, не усредняем.

Итак, вычисляем сначала “Z-счет” на начало периода, т.е. за предыдущий год:

$$K_1 = \frac{2282}{789589} = 0,00289, \quad K_2 = \frac{527814}{789589} = 0,66847,$$

$$K_3 = \frac{551848}{238719} = 2,31171, \quad K_4 = \frac{1346}{789589} = 0,0017,$$

$$K_5 = \frac{-96197}{789589} = -0,12183.$$

Тогда “Z-счет”=1,91453, следовательно, вероятность банкротства высокая.

Теперь вычислим “Z-счет” на конец периода, т.е. в отчетном году:

$$K_1 = \frac{81165}{1258725} = 0,06448, \quad K_2 = \frac{1276085}{1258725} = 1,01379,$$

$$K_3 = \frac{733535}{538636} = 1,36184, \quad K_4 = \frac{63134}{1258725} = 0,05016,$$

$$K_5 = \frac{-168426}{1258725} = -0,13381.$$

Тогда “Z-счет”=1,94319, следовательно, вероятность банкротства снова высокая. Но при этом значение “Z-счета” несколько возросло, что следует оценить положительно.

Таким образом, обе методики прогнозирования банкротства предприятия, а именно, отечественная, т.е. прогнозирование показателей платежеспособности, и зарубежная, т.е. расчет индекса кредитоспособности, дали один и тот же результат: предприятие — потенциальный банкрот, но при этом ситуация за год несколько улучшилась. Все это объясняется тем, что исследуемое предприятие новое и работает пока всего только три года.

Глава 6

Модель оптимизации инвестиционных ресурсов

6.1. Формирование информационной базы анализа инвестиционных проектов

Оценка инвестиционных проектов в современных условиях немыслима без наличия качественной и своевременной информации о предприятии.

Расчет финансовых показателей в какой-либо момент времени определяет состояние предприятия на определенном (текущем) этапе. Однако если принимать во внимание только этот расчет, то вывод о предприятии будет статичным — застывшим во времени, отсюда не видна тенденция его развития. Последняя иногда действительно не нужна, например, когда положение предприятия весьма хорошее или, наоборот, плохое. В первом случае и без анализа динамики показателей ясно, что вложенные инвестиции попадут, что называется, на плодородную почву. Во втором — анализа динамики также, скорее всего, не потребуется — мало кто захочет вкладывать средства в пустоту.

Иными словами, необходимо исследовать динамику финансовых показателей, т.е. тенденцию развития предприятия. Может получиться так, что прибыльное, на первый взгляд, предприятие имеет очень неблагоприятную тенденцию ухудшения своего положения, в первую очередь финансовой устойчивости. Здесь следует узнать, насколько сильна эта тенденция. Быть может, финансовый приток только на время отдалит банкротство предприятия, и не более того. И, наоборот, предприятие с низкими показателями иной раз демонстрирует положительную динамику их развития. При такой ситуации инвестиции ускорят процесс развития предприятия и, соответственно, окупятся.

Динамика, как правило, характеризуется трендом — основной тенденцией развития.

Пример 2. В табл. 16 приведены данные о финансовых результатах предприятия “БЕЛМОС” за 2006 г. по кварталам.

Таблица 16

**Финансовые результаты предприятия “БЕЛМОС”
поквартально за 2006 г. (руб.)**

Финансовый показатель	Период			
	1.01	1.04	1.07	1.10
1. Объем реализации	245854	2071615	2231844	2388090
2. Себестоимость	1756743	1888543	1890065	1880657
3. Валовой доход (выручка)	70180	18307	341778	507432
4. Доля выручки в твердой валюте (от экспорта)	109032	15637	37652	-65265
5. Операционный доход	5731	729	1454	2037
6. Чистая прибыль после налогообложения	77038	283	-41608	-48823
7. Дебиторская задолженность	105680	136693	156225	171437

После резкого спада уровня производства в конце первого, в течение последующих трех кварталов наблюдается монотонный рост производства. Несмотря на то, что общий тренд объема производства пока отрицательный, при продолжении упомянутой тенденции вполне вероятно, что вскоре тренд станет положительным. Видно также, что если рассматривать процесс деятельности предприятия, основываясь только на двух моментах времени — начальном и конечном, результат, судя по табл. 16, будет иным. Это касается объема производства. С другой стороны, увеличение числа рассматриваемых периодов подтверждает монотонность снижения уровня прибыли и, соответственно, рентабельности производства. Таким образом,

можно сделать вывод — простое увеличение числа рассматриваемых периодов не всегда ведет к более точному прогнозу динамики финансовых показателей, а в рассмотренном случае получается даже несколько противоположный результат, т.е. несмотря на то, что происходит увеличение информационной базы анализа, его результат необязательно станет более точным.

Причин этому может быть много. Например, одной из причин может являться случайное изменение рыночной конъюнктуры, приведшее к усилению предполагаемых рисков проекта или возникновению новых, непредвиденных. Это могло произойти также вследствие того, что неудачно выбраны моменты времени в качестве анализа. Кстати говоря, руководители многих предприятий, зная, что от выбора моментов анализа (аналитических точек) сильно зависят внешние показатели предприятия, специально подбирают их так, чтобы были видны наиболее высокие показатели деятельности.

Хозяйственная деятельность предприятий подвержена волнам экономики и другим факторам, поэтому при анализе тенденций развития предприятия следует их также учитывать.

На пути использования метода повышения точности оценки финансового положения предприятия с помощью увеличения числа исследуемых периодов стоит также еще одно препятствие. Дело в том, что для большого предприятия существует (как правило) некоторое колебание, причем зачастую в больших пределах его финансовых результатов. Рассмотрим процесс получения прибыли предприятием. Вначале тратятся определенные средства и ресурсы на производство продукции. Выручки (обусловленной именно этими затратами) пока нет, она будет после того, как продукция будет продана. Та выручка, которая получается в момент изготовления продукции, является следствием прошлых затрат. Иными словами, фактический результат деятельности отделен от самой деятельности некоторым временным промежутком. Поэтому анализ состояния предприятия на основе малых временных интервалов имеет неоднозначный смысл — одни показатели будут относиться к рассматриваемому моменту времени, другие — к прошлым, а некоторые — и к будущим. Так, если выразить функцию финансового состояния предприятия через отдельные показатели X_i , то она примет вид

$$F = F(X_1, X_2, \dots, X_{k-1}),$$

где X_i — финансовые показатели (или результаты) предприятия в i -й момент времени, а k — текущий момент времени.

В связи с этим функция финансового состояния может быть весьма немонотонной при использовании слишком малых временных интервалов. С целью сгладить немонотонность применяют различные математические методы, например, скользящей средней. Применение подобных методов в конечном итоге эквивалентно укрупнению временных интервалов, ибо при достаточно больших интервалах F является уже функцией одного аргумента, а именно

$$F = F(X_k),$$

где X_k представляет собой систему финансовых показателей на рассматриваемый момент времени, полученный усреднением по предыдущим моментам времени:

$$X_k = \langle X_1, X_2, \dots, X_{k-1} \rangle .$$

Полученные значения функции F (как правило, в виде массива чисел) обычно обрабатываются экономико-математическим или статистическим методами, основанными на теории ошибок (корреляционно-регрессионный анализ). Минимальный реальный временной интервал, в пределах которого происходит усреднение основных финансовых результатов, на практике принимается равным одному месяцу. Причем чем крупнее предприятие, тем, естественно, выше минимальный временной интервал.

В результате вышесказанного возникает следующая проблема. Число временных интервалов получается довольно ограниченным, что снижает эффективность методов статистики. К тому же все они требуют, чтобы обрабатываемые финансовые результаты подчинялись нормальному закону распределения. Разумеется, в реальной практике это далеко от истины. Во-первых, деятельность предприятия (а не рынка в целом) подчиняется определенной стратегии, поэтому результаты его деятельности не могут быть случайными. Случайность имеет место только при отклонении их от запланированных, т.е., как правило, ее действие незначительно. Более того, как

свидетельствует практика, сам рынок (внешняя среда предприятия) тоже нельзя считать подчиняющимся нормальному закону распределения (в противном случае он бы стремился к равновесию, о чем пишут в экономической литературе, но что очень редко наблюдается на практике). Л. Канторович еще в середине прошлого века указывал, что в общественных явлениях (особенно) случайность скорее исключение, чем правило.

В основном рынок определяется потребностями людей (субъектов рынка), их ожиданиями, а главное, поведением, которые практически всегда автокоррелированы (кроме сингулярных периодов, где привычные экономические законы работают приближенно). Поэтому случайным может быть только такой результат, о начальных условиях которого было мало известно исследователю (т.е. случайность практической деятельности предприятия — в основном издержки слабой информационной базы или методов ее обработки).

Конечно, существуют методы анализа автокоррелированных явлений, но во всех них неявно содержится представление о нормальном законе экономической конъюнктуры.

Еще одна проблема применения статистических методов к оценке финансового состояния предприятия состоит в том, как классифицировать результаты, выпадающие из общей закономерности. Обычно (при большом количестве временных интервалов, что, как уже отмечалось, мало достижимо для современного предприятия) такие результаты игнорируют либо учитывают их, вводя поправки на тренд. И то, и другое может привести к серьезным ошибкам, особенно в многомерной задаче анализа, которой является оценка финансового состояния и инвестиционного проекта, изучаемого в работе предприятия. Методы многофакторного анализа, например, в подобных случаях приводят к несколько произвольным результатам.

Итак, кроме механического увеличения временных интервалов следует применить другую методику обработки и анализа финансовых результатов предприятия. Эта методика основана на методах линейного программирования, которые не требуют знания конкретного закона распределения деятельности финансовых результатов, их отклонения от запланированных (нормативных) значений. Это особенно важно при недостаточности информации как потенциаль-

ному инвестору, так и предприятию, привлекающему инвестиции. Необходим методический аппарат, который позволил бы при данном количестве информации объективно оценить объем инвестиций.

6.2. Использование математического моделирования

В настоящее время существует множество методик для анализа и планирования инвестиций. Однако большинство из них не позволяют оптимизировать величину инвестиционных ресурсов в аспекте данной работы. Дело в том, что они работают исключительно по перебору вариантов, что в многомерных задачах (при большом количестве единиц оборудования, видов продукции, цен и др.) является долгим, а в определенные моменты безнадежным делом. Хотя существует хорошо разработанный аппарат математического моделирования.

Применим теперь методы линейного программирования к распределению инвестиций на предприятии. Задача состоит в следующем. Упомянувшееся ранее предприятие “БЕЛМОС”, представляя свой бизнес-план с целью получить инвестиции, предполагало получить 100 млн. руб. Однако банк счел необходимым (в силу ряда причин) выделить только 85 млн. руб.

У предприятия появилось две возможности — либо отказаться от инвестирования (тогда придется искать другого инвестора), либо принять инвестиции в сумме, меньше той, которая реально необходима предприятию. Во втором случае возникает вопрос: каким образом распределить полученную сумму, чтобы, во-первых, окупить проект, во-вторых, получить максимально возможную прибыль в рамках этого проекта. Очевидно, задача планирования инвестиций будет обратной к поставленной выше задаче. Только при этом величина инвестиций будет переменной (искомой величиной).

Рассмотрим математическую модель распределения инвестиций.

Пусть S — общая сумма инвестиций;

S_1 — размер инвестиционных вложений в оборудование;

S_2 — размер инвестиционных вложений в работы, связанные с осуществлением проекта;

n — количество видов оборудования;
 x_j — количество единиц j -го оборудования ($j = 1, \dots, n$);
 a_j — цена единицы j -го оборудования ($j = 1, \dots, n$);
 m — количество видов работ, связанных с реализацией проекта;
 y_i — сметная стоимость i -й работы ($i = 1, \dots, m$);
 a_j^-, a_j^+ — нижние и верхние границы ограничений на a_j ($j = 1, \dots, n$);
 y_i^-, y_i^+ — нижние и верхние границы ограничений на y_i ($i = 1, \dots, m$).

Сущность целевой функции — минимизация суммарных затрат по инвестиционным вложениям в оборудование и в работы, связанные с осуществлением проекта:

$$\min (S_1 + S_2)$$

при ограничениях:

$$\sum_{j=1}^n a_j x_j \leq S_1; \quad (1)$$

$$a_j^- \leq a_j \leq a_j^+, \quad j = 1, \dots, n; \quad (2)$$

$$\sum_{i=1}^m y_i \leq S_2; \quad (3)$$

$$y_i^- \leq y_i \leq y_i^+, \quad i = 1, \dots, m; \quad (4)$$

$$S_1 + S_2 \leq S; \quad (5)$$

$$x_j \geq 0, \quad j = 1, \dots, n;$$

$$y_i \geq 0, \quad i = 1, \dots, m; \quad (6)$$

$$S_1 \geq 0; \quad S_2 \geq 0.$$

Ограничение (1) показывает, что суммарные затраты по n видам оборудования не должны превышать величины инвестиционных вложений в оборудование.

Ограничение (2) накладывает предельные нижнее и верхнее значение на цену приобретаемого j -го вида оборудования.

Ограничение (3) показывает, что суммарные затраты по всем видам работ, связанных с реализацией инвестиционного проекта, не должны превышать величины инвестиционных вложений в данные работы.

Ограничение (4) показывает, в каком диапазоне должна изменяться сметная стоимость работ, связанных с реализацией инвестиционного проекта.

Ограничение (5) отражает, что суммарные вложения в оборудование и работы по проекту не могут превышать суммарные инвестиционные затраты.

Ограничения (6) связаны не с отрицательностью искомого решения задачи, а с искомым решением, которым являются, во-первых, величины x_j , т.е. необходимо определить оптимальное количество приобретаемого оборудования каждого вида, во-вторых, y_i , т.е. нужно определить оптимальную сметную стоимость каждой работы по инвестиционному проекту и, наконец, это величины S_1 и S_2 , показывающие соответственно суммарные вложения в оборудование и работы по проекту, сумма которых должна уложиться в общий размер инвестиций.

Далее задача записывается в числовом виде, пригодном для решения на компьютере. Для этого следует указать максимальные и минимальные значения (верхние и нижние границы) стоимостей единиц оборудования и работ, которые были выявлены в ходе исследований, проведенных маркетинговой службой предприятия.

Глава 7

Анализ денежных потоков

7.1. Общий метод расчета наращенной суммы и современной стоимости потока платежей

Постановка задачи. Допустим, имеется ряд платежей CF_t , каждый из которых выплачивается спустя t лет после некоторого начального момента времени в конце соответствующего года, общий срок ренты (потока платежей) – n лет, годовая процентная ставка – i .

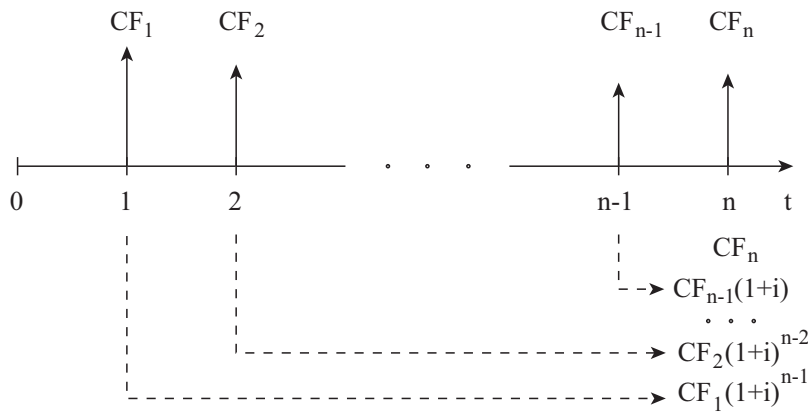


Рис. 2. Схема расчета наращенной стоимости ренты

Из схемы, показанной на рис. 2, следует, что наращенная (будущая) сумма ренты на конец срока составит величину

$$FV = \sum_{t=1}^n CF_t(1+i)^{n-t}.$$

Из схемы, показанной на рис. 3, следует, что современная (приведенная) стоимость такого потока платежей на конец года 0 составит величину

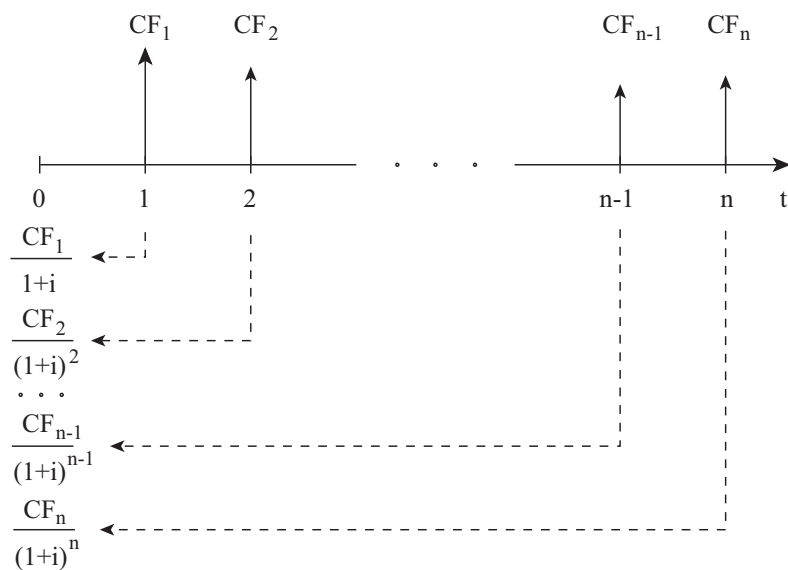


Рис. 3. Схема расчета современной стоимости ренты

$$PV = \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+i)^t}$$

Современная стоимость применяется обычно для сравнения ценности различных будущих денежных потоков.

7.2. Нарощенные суммы постоянных рент постнумерандо

Постоянная рента (аннуитет) — это рента, удовлетворяющая двум условиям: 1) денежные потоки происходят через одинаковые промежутки времени, 2) все денежные потоки одинаковые по величине.

Рента постнумерандо характеризуется тем, что все платежи в ней происходят в конце каждого соответствующего периода.

Рассмотрим частные случаи постоянных рент постнумерандо.

Годовая рента. Пусть в течение n лет в банк в конце каждого года вносится A руб. На взносы начисляются сложные проценты по ставке i годовых. Нарощенные к концу срока суммы составят ряд

$$A(1+i)^{n-1}, A(1+i)^{n-2}, \dots, A(1+i), A.$$

Если перепишем этот ряд в обратном порядке, то сумма всех взносов не изменится. Ее считаем по формуле суммы n первых членов геометрической прогрессии

$$S_n = \frac{b_1(q^n - 1)}{q - 1}.$$

В нашем случае первый член прогрессии $b_1 = A$, а знаменатель $q = 1 + i$. Тогда будущая стоимость ренты постнумерандо

$$FV_{pst} = A \sum_{t=1}^n (1+i)^{n-t} = A \frac{(1+i)^n - 1}{1+i-1} = A \frac{(1+i)^n - 1}{i} = A \cdot s_{n;i},$$

где $s_{n;i}$ – коэффициент наращения ренты. Он представляет собой наращенную сумму ренты в 1 д. ед. за каждый год.

Полученная формула может применяться для периодов и другой продолжительности, если известна ставка за период, т.е. i .

Годовая рента с начислением процентов m раз в году. Члены ренты с начисленными к концу срока процентами образуют ряд (в обратном порядке)

$$A, A \left(1 + \frac{j}{m}\right)^m, A \left(1 + \frac{j}{m}\right)^{2m}, \dots, A \left(1 + \frac{j}{m}\right)^{(n-1)m},$$

где j – номинальная годовая ставка, соответствующая обычной годовой ставке i .

Первый член прогрессии $b_1 = A$, а знаменатель $q = \left(1 + \frac{j}{m}\right)^m$.

Тогда сумма прогрессии

$$FV_{pst} = A \frac{\left(1 + \frac{j}{m}\right)^{mn} - 1}{\left(1 + \frac{j}{m}\right)^m - 1} = A \cdot s_{mn; \frac{j}{m}}.$$

p -срочная рента ($m = 1$). Пусть рента выплачивается p раз в году равными суммами, проценты начисляются один раз в конце года. Если годовая сумма платежей равна A , то каждый раз выплачивается сумма $\frac{A}{p}$. Общее число членов ренты равно pn . Первый член прогрессии $b_1 = \frac{A}{p}$, знаменатель $q = (1 + i)^{\frac{1}{p}}$. Сумма такой геометрической прогрессии

$$FV_{pst} = \frac{A}{p} \cdot \frac{(1 + i)^{\frac{1}{p}np} - 1}{(1 + i)^{\frac{1}{p}} - 1} = A \frac{(1 + i)^n - 1}{p \left[(1 + i)^{\frac{1}{p}} - 1 \right]} = A \cdot s_{n;i}^{(p)}.$$

p -срочная рента ($p = m$). Число выплат в году равно числу начислений процентов ($p = m$). В формуле для годовой ренты i заменяем на $\frac{j}{m}$, а вместо числа лет берем число периодов выплат ренты pn . Т.к. $p = m$, получим

$$FV_{pst} = \frac{A}{m} \cdot \frac{\left(1 + \frac{j}{m}\right)^{mn} - 1}{\frac{j}{m}} = A \frac{\left(1 + \frac{j}{m}\right)^{mn} - 1}{j}.$$

p -срочная рента ($p \neq m$). Это p -срочная рента с начислением процентов m раз в году. Общее количество членов ренты — pn . Первый член прогрессии $b_1 = \frac{A}{p}$, знаменатель $q = \left(1 + \frac{j}{m}\right)^{\frac{m}{p}}$. Сумма такой прогрессии

$$FV_{pst} = \frac{A}{p} \cdot \frac{\left(1 + \frac{j}{m}\right)^{\frac{m}{p}pn} - 1}{\left(1 + \frac{j}{m}\right)^{\frac{m}{p}} - 1} = A \frac{\left(1 + \frac{j}{m}\right)^{mn} - 1}{p \left[\left(1 + \frac{j}{m}\right)^{\frac{m}{p}} - 1 \right]} = A \cdot s_{mn; \frac{j}{m}}^{(p)}.$$

Непрерывное начисление процентов. Перепишем в обратном порядке ряд платежей с начисленными процентами по ставке непрерывных процентов δ , называемой силой роста:

$$A, Ae^\delta, Ae^{2\delta}, \dots, Ae^{(n-1)\delta}.$$

Первый член этой прогрессии $b_1 = A$, знаменатель $q = e^\delta$. Сумма геометрической прогрессии

$$FV_{pst} = A \frac{e^{\delta n} - 1}{e^\delta - 1} = A \cdot s_{n;\delta}.$$

Аналогично для p -срочной ренты получаем, что первый член прогрессии $b_1 = \frac{A}{p}$, знаменатель $q = e^{\frac{\delta}{p}}$, а сумма прогрессии

$$FV_{pst} = \frac{A}{p} \cdot \frac{e^{\frac{\delta}{p}pn} - 1}{e^{\frac{\delta}{p}} - 1} = A \frac{e^{\delta n} - 1}{p(e^{\frac{\delta}{p}} - 1)} = A \cdot s_{n;\delta}^{(p)}.$$

Сравним результаты различных условий наращенния для рент с параметрами $n = 10$ лет, $A = 10$ д. ед., $i = j = \delta = 6\%$ в табл. 17.

Таблица 17

Наращенные суммы FV для различных постоянных рент

	$m = 1$	$m = 2$	$m = 4$	$m = 12$	$m = \infty$
$p = 1$	131,81	132,37	132,65	132,85	132,95
$p = 4$	134,74	135,35	135,67	135,88	135,99

Пользуясь результатами табл. 17, можно получить зависимость между наращенными суммами для различных постоянных рент, характеризующихся параметрами p и m :

$$FV_{pst}(1, 1) < \underset{m>1}{FV_{pst}(1, m)} < FV_{pst}(1, \infty) < \underset{p>1}{FV_{pst}(p, 1)} < \\ < \underset{p>m>1}{FV_{pst}(p, m)} < \underset{p=m>1}{FV_{pst}(p, m)} < \underset{m>p>1}{FV_{pst}(p, m)} < FV_{pst}(p, \infty).$$

Эти неравенства используются при выборе условий контрактов.

7.3. Современные стоимости постоянных рент постнумерандо

Годовая рента. Для годовой ренты постнумерандо дисконтированные величины платежей представляют собой ряд

$$\frac{A}{1+i}, \frac{A}{(1+i)^2}, \dots, \frac{A}{(1+i)^n}.$$

Первый член такой геометрической прогрессии $b_1 = \frac{A}{1+i}$, а знаменатель $q = \frac{1}{1+i}$. Тогда сумма прогрессии

$$\begin{aligned} PV_{pst} &= A \sum_{t=1}^n \frac{1}{(1+i)^t} = \frac{A}{1+i} \cdot \frac{(1+i)^{-n} - 1}{(1+i)^{-1} - 1} = A \frac{1+i}{1+i} \cdot \frac{(1+i)^{-n} - 1}{1 - 1 - i} = \\ &= A \frac{1 - (1+i)^{-n}}{i} = A \cdot a_{n;i}, \end{aligned}$$

где $a_{n;i}$ – коэффициент приведения ренты. Он представляет собой современную стоимость ренты в 1 д. ед. за каждый год.

Полученная формула может применяться и для p -срочной ренты. В этом случае n – число периодов, а i – ставка за период.

Годовая рента с начислением процентов m раз в году. Первый член прогрессии $b_1 = \frac{A}{\left(1 + \frac{j}{m}\right)^m}$, знаменатель $q = \frac{1}{\left(1 + \frac{j}{m}\right)^m}$.

Сумма прогрессии

$$PV_{pst} = A \frac{1 - \left(1 + \frac{j}{m}\right)^{-mn}}{\left(1 + \frac{j}{m}\right)^m - 1} = A \cdot a_{mn; \frac{j}{m}}.$$

p -срочная рента ($m = 1$). Платежи производятся не один, а p раз в году. Размер платежа равен $\frac{A}{p}$, число членов ренты – pn .

Первый член прогрессии $b_1 = \frac{A}{p(1+i)^{\frac{1}{p}}}$, знаменатель $q = \frac{1}{(1+i)^{\frac{1}{p}}}$.

Сумма прогрессии

$$PV_{pst} = A \frac{1 - (1+i)^{-n}}{p \left[(1+i)^{\frac{1}{p}} - 1 \right]} = A \cdot a_{n;i}^{(p)}$$

p -срочная рента ($p = m$). Число выплат в году равно числу начислений процентов ($p = m$). В формуле для годовой ренты i заменяем на $\frac{j}{m}$, а вместо числа лет берем число периодов выплат ренты pn . Т.к. $p = m$, получим

$$PV_{pst} = \frac{A}{m} \cdot \frac{1 - \left(1 + \frac{j}{m}\right)^{-mn}}{\frac{j}{m}} = A \frac{1 - \left(1 + \frac{j}{m}\right)^{-mn}}{j}$$

p -срочная рента ($p \neq m$). Первый член геометрической прогрессии $b_1 = \frac{A}{p \left(1 + \frac{j}{m}\right)^{\frac{m}{p}}}$, знаменатель $q = \frac{1}{\left(1 + \frac{j}{m}\right)^{\frac{m}{p}}}$. Сумма такой прогрессии

$$PV_{pst} = A \frac{1 - \left(1 + \frac{j}{m}\right)^{-mn}}{p \left[\left(1 + \frac{j}{m}\right)^{\frac{m}{p}} - 1 \right]} = A \cdot a_{mn;\frac{j}{m}}^{(p)}$$

Непрерывное начисление процентов. Ряд состоит из ежегодных платежей, равных A , но проценты начисляются непрерывно, где сила роста равна δ :

$$\frac{A}{e^\delta}, \frac{A}{e^{2\delta}}, \dots, \frac{A}{e^{n\delta}}$$

Первый член прогрессии $b_1 = \frac{A}{e^\delta}$, знаменатель $q = \frac{1}{e^\delta}$. Сумма прогрессии

$$PV_{pst} = A \frac{1 - e^{-\delta n}}{e^\delta - 1} = A \cdot a_{n;\delta}$$

Аналогично для p -срочной ренты получаем, что первый член прогрессии $b_1 = \frac{A}{p e^{\frac{\delta}{p}}}$, знаменатель $q = \frac{1}{e^{\frac{\delta}{p}}}$, а сумма прогрессии

$$PV_{pst} = A \frac{1 - e^{-\delta n}}{p \left(e^{\frac{\delta}{p}} - 1 \right)} = A \cdot a_{n;\delta}^{(p)}.$$

Сравним результаты различных условий приведения рент с параметрами $n = 10$ лет, $A = 10$ д. ед., $i = j = \delta = 6\%$ в табл. 18.

Таблица 18

Современные суммы PV для различных постоянных рент

	$m = 1$	$m = 2$	$m = 4$	$m = 12$	$m = \infty$
$p = 1$	73,6	73,29	73,13	73,02	72,96
$p = 4$	75,24	74,94	74,79	74,69	74,64

Пользуясь результатами табл. 18, можно получить зависимость между современными суммами для различных постоянных рент, характеризующихся параметрами p и m :

$$PV_{pst}(1, \infty) < PV_{pst}(1, m) < PV_{pst}(1, 1) < PV_{pst}(p, \infty) < \\ < PV_{pst}(p, m) < PV_{pst}(p, m) < PV_{pst}(p, m) < PV_{pst}(p, 1).$$

$m > 1$ $m = p > 1$ $p > m > 1$

Эти неравенства также используются при выборе условий контрактов.

7.4. Зависимость между наращенной и современной стоимостью постоянной ренты

Для годовых и p -срочных постоянных рент постнумерандо с ежегодным начислением процентов справедливо соотношение

$$PV_{pst}(1 + i)^n = FV_{pst}.$$

Для годовых и p -срочных постоянных рент постнумерандо с начислением процентов m раз в году выполняется

$$PV_{pst} \left(1 + \frac{j}{m}\right)^{mn} = FV_{pst}.$$

Для годовых и p -срочных постоянных рент постнумерандо с непрерывным начислением процентов верно

$$PV_{pst} \cdot e^{\delta n} = FV_{pst}.$$

В аналогичной зависимости находятся коэффициенты наращенения и приведения соответствующих рент. Например, для годовых и p -срочных постоянных рент постнумерандо справедливо

$$a_{n;i}(1+i)^n = s_{n;i}.$$

7.5. Определение величины регулярного платежа и срока постоянной ренты постнумерандо

При разработке контрактов и условий финансовых операций могут возникнуть случаи, когда задается одна из двух характеристик (FV или PV) и два основных параметра. Необходимо рассчитать значение недостающего параметра, например A .

К примеру, за обусловленное число лет необходимо создать фонд в сумме FV путем систематических постоянных взносов в конце каждого года. Поскольку для годовой ренты постнумерандо с ежегодным начислением процентов

$$FV_{pst} = A \cdot s_{n;i},$$

тогда

$$A = \frac{FV_{pst}}{s_{n;i}}.$$

Пусть теперь известна (задана условиями договора) современная стоимость ренты. Если рента постоянная, годовая, постнумерандо и $m = 1$, тогда

$$PV_{pst} = A \cdot a_{n;i}$$

и, следовательно,

$$A = \frac{PV_{pst}}{a_{n;i}}$$

Аналогично определяется величина регулярного платежа и для других условий ренты.

Иногда при разработке контракта возникает необходимость в определении срока ренты, а следовательно, числа платежей. Так, например, для обычной годовой ренты постнумерандо, зная ее наращенную сумму, срок ренты можно найти следующим образом:

$$FV_{pst} = A \frac{(1+i)^n - 1}{i}, \quad (1+i)^n - 1 = \frac{FV}{A} i, \quad (1+i)^n = \frac{FV}{A} i + 1,$$

$$n \cdot \ln(1+i) = \ln \left(\frac{FV}{A} i + 1 \right), \quad n = \frac{\ln \left(\frac{FV}{A} i + 1 \right)}{\ln(1+i)}.$$

Подобным образом можно найти срок обычной годовой ренты постнумерандо, зная ее современную стоимость:

$$PV_{pst} = A \frac{1 - (1+i)^{-n}}{i}, \quad 1 - (1+i)^{-n} = \frac{PV}{A} i, \quad (1+i)^{-n} = 1 - \frac{PV}{A} i,$$

$$-n \cdot \ln(1+i) = \ln \left(1 - \frac{PV}{A} i \right), \quad n = \frac{-\ln \left(1 - \frac{PV}{A} i \right)}{\ln(1+i)}.$$

Аналогично получаются формулы для расчета срока и для других видов дискретных рент (табл. 19).

Для годовых рент с непрерывным начислением процентов получаем:

$$FV_{pst} = A \frac{e^{\delta n} - 1}{e^{\delta} - 1}, \quad e^{\delta n} - 1 = \frac{FV}{A} (e^{\delta} - 1), \quad e^{\delta n} = \frac{FV}{A} (e^{\delta} - 1) + 1,$$

$$\delta n = \ln \left[\frac{FV}{A} (e^{\delta} - 1) + 1 \right], \quad n = \frac{\ln \left[\frac{FV}{A} (e^{\delta} - 1) + 1 \right]}{\delta}.$$

Таблица 19

Формулы для расчета сроков дискретных постоянных рент постнумерандо

Количество платежей в году	Количество начислений в году	Сроки рент	
		Задана FV_{pst}	Задана PV_{pst}
$p = 1$	$m = 1$	$n = \frac{\ln\left(\frac{FV}{A} \cdot i + 1\right)}{\ln(1+i)}$	$n = \frac{-\ln\left(1 - \frac{PV}{A} \cdot i\right)}{\ln(1+i)}$
	$m > 1$	$n = \frac{\ln\left\{\frac{FV}{A} \left[1 + \frac{j}{m}\right]^m - 1\right\} + 1}{m \cdot \ln\left(1 + \frac{j}{m}\right)}$	$n = \frac{-\ln\left\{1 - \frac{PV}{A} \left[1 + \frac{j}{m}\right]^m - 1\right\}}{m \cdot \ln\left(1 + \frac{j}{m}\right)}$
	$m = 1$	$n = \frac{\ln\left\{\frac{FV}{A} p \left[(1+i)^{\frac{1}{p}} - 1\right] + 1\right\}}{\ln(1+i)}$	$n = \frac{-\ln\left\{1 - \frac{PV}{A} p \left[(1+i)^{\frac{1}{p}} - 1\right]\right\}}{\ln(1+i)}$
$p > 1$	$m = p$	$n = \frac{\ln\left(\frac{FV}{A} \cdot j + 1\right)}{m \cdot \ln\left(1 + \frac{j}{m}\right)}$	$n = \frac{-\ln\left(1 - \frac{PV}{A} \cdot j\right)}{m \cdot \ln\left(1 + \frac{j}{m}\right)}$
	$m \neq p$	$n = \frac{\ln\left\{\frac{FV}{A} p \left[1 + \frac{j}{m}\right]^{\frac{m}{p}} - 1\right\} + 1}{m \cdot \ln\left(1 + \frac{j}{m}\right)}$	$n = \frac{-\ln\left\{1 - \frac{PV}{A} p \left[1 + \frac{j}{m}\right]^{\frac{m}{p}} - 1\right\}}{m \cdot \ln\left(1 + \frac{j}{m}\right)}$

$$PV_{pst} = A \frac{1 - e^{-\delta n}}{e^{\delta} - 1}, \quad 1 - e^{-\delta n} = \frac{PV}{A}(e^{\delta} - 1), \quad e^{-\delta n} = 1 - \frac{PV}{A}(e^{\delta} - 1),$$

$$-\delta n = \ln \left[1 - \frac{PV}{A}(e^{\delta} - 1) \right], \quad n = \frac{-\ln \left[1 - \frac{PV}{A}(e^{\delta} - 1) \right]}{\delta}.$$

Все приведенные выше формулы для определения n , естественно, пригодны и в случаях, когда заданными являются коэффициенты приведения или наращенная рента, т.к. эти коэффициенты соответственно равны $\frac{PV_{pst}}{A}$ и $\frac{FV_{pst}}{A}$.

При расчете срока ренты необходимо принять во внимание следующие моменты:

1. Расчетные значения срока будут, как правило, дробные. Необходимо округление результата. В этих случаях для годовой ренты в качестве n часто удобнее принять ближайшее меньшее число лет. У p -срочной ренты результат округляется до ближайшего целого числа периодов $-pn$. Например, пусть для квартальной ренты получено $n = 6,28$ года, откуда $pn = 25,12$ квартала. Округляем до 25, в этом случае $n = 6,25$ года.

2. Если округление производится до меньшего целого числа, то наращенная сумма или современная стоимость ренты с таким сроком оказывается меньше заданной. Возникает необходимость соответствующей компенсации. Например, если речь идет о погашении задолженности путем выплаты постоянной ренты, то компенсация может быть осуществлена соответствующим платежом в начале или конце срока либо с помощью повышения величины регулярного платежа.

7.6. Определение размера процентной ставки постоянной ренты постнумерандо

Необходимость определения величины процентной ставки возникает, когда речь идет о выяснении эффективности (доходности) финансово-банковской операции. С этой целью на практике можно использовать, к примеру, метод линейной интерполяции, метод Ньютона–Рафсона и т.д.

Метод линейной интерполяции. По заданным значениям FV , PV и A можно найти значения коэффициентов наращенного или приведенного ренты:

$$s_{n;i} = \frac{FV}{A}, \quad a_{n;i} = \frac{PV}{A}.$$

Затем графически находятся приближенные ставки i , соответствующие полученным множителям $s_{n;i}$ или $a_{n;i}$ (рис. 4 и 5).

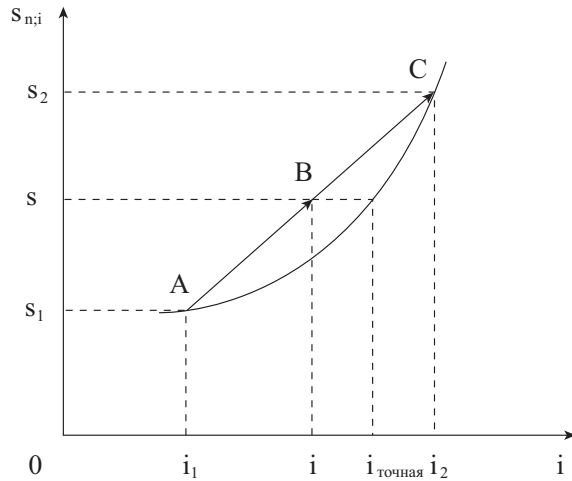


Рис. 4. График изменения множителя наращенного ренты $s_{n;i}$ в зависимости от ставки i

Так, например, из условия коллинеарности векторов \vec{AB} и \vec{AC} на рис. 4 получаем, что

$$\frac{i - i_1}{i_2 - i_1} = \frac{s - s_1}{s_2 - s_1}.$$

Тогда

$$i = i_1 + \frac{s - s_1}{s_2 - s_1}(i_2 - i_1).$$

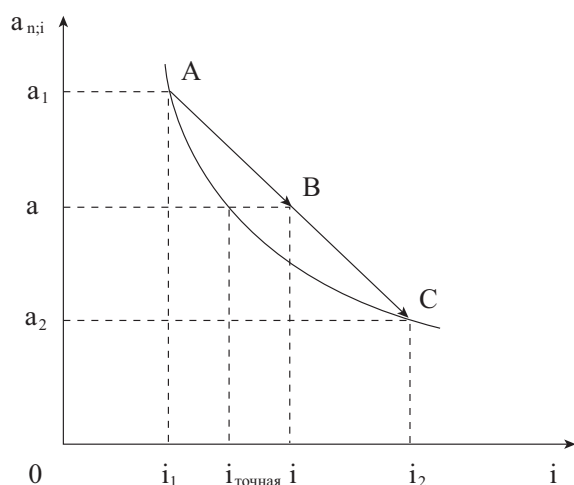


Рис. 5. График изменения дисконтного множителя $a_{n;i}$ в зависимости от ставки i

Аналогично из условия коллинеарности векторов \vec{AB} и \vec{AC} на рис. 5 получаем, что

$$\frac{i - i_1}{i_2 - i_1} = \frac{a - a_1}{a_2 - a_1}.$$

Тогда

$$i = i_1 + \frac{a - a_1}{a_2 - a_1}(i_2 - i_1).$$

Как видно из рис. 4 и 5, оценки размера процентной ставки i несколько отличаются от точных значений этой величины, т.е. $i_{\text{точной}}$, причем если за основу взят коэффициент наращивания $s_{n;i}$, то оценка оказывается заниженной, если коэффициент приведения $a_{n;i}$, то завышенной.

Метод Ньютона–Рафсона. Основная идея этого метода заключается в последовательности итераций (рис. 6).

Так, например, для нахождения точки пересечения кривой $y = f(x)$ с осью Ox сначала выбирается произвольное значение аргумен-

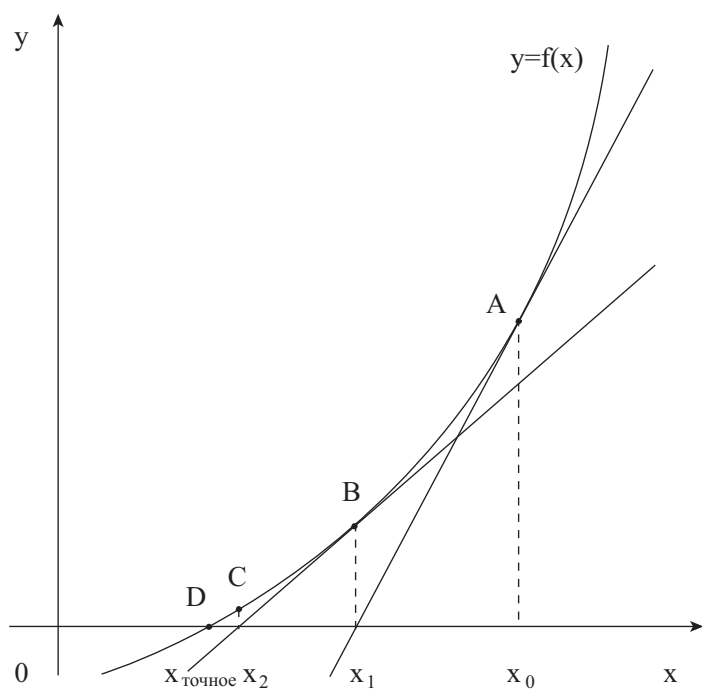


Рис. 6. Последовательность итераций в методе Ньютона–Рафсона

та функции, т.е. x_0 . Ему соответствует точка A на кривой $y = f(x)$. В этой точке проводится касательная к кривой. Уравнение касательной:

$$y = f(x_0) + f'(x_0)(x - x_0).$$

Касательная пересекает ось Ox в точке x_1 . Значение x_1 можно найти из уравнения касательной, если в него вместо x подставить x_1 , а вместо y – ноль, т.е.

$$0 = f(x_0) + f'(x_0)(x_1 - x_0),$$

откуда получается

$$x_1 = x_0 - \frac{f(x_0)}{f'(x_0)}.$$

Значению x_1 соответствует точка B на кривой. В ней проводится новая касательная к кривой, которая пересекает ось Ox в точке x_2 . Подставляя теперь $x = x_2$ и $y = 0$, а также x_1 вместо x_0 в уравнение касательной, получаем, что

$$x_2 = x_1 - \frac{f(x_1)}{f'(x_1)}.$$

Выполняя подобную процедуру k раз, в пределе достигаем значения $x_{\text{точное}}$, т.е. точки D на рис. 6. Значению $x_{\text{точное}}$ примерно соответствует

$$x_k = x_{k-1} - \frac{f(x_{k-1})}{f'(x_{k-1})},$$

где k – номер итерации. Последнее уравнение называется общим видом рекуррентного соотношения.

Применительно к финансовым рентам основная задача заключается в выборе функции $f(x)$, удобной для дальнейших выкладок.

Рассмотрим функцию $f(q)$, где $q = 1 + i$.

Пусть FV_{pst} , n и A заданы. Рента годовая, постнумерандо. Тогда

$$FV_{pst} = A \frac{(1+i)^n - 1}{1+i-1} = A \frac{q^n - 1}{q - 1}, \quad \frac{FV}{A}(q-1) = q^n - 1.$$

Возьмем в качестве функции $f(q)$ разность между $q^n - 1$ и $\frac{FV}{A}(q-1)$, т.е.

$$f(q) = q^n - 1 - \frac{FV}{A}(q-1).$$

Эта функция будет отличной от нуля до тех пор, пока мы не достигнем точного значения ставки i , а следовательно, точного значения q .

Производная по переменной q

$$f'(q) = nq^{n-1} - \frac{FV}{A}.$$

Рекуррентное соотношение в этом случае приобретает вид

$$q_k = q_{k-1} - \frac{f(q_{k-1})}{f'(q_{k-1})}.$$

Начальное значение q выбирают так, чтобы значение множителя $s_{n;i}$ было близко к заданной величине $\frac{FV}{A}$.

Аналогичным образом находим функцию и ее производную для случая, когда заданной является современная стоимость ренты. Так, для годовой ренты постнумерандо

$$\begin{aligned} PV_{pst} &= A \frac{1 - (1+i)^{-n}}{1+i-1} = A \frac{1 - q^{-n}}{q-1}, & \frac{PV}{A}(q-1) &= 1 - q^{-n}, \\ f(q) &= \frac{PV}{A}(q-1) + q^{-n} - 1, & f'(q) &= \frac{PV}{A} - nq^{-(n+1)}. \end{aligned}$$

Для p -срочной ренты, например,

$$\begin{aligned} PV_{pst} &= A \frac{1 - (1+i)^{-n}}{p \left[(1+i)^{\frac{1}{p}} - 1 \right]} = A \frac{1 - q^{-n}}{p \left(q^{\frac{1}{p}} - 1 \right)}, \\ \frac{PV}{A} p \left(q^{\frac{1}{p}} - 1 \right) &= 1 - q^{-n}, \\ f(q) &= \frac{PV}{A} p \left(q^{\frac{1}{p}} - 1 \right) + q^{-n} - 1, & f'(q) &= \frac{PV}{A} q^{\frac{1}{p}-1} - nq^{-(n+1)}. \end{aligned}$$

Начальное значение q выбирают так, чтобы значение множителя $a_{n;i}$ или $a_{n;i}^{(p)}$ было близко к заданной величине $\frac{PV}{A}$.

7.7. Постоянные ренты пренумерандо и ренты с выплатами в середине периодов

Под рентой пренумерандо понимается рента с платежами в начале периодов (для годовой ренты – в начале каждого года). Различие между рентами постнумерандо и пренумерандо заключается в числе периодов начисления процентов. Каждый регулярный платеж ренты

пренумерандо “работает” на один период больше, чем в ренте постнумерандо. Так, для годовой ренты будущая стоимость и множитель наращивания составят соответственно

$$FV_{pre} = FV_{pst}(1+i), \quad \ddot{s}_{n;i} = s_{n;i}(1+i).$$

Аналогично для годовой ренты с начислением процентов m раз в году

$$FV_{pre} = FV_{pst} \left(1 + \frac{j}{m}\right)^m.$$

Для p -срочных рент с $m = 1$ и $m > 1$ получаем, что

$$FV_{pre} = FV_{pst}(1+i)^{\frac{1}{p}}, \quad FV_{pre} = FV_{pst} \left(1 + \frac{j}{m}\right)^{\frac{m}{p}}.$$

Точно такая же зависимость между современными стоимостями, а также между дисконтными множителями этих же рент:

$$\begin{aligned} PV_{pre} &= PV_{pst}(1+i), & \ddot{a}_{n;i} &= a_{n;i}(1+i), \\ PV_{pre} &= PV_{pst} \left(1 + \frac{j}{m}\right)^m, \\ PV_{pre} &= PV_{pst}(1+i)^{\frac{1}{p}}, & PV_{pre} &= PV_{pst} \left(1 + \frac{j}{m}\right)^{\frac{m}{p}}. \end{aligned}$$

Примером использования ренты с платежами в середине периодов может быть такой: поступления от инвестиций распределяются более или менее равномерно в пределах каждого периода. В таких ситуациях для уменьшения погрешности рекомендуется поступления за период относить к его середине:

$$\begin{aligned} p = 1, \quad m = 1 : & \quad PV_{1/2} = PV_{pst}(1+i)^{\frac{1}{2}}; \\ p = 1, \quad m > 1 : & \quad PV_{1/2} = PV_{pst} \left(1 + \frac{j}{m}\right)^{\frac{m}{2}}; \\ p > 1, \quad m = 1 : & \quad PV_{1/2} = PV_{pst}(1+i)^{\frac{1}{2p}}; \\ p > 1, \quad m > 1 : & \quad PV_{1/2} = PV_{pst} \left(1 + \frac{j}{m}\right)^{\frac{m}{2p}}. \end{aligned}$$

Аналогичные соотношения можно записать для наращенных сумм.

7.8. Отложенные постоянные ренты

Начало выплат у отложенной (отсроченной) ренты сдвинуто вперед относительно некоторого момента времени. Сдвиг во времени никак не отражается на величине наращенной суммы. С современной стоимостью ренты сложнее. Пусть рента выплачивается спустя t лет после некоторого начального момента времени. Современная стоимость ренты на начало выплат равна PV_t , а на начало периода отсрочки, составляющего t лет, равна $\frac{PV_t}{(1+i)^t}$. Для годовой постоянной ренты получаем, что на конец года 0

$$PV_0 = \frac{PV_t}{(1+i)^t} = A a_{n;i} \frac{1}{(1+i)^t}.$$

Современная стоимость отложенной ренты используется при решении целого ряда задач.

Пример 3. Пусть годовая рента постнумерандо делится между двумя участниками (допустим, речь идет о наследстве или о другом виде передачи собственности). Рента имеет параметры A и n . Условия ее деления: 1) каждый участник получает 50% капитализированной стоимости ренты; 2) рента выплачивается последовательно сначала первому участнику, затем второму. Решение задачи сводится к расчету срока получения ренты первым участником (n_1). Из условий деления ренты следует, что

$$PV_0^{(1)} = PV_0^{(2)}, \quad A a_{n_1;i} = A a_{n_2;i} \frac{1}{(1+i)^{n_1}}.$$

Учитывая, что $n_2 = n - n_1$, находим:

$$\frac{1 - (1+i)^{-n_1}}{i} = \frac{1 - (1+i)^{-(n-n_1)}}{i} \cdot \frac{1}{(1+i)^{n_1}},$$

$$1 - (1+i)^{-n_1} = \left(1 - (1+i)^{-(n-n_1)}\right) \frac{1}{(1+i)^{n_1}},$$

$$1 - \frac{1}{(1+i)^{n_1}} = \frac{1}{(1+i)^{n_1}} - \frac{1}{(1+i)^n}, \quad 1 + \frac{1}{(1+i)^n} = \frac{2}{(1+i)^{n_1}},$$

$$1 + (1+i)^{-n} = 2(1+i)^{-n_1}, \quad \ln \frac{1 + (1+i)^{-n}}{2} = -n_1 \ln(1+i),$$

$$n_1 = \frac{-\ln \frac{1 + (1+i)^{-n}}{2}}{\ln(1+i)}.$$

Результат решения зависит только от общего срока ренты и процентной ставки, которая учитывается в расчете.

7.9. Вечная рента

Под вечной рентой понимается ряд платежей, количество которых не ограничено, т.е. она выплачивается в течение бесконечного числа лет (более 50 лет). Пример использования такой ренты – это актуарное оценивание пенсионных фондов, т.е. определение их способности отвечать по своим обязательствам перед участниками.

Наращенную сумму посчитать нельзя. Найдем современную стоимость годовой ренты. Для обычной ренты

$$PV_{pst} = A a_{n;i} = A \frac{1 - (1+i)^{-n}}{i}.$$

Устремим срок n к бесконечности и вычислим, чему равен в этом случае дисконтный множитель:

$$\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{1 - (1+i)^{-n}}{i} = \frac{1}{i}.$$

Тогда получим, что приведенная стоимость вечной ренты

$$PV = \frac{A}{i}.$$

Таким образом, современная стоимость вечной ренты зависит только от величины регулярного платежа и процентной ставки. Соответственно величина регулярного платежа равна проценту от ее капитализированной стоимости:

$$A = PV \cdot i.$$

Для других видов рент:

$$p = 1, \quad m > 1: \quad PV = \frac{A}{\left(1 + \frac{j}{m}\right)^m - 1};$$

$$p > 1, \quad m = 1: \quad PV = \frac{A}{p \left[(1+i)^{\frac{1}{p}} - 1\right]};$$

$$p = m > 1: \quad PV = \frac{A}{j};$$

$$p \neq m: \quad PV = \frac{A}{p \left[\left(1 + \frac{j}{m}\right)^{\frac{m}{p}} - 1\right]}.$$

7.10. Постоянная рента с периодом платежей, превышающим год

В анализе инвестиционных проектов иногда встречаются ренты, члены которых выплачиваются с интервалами, превышающими год.

Пусть T — временной интервал между двумя регулярными платежами, n — срок ренты, кратный T , проценты начисляются раз в году, R — величина регулярного платежа. Тогда приведенный денежный поток представляет собой последовательность

$$\frac{R}{(1+i)^T}, \frac{R}{(1+i)^{2T}}, \dots, \frac{R}{(1+i)^n}.$$

Это геометрическая прогрессия с $b_1 = \frac{R}{(1+i)^T}$ и $q = (1+i)^{-T}$, и числом членов прогрессии $\frac{n}{T}$. Сумма такой прогрессии при условии, что $R = 1$, равна

$$\begin{aligned} a_{\frac{n}{T};i} &= \frac{1}{(1+i)^T} \cdot \frac{(1+i)^{-T \frac{n}{T}} - 1}{(1+i)^{-T} - 1} = \frac{(1+i)^{-n} - 1}{1 - (1+i)^T} = \\ &= \frac{[1 - (1+i)^{-n}]i}{[(1+i)^T - 1]i} = \frac{a_{n;i}}{s_{T;i}}. \end{aligned}$$

При таких расчетах важно учитывать, что соотношение коэффициентов приведения и наращения можно использовать лишь в случае, когда T — целое число лет.

Глава 8

Критерии выбора вложений капитала

8.1. Срок окупаемости инвестиционного проекта

Срок окупаемости инвестиционного проекта (РР) — это ожидаемое число лет, в течение которых будут возмещены изначально сделанные инвестиции.

Пример 4. Пусть имеются два инвестиционных проекта S и L , денежные потоки по которым представлены в табл. 20.

Таблица 20

Денежные потоки проектов S и L (в д. ед.)

Год	Проект S	Проект L
0	-1000	-1000
1	500	100
2	400	300
3	300	400
4	100	600

Наиболее простой способ определения срока окупаемости — это расчет кумулятивного денежного потока и нахождение того момента, когда он будет равным нулю (табл. 21).

При условии, что поступления денежных средств осуществляются равномерно в течение каждого года, получаем из данных табл. 21, что срок окупаемости проекта S равен $2\frac{1}{3}$ года, а проекта L — $3\frac{1}{3}$ года.

Для более точной оценки срока окупаемости применяют расчет дисконтированных денежных потоков (DCF). Так, дисконтируя каждую денежную сумму по цене капитала проектов k , к примеру, равной 10%, за соответствующее количество лет, получаем данные табл. 22.

Таблица 21

Расчет кумулятивных денежных потоков проектов S и L
(в д. ед.)

Год	Проект S		Проект L	
	Денежный поток	Кумулятивный денежный поток	Денежный поток	Кумулятивный денежный поток
0	-1000	-1000	-1000	-1000
1	500	-500	100	-900
2	400	-100	300	-600
3	300	200	400	-200
4	100	300	600	400

Таблица 22

**Расчет дисконтированных денежных потоков
проектов S и L (в д. ед.)**

Год	Проект S		Проект L	
	Исходный DCF	Кумулятивный DCF	Исходный DCF	Кумулятивный DCF
0	-1000	-1000	-1000	-1000
1	455	-545	91	-909
2	331	-214	248	-661
3	225	11	301	-360
4	68	79	410	50

Следует отметить, что в качестве цены капитала разумнее принимать величину k_s , т.е. доходность обыкновенных акций, которую уже имеют акционеры, поскольку эффективность любого проекта, осуществляемого акционерным обществом, оценивается с позиции выгоды акционеров.

Из табл. 22 видно, что величина инвестиций в 1000 д. ед. по проекту S окупится при условии равномерно поступления денег за $2 + \frac{214}{225} = 2,95$ (года), а по проекту L — за $3 + \frac{360}{410} = 3,88$ (года).

Выгоднее тот проект, который быстрее окупится. В нашем случае это проект S .

Выводы:

1. Оба критерия, т.е. обычный и дисконтированный срок окупаемости, имеют серьезные недостатки, в частности, они не учитывают влияние элементов денежного потока, находящихся за пределами срока окупаемости.

2. Несмотря на отмеченный недостаток, критерий РР тем не менее показывает, как долго финансовые ресурсы будут задействованы в проекте. Таким образом, при прочих равных условиях, чем короче срок окупаемости, тем ликвиднее проект. Кроме того, поскольку дальние элементы денежного потока рассматриваются как более рискованные по сравнению с ближними, считается, что срок окупаемости дает приблизительную оценку рисковости проекта.

8.2. Учетная доходность инвестиционного проекта

Учетная доходность (ARR) в отличие от остальных критериев выбора вложений капитала основывается на показателе чистой прибыли, а не денежного потока:

$$ARR = \frac{\text{среднегодовая ожидаемая чистая прибыль (NI)}}{\text{средний объем инвестиций}}.$$

Если предположить, что вложения в проекты S и L будут полностью распределены по прямолинейному методу в течение срока их эксплуатации, то годовые расходы составят $\frac{1000}{4} = 250$ (д. ед.). Эта сумма должна вычитаться из денежных поступлений по годам, чтобы получить чистую прибыль. Так, по проекту S :

$$\begin{array}{rcccl} \text{среднегодовая} & & \text{среднегодовое} & & \\ \text{чистая} & = & \text{поступление} & - & \text{среднегодовые} & = \\ \text{прибыль} & & \text{денежных средств} & & \text{расходы} & \end{array}$$

$$= \frac{500 + 400 + 300 + 100}{4} - 250 = 75 \text{ (д. ед.)},$$

$$\begin{aligned} \text{средняя} \\ \text{инвестиция} &= \frac{\text{исходная инвестиция} + \text{остаточная стоимость}}{2} = \\ &= \frac{1000 + 0}{2} = 500 \text{ (д. ед.)}. \end{aligned}$$

Тогда

$$\text{ARR}_S = \frac{75 \text{ д. ед.}}{500 \text{ д. ед.}} = 0,15 \text{ или } 15\%.$$

Аналогично рассчитывается $\text{ARR}_L = 20\%$.

По критерию ARR проект L более предпочтителен. Если фирму устраивают проекты, например, с $\text{ARR} \geq 16\%$, то проект L должен быть принят, а проект S отвергнут.

Критерии ARR и PP дали разные результаты, т.к. оба критерия не лишены изъянов, а именно, во-первых, критерий дисконтированного срока окупаемости игнорирует элементы денежного потока за пределами срока окупаемости, и во-вторых, ARR игнорирует временную стоимость денег.

Многие фирмы используют ARR для оценки деятельности своих подразделений. Это более оправдано, чем использование ARR для оценки инвестиционных проектов, поскольку этот критерий похож на показатель рентабельности.

8.3. Чистый приведенный доход инвестиционного проекта

Чистый приведенный доход (NPV) может быть определен следующим образом:

$$\text{NPV} = \sum_{t=0}^n \frac{\text{CIF}_t}{(1+k)^t} - \sum_{t=0}^n \frac{\text{COF}_t}{(1+k)^t} = \sum_{t=0}^n \frac{\text{CIF}_t - \text{COF}_t}{(1+k)^t},$$

где CIF_t – ожидаемый приток денежных средств (доход) в год t , COF_t – ожидаемый отток денежных средств (затраты) в год t , а k – цена капитала проекта.

Если t обозначает не год, а некоторый отличный от нуля период, тогда цена капитала должна быть уточнена таким образом, чтобы отражать ставку за период. Например, рассчитаем квартальную ставку, если годовая цена капитала составляет 10%:

$$k_{\text{год.}} = \left(1 + \frac{k}{4}\right)^4 - 1, \quad 0,1 = \left(1 + \frac{k}{4}\right)^4 - 1, \quad 1 + \frac{k}{4} = \sqrt[4]{1,1},$$

$$1 + \frac{k}{4} = 1,0241, \quad \frac{k}{4} = 0,0241,$$

т.е. $k_{\text{кв.}} = 2,41\%$.

Если $NPV > 0$, то проект прибыльный.

Если $NPV = 0$, то проект ни прибыльный, ни убыточный.

Если $NPV < 0$, то проект убыточный.

Если проекты взаимоисключающие, то должен быть выбран тот, у которого NPV больше.

Рассчитаем NPV проекта S (рис. 7).

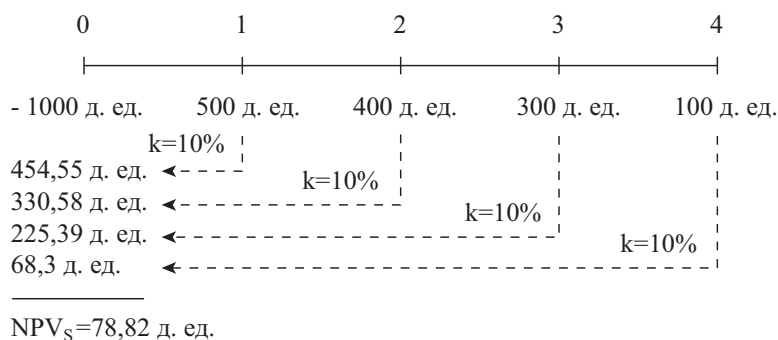


Рис. 7. Расчет NPV проекта S

Аналогично можно рассчитать $NPV_L = 49,18$ д. е.

По этому критерию оба проекта могут быть приняты, если они независимы, а если они альтернативные, то должен быть выбран проект S .

8.4. Внутренняя доходность инвестиционного проекта

Внутренняя доходность (IRR) – это такая дисконтная ставка, которая уравнивает приведенные стоимости ожидаемых поступлений и инвестиций по проекту, т.е. когда $NPV = 0$:

$$PV_{\text{доходов}} = PV_{\text{инвестиций}} \quad \text{или} \quad \sum_{t=0}^n \frac{CIF_t - COF_t}{(1 + IRR)^t} = 0.$$

Если $IRR > k$, то проект прибыльный.

Если $IRR = k$, то проект ни прибыльный, ни убыточный.

Если $IRR < k$, то проект убыточный.

Для проекта S ставка IRR определяется так, как это проиллюстрировано на рис. 8.

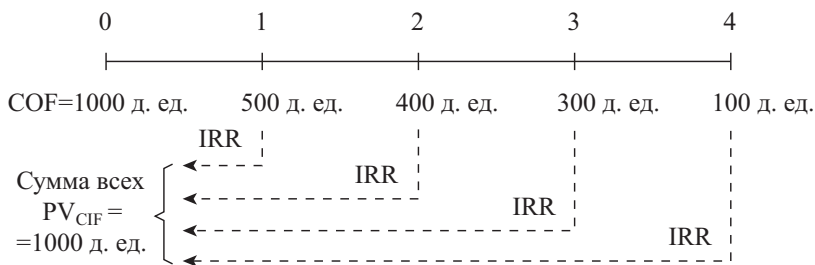


Рис. 8. Расчет IRR проекта S

Ставка IRR рассчитывается на компьютере. В данном случае получается, что $IRR_S = 14,5\%$. Аналогично определяется $IRR_L = 11,8\%$. Если для обоих проектов цена капитала равна 10%, а сами проекты независимы, то по критерию IRR они должны быть приняты, поскольку обеспечивают доходность больше цены капитала. Если эти проекты альтернативные, то проект S принимаем, а проект L отвергаем. Если, к примеру, $k > 14,5\%$, то отвергаем оба проекта.

8.5. Индекс доходности инвестиционного проекта

Индекс доходности (PI), т.е. доход на единицу затрат, рассчитывается по формуле

$$PI = \frac{PV_{\text{доходов}}}{PV_{\text{затрат}}} = \frac{\sum_{t=0}^n \frac{CIF_t}{(1+k)^t}}{\sum_{t=0}^n \frac{COF_t}{(1+k)^t}}.$$

PI проекта *S* при цене капитала 10%:

$$PI_S = \frac{1078,82 \text{ д. ед.}}{1000 \text{ д. ед.}} = 1,079.$$

PI проекта *L* при цене капитала 10%:

$$PI_L = \frac{1049,18 \text{ д. ед.}}{1000 \text{ д. ед.}} = 1,049.$$

Чем больше PI, тем более привлекателен проект.

Критерии NPV, IRR и PI очень часто взаимосвязаны между собой следующим образом:

Если $NPV > 0$, то $IRR > k$ и $PI > 1$. В этом случае проект прибыльный.

Если $NPV = 0$, то $IRR = k$ и $PI = 1$. Тогда проект ни прибыльный, ни убыточный.

Если $NPV < 0$, то $IRR < k$ и $PI < 1$. В этом случае проект убыточный.

Однако NPV, IRR и PI могут дать противоположные результаты для альтернативных проектов.

Обычно на практике больше всего доверяют результатам NPV, поскольку он показывает, насколько реально, т.е. в деньгах, увеличивается благосостояние акционеров в результате осуществления инвестиционного проекта.

8.6. Сравнение критериев NPV и IRR

Меняя значение цены капитала k , построим графики NPV проектов S и L (табл. 23 и рис. 9).

Таблица 23

NPV проектов S и L при различных значениях цены капитала

Цена капитала (%)	NPV _S (д. ед.)	NPV _L (д. ед.)
0	300	400
5	180,42	206,5
10	78,82	49,18
15	-8,33	-80,14

Точку пересечения графиков NPV_L и NPV_S можно найти следующим образом. Если по данным табл. 20 составить приростный денежный поток CF_L – CF_S, то он по годам составит 0, -400, -100, 100, 500 д. ед. Рассчитывая его IRR, получаем, что $k \approx 7,2\%$.

Проект L имеет более высокое значение NPV при $k < 7,2\%$, а проект S – при $k > 7,2\%$. Кроме того NPV_L более чувствителен к изменению дисконтной ставки, чем NPV_S, т.к. с ростом k NPV_L убывает быстрее, чем NPV_S. Это происходит по следующей причине.

Как видно из данных табл. 20, приток денежных средств в проекте S идет быстрее, чем в проекте L . То есть S – краткосрочный проект, а L – долгосрочный.

Посмотрим теперь на формулу чистого приведенного дохода:

$$NPV = \frac{CF_0}{(1+k)^0} + \frac{CF_1}{(1+k)^1} + \frac{CF_2}{(1+k)^2} + \frac{CF_3}{(1+k)^3} + \frac{CF_4}{(1+k)^4}.$$

Знаменатели слагаемых в ней увеличиваются с ростом t по экспоненте, следовательно, эффект роста k более ощутим, если значение t больше. Это хорошо иллюстрирует следующий пример.

Пример 5. Рассмотрим приведенную стоимость 100 д. ед. Рассчитаем ее для сроков в 1 год и 10 лет для двух разных значений ставки дисконта – 5% и 10%.

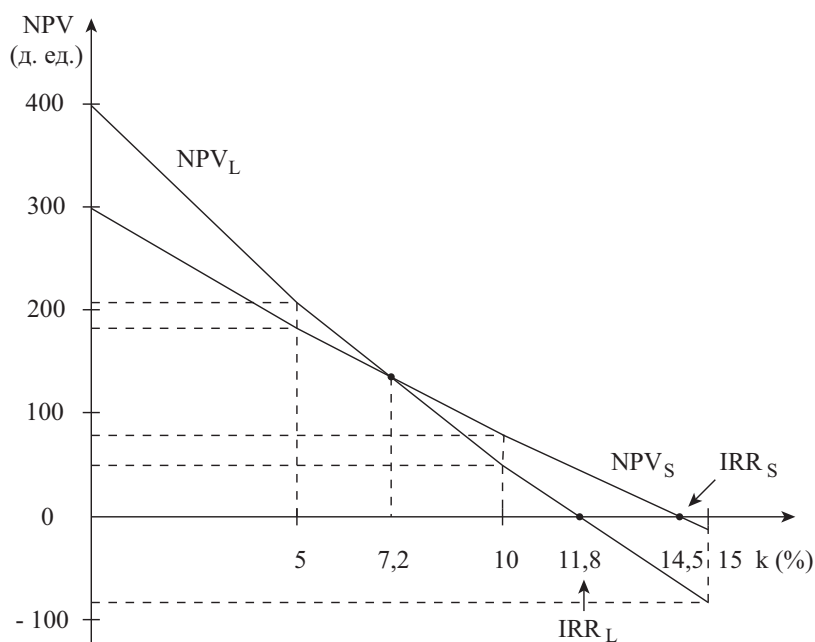


Рис. 9. Графики NPV проектов *S* и *L* в зависимости от различных значений цены капитала

$$1 \text{ год: } \frac{100}{1 + 0,05} = 95,24 \text{ (д. ед.)}, \quad \frac{100}{1 + 0,1} = 90,91 \text{ (д. ед.)}.$$

Темп снижения PV в этом случае составляет 4,5%.

$$10 \text{ лет: } \frac{100}{(1 + 0,05)^{10}} = 61,39 \text{ (д. ед.)}, \quad \frac{100}{(1 + 0,1)^{10}} = 38,55 \text{ (д. ед.)}.$$

В этом случае темп снижения PV составляет уже 37,2%.

Таким образом, если проект имеет большую часть поступлений в начальные годы, то его NPV с ростом k будет убывать значительно медленнее по сравнению с проектом, в котором в первые годы поступает меньше денежных средств.

Следовательно, проект L , который имеет большую часть поступлений в последние годы, очень невыгоден, если дисконтная ставка повышается, тогда как проект S , в котором приток средств идет быстрее в первые годы, в меньшей степени реагирует на увеличение ставки.

Из рис. 9 следует еще один важный вывод.

Если проекты S и L независимые, тогда критерии NPV и IRR дают одинаковый результат:

Проект S : $NPV_S > 0$ и $k < IRR_S = 14,5\% \Rightarrow$ проект принимается.

Проект L : $NPV_L > 0$ и $k < IRR_L = 11,8\% \Rightarrow$ проект принимается.

Если проекты S и L альтернативные, ситуация сложнее:

При $k > 7,2\%$: $NPV_S > NPV_L$ и $IRR_S > IRR_L \Rightarrow$ принимается S .

При $k < 7,2\%$: $NPV_S < NPV_L$ и $IRR_S > IRR_L \Rightarrow$ противоречие.

Перечислим причины, которые могут приводить к противоречию:

1. Масштаб проекта, т.е. величины инвестиций и доходов по одному проекту могут быть больше, чем по другому.

2. Интенсивность притока денежных средств, т.е. большая часть притока средств по одному проекту осуществляется в первые годы, а по другому – в последние годы. (Это как раз наш случай.)

3. Разные сроки продолжительности проектов.

Самое простое решение этой проблемы может быть такое. Критерий NPV все же лучше, чем IRR, т.к. он выбирает тот проект, который увеличивает благосостояние акционеров в большей степени.

8.7. Множественность значений IRR

Другая ситуация, в которой критерий IRR не может быть использован, – это анализ неординарных проектов. В ординарном инвестиционном проекте один или несколько оттоков средств сменяются серией поступлений средств. Если же в проекте предполагается также значительный отток денежных средств в ходе его реализации или по окончании, этот проект называется неординарным.

Наиболее распространенная проблема при анализе неординарного проекта – это множественность IRR. Причина заключается в том, что уравнение

$$\sum_{t=0}^n \frac{CIF_t - COF_t}{(1 + IRR)^t} = 0$$

может иметь более чем одно решение. Это уравнение – многочлен n -й степени, поэтому оно имеет n различных корней. Для ординарного проекта все корни уравнения, за исключением одного, мнимые, поэтому и находится единственное значение IRR. В случае неординарного проекта число действительных корней больше одного, что и приводит к множественности значений IRR.

Пример 6. Есть некоторый проект M : фирма вкладывает 1,6 млн. д. ед. в добычу ископаемых. В течение первого года рудник дает доход 10 млн. д. ед., в течение второго года необходимо будет провести работы по восстановлению окружающей среды на сумму 10 млн. д. ед.

Для нахождения IRR подставим эти данные в последнее уравнение:

$$NPV = -1,6 \text{ млн. д. ед.} + \frac{10 \text{ млн. д. ед.}}{1 + IRR} - \frac{10 \text{ млн. д. ед.}}{(1 + IRR)^2} = 0.$$

В итоге получим два решения: $IRR_1 = 25\%$ и $IRR_2 = 400\%$. Эта ситуация показана на рис. 10.

Если цена капитала $k < 25\%$, то $NPV < 0$, следовательно, проект не принимаем. Если $25\% < k < 400\%$, то $NPV > 0$ и тогда проект теоретически должен быть принят. Значит ли это, что в этом случае фирма должна увеличить цену своего капитала до 100%, чтобы максимизировать NPV? Наоборот, фирма должна стремиться минимизировать цену своего капитала, что приводит к максимизации цены ее акций. Повышение цены капитала может сделать проект более привлекательным, но эти действия будут губительны для многочисленных ординарных проектов фирмы. Таким образом, проект может иметь $NPV > 0$ только в том случае, если цена капитала фирмы сравнительно высока, несмотря на все усилия по ее снижению.

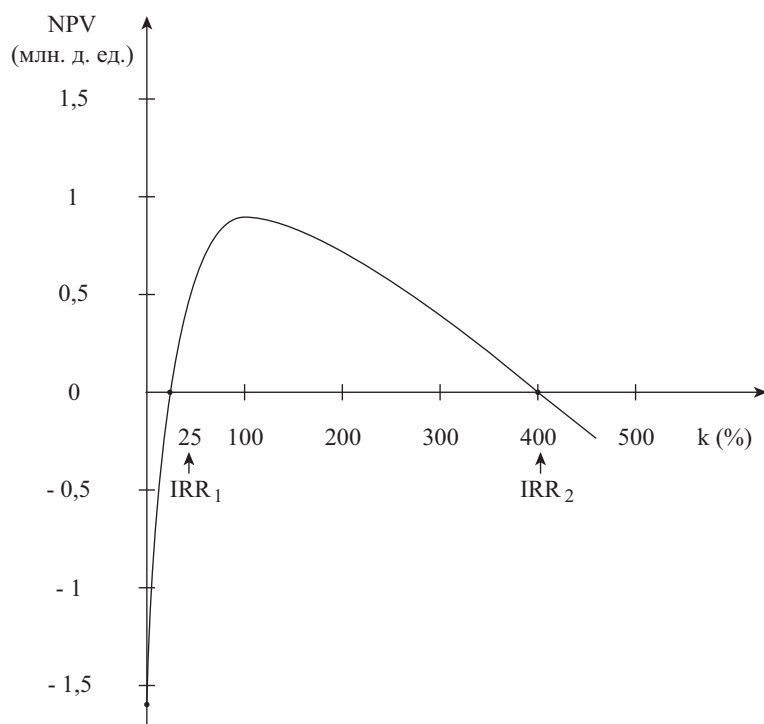


Рис. 10. График NPV проекта *M*

8.8. Модифицированная внутренняя доходность инвестиционного проекта

Возникает вопрос: можно ли построить относительный показатель эффективности инвестиционного проекта взамен обычной IRR?

Можно модифицировать IRR и сделать ее показателем эффективности, пригодным для использования при построении бюджета капитальных вложений. Этот показатель называется модифицированной IRR и обозначается как MIRR.

Для того чтобы его построить, введем сначала понятие терми-

нальной стоимости инвестиционного проекта (TV). Это наращенная стоимость денежных поступлений при условии, что они могут быть реинвестированы по цене капитала. Вычисляется она по формуле

$$TV = \sum_{t=0}^n CIF_t(1+k)^{n-t}.$$

Как и в случае с критерием IRR, дисконтная ставка MIRR уравновешивает приведенные стоимости инвестиций и ожидаемых поступлений, только теперь учитываем возможность реинвестирования поступлений. Это условие выразится уравнением

$$PV_{\text{инвестиций}} = PV_{TV},$$

откуда получаем, что

$$PV_{\text{инвестиций}} = \frac{TV}{(1 + \text{MIRR})^n}, \quad \sum_{t=0}^n \frac{COF_t}{(1+k)^t} = \frac{\sum_{t=0}^n CIF_t(1+k)^{n-t}}{(1 + \text{MIRR})^n}.$$

В проектах S и L все инвестиции производятся в момент $t = 0$, тогда в этом случае

$$\text{инвестиции} = \frac{TV}{(1 + \text{MIRR})^n}.$$

Логику расчета по этой формуле для проекта S можно представить в виде схемы (рис. 11).

Аналитически MIRR_S находится следующим образом:

$$1000 \text{ д. ед.} = \frac{1579,5 \text{ д. ед.}}{(1 + \text{MIRR}_S)^4}, \quad \text{MIRR}_S = \sqrt[4]{\frac{1579,5}{1000}} - 1 = 0,12106,$$

т.е. $\text{MIRR}_S \approx 12,1\%$.

Аналогично рассчитывается $\text{MIRR}_L \approx 11,3\%$. Получается, что по этому критерию оба проекта S и L являются выгодными, т.к. их MIRR больше цены капитала $k = 10\%$, и при этом проект S лучше, чем L , поскольку его MIRR больше.

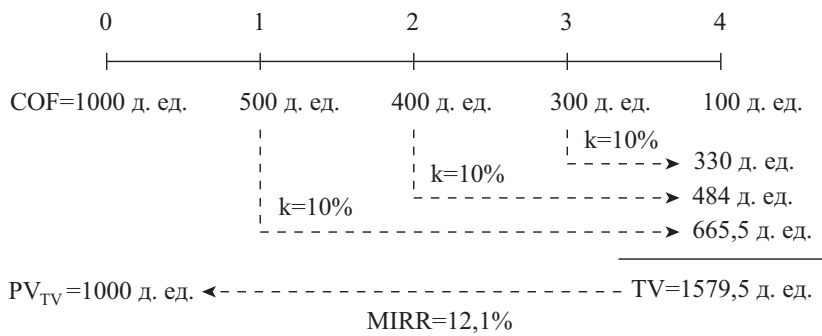


Рис. 11. Расчет MIRR проекта *S*

Критерий MIRR обладает значительными преимуществами по сравнению с IRR:

1. MIRR предполагает, что все денежные поступления по проекту реинвестируются по цене капитала.

2. MIRR решает проблему множественности IRR:

Например, по проекту *M*:

$$PV_{\text{инвестиций}} = -1,6 - \frac{10}{1,1^2} = -9,86446 \text{ (млн. д. ед.)},$$

$$TV = 10 \cdot 1,1 = 11 \text{ (млн. д. ед.)},$$

$$9,86446 = \frac{11}{(1 + \text{MIRR}_M)^2}, \quad \text{MIRR}_M = \sqrt{\frac{11}{9,86446}} - 1 = 0,055989,$$

т.е. $\text{MIRR}_M \approx 5,6\%$. При этом

$$NPV_M = -1,6 + \frac{10}{1,1} - \frac{10}{1,1^2} = -0,77355 \text{ (млн. д. ед.)}.$$

То есть $\text{MIRR}_M < k = 10\%$ и $NPV_M < 0$, следовательно, проект не принимаем.

Справедливым будет тогда вопрос: можно ли использовать MIRR, так же как NPV, для выбора из альтернативных проектов? Здесь возможны варианты:

1. Если два проекта равны по масштабу и продолжительности (наш случай), то NPV и MIRR дают одинаковый ответ, т.е. если $NPV_S > NPV_L$, то и $MIRR_S > MIRR_L$, – противоречия в результатах нет.

2. Если проекты одинаковы по масштабу и различны по продолжительности, то MIRR и NPV приведут к одинаковому результату при условии, что MIRR рассчитана из продолжительности долгосрочного проекта (в этом случае для краткосрочного проекта недостающие денежные поступления берутся нулевыми).

3. Если альтернативные проекты существенно различаются по масштабу, можно прийти к противоречивым оценкам, т.е., сравнивая большой (N) и маленький (P) проекты, можно получить, что $NPV_N > NPV_P$, но $MIRR_P > MIRR_N$.

Вывод: MIRR предпочтительнее IRR в качестве характеристики реальной доходности проекта, но NPV все же лучше для анализа альтернативных проектов, различающихся по масштабу, поскольку он показывает определенно, насколько оптимальный проект увеличивает стоимость фирмы.

8.9. Сравнение критериев NPV и PI

Применение этих критериев при анализе альтернативных проектов может привести к противоречивым оценкам.

Пример 7. Есть два проекта: N (большой), требующий 5 млн. д. ед. вложений и обещающий 6 млн. д. ед. через год, и P (маленький) с величиной инвестиций 100000 д. ед. и притоком в сумме 130000 д. ед. также через год. Цена капитала для обоих проектов $k = 10\%$. Тогда

$$\begin{aligned} NPV_N &= -5000000 + \frac{6000000}{1,1} = -5000000 + 5454545 = \\ &= 454545 \text{ (д. ед.)}, \end{aligned}$$

$$NPV_P = -100000 + \frac{130000}{1,1} = -100000 + 118182 = 18182 \text{ (д. ед.)}.$$

$$PI_N = \frac{5454545 \text{ д. ед.}}{5000000 \text{ д. ед.}} = 1,09, \quad PI_P = \frac{118182 \text{ д. ед.}}{100000 \text{ д. ед.}} = 1,18.$$

$NPV_N > NPV_P$, но при этом $PI_P > PI_N$, т.е. получили противоречие, которое можно разрешить так. Состояние акционеров повышается на величину NPV проекта, а значит, предпочтение следует отдать проекту N .

Если же проекты N и P независимые, то принимаем оба проекта, поскольку для них $NPV > 0$ и $PI > 1$.

8.10. Влияние изменения цены капитала на принятие инвестиционного решения

Допустим, фирма ожидает изменения цены капитала с течением времени либо в силу крупномасштабного изменения ситуации на рынке капиталов, либо вследствие изменения финансовой ситуации внутри фирмы. Тогда при расчете NPV учитываем этот фактор.

Пример 8. Пусть есть проект W , который требует инвестиций в размере 10000 д. ед., а ожидаемые в течение трех лет годовые поступления составят 4100 д. ед.

Если цена капитала предполагается постоянной и равной 10% в год, то

$$NPV_W = -10000 + \frac{4100}{1,1} + \frac{4100}{1,1^2} + \frac{4100}{1,1^3} = 196 \text{ (д. ед.)}.$$

Если же, например, фирма ожидает роста цены капитала в течение трех лет ($k_1 = 10\%$, $k_2 = 12\%$, $k_3 = 14\%$), тогда

$$NPV_W = -10000 + \frac{4100}{1,1} + \frac{4100}{1,12 \cdot 1,1} + \frac{4100}{1,14 \cdot 1,12 \cdot 1,1} = -26 \text{ (д. ед.)}.$$

Таким образом, проект W принимается, если $k = \text{const}$, и отвергается, если k растет в указанных пропорциях.

Выводы:

1. Если ожидаются изменения цены капитала в течение времени и их можно спрогнозировать, тогда NPV надо рассчитывать с учетом этих изменений.

2. Принятый при прежних условиях проект может быть отвергнут, если цена капитала возрастает.

3. Вне зависимости от прогноза динамики цены капитала $IRR_W = 11,1\%$, поэтому если $k \neq \text{const}$, то для сравнения IRR с ней следует воспользоваться средней величиной ожидаемых будущих k .

Эти три замечания служат дополнительными аргументами в пользу критерия NPV по сравнению с IRR.

4. Если специалисты компании полагают, что смогут сделать точный прогноз k , тогда ее изменения должны учитываться. В противном случае лучше пользоваться текущим значением k как наилучшей оценкой ее будущих значений, а это приводит к использованию постоянного значения k .

8.11. Сравнение критериев PP, NPV, IRR, PI и MIRR

Перечислим преимущества каждого критерия в отдельности:

1. Обыкновенный и дисконтированный сроки окупаемости дают информацию о риске и ликвидности проекта.

2. NPV показывает генерируемый проектом прирост благосостояния акционеров фирмы и потому является наилучшей характеристикой отдачи на вложенный капитал.

3. IRR содержит информацию о резерве безопасности проекта, которой нет в критерии NPV.

Пример 9. Имеется два инвестиционных проекта: проект X (небольшой) с инвестицией в 10000 д. ед. в момент $t = 0$ и поступлением 16500 д. ед. в момент $t = 1$ и проект Y (большой) с инвестицией 100000 д. ед. в $t = 0$ и поступлением 115000 в $t = 1$.

При $k = 10\%$ в год

$$NPV_X = -10000 + \frac{16500}{1,1} = 5000 \text{ (д. ед.)},$$
$$NPV_Y = -100000 + \frac{115000}{1,1} = 4545 \text{ (д. ед.)}.$$

Разница в NPV незначительна, т.е. выбор практически безразличен. Однако проект X оставляет нам больше свободы для маневра.

Если, например, для X денежные поступления снизятся на 30%, тогда

$$NPV_X = -10000 + \frac{16500(1 - 0,3)}{1,1} = 500 \text{ (д. ед.)} > 0.$$

Если для Y денежные поступления снизятся только на 5%, тогда

$$NPV_Y = -100000 + \frac{115000(1 - 0,05)}{1,1} = -682 \text{ (д. ед.)} < 0.$$

Если поступлений вовсе не будет, в первом случае убыток составит 10000 д. ед., а во втором – 100000 д. ед.

То есть NPV практически не содержит информации о резерве безопасности проекта, если, конечно, не выполнять для него указанные расчеты.

IRR, напротив, обладает такой информацией. Рассчитаем IRR проектов X и Y :

$$10000 \text{ д. ед.} = \frac{16500 \text{ д. ед.}}{1 + IRR_X}, \quad IRR_X = \frac{16500}{10000} - 1 = 0,65 \text{ или } 65\%,$$

$$100000 \text{ д. ед.} = \frac{115000 \text{ д. ед.}}{1 + IRR_Y}, \quad IRR_Y = \frac{115000}{100000} - 1 = 0,15 \text{ или } 15\%.$$

Учитывая, что цена капитала обоих проектов составляет 10%, можно сделать вывод, что если в ходе реализации проекта X поступления существенно снизятся, он все равно останется прибыльным, чего нельзя сказать о проекте Y .

4. PI также дает информацию о резерве безопасности, т.к. он измеряет доход, приходящийся на единицу инвестиций.

Так, для проектов X и Y получаем:

$$PI_X = \frac{16500 \text{ д. ед.} : 1,1}{10000 \text{ д. ед.}} = 1,5, \quad PI_Y = \frac{115000 \text{ д. ед.} : 1,1}{100000 \text{ д. ед.}} = 1,05.$$

Сравнивая PI с единицей, нетрудно увидеть, что резерв безопасности у проекта X значительно выше, чем у Y .

5. MIRR не только обладает всеми достоинствами IRR, но также построена с учетом возможности реинвестирования полученных от проекта средств и кроме того позволяет анализировать неординарные проекты.

Вывод: На практике следует рассчитывать и анализировать все пять критериев, поскольку каждый из них дает какую-то дополнительную информацию.

Глава 9

Анализ эффективности инвестиционных проектов в условиях неопределенности

9.1. Оценка денежных потоков анализируемых проектов

Пример 10. Некоторая компания в 2006 г. составила бизнес-план по фасовке круп в потребительскую упаковку со сдачей складских и офисных площадей в аренду и сдачей свободного места под стоянку автотранспорта.

С позиции оценки инвестиций рассматривается долгосрочный (стратегический) план до 2017 г. указанного бизнес-плана.

Первый вариант долгосрочного плана представляет собой стратегию развития предприятия с указанием 1) общей суммы покупки фабрики и 2) дополнительных вложений инвестора для пуска автоматизированной линии по основной схеме (с использованием склада БХМ и Установки сушильной В2-СР-500) с указанием годовых объемов производства, себестоимости, издержек и цены продаж макаронной продукции. Также первый вариант предполагает изменение по годам индексов следующих показателей: объем производства (N), цена за единицу продукции ($Ц$), постоянные затраты ($\mathcal{E}_{\text{пост.}}$), удельные переменные затраты ($C_{\text{п.}}$).

Второй вариант долгосрочного плана предполагает покупку фабрики без дополнительных вложений, т.е. с использованием уже имеющихся на фабрике мощностей. Также особенностью второго варианта является то, что индексы перечисленных выше показателей по годам изменяться не будут, что обусловлено возможностями имеющихся производственных мощностей.

Первый вариант долгосрочного плана для удобства дальнейших расчетов обозначим как проект 1, а второй вариант — как проект 2.

Необходимо определить, какой из проектов (1 или 2) будет наиболее эффективным.

Оценим сначала денежные потоки по проекту 1.

Начальные базовые данные по денежным потокам на 2008 г. представлены в табл. 24.

Таблица 24

Начальные базовые данные

K (млн. р.)	N (млн. кг)	Π (р./кг)	$\mathcal{E}_{\text{пост.}}$ (млн. р.)	$C_{\text{п.}}$ (р./кг)	k (%)
20,3	4	9	0,164	5,96	20

В первой графе табл. 24 отражены общие вложения инвестора в покупку фабрики (K). При этом капитальные вложения K производятся на протяжении 2007 г., а остальные показатели, а именно, N , Π , $\mathcal{E}_{\text{пост.}}$ и $C_{\text{п.}}$, отражают денежные потоки на протяжении 2008 г. (Налог на прибыль включен в постоянные затраты $\mathcal{E}_{\text{пост.}}$.) В последней графе табл. 24 обозначена цена капитала обоих проектов фирмы (k). Инвесторы сегодня имеют 20% годовой доходности от своего уже имеющегося бизнеса, поэтому предпочитают вкладывать деньги лишь в проекты, которые обеспечат им как минимум такую же доходность.

Далее формируем ежегодные коэффициенты (индексы) роста необходимых в расчетах показателей (табл. 25).

Рассчитываем значения показателей для каждого года. Для этого перемножаем значения базовых данных из табл. 24 на коэффициенты из табл. 25 и получаем значения показателей по годам (табл. 26).

Чистая прибыль в последней графе табл. 26 рассчитывается для каждого года по формуле

$$NI = \Pi \cdot N - \mathcal{E}_{\text{пост.}} - C_{\text{п.}} \cdot N.$$

В итоге получаем денежные потоки проекта 1 (табл. 27).

Аналогично можно рассчитать денежные потоки проекта 2. Капитальные вложения для него будут включать в себя только покупку фабрики и составят 20,3 млн. руб. Учитывая, что индексы показателей N , Π , $\mathcal{E}_{\text{пост.}}$ и $C_{\text{п.}}$ для проекта 2 по годам изменяться не будут, получаем, что чистая прибыль каждый год будет одинаковая и составит 11,99 млн. руб. Таким образом, получаем денежные потоки проекта 2 (табл. 28).

Таблица 25

Индексы показателей по годам

Год	Объем производства (N)	Цена за ед. пр. (Ц)	Постоянные затраты (Э _{пост.})	Уд. перем. затраты (С _{п.})
2008	1	1	1	1
2009	1,03	1,01	1,1	1,03
2010	1,05	1,04	1,2	1,05
2011	1,07	1,07	1,3	1,07
2012	1,09	1,1	1,4	1,09
2013	1,11	1,13	1,5	1,11
2014	1,13	1,16	1,6	1,13
2015	1,15	1,19	1,7	1,15
2016	1,17	1,22	1,8	1,17
2017	1,2	1,25	1,9	1,2

Таблица 26

Значения показателей по годам

Год	Объем пр-ва (N)	Цена за ед. пр. (Ц)	Пост. затраты (Э _{пост.})	Уд. перем. затраты (С _{п.})	Чистая прибыль (NI)
2008	4	9	0,164	5,96	11,99
2009	4,12	9,09	0,18	6,13	12,01
2010	4,2	9,36	0,196	6,25	12,86
2011	4,28	9,63	0,213	6,37	13,73
2012	4,36	9,9	0,229	6,49	14,63
2013	4,44	10,17	0,246	6,61	15,55
2014	4,52	10,44	0,262	6,73	16,5
2015	4,6	10,71	0,278	6,85	17,47
2016	4,68	10,98	0,295	6,97	18,47
2017	4,76	11,25	0,311	7,09	19,48

Таблица 27

Данные для расчета показателей эффективности проекта 1
(млн. руб.)

Год	Капитальные вложения (K)	Чистая прибыль (NI)
2007	25,601	–
2008	–	11,99
2009	–	12,01
2010	–	12,86
2011	–	13,73
2012	–	14,63
2013	–	15,55
2014	–	16,5
2015	–	17,47
2016	–	18,47
2017	–	19,48

Таблица 28

Данные для расчета показателей эффективности проекта 2
(млн. руб.)

Год	Капитальные вложения (K)	Чистая прибыль (NI)
2007	20,3	–
2008	–	11,99
2009	–	11,99
2010	–	11,99
2011	–	11,99
2012	–	11,99
2013	–	11,99
2014	–	11,99
2015	–	11,99
2016	–	11,99
2017	–	11,99

9.2. Оценка стандартных критериев выбора вложений капитала

Расчет критериев проекта 1:

1) Чистый приведенный доход проекта (NPV) рассчитывается по формуле

$$NPV = \sum_{t=0}^n \frac{CIF_t - COF_t}{(1+k)^t},$$

где t — номер года, n — общий срок проекта (количество лет), CIF_t — денежный приток в году t , COF_t — денежный отток в году t , k — годовая цена капитала проекта (в %).

Поскольку все денежные потоки по проектам 1 и 2 распределены равномерно в пределах каждого года, на что указывалось в параграфе 9.1, с незначительной долей погрешности расчет NPV можно уточнить следующим образом [63, 114, 115, 116]:

$$NPV = \sum_{t=0}^n \frac{CIF_t - COF_t}{(1+k)^t} (1+k)^{0,5}.$$

Тогда NPV проекта 1 на начало 2007 г. составит

$$\begin{aligned} NPV &= -\frac{25,601}{1,2^{0,5}} + \frac{11,99}{1,2^{1,5}} + \frac{12,01}{1,2^{2,5}} + \frac{12,86}{1,2^{3,5}} + \frac{13,73}{1,2^{4,5}} + \\ &+ \frac{14,63}{1,2^{5,5}} + \frac{15,55}{1,2^{6,5}} + \frac{16,5}{1,2^{7,5}} + \frac{17,47}{1,2^{8,5}} + \frac{18,47}{1,2^{9,5}} + \frac{19,48}{1,2^{10,5}} = \\ &= -23,370409 + 53,746272 = 30,375863 \text{ (млн. руб.)}. \end{aligned}$$

$NPV > 0$, поэтому проект прибыльный.

2) Индекс доходности проекта (PI) рассчитывается по формуле

$$PI = \frac{PV_{\text{доходов}}}{PV_{\text{затрат}}} = \frac{\sum_{t=0}^n \frac{CIF_t}{(1+k)^t}}{\sum_{t=0}^n \frac{COF_t}{(1+k)^t}}.$$

Индекс доходности проекта 1 составит

$$PI = \frac{53,746272}{23,370409} = 2,299757.$$

$PI > 1$, значит, проект прибыльный.

3) Инвестиционный проект окупается в тот момент, когда $NPV = 0$, т.е. когда NPV меняет знак с минуса на плюс. Проводим оценку на начало 2007 г.

$$NPV_{1 \text{ года}} = -\frac{25,601}{1,2^{0,5}} = -23,370409 \text{ (млн. руб.)}.$$

$$NPV_{2 \text{ лет}} = -\frac{25,601}{1,2^{0,5}} + \frac{11,99}{1,2^{1,5}} = -14,249307 \text{ (млн. руб.)}.$$

$$NPV_{3 \text{ лет}} = -\frac{25,601}{1,2^{0,5}} + \frac{11,99}{1,2^{1,5}} + \frac{12,01}{1,2^{2,5}} = -6,635709 \text{ (млн. руб.)}.$$

$$NPV_{4 \text{ лет}} = -\frac{25,601}{1,2^{0,5}} + \frac{11,99}{1,2^{1,5}} + \frac{12,01}{1,2^{2,5}} + \frac{12,86}{1,2^{3,5}} = 0,157994 \text{ (млн. руб.)}.$$

Из расчетов видно, что момент окупаемости наступает между 3-м и 4-м годами. Дробную часть года можно вычислить как отношение $NPV_{3 \text{ лет}}$, т.е. тех дисконтированных денег, которые осталось окупить, к дисконтированной величине денежных поступлений за следующий 4-й год, т.е. к $\frac{12,86}{1,2^{3,5}}$ млн. руб. Тогда срок окупаемости (PP) проекта 1 составит величину

$$PP = 3 + \frac{6,635709}{6,793704} = 3,976744 \text{ (года), т.е. 3 года 357 дней.}$$

4) Внутреннюю доходность проекта (IRR) можно определить методом линейной интерполяции, так, как это изложено в параграфе 7.6. Для этого зададим сначала интервал интерполяции. Необходимо выбрать две ставки дисконта k , такие, чтобы при одной ставке NPV получился положительным, а при другой – отрицательным. Оценим NPV проекта, например, при ставке дисконта $k = 45\%$:

$$\begin{aligned} NPV_{45\%} &= -\frac{25,601}{1,45^{0,5}} + \frac{11,99}{1,45^{1,5}} + \frac{12,01}{1,45^{2,5}} + \frac{12,86}{1,45^{3,5}} + \frac{13,73}{1,45^{4,5}} + \\ &+ \frac{14,63}{1,45^{5,5}} + \frac{15,55}{1,45^{6,5}} + \frac{16,5}{1,45^{7,5}} + \frac{17,47}{1,45^{8,5}} + \frac{18,47}{1,45^{9,5}} + \frac{19,48}{1,45^{10,5}} = \\ &= 2,412005 \text{ (млн. руб.)}. \end{aligned}$$

Согласно рис. 9 (параграф 8.6) для того, чтобы далее получить отрицательный NPV, надо повышать ставку дисконта. Возьмем значение $k = 55\%$ и рассчитаем соответствующий ей NPV:

$$\begin{aligned} NPV_{55\%} &= -\frac{25,601}{1,55^{0,5}} + \frac{11,99}{1,55^{1,5}} + \frac{12,01}{1,55^{2,5}} + \frac{12,86}{1,55^{3,5}} + \frac{13,73}{1,55^{4,5}} + \\ &+ \frac{14,63}{1,55^{5,5}} + \frac{15,55}{1,55^{6,5}} + \frac{16,5}{1,55^{7,5}} + \frac{17,47}{1,55^{8,5}} + \frac{18,47}{1,55^{9,5}} + \frac{19,48}{1,55^{10,5}} = \\ &= -1,915499 \text{ (млн. руб.)}. \end{aligned}$$

Ставка IRR находится по формуле

$$IRR = k_1 + \frac{NPV_1}{NPV_1 - NPV_2}(k_2 - k_1),$$

где $NPV_1 > 0$, а $NPV_2 < 0$. Тогда в нашем случае получаем, что

$$IRR = 0,45 + \frac{2,412005}{2,412005 + 1,915499}(0,55 - 0,45) = 0,505737,$$

т.е. $IRR = 50,5737\%$.

NPV проекта при ставке дисконта IRR должен равняться нулю. В нашем случае при найденной ставке IRR: $NPV = -0,234522$ млн. руб. Для уточнения ставки сужается интервал интерполяции и в итоге постепенно приходим к ставке $IRR = 50\%$. В этом случае $NPV = 0,008117$ млн. руб., т.е. почти ноль.

Полученная IRR больше цены капитала в 20%, значит, проект прибыльный.

5) Модифицированная внутренняя доходность проекта (MIRR) находится из формулы

$$\sum_{t=0}^n \frac{COF_t}{(1+k)^t} = \frac{\sum_{t=0}^n CIF_t(1+k)^{n-t}}{(1+MIRR)^n}.$$

Подставляя данные проекта 1 в эту формулу, получаем, что

$$23,370409 = (11,99 \cdot 1,2^9 + 12,01 \cdot 1,2^8 + 12,86 \cdot 1,2^7 + 13,73 \cdot 1,2^6 + \\ + 14,63 \cdot 1,2^5 + 15,55 \cdot 1,2^4 + 16,5 \cdot 1,2^3 + 17,47 \cdot 1,2^2 + 18,47 \cdot 1,2 +$$

$$+ 19,48) \times 1,2^{0,5} \times \frac{1}{(1 + \text{MIRR})^{11}},$$

откуда находим

$$\text{MIRR} = \sqrt[11]{\frac{399,339297}{23,370409}} - 1 = 0,294379, \text{ т.е. } 29,4379\%.$$

Ставка MIRR больше цены капитала в 20%, следовательно, проект прибыльный.

Расчет критериев проекта 2:

1) Чистый приведенный доход проекта 2 можно рассчитать проще, чем обычным способом (так, как это было сделано для проекта 1), поскольку поступления чистой прибыли представляют собой ежегодный аннуитет. Тогда NPV проекта 2 можно вычислить по формуле

$$\begin{aligned} \text{NPV} &= \left(-\frac{K}{1+k} + \text{NI} \cdot \frac{1 - (1+k)^{-n}}{k} \cdot \frac{1}{1+k} \right) (1+k)^{0,5} = \\ &= \left(-K + \text{NI} \cdot \frac{1 - (1+k)^{-n}}{k} \right) \frac{1}{(1+k)^{0,5}}. \end{aligned}$$

Подставляя необходимые данные, получаем, что

$$\begin{aligned} \text{NPV} &= \left(-20,3 + 11,99 \cdot \frac{1 - 1,2^{-10}}{0,2} \right) \frac{1}{1,2^{0,5}} = \\ &= -18,53128 + 45,887959 = 27,356679 \text{ (млн. руб.)}. \end{aligned}$$

$\text{NPV} > 0$, следовательно, проект прибыльный.

2) Индекс доходности проекта (PI) составит величину

$$\text{PI} = \frac{\text{PV}_{\text{доходов}}}{\text{PV}_{\text{затрат}}} = \frac{45,887959}{18,53128} = 2,476243.$$

$\text{PI} > 1$, значит, проект прибыльный.

3) Срок окупаемости проекта 2 рассчитывается также, как срок окупаемости проекта 1. Для этого находим момент, когда NPV меняет знак с минуса на плюс.

$$\text{NPV}_{1 \text{ года}} = -\frac{20,3}{1,2^{0,5}} = -18,53128 \text{ (млн. руб.)}.$$

$$NPV_{2 \text{ лет}} = -\frac{20,3}{1,2^{0,5}} + \frac{11,99}{1,2^{1,5}} = -9,410178 \text{ (млн. руб.)}.$$

$$NPV_{3 \text{ лет}} = -\frac{20,3}{1,2^{0,5}} + \frac{11,99}{1,2^{1,5}} + \frac{11,99}{1,2^{2,5}} = -1,809259 \text{ (млн. руб.)}.$$

$$NPV_{4 \text{ лет}} = -\frac{20,3}{1,2^{0,5}} + \frac{11,99}{1,2^{1,5}} + \frac{11,99}{1,2^{2,5}} + \frac{11,99}{1,2^{3,5}} = 4,524839 \text{ (млн. руб.)}.$$

Таким образом, момент окупаемости проекта наступает между 3-м и 4-м годами. Оценим его точно. Для расчета дробной части года 1,809259 млн. руб. разделим на $\frac{11,99}{1,2^{3,5}}$ млн. руб. Тогда

$$PP = 3 + \frac{1,809259}{6,334099} = 3,285638 \text{ (года), т.е. 3 года 105 дней.}$$

4) Чтобы вычислить ставку внутренней доходности проекта (IRR) методом линейной интерполяции, зададим сначала интервал ставок k для получения положительного и отрицательного значений NPV.

Возьмем, например, $k = 55\%$. Тогда

$$\begin{aligned} NPV_{55\%} &= \left(-20,3 + 11,99 \cdot \frac{1 - 1,55^{-10}}{0,55} \right) \frac{1}{1,55^{0,5}} = \\ &= 0,986066 \text{ (млн. руб.)}. \end{aligned}$$

Чтобы получить отрицательное значение NPV, необходимо повысить ставку дисконта. Возьмем $k = 60\%$. Тогда

$$\begin{aligned} NPV_{60\%} &= \left(-20,3 + 11,99 \cdot \frac{1 - 1,6^{-10}}{0,6} \right) \frac{1}{1,6^{0,5}} = \\ &= -0,394031 \text{ (млн. руб.)}. \end{aligned}$$

Первое значение $NPV > 0$, поэтому его подставляем в формулу для нахождения IRR как NPV_1 . Второе значение $NPV < 0$, поэтому его подставляем как NPV_2 . Тогда

$$IRR = k_1 + \frac{NPV_1}{NPV_1 - NPV_2} (k_2 - k_1) =$$

$$= 0,55 + \frac{0,986066}{0,986066 + 0,394031}(0,6 - 0,55) = 0,585725,$$

т.е. $IRR = 58,5725\%$.

NPV проекта при такой ставке дисконта составит: $-0,026424$ млн. руб., т.е. NPV отличен от нуля. Уменьшая интервал интерполяции, получаем более точное значение IRR проекта, равное $58,5\%$. При такой ставке дисконта NPV составит: $-0,007222$ млн. руб., т.е. значение, близкое к нулю.

Ставка IRR больше цены капитала в 20% , поэтому проект прибыльный.

5) В уравнении для нахождения ставки модифицированной внутренней доходности для проекта 2 терминальную стоимость (TV), т.е. числитель дроби в правой части уравнения, можно вычислить проще, принимая во внимание тот факт, что поступления чистой прибыли представляют собой ежегодный аннуитет. Тогда ставку MIRR проекта 2 можно найти из соотношения

$$18,53128 = \frac{11,99 \cdot \frac{1,2^{10} - 1}{0,2} \cdot 1,2^{0,5}}{(1 + MIRR)^{11}},$$

откуда получаем, что

$$MIRR = \sqrt[11]{\frac{340,951375}{18,53128}} - 1 = 0,303109, \text{ т.е. } 30,3109\%.$$

Т.к. ставка MIRR больше цены капитала в 20% , проект 2 прибыльный.

Сравнение стандартных критериев проектов 1 и 2:

1) NPV проекта 1 равен $30,376$ млн. руб., а проекта 2 — $27,357$ млн. руб., следовательно, по этому критерию проект 1 лучше.

2) PI проекта 1 равен примерно $2,3$, а проекта 2 — примерно $2,476$, значит, по этому критерию проект 2 лучше.

3) Срок окупаемости (PP) проекта 1 составляет 3 года 357 дней, а проекта 2 — 3 года 105 дней, поэтому по этому критерию проект 2 лучше.

4) IRR проекта 1 равна 50%, а проекта 2 — 58,5%, следовательно, по этому критерию проект 2 также лучше.

5) MIRR проекта 1 составляет примерно 29,44%, а проекта 2 — примерно 30,31%, поэтому по этому критерию проект 2 также лучше.

В результате получили, что стандартные критерии выбора вложений капитала не дали однозначного ответа на вопрос о том, какой из проектов наиболее выгоден для инвестора. Ответ на этот вопрос позволит получить графический метод выбора инвестиционного проекта в условиях неопределенности.

9.3. Выбор проекта в условиях неопределенности ставки дисконта

Несмотря на рассмотренное множество количественных критериев выбора инвестиционного проекта, их расчет, как выяснилось, может привести к противоречивым результатам. Задача выбора проекта усложняется также тем, что зачастую сложно спрогнозировать ставку дисконта. Для решения этих проблем можно использовать представленный далее графический метод.

Показатель чистого приведенного дохода (NPV) инвестиционного проекта, используя дискретную ставку k , можно рассчитать по формуле

$$NPV = \sum_{t=0}^n \frac{CIF_t - COF_t}{(1+k)^t},$$

где t — номер года, n — общий срок проекта (количество лет), CIF_t — денежный приток в году t , COF_t — денежный отток в году t , а k — годовая цена капитала проекта (в %).

Обозначая за CF_t любой денежный поток в году t , т.е. как приток, так и отток денег, NPV проекта можно вычислить по формуле

$$NPV = \sum_{t=0}^n \frac{CF_t}{(1+k)^t}.$$

Обозначая в дальнейшем за ΔCF_t приростный денежный поток между двумя разными проектами в году t , т.е. CF_t одного проекта

минус CF_t другого, разницу между NPV двух проектов при заданном значении ставки дисконта k , т.е. ΔNPV , можно вычислить как

$$\Delta NPV = \sum_{t=0}^n \frac{\Delta CF_t}{(1+k)^t}.$$

Переходя от дискретной ставки дисконта k к непрерывной ставке δ и учитывая известное соотношение между ними для одного года $1+k = e^\delta$ [114, 115, 116], получаем, что

$$\Delta NPV = \sum_{t=0}^n \frac{\Delta CF_t}{e^{\delta t}}.$$

Суть дальнейшего графического метода сравнения инвестиционных проектов заключается в построении графиков NPV обоих исследуемых проектов на интервале ставок дисконта, при которых NPV хотя бы одного проекта положителен, и вычислении двух полученных площадей между пересекающимися графиками (рис. 12). Наибольшая площадь свидетельствует о наибольшей экономической выгоде того проекта, график которого при подсчете этой площади выше.

Для того, чтобы вычислить площадь между графиками NPV двух проектов на интервале непрерывных ставок дисконта от δ_0 до δ_1 , необходимо взять интеграл от функции ΔNPV от δ_0 до δ_1 .

Тогда

$$\begin{aligned} \Delta NPV &= \int_{\delta_0}^{\delta_1} \sum_{t=0}^n \frac{\Delta CF_t}{e^{\delta t}} d\delta = \sum_{t=0}^n \Delta CF_t \int_{\delta_0}^{\delta_1} e^{-\delta t} d\delta = \sum_{t=0}^n \Delta CF_t \left. \frac{e^{-\delta t}}{-t} \right|_{\delta_0}^{\delta_1} = \\ &= - \sum_{t=0}^n \frac{\Delta CF_t}{t} e^{-\delta t} \Big|_{\delta_0}^{\delta_1} = - \sum_{t=0}^n \frac{\Delta CF_t}{t} (e^{-\delta_1 t} - e^{-\delta_0 t}) = \\ &= \sum_{t=0}^n \frac{\Delta CF_t}{t} (e^{-\delta_0 t} - e^{-\delta_1 t}) = \sum_{t=0}^n \frac{\Delta CF_t}{t} \left(\frac{1}{e^{\delta_0 t}} - \frac{1}{e^{\delta_1 t}} \right). \end{aligned}$$

Переходя обратно от непрерывных ставок дисконта к дискретным, получаем соотношение

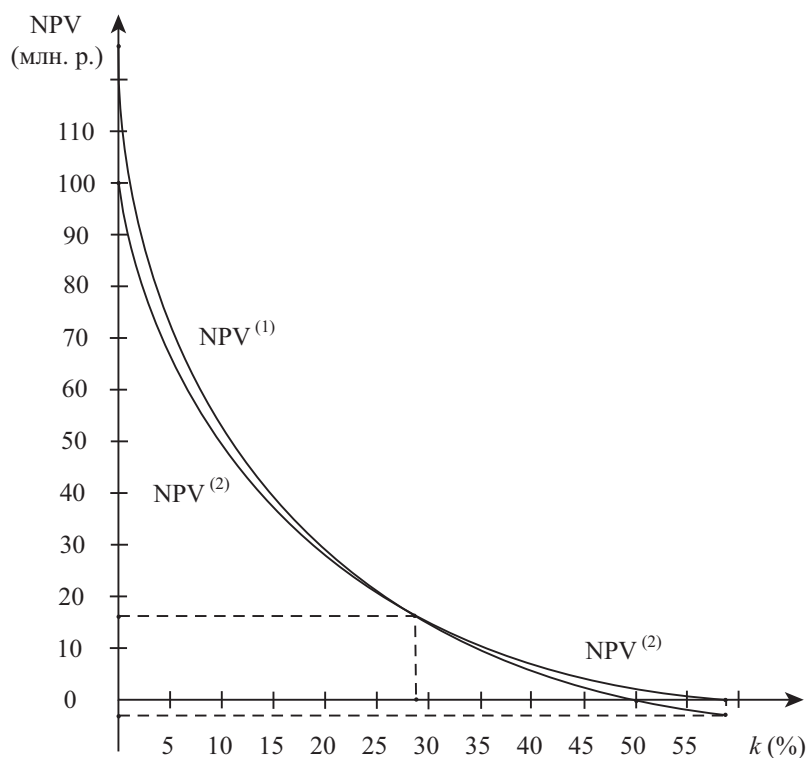


Рис. 12. Графики NPV проектов 1 и 2

$$\Delta NPV = \sum_{t=0}^n \frac{\Delta CF_t}{t} \left(\frac{1}{(1+k_0)^t} - \frac{1}{(1+k_1)^t} \right).$$

Следует отдельно учесть ту особенность, что при $t = 0$ последнее соотношение смысла не имеет, поэтому суммирование по t разумнее начать с 1. С экономической точки зрения это означает, что все денежные потоки по обоим проектам в целях их сравнения необходимо приводить к более раннему сроку нежели год первых по времени денег. Таким образом, в общем случае площадь между графиками

NPV двух проектов на интервале ставок дисконта от k_0 до k_1 можно определить как

$$\Delta\text{NPV} = \sum_{t=1}^n \frac{\Delta\text{CF}_t}{t} \left(\frac{1}{(1+k_0)^t} - \frac{1}{(1+k_1)^t} \right).$$

Далее, рассматривая исследуемые проекты 1 и 2, необходимо учесть, что все денежные потоки по ним равномерно распределены в пределах каждого года. В этом случае для заданной дискретной ставки дисконта

$$\Delta\text{NPV} = \sum_{t=0}^n \frac{\Delta\text{CF}_t}{(1+k)^t} (1+k)^{\frac{1}{2}}$$

или, переходя к непрерывной ставке дисконта,

$$\Delta\text{NPV} = \sum_{t=0}^n \frac{\Delta\text{CF}_t}{e^{\delta t}} e^{\frac{\delta}{2}} = \sum_{t=0}^n \frac{\Delta\text{CF}_t}{e^{\delta(t-\frac{1}{2})}}.$$

Вычисляя площадь между графиками NPV как интеграл от функции ΔNPV от δ_0 до δ_1 , получаем, что

$$\begin{aligned} \Delta\text{NPV} &= \int_{\delta_0}^{\delta_1} \sum_{t=0}^n \frac{\Delta\text{CF}_t}{e^{\delta(t-\frac{1}{2})}} d\delta = \sum_{t=0}^n \Delta\text{CF}_t \int_{\delta_0}^{\delta_1} e^{-\delta(t-\frac{1}{2})} d\delta = \\ &= \sum_{t=0}^n \Delta\text{CF}_t \int_{\delta_0}^{\delta_1} e^{\delta(\frac{1}{2}-t)} d\delta = \sum_{t=0}^n \Delta\text{CF}_t \left. \frac{e^{\delta(\frac{1}{2}-t)}}{\frac{1}{2}-t} \right|_{\delta_0}^{\delta_1} = \\ &= \sum_{t=0}^n \frac{\Delta\text{CF}_t}{\frac{1}{2}-t} \left(e^{\delta_1(\frac{1}{2}-t)} - e^{\delta_0(\frac{1}{2}-t)} \right) = \\ &= \sum_{t=0}^n \frac{\Delta\text{CF}_t}{t-\frac{1}{2}} \left(e^{\delta_0(\frac{1}{2}-t)} - e^{\delta_1(\frac{1}{2}-t)} \right) = \\ &= \sum_{t=0}^n \frac{\Delta\text{CF}_t}{t-\frac{1}{2}} \left(\frac{1}{e^{\delta_0(t-\frac{1}{2})}} - \frac{1}{e^{\delta_1(t-\frac{1}{2})}} \right). \end{aligned}$$

Переходя от непрерывных ставок дисконта к дискретным и учитывая, что, как и в общем случае, все денежные потоки приводятся к более раннему сроку нежели срок первых по времени денег, получаем окончательную формулу для вычисления площади между NPV проектов, денежные потоки по которым равномерно распределены в пределах каждого года:

$$\Delta NPV = \sum_{t=1}^n \frac{\Delta CF_t}{t-0,5} \left(\frac{1}{(1+k_0)^{t-0,5}} - \frac{1}{(1+k_1)^{t-0,5}} \right).$$

Далее построим графики NPV 1-го и 2-го проектов, т.е. $NPV^{(1)}$ и $NPV^{(2)}$. Вычислим для этого сначала их значения при ставке дисконта 0%.

$$NPV_{0\%}^{(1)} = -25,601 + 11,99 + 12,01 + 12,86 + 13,73 + 14,63 + \\ + 15,55 + 16,5 + 17,47 + 18,47 + 19,48 = 127,089 \text{ (млн. руб.)}.$$

$$NPV_{0\%}^{(2)} = -20,3 + 11,99 \cdot 10 = 99,6 \text{ (млн. руб.)}.$$

Согласно рис. 12 точку пересечения каждого графика NPV с горизонтальной осью можно определить из условия $NPV = 0$. В этом случае дисконтная ставка будет представлять из себя внутреннюю доходность проекта (IRR), которую можно определить, например, методом линейной интерполяции. Ставка IRR проекта 1 получается равной значению $IRR^{(1)} = 50\%$, а проекта 2 — значению $IRR^{(2)} = 58,5\%$.

Далее необходимо вычислить точки пересечения двух графиков NPV. Для этого составим сначала приростный денежный поток $\Delta CF_t = \Delta CF_t^{(1)} - \Delta CF_t^{(2)}$ (табл. 29).

Ставку IRR такого денежного потока также можно найти методом линейной интерполяции. Получается $IRR = 28,8967\%$.

Оценим NPV обоих проектов при найденной ставке дисконта.

NPV проекта, как было указано ранее, при условии, что все денежные потоки по нему равномерно распределены в пределах каждого года, можно найти по формуле

$$NPV = \sum_{t=0}^n \frac{CF_t}{(1+k)^t} (1+k)^{0,5} = \sum_{t=0}^n \frac{CF_t}{(1+k)^{t-0,5}}.$$

Таблица 29

Приростный денежный поток ΔCF_t (млн. руб.)

Год	1	2	3	4	5	6
ΔCF_t	-5,301	0	0,02	0,87	1,74	2,64

Год	7	8	9	10	11
ΔCF_t	3,56	4,51	5,48	6,48	7,49

Тогда NPV проекта 1 будет равен

$$\begin{aligned} NPV_{28,8967\%}^{(1)} &= -\frac{25,601}{1,288967^{0,5}} + \frac{11,99}{1,288967^{1,5}} + \frac{12,01}{1,288967^{2,5}} + \\ &+ \frac{12,86}{1,288967^{3,5}} + \frac{13,73}{1,288967^{4,5}} + \frac{14,63}{1,288967^{5,5}} + \frac{15,55}{1,288967^{6,5}} + \\ &+ \frac{16,5}{1,288967^{7,5}} + \frac{17,47}{1,288967^{8,5}} + \frac{18,47}{1,288967^{9,5}} + \frac{19,48}{1,288967^{10,5}} = \\ &= 15,77913 \text{ (млн. руб.)}. \end{aligned}$$

NPV проекта 2 можно рассчитать проще, учитывая, что поступления чистой прибыли по нему представляют собой ежегодный аннуитет. Тогда NPV проекта 2 можно вычислить по формуле

$$\begin{aligned} NPV &= \left(-\frac{K}{1+k} + NI \cdot \frac{1 - (1+k)^{-n}}{k} \cdot \frac{1}{1+k} \right) (1+k)^{0,5} = \\ &= \left(-K + NI \cdot \frac{1 - (1+k)^{-n}}{k} \right) \frac{1}{(1+k)^{0,5}}, \end{aligned}$$

где K — капитальные вложения, а NI — чистая прибыль. Тогда NPV проекта 2 будет равен

$$\begin{aligned} NPV_{28,8967\%}^{(2)} &= \left(-20,3 + 11,99 \frac{1 - 1,288967^{-10}}{0,288967} \right) \frac{1}{1,288967^{0,5}} = \\ &= 15,779641 \text{ (млн. руб.)}. \end{aligned}$$

Построим графики $NPV^{(1)}$ и $NPV^{(2)}$ на рис. 12.

Рассчитаем дополнительно NPV проекта 1 при ставке дисконта 58,5%, т.е. при ставке IRR проекта 2. В этом случае NPV проекта 1 составит отрицательную величину $-3,038184$ млн. руб.

Рассмотрим далее весь интервал возможных положительных NPV согласно рис. 12, т.е. где k изменяется от 0% до 58,5%.

В соответствие с изложенным выше методом по последней формуле для ΔNPV рассчитаем сначала площадь, где $NPV^{(1)} > NPV^{(2)}$, т.е. где проект 1 выгоднее проекта 2.

$$\begin{aligned} \Delta NPV_{(1>2)} = & -\frac{5,301}{0,5} \left(1 - \frac{1}{1,288967^{0,5}}\right) + \frac{0,02}{2,5} \left(1 - \frac{1}{1,288967^{2,5}}\right) + \\ & + \frac{0,87}{3,5} \left(1 - \frac{1}{1,288967^{3,5}}\right) + \frac{1,74}{4,5} \left(1 - \frac{1}{1,288967^{4,5}}\right) + \\ & + \frac{2,64}{5,5} \left(1 - \frac{1}{1,288967^{5,5}}\right) + \frac{3,56}{6,5} \left(1 - \frac{1}{1,288967^{6,5}}\right) + \\ & + \frac{4,51}{7,5} \left(1 - \frac{1}{1,288967^{7,5}}\right) + \frac{5,48}{8,5} \left(1 - \frac{1}{1,288967^{8,5}}\right) + \\ & + \frac{6,48}{9,5} \left(1 - \frac{1}{1,288967^{9,5}}\right) + \frac{7,49}{10,5} \left(1 - \frac{1}{1,288967^{10,5}}\right) = 2,319889. \end{aligned}$$

Затем оценим площадь, где $NPV^{(2)} > NPV^{(1)}$, т.е. где проект 2 выгоднее проекта 1.

$$\begin{aligned} \Delta NPV_{(2>1)} = & \frac{5,301}{0,5} \left(\frac{1}{1,288967^{0,5}} - \frac{1}{1,585^{0,5}}\right) - \\ & - \frac{0,02}{2,5} \left(\frac{1}{1,288967^{2,5}} - \frac{1}{1,585^{2,5}}\right) - \frac{0,87}{3,5} \left(\frac{1}{1,288967^{3,5}} - \frac{1}{1,585^{3,5}}\right) - \\ & - \frac{1,74}{4,5} \left(\frac{1}{1,288967^{4,5}} - \frac{1}{1,585^{4,5}}\right) - \frac{2,64}{5,5} \left(\frac{1}{1,288967^{5,5}} - \frac{1}{1,585^{5,5}}\right) - \\ & - \frac{3,56}{6,5} \left(\frac{1}{1,288967^{6,5}} - \frac{1}{1,585^{6,5}}\right) - \frac{4,51}{7,5} \left(\frac{1}{1,288967^{7,5}} - \frac{1}{1,585^{7,5}}\right) - \\ & - \frac{5,48}{8,5} \left(\frac{1}{1,288967^{8,5}} - \frac{1}{1,585^{8,5}}\right) - \frac{6,48}{9,5} \left(\frac{1}{1,288967^{9,5}} - \frac{1}{1,585^{9,5}}\right) - \\ & - \frac{7,49}{10,5} \left(\frac{1}{1,288967^{10,5}} - \frac{1}{1,585^{10,5}}\right) = 0,400731. \end{aligned}$$

Из расчетов видно, что первая площадь больше, следовательно, проект 1 выгоднее проекта 2, т.к. наибольшая площадь говорит о наибольшей экономической выгоде.

Таким образом, представленный графический метод позволяет решить задачу выбора инвестиционного проекта в условиях неопределенности ставки дисконта.

Кроме того этот метод позволяет однозначно выяснить, какой из проектов является наиболее привлекательным, т.е. разрешить проблему противоречивости оценок стандартных критериев выбора вложений капитала.

9.4. Анализ безубыточности и рентабельности анализируемых проектов

Произведем анализ безубыточности проектов 1 и 2, т.е. минимального объема выпускаемой продукции в денежном выражении, при котором доход от продажи равен издержкам производства. Точка безубыточности, которую в дальнейшем будем называть порогом рентабельности (порог R), рассчитывается по формуле

$$\text{Порог } R = \frac{\Theta_{\text{пост.}}}{\text{Ц} - \text{С}_{\text{п.}}} \cdot \text{Ц},$$

где $\Theta_{\text{пост.}}$ — постоянные затраты (млн. руб.), Ц — цена за единицу продукции (руб./кг), $\text{С}_{\text{п.}}$ — удельные переменные затраты (руб./кг), значения которых по годам берутся из табл. 26.

На основе значения порога рентабельности можно рассчитать запас финансовой прочности предприятия (ЗФП) по формуле

$$\text{ЗФП} = \text{Ц} \cdot N - \text{Порог } R,$$

где N — объем производства (млн. кг), значения которого по годам также берутся из табл. 26.

Тогда для проекта 1 получаем следующие данные по годам.

2008 г.:

$$\text{Порог } R = \frac{0,164}{9 - 5,96} \cdot 9 = 0,485526 \text{ (млн. руб.)},$$

$$\text{ЗФП} = 9 \cdot 4 - 0,485526 = 35,514474 \text{ (млн. руб.)}.$$

2009 г.:

$$\text{Порог } R = \frac{0,18}{9,09 - 6,13} \cdot 9,09 = 0,55277 \text{ (млн. руб.)},$$

$$\text{ЗФП} = 9,09 \cdot 4,12 - 0,55277 = 36,89803 \text{ (млн. руб.)}.$$

2010 г.:

$$\text{Порог } R = \frac{0,196}{9,36 - 6,25} \cdot 9,36 = 0,589891 \text{ (млн. руб.)},$$

$$\text{ЗФП} = 9,36 \cdot 4,2 - 0,589891 = 38,722109 \text{ (млн. руб.)}.$$

2011 г.:

$$\text{Порог } R = \frac{0,213}{9,63 - 6,37} \cdot 9,63 = 0,629199 \text{ (млн. руб.)},$$

$$\text{ЗФП} = 9,63 \cdot 4,28 - 0,629199 = 40,587201 \text{ (млн. руб.)}.$$

2012 г.:

$$\text{Порог } R = \frac{0,229}{9,9 - 6,49} \cdot 9,9 = 0,664839 \text{ (млн. руб.)},$$

$$\text{ЗФП} = 9,9 \cdot 4,36 - 0,664839 = 42,499161 \text{ (млн. руб.)}.$$

2013 г.:

$$\text{Порог } R = \frac{0,246}{10,17 - 6,61} \cdot 10,17 = 0,702758 \text{ (млн. руб.)},$$

$$\text{ЗФП} = 10,17 \cdot 4,44 - 0,702758 = 44,452042 \text{ (млн. руб.)}.$$

2014 г.:

$$\text{Порог } R = \frac{0,262}{10,44 - 6,73} \cdot 10,44 = 0,737272 \text{ (млн. руб.)},$$

$$\text{ЗФП} = 10,44 \cdot 4,52 - 0,737272 = 46,451528 \text{ (млн. руб.)}.$$

2015 г.:

$$\text{Порог } R = \frac{0,278}{10,71 - 6,85} \cdot 10,71 = 0,771342 \text{ (млн. руб.)},$$

$$\text{ЗФП} = 10,71 \cdot 4,6 - 0,771342 = 48,494658 \text{ (млн. руб.)}.$$

2016 г.:

$$\text{Порог } R = \frac{0,295}{10,98 - 6,97} \cdot 10,98 = 0,807756 \text{ (млн. руб.)},$$

$$\text{ЗФП} = 10,98 \cdot 4,68 - 0,807756 = 50,578644 \text{ (млн. руб.)}.$$

2017 г.:

$$\text{Порог } R = \frac{0,311}{11,25 - 7,09} \cdot 11,25 = 0,841046 \text{ (млн. руб.)},$$

$$\text{ЗФП} = 11,25 \cdot 4,76 - 0,841046 = 52,708954 \text{ (млн. руб.)}.$$

Учитывая, что показатели N , Π , $\Theta_{\text{пост.}}$ и $C_{\text{п.}}$ для проекта 2 по годам изменяться не будут, на что было указано в параграфе 9.1, получаем для этого проекта данные, одинаковые для каждого из исследуемых лет:

$$\text{Порог } R = \frac{0,164}{9 - 5,96} \cdot 9 = 0,485526 \text{ (млн. руб.)},$$

$$\text{ЗФП} = 9 \cdot 4 - 0,485526 = 35,514474 \text{ (млн. руб.)}.$$

Используя полученные результаты, построим на рис. 13 графики порога рентабельности (Порог R) и запаса финансовой прочности предприятия (ЗФП) для обоих проектов. Также на этом же рисунке по данным таблиц 27 и 28 построим графики чистой прибыли (NI) для каждого из проектов.

На рис. 13 сплошной линией показаны данные проекта 1, а пунктирной – проекта 2. Из рисунка видно, что для обоих проектов запас финансовой прочности предприятия намного превышает значения порога рентабельности по годам. В процентном отношении ЗФП составляет в выручке от реализации продукции ($\Pi \cdot N$) для проектов 1 и 2 величины, представленные в табл. 30.

Из данных табл. 30 видно, что, например, в 2008 году по обоим проектам предприятие может выдержать 98,65% снижения выручки от реализации продукции без серьезной угрозы для своего финансового положения, т.е. не попадая в зону убытков. Следующие по годам данные также свидетельствует о значительной финансовой устойчивости обоих проектов.

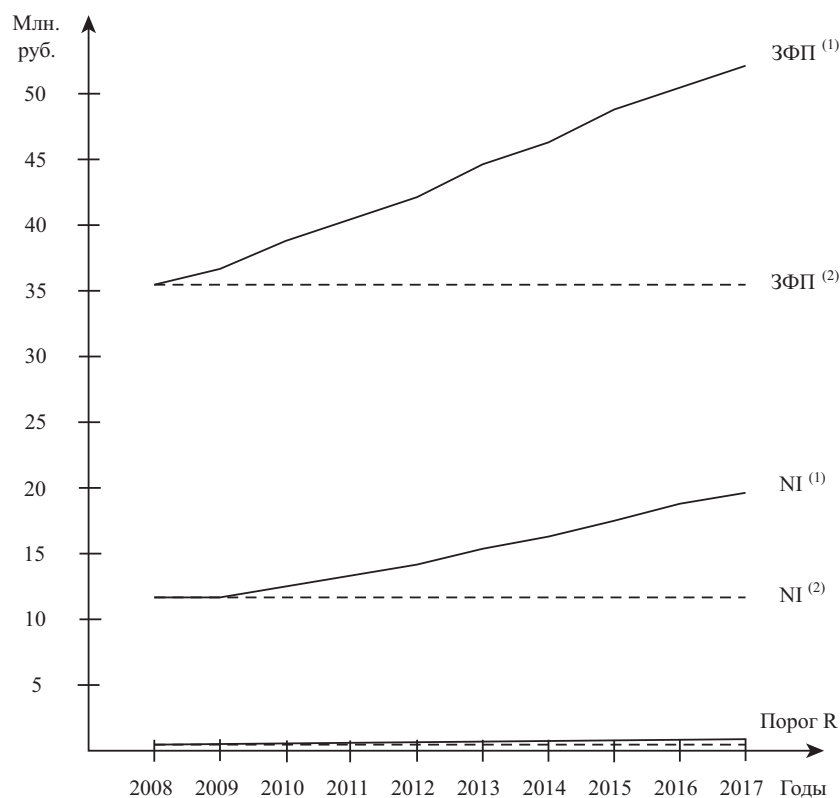


Рис. 13. Графики запаса финансовой прочности (ЗФП), чистой прибыли (NI), и порога рентабельности (Порог R) проектов 1 и 2

На рис. 13 видно, что чистая прибыль (NI) каждый год для обоих проектов существенна, но при этом по проекту 1 она растет с 11,99 млн. руб. в 2008 г. до 19,48 млн. руб. в 2017 г., в то время как по проекту 2 она стабильна и составляет 11,99 млн. руб. каждый год. Для того, чтобы получить более точные выводы об изменениях чистой прибыли, оценим рентабельность продукции (R) как долю чистой прибыли в выручке от реализации продукции для каждого из проектов в табл. 31 по данным табл. 26.

Таблица 30

**Доли запаса финансовой прочности (ЗФП)
в выручке от реализации продукции (Ц · N)
для проектов 1, 2 по годам (%)**

	2008	2009	2010	2011	2012
Проект 1	98,65	98,52	98,5	98,45	98,5
Проект 2	98,65	98,65	98,65	98,65	98,65

	2013	2014	2015	2016	2017
Проект 1	98,44	98,44	98,43	98,43	98,43
Проект 2	98,65	98,65	98,65	98,65	98,65

Таблица 31

Рентабельность продукции для проектов 1, 2 по годам (%)

	2008	2009	2010	2011	2012
Проект 1	33,31	32,07	32,71	33,31	33,89
Проект 2	33,31	33,31	33,31	33,31	33,31

	2013	2014	2015	2016	2017
Проект 1	34,44	34,97	35,46	35,94	36,38
Проект 2	33,31	33,31	33,31	33,31	33,31

Полученные результаты проиллюстрируем на рис. 14. Здесь так же, как и на рис. 13, сплошной линией показаны данные проекта 1, а пунктирной – проекта 2.

Как показывают табл. 31 и рис. 14, по проекту 1 рентабельность продукции сначала уменьшается, затем растет. По проекту 2 она стабильна. Тем не менее, несмотря на то, что рентабельность продукции в 2009 и 2010 гг. по проекту 1 несколько меньше, чем по проекту 2, за период с 2012 г. по 2017 г. по проекту 1 она значительно перекрывает эти вмененные потери.

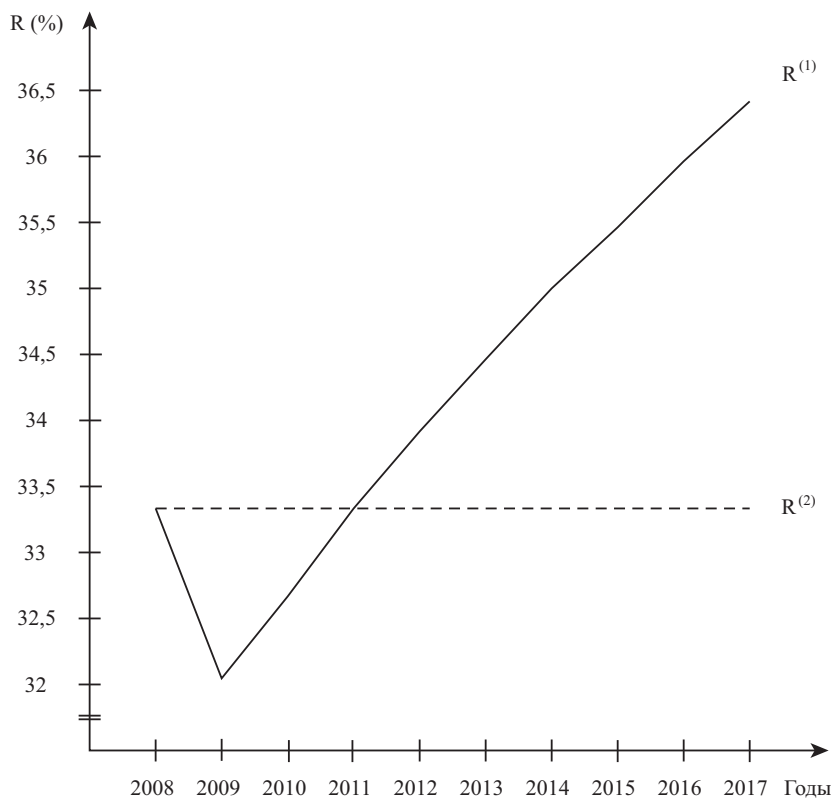


Рис. 14. Графики рентабельности продукции (R) проектов 1 и 2

В совокупности с выводами предыдущего параграфа полученные результаты относительно рентабельности продукции являются дополнительным аргументом в пользу выбора для реализации проекта 1, т.е. фактически первого варианта развития бизнеса, изложенного в параграфе 9.1.

Тогда окончательный вывод будет таким: необходимо купить фабрику и произвести дополнительные вложения инвестора для пуска автоматизированной линии по основной схеме.

Глава 10

Структурно-логические схемы управления инновационной деятельностью

10.1. Механизм внутреннего инвестирования производственных систем

Создание модели инновационной деятельности и определение размеров капитала, необходимого для воспроизводства и инновационной деятельности производственных систем, требует наличия формализованных знаний о закономерностях их развития путем абстрагирования от реальной ситуации и выделения основных факторов.

В условиях ограниченности собственных инвестиционных ресурсов проблема внутреннего инвестирования приобретает первостепенное значение.

Рассмотрим вариант развития производственной системы за счет замены изношенного оборудования и рационального использования составляющих ее элементов путем перераспределения нагрузки с активно работающих звеньев на мало используемые. При этом для повышения производительности производственной системы не нужно закупать дополнительное оборудование, а надо лишь осуществить перераспределение или перелив капитала, т.е. рационально использовать внутренние ресурсы.

Процесс перелива капитала выглядит следующим образом. Первоначально в производственной системе обнаруживается “узкое место”, на ликвидацию которого направляются все имеющиеся внутри самой системы инвестиционные ресурсы. Под “узким местом” понимают некоторый элемент системы, который имеет какой-либо характерный признак или параметр значительно меньший, чем у других элементов системы. Поэтому у этих элементов системы имеется резерв мощности.

Такое перераспределение капитала имеет свой конечный предел, заключающийся в достижении максимальной производительности “узкого места” и полном изъятии свободных ресурсов у временно

свободных звеньев. С феноменологической точки зрения это состояние системы характеризуется максимальным использованием существующего производственного потенциала и его преобразованием во внутреннюю энергию системы, направленную на повышение эффективности производства.

Математически общий прирост производительности системы Z_j вследствие перелива капитала можно описать уравнением

$$\Delta Z = Z_i - Z_j,$$

где Z_i — свободная мощность i -го элемента системы, а Z_j — передаваемая мощность.

Для сохранения размерности все входящие в это уравнение величины должны представляться в значениях производительности системы. Такая замена размерности является правомочной, так как максимальная производительность системы равна ее мощности.

Значение Z_j , выражающее общий прирост производительности за счет альтернативного использования существующего в производственной системе оборудования может быть представлено как сумма прироста производительности за счет замены маломощного оборудования новым и рационального использования существующих ресурсов с заменой и передачей эквивалентных технологических операций на другое, имеющееся в наличии оборудование, т.е. суммирование идет по двум индексам i и j .

Таким образом, для одного элемента Z_{ij} выражает собой прирост мощности j -го элемента системы вследствие использования запаса мощности i -го элемента. $\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^i Z_{ij}$ — соответствующий прирост мощности всей системы.

Внутренняя структура такого замещения или дополнительного поступления мощности выражается коэффициентом α_{ij} , отображающим количественную потребность i -го элемента в передаче дополнительной мощности с j -го элемента, и коэффициентом K_{ij} , отображающим качественную сторону замещения функций i -го элемента производственной системы j -м элементом. Эта передача мощности i -го элемента на j -й вызывает прирост производительности i -го элемента на величину $\Delta\Pi_i$. При этом за счет избыточных мощностей происходит увеличение объемов выпуска.

$$\Delta\Pi = \Delta\Pi_m + \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^i \alpha_{ij} K_{ij} \Delta\Pi_{ij}.$$

Тогда для всей производственной системы с учетом всего многообразия элементов, замещающихся за счет внутренних инвестиций:

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^i Z_{ij} = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^i \alpha_{ij} K_{ij} \Delta\Pi_{ij}.$$

Такой перелив капитала вследствие внутренних инвестиций приводит к сбалансированности звеньев производственной системы или максимальной пропорциональности ее элементов. Дальнейшее нарастание производительности системы возможно только вследствие серьезной специализации ее элементов, т.е. необходимо выпускать ту продукцию, к которой наилучшим образом приспособлено имеющееся оборудование. Процесс специализации с учетом возможного многообразия элементов системы должен происходить лишь при качественном переходе системы с одного уровня на другой. Естественно, наличие общих связей в различных производственных системах при замещении их элементов приводит к некоторой универсализации специальных связей, внедрение которых значительно облегчается при использовании аналогичного, а лучше такого же точно оборудования, т.е. необходима унификация специальных замещающихся элементов.

Нарастание мощности системы по какому-либо из элементов можно интерпретировать как рост специализации этого элемента системы, хотя другие элементы эту специализацию сохраняют неизменной либо теряют, выполняя при этом не свойственные их назначению функции. Целесообразность замещения очевидна: вместо того, чтобы вообще ничего не производить, выполняются какие-то общие, пусть даже модифицированные, но пригодные для выпуска дефицитной продукции операции. Однако замену основного оборудования вспомогательным следует производить с некоторой степенью осторожности, постоянно контролируя качество выпускаемой продукции, так как не все используемые в замещаемом оборудовании функции эквивалентны основным.

При максимальной специализации основного элемента системы происходит рост его производительности и повышение качества выполняемых им операций. Перелив капитала от других временно свободных средств обеспечивает рациональное использование существующих ресурсов. Эти два фактора определяют максимально возможный для данной производственной системы прирост производительности.

Влияние постоянных и переменных факторов на пропорциональность системы и, следовательно, на эффективность производства особенно отчетливо проявляется в эффекте масштаба, заключающемся в том, что при увеличении объемов выпуска издержки производства на единицу продукции первоначально падают, затем долгое время остаются неизменными, а потом неизменно растут. Падение издержек на начальном этапе освоения новой технологии объясняется более полным использованием запасов, сконцентрированных в постоянных элементах. Возрастание издержек при наращивании объемов производства до определенных пределов свидетельствует о том, что для дальнейшего увеличения производительности системы необходимо увеличить количество постоянных факторов, что неизменно повлечет за собой увеличение их стоимости. Чтобы обойти этот негативный момент, можно ввести в технологический процесс менее качественные, но относительно дешевые или уже имеющиеся в распоряжении недоиспользованные постоянные факторы, что приведет к росту расходов на переменные факторы. Кроме того, рост специализации элементов увеличивает транспортно-заготовительные расходы.

Обозначим начальное значение производительности такой развивающейся системы через Π_0 , а коэффициент производительности капитала через K_ε . Система развивается за счет собственных ресурсов путем перераспределения капитала, т.е. осуществляется внутреннее инвестирование. Тогда с учетом численных значений постоянного $K_{\text{пост}}$ и переменного $K_{\text{пер}}$ капитала имеем вызванное переливом капитала внутри системы повышение производительности

$$\Delta\Pi = \frac{\Pi_0 K_\varepsilon}{\frac{K_{\text{пост}}}{K_{\text{пер}}}} = \frac{\Pi_0 K_\varepsilon K_{\text{пер}}}{K_{\text{пост}}}.$$

Критерий оптимального использования постоянных и переменных издержек при переливе капитала следует искать в сочетании специализации и универсализации. Для каждого элемента: чем ближе значение коэффициента замещения K к единице, тем выше уровень универсальности элемента и, как следует из уравнения прироста, мощности заменяемого элемента.

При этом достигается максимальное повышение производительности системы. Чем выше уровень универсализации, тем меньше величина потерь при замещении одной вещи другой.

Универсализация в своей основе подразумевает, что замена одного элемента системы на другой возможна сразу несколькими равнозначными способами. Это значит, что один элемент способен заменить одновременно несколько потребностей другого элемента, т.е. возникает возможность объединения нескольких потребностей в одном элементе производственной системы. Такой элемент становится универсальным. Даже если для обеспечения этой возможности потребуется небольшая доработка существующего оборудования или изменение технологического процесса, проявление универсальности позволит существенно сократить неиспользуемые возможности системы, что приведет к уменьшению запасов и увеличит пропорциональность составляющих ее элементов.

Перераспределение или перелив капитала может происходить не только внутри одного производства путем замены или совмещения технологических операций и оборудования, но также и между отдельными аналогичными предприятиями и целыми отраслями промышленности. Направление и скорость перемещения ресурсов обеспечивает целая система стимулов, основным из которых является получение максимальной прибыли.

На предприятиях, выпускающих дефицитные товары, цены их реализации высоки, высока и рентабельность производства. Именно туда и направляются потоки капиталовложений с целью получения дополнительной прибыли. Стимулы и стремления к возможному снижению объемов выпуска на этих предприятиях для подъема цены реализации и получения дополнительной прибыли вступают в противоречия и столкновения со стимулами других предприятий, готовых организовать собственное производство и занять соответствующую

нишу выпуска дефицитных товаров. Поэтому естественным ходом будет наращивание объемов выпуска и перелив капитала из других источников. Целью организуемого перелива капитала является получение дополнительной прибыли, размеры которой должны быть адекватны вложенным средствам.

Такое дополнительное выделение ресурсов в основное производство может происходить и в кредитно-денежной форме.

Отношение $\frac{K_{\text{пост}}}{K_{\text{пер}}}$ выражает внутреннюю комплектацию системы, вызванную требованиями пропорциональности системы.

Между развивающейся производственной системой и государством устанавливаются бюджетные отношения. Соответствующие соотношения между эффективностью капитала, рентабельностью производства и уровнем налогообложения будут иметь вид

$$\frac{\Pi_0 K_{\text{э}} K_{\text{пер}}}{K_{\text{пост}}} = \Pi_0 R - \frac{\Pi_0 K_{\text{э}} K_{\text{пер}}}{K_{\text{пост}}} H,$$

где

$$H = \frac{R - \frac{K_{\text{э}} K_{\text{пер}}}{K_{\text{пост}}}}{\frac{K_{\text{э}} K_{\text{пер}}}{K_{\text{пост}}}} = \frac{R K_{\text{пост}}}{K_{\text{э}} K_{\text{пер}}} - 1.$$

При дальнейшем развитии производительности системы и переливе капитала из других предприятий общий размер получаемой при этом прибыли, выражаемой через повышение производительности $\Delta\Pi'$, должен быть таким, чтобы кроме обычной прибыли $\Delta\Pi$ еще и компенсировать расходы, связанные с арендой передаваемого оборудования:

$$\Delta\Pi' = \Delta\Pi + \frac{\Pi_0 r_d K_{\text{пер}}}{K_{\text{пост}}},$$

где r_d — процентная ставка по депозитам.

Этот доход должен быть распределен по направлению возврата кредита r_k и получения прибыли хозяйствующим субъектом. Тогда общий баланс доходов и расходов, получаемых за счет перелива капитала с других предприятий, запишется в виде

$$\Delta\Pi + \Delta\Pi' = \Pi_0(1 + r_k + R),$$

где r_k — ставка за кредит, а R — рентабельность производства после возврата кредита.

Отсюда рентабельность производства можно выразить через производительность системы

$$R = \frac{\Delta\Pi + \Delta\Pi' - \Pi_0(1 + r_k)}{\Pi_0},$$

или поскольку Π_0 входит сомножителем в выражения для $\Delta\Pi$ и $\Delta\Pi'$, то

$$R = \frac{K_{\text{пер}}}{K_{\text{пост}}} (2K_{\text{э}} + r_d) - (1 + r_k).$$

Из этой формулы следует, что направлением денежных потоков согласно механизму перераспределения ресурсов можно достичь изменения величин R и r_k .

Идеология перелива капитала из менее нагруженных звеньев производственной системы или заимствованных аналогичных или преобразованных элементов, представленная в натуральной или кредитно-денежной форме, может получить свое развитие и во внешнем инвестировании.

В современной отечественной экономической литературе часто обсуждается вопрос о проблемах вступления России во Всемирную торговую организацию. Противники этого обосновывают свои позиции соображениями о неизбежном банкротстве многих предприятий, которые не смогут выдержать конкуренции с зарубежными производителями, а если не будут развиваться отрасли, не признанные инвестиционно-привлекательными, то пострадает и банковская система. Сторонники считают, что интеграция страны в мировую экономику даст мощный импульс для развития отечественной экономики.

Для ответа на эти вопросы необходимо оценить потребности в эффективности капитала с точки зрения экономической выгоды, как для государства, так и для внешних инвесторов. При этом придется считаться с рядом возникших противоречий, так как не все имеющиеся в экономике страны отрасли из-за низкой рентабельности производства привлекательны для внешних инвесторов. К таким отраслям относятся машиностроение и металлообработка, имею-

щие рентабельность 1,9%, электроэнергетика, уровень рентабельности которой 0,2%, легкая промышленность — 0,4%, промышленность строительных материалов — 0,5%. Рентабельность вычислялась как отношение финансового результата от операционной деятельности к затратам на операционную деятельность.

Связь между предельной склонностью к потреблению и предельной склонностью к сбережению выражается уравнением

$$\Delta C + \Delta S = \Delta Y.$$

Большой уровень рентабельности имеют деревообрабатывающая промышленность — 3,2%, пищевая промышленность — 2,7%, добывающая сырьевая — 3,4%, металлургическая — 7,9%, топливная — 7,5%. Именно туда и направляются прямые инвестиции из других стран. При общем объеме инвестиций в 21972,8 млн. долл. США они составляют 298,2 млн. долл. США в деревообрабатывающую промышленность, 2965,3 млн. долл. США — в пищевую промышленность, 2642 млн. долл. США — в добывающую сырьевую промышленность, 1014 млн. долл. США — в металлургическую [132].

Следует отметить необходимость прямого инвестирования отдельных производств и отраслей, а не просто передачу полученных средств государству.

Особенно привлекательно выглядит возможность внедрения внешних инвестиций в кредитно-денежную систему государства: различного вида институциональные объединения и пенсионные фонды, банки. При этом резко увеличивается кредитный бизнес за счет возрастания кредитных ресурсов государства. Для производителей это означает уменьшение ставок за кредит, что при имеющейся эффективности капитала стимулирует вложение дополнительных инвестиций в производство. При таком процессе реформирования кредитно-денежной системы государства становятся открытыми и прозрачными для зарубежных инвесторов различные мероприятия теневой экономики, осуществляемые в банковских структурах, и наводится порядок в получении инвестиций предприятиями.

Для изучения темпов развития инновационных процессов с накоплением капитала и национального богатства рассмотрим макроэкономическое равновесие платежных и торговых балансов страны,

в которую вкладываются инвестиции. В среде международной торговли такой механизм представлен движением национального дохода различных стран, что определяют норму процента. Существует тесная связь между государственным бюджетом и платежным балансом: рост бюджетного дефицита уменьшает национальные сбережения AS и увеличивает счета текущих операций, что требует увеличения импорта капитала. Рост инвестиций AI непосредственно связан с ростом импорта страны. Если страна увеличивает свой импорт, вследствие роста дохода происходит нарушение равновесия в торговых балансах в сторону увеличения в пользу страны проживания инвестора. Это приводит к росту ее национального дохода и уменьшению импорта. Разрыв в дефиците торгового баланса страны, в которую поступают инвестиции, со страной проживания инвестора будет сокращаться, причем скорость сокращения разрыва будет определяться предельной склонностью к потреблению $\frac{\Delta C}{\Delta Y}$, т.е. отношением между изменением потребления ΔC и вызываемым им изменением дохода ΔY .

Аппроксимируем соотношение между потреблением и доходом линейной зависимостью, как это общепринято в макроэкономических моделях (рис. 15).

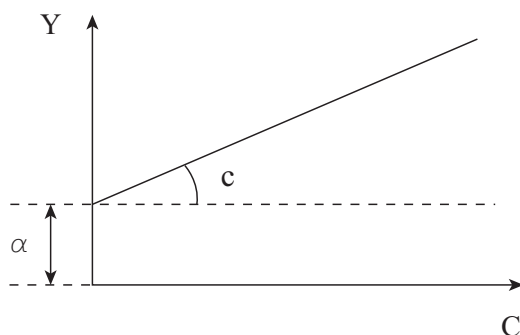


Рис. 15. Зависимость потребления от доходов

Здесь S — доля сбережений при изменении дохода ΔY . Соответственно общий прирост суммы сбережений $\Delta S = \Delta I$.

При повышении дохода в стране происходит увеличение спроса на денежные средства для торговых сделок и сокращение предложения денег для спекулятивных целей. Это возникает также и в результате утечки денег из страны в связи с дефицитом торгового баланса. С одной стороны, норма процента возрастает, и объем инвестиций сокращается, вызывая снижение национального дохода и объема импорта. С другой — в стране проживания инвестора количество денег увеличивается из-за избытка торгового баланса, что снижает норму процента, влечет за собой рост инвестиций, дохода и импорта.

В условиях дефицита национальных сбережений преобладающая часть инвестиций финансируется из-за рубежа. Как сбережения, так и инвестиции постоянно тяготеют к равновесию. Если сбережения превышают инвестиции, предложение денег повышает спрос на них со стороны инвесторов, процентная ставка снижается, что способствует повышению инвестиционного спроса. Если же равновесие нарушается вследствие увеличения инвестиций, процентная ставка возрастает. Использовать сбережения для инвестиций в случаях, когда их эффективность ниже ставки процента, нецелесообразно. Таким образом, разница в норме процента по инвестициям оказывается в пользу их размещения в страну с меньшим национальным доходом.

Динамика изменения национального дохода в России и в странах, осуществляющих наибольшие прямые инвестирования в промышленность нашей страны, а также разобранный механизм показывают, что для зарубежных инвесторов целесообразнее размещать инвестиции не на собственной территории, а в России.

10.2. Определение параметров и зон инноваций в промышленном производстве

Разработка моделей циклического развития экономики в переходной период к рыночным отношениям и их использование применительно к вариантам инновационной политики имеет первостепенное значение, поскольку именно опережающие технические и технологи-

ческие нововведения способствуют преодолению структурных кризисов в экономике.

Сегодня экономика России хотя и развивается значительными темпами, но этот рост недостаточен как в количественном, так и в качественном отношении. Это связано также и с состоянием инвестиционных процессов в стране. Основной капитал в основных отраслях экономики беспрецедентно устарел как в физическом, так и в моральном отношении. Одновременно произошло существенное вымывание оборотного капитала предприятий и обесценивание амортизационных фондов. Если добавить еще то, что уровень рентабельности производства низок, а процентные ставки за кредит высоки, то станет ясно, что развиваться за счет собственных и заемных ресурсов весьма затруднительно. Поэтому становится очевидной важность проблемы инвестиций.

В условиях дефицита инвестиционных ресурсов возникает проблема оптимизации инвестиционных потоков по времени, объемам и направленности. Чтобы провести такую оптимизацию, необходимо знать закономерности развития общественного производства, а поскольку инвестиционные процессы занимают длительные промежутки времени, то решения, принятые не вовремя, приводят к большим потерям.

Рассмотрим простейшую систему хозяйствования, состоящую из двух элементов, в которых каждый производит две вещи: одну для себя, другую для другого элемента, т.е. в общем случае в производственной системе одновременно производится четыре вещи с разной производительностью. Так как срок жизни каждой вещи $T_{ж}$ ограничен, необходима их замена через определенное время. Необходимость замены вещей требует их производства в нужном количестве за определенный промежуток времени, т.е. в системе должны быть четыре величины производительности Π . Но набора этих параметров недостаточно для описания закономерностей системы, поскольку необходимо еще учесть и направленность таких энергетических, в данном случае инвестиционных, потоков, т.е. для каждой вещи должно быть определено направление ее перемещения [59, с. 234].

Общеизвестно, что инновационный проект может быть успешным только в том случае, если в результате его реализации удастся со-

здать конкурентоспособную продукцию. Учитывая, что процесс разработки продукции и процесс реализации инновационного проекта занимают достаточно длительное время, нужно изначально правильно определить направление мест необходимого инвестирования для нововведения.

Если параметр производительности понимать в широком смысле слова как степень насыщенности какими-либо конкретными свойствами или определенными функциональными особенностями, то состояние некоторого фиксированного объекта или вещи можно описать с помощью двух параметров: Π — прибыль от инвестиций и $T_{ж}$ — период жизнедеятельности. Тогда критерием оптимизации такой системы можно будет считать выполнение неравенства

$$\frac{C_1 - C_2}{C_2} \geq R + r,$$

где C_1 — полные издержки производства и обращения первого товара, C_2 — полные издержки производства и обращения второго товара, R — среднеотраслевой уровень рентабельности, а r — ставка за кредит.

Поскольку при анализе взаимодействия двух объектов в замкнутой системе может быть случай необходимости учета и количественной оценки несопоставимых величин, необходимо приведение их к общему параметру, т.е. произвести нормировку коэффициентов C_1 и C_2 . Это можно достичь введением соответствующих коэффициентов K_m и K_n , которые означают K_n — коэффициент приведения двух разных товаров к одной величине, характеризующей их производительность, K_m — коэффициент приведения двух товаров в сопоставимый вид по их сроку службы.

Потребность в инновациях возникает, когда развитие производственной системы чем-либо ограничено и существует объективная необходимость снятия этого ограничения. Если абстрагироваться от связей с внешней средой, то снятие ограничений возможно только путем изменения связей между элементами системы, т.е. путем улучшения ее организации. Как правило, изменения в организации производства не требуют серьезных материальных затрат, поэтому инновации такого рода являются наиболее предпочтительными. Опираясь на основные существующие принципы организации производства

(параллельность, пропорциональность, ритмичность, специализация и др.), можно выделить основной источник роста выпуска продукции — улучшение характеристик имеющихся ресурсов во времени и пространстве. В данном случае нововведение должно сводиться к увеличению степени использования имеющихся мощностей.

В свою очередь, рост объема производства непосредственно связан со скоростями протекания сопряженных технологических процессов, не связанных с другими процессами и представляющими собой замкнутую систему. Для анализа их изменения можно использовать подразделение издержек производства на постоянные и переменные. Если постоянные издержки не зависят от объема выпускаемой продукции, то переменные, включающие в себя сырье и полуфабрикаты, полностью определяются объемами выпуска, а условно-переменные издержки, наоборот, обнаруживают в своей структуре сильную зависимость от объема выпуска. С нарастанием объемов производства улучшается использование условно-постоянных издержек, но при этом одновременно возможно увеличение условно-переменных издержек.

$$\sum_{i,j} C_{i,j} km_{i,j} kn_{i,j} - C_2 \geq 0,$$

где $\sum_{i,j} C_{i,j} km_{i,j} kn_{i,j}$ и C_2 — полные издержки производства до и после внедрения инноваций соответственно;

$C_{i,j}$ — издержки от внедрения i -го элемента в j -й компонент;

$km_{i,j}$ — коэффициент приведения в сопоставимый вид двух вещей, имеющих различный срок службы;

$kn_{i,j}$ — коэффициент приведения в сопоставимый вид двух вещей с различной производительностью;

i — порядковый номер компонента или элемента, составляющего целую вещь;

j — порядковый номер компонента или элемента альтернативного замещения.

Существующая на практике зависимость основывается на следующих экономических законах:

— закон убывающего плодородия, заставляющий производителя

при отсутствии сырья использовать менее качественное сырье и сырье, доставляемое на большие расстояния;

— закон возрастания потребностей, который требует удовлетворения растущих потребностей человека, что вызывает рост средней заработной платы и влечет за собой рост условно-переменных издержек;

— закон общественного разделения труда, проявляющий себя в том, что большая масса грузов перевозится на значительные расстояния, что влечет за собой увеличение транспортных затрат и естественный рост условно-переменных издержек;

— закон замедления скорости оборота, который требует увеличения издержек обращения вследствие роста объемов производства продукции, т.е. чем больше выпускается продукции, тем тяжелее ее продать.

Скоростные параметры производственной системы определяют предельные издержки, поэтому критерием оценки необходимости дальнейшего роста объемов производства должно выступать равенство

$$MFC = MVC,$$

где MFC — предельные условно-постоянные издержки, т.е. изменение условно-постоянных издержек при изменении объема производства на единицу продукции;

MVC — предельные условно-переменные издержки, т.е. изменение условно-переменных издержек при изменении объема производства на единицу продукции.

Основное внимание должно быть обращено на экономию переменных издержек. Таким образом, предельные издержки являются индикаторами раннего предупреждения необходимости качественного изменения элементов системы.

Наиболее простым качественным изменением элементов системы является использование уже имеющихся элементов по иному назначению в целях увеличения степени использования характеристик этих элементов. При этом, как правило, уменьшается эффективность использования конкретного элемента, но нарастает эффективность всей системы в целом. Критерием эффективности замещения в данном случае может выступать соотношение

$$MFC = MVC.$$

Если предельные условно-постоянные издержки превышают предельные издержки, имеет смысл наращивать и улучшать использование постоянной части капитала.

В состав полных издержек может входить и параметр дисконтирования. Такая нормировка издержек по качественным характеристикам с соблюдением критерия замещения позволяет раскрыть совершенно новое свойство производимого товара в целом, т.е. улучшить его качество.

Функциональную взаимосвязь производственных систем можно продемонстрировать на примере стадий оборота капитала: деньги — запасы товаров и материальных ценностей — незавершенное производство — готовая продукция — средства в расчетах, т.е. финансовые средства, ушедшие с расчетного счета покупателей, но не пришедшие к продавцу, — деньги. На каждой из этих стадий одновременно должна находиться определенная сумма средств предприятия. Эта сумма должна быть тем больше, чем больше объемы производства [5, с. 67]. Если представить продолжительность каждой из этих стадий в процентах от продолжительности оборота, а изменение значимости функции на отрезке времени посредством соответствующих коэффициентов, то получим следующее выражение:

$$\sum I = \left[FC \left(\frac{1}{Q_0} - \frac{1}{Q_1} \right) + AVC_{i0} - AVC_{i1} \right] K(1+r),$$

где K — стоимость начальных инвестиций, а r — ставка за кредит.

В пределах производственной системы, в которой решения реализуются на основе объективных закономерностей, время и место инновации определяются на основе поиска “узкого места” с учетом особенностей производства. В этой ситуации критериями рациональности инноваций, с позиции всей системы в целом, могут служить следующие выражения:

$$C_k = \frac{QT}{N} \left[ME t_{\text{зап}} k_{\text{зап}} + \frac{1}{2} t_{\text{г.п.}} k_{\text{г.п.}} + (t_{\text{г.п.}} k_{\text{г.п.}} + t_{\text{тр}} k_{\text{тр}} + t_{\text{р}} k_{\text{р}} + t_{\text{ц}} k_{\text{ц}}) k_{\text{н.з.}} \right],$$

где C_k — величина оборотного капитала;

Q — объем производства по себестоимости без налогов;

T — время одного оборота;

N — числовой коэффициент, характеризующий время расчетного периода (365 дней, 52 недели, 1 год);

МЕ — материалоемкость продукции;

$t_{\text{зап}}, t_{\text{ц}}, t_{\text{г.п.}}, t_{\text{тр}}, t_{\text{р}}$ — выраженные в процентах от времени оборота соответствующие стадии величины запасов, длительности производственного цикла, объемов готовой продукции, количества отгруженных товаров, т.е. ушедших со складов, но еще не дошедших до покупателя, и рассогласование (естественно, что $\sum \frac{t_i}{T} = 1$);

$k_{\text{зап}}, k_{\text{ц}}, k_{\text{г.п.}}, k_{\text{тр}}, k_{\text{р}}$ — коэффициенты, характеризующие стадии оборота капитала на исследуемом отрезке времени при взаимном рассогласовании объема функции и затрат на нее;

$k_{\text{н.з.}}$ — коэффициент нарастания затрат в течение их оборота (данный коэффициент характеризует скорость изменения затрат и определяет величину возможной экономии средств при производстве продукции).

$$\left(\frac{FC_1}{Q_1} - \frac{FC_2}{Q_2} \right) Q_2 = \Delta C_F,$$
$$(AVC_{i1} - AVC_{i2}) Q_2 = \Delta C_V,$$

где FC_1, FC_2 — условно-постоянные издержки системы в начале и в конце изменений соответственно;

Q_1, Q_2 — объем производства в начале и в конце периода изменений соответственно;

ΔC_F — величина изменения постоянных издержек системы;

AVC_{i1}, AVC_{i2} — переменные издержки на единицу производства i -го фактора в начале и в конце периода внедрения инновации соответственно;

ΔC_V — величина изменения переменных издержек системы.

При этом подразумевается, что $\Delta C_F \geq 0$ и $\Delta C_V \geq 0$.

Другим существенным параметром инноваций являются их временные границы. Действуя с позиции собственной эффективности, хозяйствующие субъекты могут использовать любые инновации для ее роста, т.е. рассматриваются все возможные варианты внедрения.

Однако при этом на практике не все имеющиеся возможности инноваций остаются реализованными, так как сама производственная система имеет защиту от нежелательных воздействий. В определенный момент сработают защитные механизмы производства, и эффективность нежелательного инновационного воздействия будет сведена к нулю, а вместе с ней и сама инновация. Здесь мы имеем дело с таким свойством производственных экономических систем, как инертность. Появление эффективной инновации не означает ее немедленное внедрение, так же как и ее немедленный запрет отрицательной, потому что существует инерция системы. С учетом инерции производственной экономической системы предлагается расчет момента внедрения инновации производить по формуле

$$\frac{A + \Pi_0}{\Pi_1} = t,$$

где A — сумма амортизации в единицу времени;

Π_0, Π_1 — прибыль в единицу времени до и после внедрения инновации соответственно;

t — промежуток времени, отделяющий момент рационального внедрения от конца срока службы имеющегося в эксплуатации элемента производственной системы.

Предлагаемые подходы определения параметров и зон инноваций позволяют решать задачи определения:

- мест производственной системы, где инновации нужны в первую очередь;
- качественных характеристик инноваций.

Отсюда следует, что инерционность производственной системы при внедрении инноваций должна обязательно учитываться для обеспечения бесперебойности и непрерывности работы производственной системы. Момент внедрения инновации должен упреждать ресурсное время эксплуатации заменяемого элемента.

Аналогичная методика расчета может быть использована для учета последствий внедрения нежелательного новшества, с тем лишь отличием, что в этом случае накапливается не прибыль, а потери системы.

Для определения минимальной суммы инвестиций необходимо воспользоваться тем фактом, что предприятие как минимум должно

вернуть сумму кредита с процентами за определенное время. Поэтому сумма инвестиций должна определяться следующим образом:

- объективных и субъективных ограничений инноваций;
- временных границ инноваций;
- размеров инвестиций для реализации инноваций.

Использование предложенных подходов позволит упростить поиск сферы инновационной деятельности и создать условия для проведения эффективной инновационной политики.

Оптимальным значением величины объема выпуска считается точка $Q_{\text{опт}}$, соответствующая равному темпу изменения зависимостей $C_V = f(Q)$ и $C_F = f(Q)$ и находящаяся на их пересечении. Отклонение от этой точки в сторону уменьшения либо увеличения Q обуславливает необходимые практические рекомендации по корректировке изменений издержек для достижения максимальной прибыли при повышении качества продукции и обеспечения ее конкурентоспособности. Это и будет составлять сущность инноваций, требующих либо изменений в технологический процесс, либо изменений ассортимента и снижения издержек.

Пример 11. Рассмотрим ЗАО “Молочный завод “Родич”, расположенный в г. Солнечногорске Московской области, виды деятельности которого:

- 1) производство молочных продуктов;
- 2) розничная и оптовая торговля молочными продуктами;
- 3) посреднические услуги, торговля молочными продуктами.

Ассортимент молочной продукции предприятия насчитывает более 30 наименований. В среднем в сутки перерабатывается около 100 т молока.

Общее число работающих на предприятии — 391 чел., в том числе руководители — 36 чел., специалисты — 51 чел., служащие — 42 чел., рабочие — 262 чел.

Вырабатываемая продукция: молоко цельное, кефиры и биокефиры с разным содержанием жира, ряженка, йогурты с разными фруктовыми наполнителями, сметана, сливки, продукты сыркового-творожной группы.

Долгое время единственными производителями, обеспечивающими местное население региона молочными продуктами, были город-

ские молокозаводы и комбинаты. Они выпускали достаточно небольшой ассортимент традиционных молочных продуктов: молоко пастеризованное, кефир, ряженку, сметану, сыр, сырково-творожные изделия. В отличие от развитых стран, где ассортимент продукции, изготовленной пищевой промышленностью, постоянно развивался, ассортимент советских молочных предприятий оставался стабильным на протяжении многих лет, и преобладающим видом упаковки была стеклотара.

Снижение платежеспособности населения привело к резкому увеличению доли индивидуальных сельскохозяйственных производителей. Основным местом покупки стали рынки. Экспансия европейской культуры потребления молокопродуктов начиналась с появления на прилавках в сопровождении интенсивной рекламной компании нового молочного продукта, который не имел аналогов в отечественной молочной промышленности — густого десертного йогурта с различными фруктовыми наполнителями. Импортные йогурты были расфасованы в яркие полистироловые стаканчики емкостью 0,125 кг. Иностранные товаропроизводители предлагали также стерилизованные молоко и сметану.

Возрождение молочной промышленности начиналось с первой волны инвестиций в пищевую промышленность. Основу ассортимента, как и ранее, составляла традиционные молочные продукты: молоко пастеризованное, кефир, ряженка, сметана, сыр. Однако открытость экономики страны, борьба за потребителя, конкуренция со стороны иностранных производителей вынудила отечественных производителей изменить отношение к дизайну, упаковке, разработке новых продуктов. Основной тенденцией отрасли стал рост объемов переработки молока и регулярное пополнение ассортимента новинками.

В этом и заключалась суть предлагаемого инновационного проекта.

В настоящее время ЗАО «Молочный завод «Родич» реализует 60 т молочных продуктов в сутки. На общенациональном рынке доля молочного завода «Родич» составляет около 0,004%, на целевом сегменте рынка — 3,8%. Запланировано повысить долю на общенациональном рынке до 0,008%, на целевом сегменте рынка — до 6,82%.

в том числе на рынке Московского региона — 10,48% (107,1 т в сутки), на рынке Тверской области — 4,18% (20,1 т в сутки), на рынке г. Москвы — 3,27% (22,8 т в сутки).

Резервами роста доли рынка служит расширение ассортимента выпускаемой продукции, изменение дизайна тарных материалов, стабилизация качества продукции, увеличение сроков хранения, использование рекламы.

Существующий годовой объем продаж составляет 16416,6 тыс. руб. После внедрения инновационного проекта годовой объем продаж должен возрасти до 128014,6 руб. Задача состоит в том, какими средствами и видами издержек это может быть достигнуто: либо за счет экономии условно-постоянных издержек F_C , либо за счет роста C_F и C_V .

В рамках инновационного проекта ЗАО “Молочный завод “Родич” предполагается расширить сеть заготовительных пунктов и изменить структуру продуктового ряда за счет введения новых наименований, что позволит оплатить стоимость нового оборудования (машина для фасовки сметаны — 770 тыс. руб. и аппарат для фасовки молока “Филпэк” — 30 тыс. руб.), погасить задолженность перед ЗАО “Хладотехника” за установку для охлаждения молока, оплатить стоимость строительно-монтажных работ, выполненных фирмой “Евроклас”, погасить задолженность перед ООО “Тетра Пак” за поставку технологического оборудования и пусконаладочные работы).

Общая сумма кредита составляет 6400000 руб.; собственные средства 1191193 руб. Внутри существующей структуры предприятия должно произойти перераспределение функций между отделами. Кроме того, предусматривается изменение численности обслуживающего персонала в разделе “служащие” в 3,82 раза. Основу этой категории составляют экспедиторы и торговые агенты коммерческого отдела. Увеличение их количества связано с освоением молочного рынка регионов России. В организационной структуре предприятия должны появиться новые подразделения и должности, такие как отдел сервиса, ревизионный отдел, аналитик коммерческого отдела. Эти изменения должны привести к повышению качества обслуживания клиентов, улучшению состояния расчетов, повышению контроля

за состоянием и расходом ресурсов.

Финансовая деятельность предприятия до и после внедрения инновационного проекта представлена в табл. 32.

Таблица 32

Финансовая деятельность ЗАО «Молочный завод «Родич»

Показатели	До внедрения инноваций	После внедрения инноваций
Переменные затраты предприятия (тыс. руб.)		
Сырье	8891,11	37200,01
Материалы	13951,8	16665,4
Энергоносители	3097,1	3271
Оплата труда с начислениями	3840,1	7695,38
Итого	29780,11	64831,79
Постоянные затраты предприятия (тыс. руб.)		
Расчетная дотация	11613,1	11758,15
Амортизация	2645	3662,27
Оплата труда с начислениями	7573,11	10900,11
Прочие затраты	1440	2840,04
Итого	23271,21	29160,57

На предприятии производственные мощности использовались не полностью из-за большой нехватки молока как первичного сырья. Введение инновационного проекта позволит увеличить объемы первичного сырья и практически полностью загрузить имеющиеся производственные мощности при сохранении неизменным числа рабочих. При этом их средняя заработная плата возрастет с 4400 руб. до 7700 руб. в месяц.

Для вычисления переменных издержек на единицу производства необходимо знание объемов выпуска до и после внедрения инноваций. Поскольку продуктовый ряд является разнообразным, то согласно специфике отрасли расчеты необходимо производить на базе

учета затрат на 1 т сырья. До внедрения инноваций объем Q_1 был равен 12857,14 т молока в год. После внедрения планируется увеличение объемов потребляемого сырья до 36000 т в год.

Величина AFC вычисляется как $\frac{FC}{Q}$, соответственно, AVC определяется как частное от деления переменных затрат на объем выпускаемой продукции. $ATC = AFC + AVC$.

Численные значения издержек:

$$AFC_1 = \frac{FC_1}{Q_1} = 1,81 \text{ руб./кг}, \quad AFC_2 = \frac{FC_2}{Q_2} = 0,81 \text{ руб./кг},$$

$$AVC_1 = 2,316 \text{ руб./кг}, \quad AVC_2 = 1,8 \text{ руб./кг}.$$

Точкой оптимального выпуска $Q_{\text{опт}}$ является абсцисса точки пересечения кривых AVC и AFC. Количественные оценки показывают, что изменение AFC на 2% вызывает соответствующее изменение ΔC_F на 3,5%. Изменение AVC на ту же величину вызывает изменение ΔC_V на 9%. Это количественно показывает, куда надо направить инновации, чтобы нивелировать этот недостаток и уравнять темпы изменения ΔC_F и ΔC_V .

Приведенные расчеты динамики изменения издержек показывают, что объем производства в инновационном проекте выбран неверно, т.к. $Q_{\text{опт}}$ меньше нормативного значения Q_n . Уменьшение объема выпуска от значения Q_2 до значения $Q_{\text{опт}}$ резко поднимет рентабельность единицы продукции, определяемую как отношение прибыли к издержкам. Также повысится и общая рентабельность за счет падения величины общих издержек.

Создание собственной сырьевой базы в виде заготовительных пунктов или собственных молочных стад позволит уменьшить переменные издержки при переходе от Q_1 до $Q_{\text{опт}}$. При этом линия AVC параллельно сместится вниз. За счет дополнительной загрузки имеющихся производственных мощностей происходит рост постоянных издержек. Эти мероприятия позволят сместить точку $Q_{\text{опт}}$ в сторону увеличения.

Количественные рекомендации по максимизации массы прибыли сводятся к отысканию другого оптимального объема выпуска $Q'_{\text{опт}}$, соответствующего абсциссе точки пересечения линии предельного

дохода MF , представляющего собой производную линию спроса по отрасли и предельных издержек после внедрения инноваций MC , представляющих собой производную общих издержек по объему выпуска. Отклонения от этого решения в обе стороны приводят к потере прибыли.

Таким образом, критерием минимизации издержек будет служить точка $Q_{\text{опт}}$, критерием максимизации прибыли — точка $Q'_{\text{опт}}$. Разработка мероприятий по регулированию издержек и сближению значений $Q_{\text{опт}}$ и $Q'_{\text{опт}}$ должна явиться основным производственным ориентиром.

Основными поставщиками сырья для ЗАО “Молочный завод “Родич” являются: коллективные и фермерские хозяйства, а также индивидуальные производители.

Большая доля высокотехнологических продуктов в структуре производственной программы (йогурты, сметана, биопродукты), на производство которых нужно высококачественное сырье, заставляет ЗАО “Молочный завод “Родич” стремиться к увеличению закупок более качественного молока. При этом альтернативой закупки молока в больших хозяйствах является организация собственных приемных пунктов в населенных пунктах, обеспечение их холодильными емкостями, лабораторным оборудованием, транспортом для доставки молока. В рамках осуществляемого проекта в организацию собственной заготовительной сети (оборудования для приемных пунктов, приобретения транспорта) ЗАО “Молочный завод “Родич” инвестировало около 413 тыс. руб. Работа по созданию сырьевой базы продолжается. Планируется ввести в эксплуатацию еще 21 приемный пункт. В комплект оборудования дополнительно следует включить охлаждаемый молочный резервуар, конденсаторную установку, конверсионный комплект.

Создание заготовительных пунктов в населенных пунктах увеличивает эффективность использования потенциала имеющейся сырьевой базы: в заготовительную сеть ЗАО “Молочный завод “Родич” входят все новые сельхозпроизводители, которым более выгодно сдавать молоко в своем населенном пункте, чем доставлять бидоны с молоком к маршруту прохождения молокоцистерны.

В долгосрочной перспективе эффект от развития заготовитель-

ной сети лежит в следующем. В условиях убыточности молочного животноводства и сокращения в связи с этим поголовья молочного стада предприятие — переработчик молочного сырья — путем создания заготовительного пункта демонстрирует долгосрочность своих планов, убеждает мелкого сельхозпроизводителя в надежности данного источника дохода, предоставляя возможность регулярного получения дохода путем сдачи молока заготовителю на выгодных условиях.

В дальнейшем независимо от того, какие тенденции будут преобладать в сельском хозяйстве, ЗАО «Молочный завод «Родич» будет иметь преимущества перед другими производителями молочных продуктов в виде стабильной, развитой сырьевой базы, способной обеспечить потребности предприятия в молоке.

10.3. Управление инновационными процессами в условиях неопределенности

Современные аспекты экономического развития промышленности в стране при ограниченности собственных инвестиционных ресурсов требуют научно обоснованного и целенаправленного вложения инвестиций в конкретные производства и отрасли хозяйства. В высоком качестве прогнозов особенно остро нуждаются дисконтированные денежные потоки, обеспечивающие возврат денежных средств. Качество прогнозов в значительной степени определяется учетом всех возможных взаимодействий производственных параметров с окружающей внешней средой, многие из которых имеют ту или иную степень неопределенности. Поэтому любые эффективные методы, облегчающие принятие решений, в условиях сложной экономической ситуации, характеризующейся наличием большого числа неопределенностей, вызванных недостаточностью или искажением информации, чрезвычайно полезны.

К нерешенным частям общей проблемы долгосрочного прогнозирования следует отнести создание корпоративной стратегии, приспособленной к тому или иному уровню неопределенности, руководствуясь которой можно адаптироваться к изменяющейся ситуации, сохранить и усилить экономический потенциал отрасли.

Введем обозначения:

$k_j(i)$ — значения частных критериев i до формирования;

$K_j(i)$ — все допустимое множество их вариаций в анализируемых инновационных проектах.

Для вычисления функции принадлежности может быть использована формула, основанная на нахождении кроме значений $k_j(i)$ также и их экстремальных величин $k_{j \min}(i)$ и $k_{j \max}(i)$:

$$\mu_j(k_j(i)) = \left(\frac{k_j(i) - k_{j \min}(i)}{k_{j \max}(i) - k_{j \min}(i)} \right)^{\beta_j},$$

где β_j — экспериментально определяемая дополнительная константа для каждого рассматриваемого инновационного проекта.

Наилучший инновационный проект определяется в результате решения многокритериальной задачи максимизации переменных $a_j(i)$, отображающих анализируемые показатели в рассматриваемых инновационных проектах в условиях неопределенности их реализации $\max a_j(i)$, $j = 1, \dots, m$, $i = 1, \dots, n$.

Эффективность инновационного проекта можно определить, рассмотрев векторный потенциал качества в виде суперпозиции нечетких множеств $A_j(i)$:

$$A_j(i) = \{k_j(i), \mu_j(k_j(i)) \mid k_j(i) \in K_j(i)\},$$

где $\mu_j(k_j(i))$ — функция принадлежности значения $k_j(i)$ к нечеткому множеству $A_j(i)$, определенному финансовым состоянием предприятия, где внедряются инновации, и условиями реализации инновационного проекта.

Рыночная экономика обуславливает изменение характера взаимоотношений между хозяйствующими субъектами и выдвигает новые требования к системе управления инновационными процессами. Формирование системы принятия решений при управлении инновационными процессами связано с усовершенствованием методов нахождения оптимальных вариантов в условиях многокритериальности, для чего может быть использована теория нечетких множеств [37, с. 27–29]. В качестве анализируемых показателей могут быть использованы: накопленный дисконтированный доход; внутренняя

норма рентабельности; сумма капитальных вложений; необходимых для инвестирования; срок окупаемости, коэффициент эластичности. В качестве критериев: продолжительность введения инновационного проекта в эксплуатацию; затраты на период прогнозирования; среднегодовая прибыль; рентабельность. Критерии имеют нормированные безразмерные значения, изменяющиеся от 0 до 1.

Используя аддитивную или мультипликационную свертку векторных потенциалов, можно получить обобщенный критерий, с помощью которого сделать окончательный выбор о приоритетности данного инновационного проекта.

В настоящее время инновационная деятельность осуществляется не только в условиях риска, но и в условиях систематической, перманентно растущей неопределенности, обусловленной глобализацией экономических процессов, усложнением схем взаимодействия между рыночными субъектами, ускорением научно-технического прогресса. Снимать неопределенность можно как за счет приобретения дополнительной информации, так и за счет адекватного описания событий на основе имеющейся информации. Особенность инновационной среды заключается в том, что расширение информации за счет приобретения дополнительных данных только по одной характеристике проекта не всегда способствует принятию адекватного решения и при формировании базы данных необходим учет возможных взаимодействий всех параметров инновационного объекта. Другой особенностью внедрения инноваций является то, что инновационная деятельность осуществляется на фоне текущей производственной деятельности. Управление инновационным проектом осуществляется в виде выбора из ряда альтернатив, что представляет собой задачу многокритериального выбора в условиях неопределенности.

Недооценка факторов неопределенности может привести к разработке неправильной стратегии хозяйствования и снижению финансово-экономических показателей производств, а в условиях высокой неопределенности — к полному отказу от научно-обоснованного планирования и принятию интуитивных решений.

Поведение больших и сложных экономических систем крупных предприятий и целых отраслей промышленности адекватно описывается законами, или началами, термодинамики. Согласно первому

началу термодинамики количество теплоты, сообщенное системе (в экономике это аналог инвестиций), идет на приращение внутренней энергии системы (производственного потенциала) и на совершение системной работы над внешними телами (взаимодействие с внешней средой). Второе - устанавливает направление переноса температур от горячего к холодному телу вплоть до равновесного состояния. Переходя на язык субъектов экономических отношений, можно представить, что у них происходит постоянный обмен товарами, технологиями, информацией, как между собой, так и с открытой внешней средой. Энтропия служит мерой хаоса или беспорядка системы. Согласно второму началу термодинамики энтропия замкнутой системы может только возрастать до максимального значения, соответствующего равновесному состоянию. Это означает, что закрытые экономические системы не могут долго существовать, они либо перерождаются, либо разрушаются.

Основным инструментом в достижении цели, которая определяется какой-либо производственной системой, является информация, которая имеет количественную оценку и изменяется в результате приема управляющего сигнала.

Разность априорной и апостериорной энтропии определяет то необходимое количество информации, которое нужно для снятия неопределенности. Данный аспект инновационной деятельности имеет значение не только для описания и оценки инноваций в конкретном производстве, но и для прогнозирования ситуации и построения трендов.

Выбор технико-экономических решений при заданных ограниченных параметрах по критерию минимизации издержек или максимума объема выпуска годных изделий называется инновационно-технической оптимизацией.

Одним из наиболее эффективных и доступных к восприятию методов оптимизации является эволюционно-синергетический принцип, согласно которому деятельность производственной системы в сфере инновационной деятельности может моделироваться в терминах распределения вероятностей приобретения новых технологий. Экономический рост считается неравновесным эволюционным процессом, в котором роль генов играют используемые технологии. Ген-

денция технологий, сохраняющихся во времени, подобна генетической наследственности.

Типичный цикл внедрения инноваций показан на рис. 16, где по оси абсцисс отложена технологическая оснащенность, т.е. быстрота смены инновационных технологий V , а по оси ординат — объемы производства N .

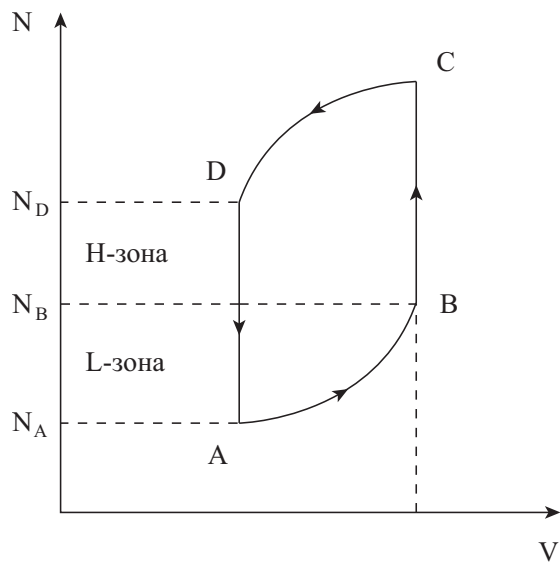


Рис. 16. Цикл инновационного развития технологических изменений

Развитие технологической оснащенности посредством физического капитала из точки A происходит постепенно медленными темпами (зона L) по траектории AB до точки B , выше которой изменяется сама природа производительности. Здесь теряется свойство устойчивости системы и происходит фазовый переход, вызванный внедрением инноваций. Переход в H -зону осуществляется скачкообразно быстрыми темпами. В случае сокращения потока инвестиций на поддержку и продвижение данной инновации начинает домини-

ровать принцип обесценивания и производственная система сама перейдет на траекторию CD и далее достигнет первоначальной скорости, т.е. вернется к технической оснащенности производства до внедрения инноваций (точка D) с минимальным воздействием инновационного фактора $N_D - N_A$, но все же с более высоким объемом выпуска $N_D > N_A$. При полном прекращении инвестиций в основной капитал инновационная деятельность прекратится, а система вновь перейдет в L -зону и достигнет исходной точки A .

Таким образом, на основе рассмотрения инновационного цикла технологических изменений можно сделать следующие выводы:

- нормально действующая производственная система обладает запасом устойчивости, и вызванное инновациями приращение технической оснащенности вызывает адекватное приращение производительности;

- в цикле инновационного развития имеются точки бифуркации, в которых небольшое технологическое отклонение вызывает резкие качественные изменения, что необходимо обязательно учитывать при внедрении инноваций;

- инновационная деятельность в процессе цикла должна осуществляться непрерывно, так как при ее прекращении нарушается процесс внедрения и возможен переход системы в исходное состояние.

Следует отметить особый характер критических точек B и D . В них даже небольшие изменения в технологической оснащенности могут вызвать неожиданно большие флуктуации равновесных значений объемов производства.

Анализ структурной трансформации экономики России и принятия управленческих решений в условиях неопределенности позволяет уяснить суть явлений с учетом предыстории изменений технологических основ всей производственной системы. Общие закономерности создания и разрушения упорядоченных структур в сложных неравновесных системах любой природы изучает синергетика.

Синергетика и самоорганизация тесно связаны с эвристическими методами, основанными на использовании правил и упрощений, обобщающих весь предыдущий опыт лица, принимающего решение. Точность результатов моделирования зависит не столько от совер-

шенства математического аппарата, сколько от искусства его применения. Эвристический характер самоорганизации особенно проявляется при выборе вариантов моделей, критериев их селекции, конкретной реализации.

Основные принципы, лежащие в основе алгоритмов синергетики самоорганизации математических моделей сложных производственных систем, в которых происходит изменение технологического цикла вследствие внедрения инноваций, можно сформулировать следующим образом: всегда можно найти способ изменения сложной структуры модели инновационной деятельности, чтобы влияние внешних критериев и факторов, определяющих трудности внедрения инноваций, достигло минимума. Кроме того, если какой-либо критерий приводит к множественности выбора, т.е. является чувствительным к малым изменениям входных данных, то дополнительное применение второго критерия позволяет получить однозначность моделей.

Процесс принятия управленческих решений, основанный на интуиции, протекает двумя принципиально разными способами: рефлексивно на основе прошлого опыта и сознательно, целенаправленно с помощью логики. При этом сами решения угадываются эвристическим способом. Задачи, поддающиеся решению логическим путем, характеризуются ограниченным числом строго формализуемых данных, поэтому на каждом этапе проблема сужается и сводится к задачам, имеющим известное решение. Если на каждом этапе логического рассмотрения вовлекаются все новые данные, логика становится нелинейной и существенные факторы могут стать несущественными. Данные для таких задач не поддаются точной формализации, что приводит к потере информации. К такому классу относятся проблемы инвестирования и повышения финансово-экономической устойчивости регионов. Для решения таких задач необходимо системное мышление.

В состояниях неопределенности риск принятия неправильных управленческих решений очень высок. Мерой снятия неопределенности в процессе адаптивного управления является многократное использование обратной связи и коррекция управляющих воздействий. Если в результате коррекции достигается требуемый эффект,

то обратная связь считается положительной, если нет — отрицательной. Существенное влияние использования обратной связи в системах управления имеет учет времени реакции среды на управляющее воздействие. Если произойдет запаздывание между откликом на воздействие и скорректированным последующим сигналом, то на выходе производственной системы получим суперпозицию результатов внешних возмущающих воздействий. При этом практически невозможно будет выделить и распознать на их фоне основное регулирующее воздействие и определить результат его деятельности.

Следует отметить, что состояние и поведение реальных производственных систем, даже в условиях рационального использования обратной связи, не всегда поддается эффективному управлению. В системном анализе, учитывающем все многообразие различных сопутствующих факторов, даже в статистически обоснованных долгосрочных динамических моделях прогнозирования, существуют точки или целые области бифуркации, в которых поведение производственной системы подчиняется не определенным закономерностям, а хаотическим движениям во всех направлениях (рис. 17). Здесь производственная система крайне чувствительна даже к самым малым воздействиям рыночной среды, которые зачастую могут быть и не учтены при аналитическом описании, и поэтому системный подход должен дополняться интуитивным.

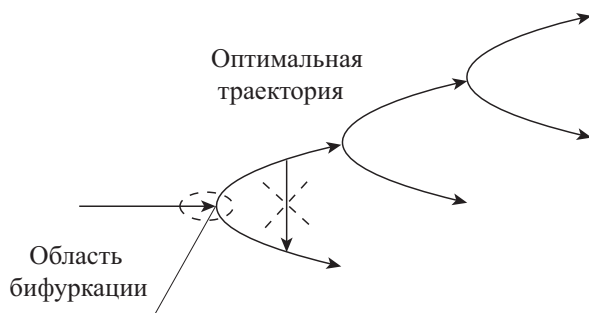


Рис. 17. Схема принятия решений на разных этапах инновационной деятельности

Следует отметить, что даже в точках бифуркации количество реальных сценариев всегда ограничено, а в период доминирования хаоса придается большое значение детектированию и селекции наиболее жизнеспособных направлений упорядочивания ситуации.

В теории детерминированного хаоса [35, с. 18–19] развитие производственных систем представляется как смена устойчивых упорядоченных состояний периодами бифуркации и хаоса. Поэтому в случае усиливающей обратной связи даже слабое влияние окружающей среды может привести к радикальным изменениям в производственной сфере. Именно хаос способствует самоорганизации системы в новом устойчивом состоянии под воздействием управляющих факторов.

Чтобы избежать больших производственных потерь, вызванных неправильными управленческими решениями, необходимо максимально учесть все возможные их варианты на период получения обратной связи, чтобы мобильно их скорректировать или изменить вообще. Такая внутренняя структура управленческих решений должна иметь серьезное логическое обоснование. Примерами этого могут быть решения по реформированию производства путем реструктуризации, дробления крупных производственных гигантов на ряд составляющих предприятий, выделение из них самостоятельных производств и дочерних предприятий, формирование портфельных инвестиций для минимизации рисков, составление долгосрочных прогнозов с возможностью их корректировки в краткосрочный период.

Внешнее проявление рынка на краткосрочном интервале времени выглядит совершенно хаотически, в то время как на долгосрочном большом интервале времени можно выделить устойчивые состояния роста, стабилизации и падения или стагнации, чередуемые состоянием неопределенности. С системно-синергетической точки зрения именно с помощью флуктуации участники рынка ищут положительную обратную связь. Таким образом, система саморегулируется, и возникает устойчивое состояние, отвечающее общему состоянию всех коллективных участников рынка.

Применительно к задачам прогнозирования результатов инновационно-инвестиционной деятельности предлагается ранжирование по четырем уровням неопределенности [118, с. 145]. Управляющие процедуры в них могут быть представлены схема-

точно (рис. 18). В соответствии с предлагаемой классификацией неопределенностей, их характеристик и необходимых действий предлагается следующая информационная поддержка управленческих решений.

Первому уровню неопределенности соответствует детерминированная, четко определенная постановка задачи, которая полагает строго однозначное задание информации и направление на получение единственного оптимального решения в условиях неопределенности, т.е. когда каждой конкретной ситуации $x \in X$ соответствует строго определенный результат $y \in Y$.

На втором уровне неопределенности используется вероятностная информация, когда каждой ситуации $x \in X$ соответствует не одно, а несколько результатов $y \in Y$, причем реализация одного из результатов зависит от множества причин Z с известными значениями вероятности $P(Z)$ и условной вероятности $P(x/y)$. В этом случае причина Z влечет за собой результаты $y \in Y(Z)$.

На третьем уровне должна использоваться вероятностно-неопределенная информация, проявляющаяся в том, что каждой ситуации $x \in X$ соответствует такое множество результатов $Y(x)$, что вероятности появления каждого результата $y \in Y(x)$ неизвестны, т.е. информация является статистической по своей природе, но с неизвестными параметрами и законами их сохранения.

На четвертом уровне неопределенности прогнозов внедрения инноваций в производство полезным является подход двухступенчатого программирования, используемый в кибернетике, согласно которому на первом этапе вектор неопределенности принимаемого решения определяется из условия минимизации неявно выраженного функционала при соблюдении детерминированных ограничений на основании априорной информации. На втором этапе фиксируется реализация такого события и осуществляются корректировка и компенсация возможных неувязок.

Для разных уровней неопределенности предлагается своя экономическая стратегия. На первом уровне происходит определение природы и масштабов остаточной неопределенности. Стратегические решения заключаются в сохранении существующей производственной структуры и ее адаптации к внешним инновационно-

- I уровень**
- остаточная неопределенность
- исследование рынка
- анализ структуры издержек
- анализ состояния производственных мощностей
- составление приближенных прогнозов
- II уровень**
- выявление причин, влияющих на качество прогноза
- составление обособленных сценариев
- определение вероятностей их реализации
- разработка корпоративной стратегии
- III уровень**
- разработка альтернативных сценариев
- изучение реакции на рыночные воздействия
- определение предпочтительного варианта
- установление границ действия выбранного варианта
- IV уровень**
- непредсказуемость состояния
- многомерность неопределенности
- качественный ситуационный анализ
- смещение в сторону II и III уровней

Рис. 18. Управляющие процедуры в условиях неопределенности

инвестиционным воздействиям. Цель таких адаптивных стратегий — получение дополнительной прибыли за счет совершенствования технологических процессов и организации выпуска конкурентоспособной продукции на существующем производстве.

На втором уровне неопределенности происходит выбор стратегической позиции. Здесь должна быть реализована формирующая стратегия, заключающаяся в разработке мероприятий по увеличению вероятности развития производства по выбранному сценарию. Необходимые действия заключаются в изменении структуры производства для создания новых потенциальных возможностей увеличения объемов выпуска и качества продукции. На этом уровне неопределенности возможен переход от формирующей стратегии к адаптивной, поскольку здесь нетрудно следить за сигнальными индикаторами рынка и производить корректирующие управленческие решения для сохранения права на участие в конкуренции.

Третий уровень неопределенности характеризуется установлением диапазона результатов внедрения инноваций. Здесь также приемлема формирующая стратегия, но несколько в другой интерпретации. Конечная цель такой стратегии заключается в разработке возможных действий для ускоренного развития и реализации новых инновационных технологий. В условиях третьего уровня неопределенности инвестиции направляются в организационно-правовую базу создания новых производств и подразделений, занимающихся исследованием, разработкой и мониторингом динамики спроса на выпуск конкурентоспособной продукции. Для принципиально новых, еще не существующих технологий, оценить объем спроса не представляется возможным из-за ограниченной информации, однако последовательное инвестирование разработок и отдельных их стадий позволит получить о них надежные сведения и обеспечить при их внедрении привилегированное положение.

Ситуация четвертого уровня характеризуется максимальной степенью неопределенности и поэтому зависит от целого ряда различных трудноучитываемых факторов, законодательных и макроэкономических сдвигов. В этой ситуации неизвестно, какие типы товаров и услуг будут востребованы в будущем, каковы будут главные участники рынка, уровень технологических стандартов, разме-

ры потребительского спроса. Оптимальная стратегия этого уровня неопределенности должна быть направлена на упорядочение хаоса и создание представлений о перспективах инноваций, их роли в производстве или в отрасли промышленности. По своей природе эта стратегия является переходной и, по мере приобретения новой информации, должна переходить на стратегии, характеризующие меньшую неопределенность. В современных условиях развития экономики России это означает координацию инновационной деятельности в отраслевых центрах научно-технической информации и ее целевую направленность на варианты развития отрасли и промышленности в целом.

Общими элементами стратегии всех уровней неопределенности являются: мониторинг инновационных ключевых перемен, признанных рынком, участие в различного вида консорциумах в целях объединения усилий по разработке и внедрению наукоемких и материалоемких инноваций, регулярное пополнение перечня возможных действий по снижению уровня неопределенности.

10.4. Декомпозиция сложных инновационных проектов

Декомпозиция сложного материалоемкого инновационного проекта — это последовательное разделение его иерархической структуры на составляющие элементы различного уровня. Она является основным средством создания системы управления инновационным проектом, так как позволяет решать проблемы согласования отдельных его элементов, распределения ответственности за их реализацию, эффективно поддерживать процедуры сбора информации и отображать их в информационной управленческой среде. Декомпозиция позволяет определить работы, обеспечивающие достижение местных, локальных частных целей элементов проектов.

В условиях ограниченности собственных ресурсов предприятий наиболее рационально использование комплексного инвестирования инноваций, т.е. обеспечение финансирования крупного инвестиционного проекта за счет реализации другого более мелкого, являющегося составной частью. Такой комплексный инвестиционный про-

ект представляет собой совокупность взаимосвязанных друг с другом инвестиционных проектов низкого уровня, объединенных единой стратегической целью, но имеющих принципиально различные задачи [86, с. 125]. Взаимное финансирование таких проектов является внутрифирменным финансовым лизингом: краткосрочные высокорентабельные мелкие инновационные проекты, финансирующиеся по низкой ставке, могут успешно использоваться для инвестирования долгосрочного основного проекта. При этом основной стратегический инновационный проект реализует долгосрочные задачи, а мелкий, составляет кратко- и среднесрочные задачи финансового и производственного обеспечения. Финансовую устойчивость комплексного инновационного проекта характеризует быстрота окупаемости инвестиций при реализации мелких инновационных проектов. Взаимодействие мелких инновационных проектов, составляющих большой сложный проект, носит синергетический характер, так как их развитие предусматривает в некоторых стадиях и обратное получение средств от большого основного (рис. 19). Различные направления финансовых и материальных потоков минимизируют возможный риск неблагоприятных исходов. Особенностью такого комплексного инвестирования является то, что сложный инновационный проект представляется как многоуровневая структура, для реализации которой на данном предприятии необходима не только финансовая поддержка со стороны высокорентабельных малых инвестиционных проектов, но и возможность получения от них имеющихся в наличии производственных мощностей, оборудования, сырья, элементов и звеньев технологических процессов и др.

Финансирование комплексных инновационных проектов возможно как из заемных средств, так и из собственных инвестиционных ресурсов. Несмотря на ограниченность последних, их использование предпочтительнее. Применение собственных финансовых ресурсов имеет следующие преимущества:

- реинвестирование собственных средств не создает угрозы потери контроля над управлением предприятием;
- обеспечение гарантии возврата заемных средств дороже и сложнее принятия решения о реинвестировании собственных средств.



Рис. 19. Финансовое и материально-техническое обеспечение комплексного инновационного проекта

Заемное финансирование крупного инновационного проекта с длительным сроком окупаемости может оказаться невыгодным, так как рентабельность большинства проектов обычно существенно ниже ставок по срочным депозитам в коммерческих банках. Долгосрочность заимствования значительно увеличивает кредитную ставку.

Учитывая ограниченность собственных инвестиционных ресурсов, необходимо точно рассчитать технические и финансовые потребности сложного инновационного проекта. Если представить их в виде простого арифметического суммирования средств, то такие оценки могут оказаться завышенными, что приведет к отказу от реализации сложного крупномасштабного инновационного проекта на предприятии. Только строгий учет всех необходимых средств и количественных оценок всех возможностей параллельного использования имеющихся мощностей позволит определить минимально возможный объем затрат, необходимых для внедрения инновационного проекта.

Такая задача на первый взгляд может быть отнесена к оптимизационной, однако требует в своей постановочной части разделения большого сложного инновационного проекта на ряд дееспособных высоко rentабельных мелких составляющих инновационных проектов, внедренных или намеченных к внедрению на данном производстве, т.е. необходима декомпозиция технических средств и финансовых поступлений, которые требуются для базового проекта на ряд имеющихся в наличии составляющих. Такая декомпозиция в общем случае может быть представлена компонентами иерархической структуры инновационного проекта и описана соответствующими математическими моделями.

С точки зрения системного подхода большой сложный инновационный проект может быть отнесен к разряду сложных стохастических систем, обладающих таким рядом свойств, как наличие взаимосвязанных элементов, структура, окружающая среда, целостность, эмерджентность, бесконечность, иерархичность, саморазвитие, управляемость, самоорганизация.

Для комплексного инвестирования характерна общая корпоративная система управления. При различного рода комбинированных взаимодействиях, в которых некоторые полномочия могут делегиро-

ваться на нижние уровни управления, эти связи все равно проходят через уровни управления. При реализации комплексного инновационного проекта разделение стратегической ответственности между уровнями системы управления малыми инновационными проектами должно базироваться на том, что полномочия и ответственность за каждое решение передаются на тот уровень структуры, в котором вырабатываются решения, находящиеся в компетенции данного уровня. Преимуществом комплексного инновационного проекта является и возможность краткосрочного реинвестирования временно свободных финансовых и технических ресурсов от сложного крупномасштабного в мелкие инновационные проекты. Такая схема обеспечения ресурсами значительно дешевле кредитных линий за счет снижения затрат на возмещение страховых и инфляционных издержек. Особенностью декомпозиции финансовых и материально-технических потоков комплексных инновационных проектов является то, что каждая его компонента должна иметь общую размерность, причем ее объемы на каждой стадии будут существенно меньше, чем на исходной.

Инвестиционная стратегия реализации комплексного инновационного проекта должна быть построена таким образом, чтобы на основе поиска эффективных инвестиционных решений по всем направлениям и формам инвестиционной деятельности с учетом изменяющихся факторов внешней среды обеспечить высокую маневренность высвобождаемого капитала, внутреннюю сбалансированность технологических мероприятий и финансовое равновесие всех фаз выполнения проекта. Необходимо строго следить и постоянно контролировать направленность финансовых потоков в целях адаптации производственной среды к внедрению инновационного проекта.

Декомпозицию можно считать законченной, если получена такая структура принятия решений, в которой каждая локальная задача имеет соответствующий алгоритм, позволяющий получить ее решение при реализации проекта.

В качестве реализации подобного подхода рассмотрим результат такой декомпозиции, заключающийся в сборе необходимых средств для реализации инновационного проекта на данном предприятии.

Обозначив через i финансовую компоненту иерархической струк-

туры j -го инновационного проекта, получим ее представление в виде C_{ij} , где $j = \overline{1, m}$ — индекс финансового образующего фактора. Поэтому общая финансовая характеристика i -го источника платежей в общем финансировании сложного наукоемкого инновационного проекта может быть записана в виде линейной матрицы

$$C = \|C_{ij}\| = \|C_{i1}, C_{i2}, \dots, C_{im}\|.$$

Величина финансового прохождения от получения реализации j -го проекта α_{ij} может быть нелинейной:

$$\alpha_{ij}(C'_{ij}) = f(C_{ij}),$$

где C_j — финансовый вклад j -й компоненты в реализацию базового проекта в момент времени $t = 0$, а C'_j — то же в момент времени t .

Такие факторы C_{ij} могут иметь различную физическую размерность, выдержанную в денежной форме, единицах энергетической мощности, материалоемкости, сокращения продолжительности процесса и расхода средств. Поэтому необходимо их нормировка, т.е. перевод к единой общей размерности, выражаемой в стоимостном выражении, например в гривнах. Финансовое прохождение инвестиции для обеспечения жизнедеятельности сложного наукоемкого инновационного проекта от соответствующего источника платежей определяется равенством

$$B = C \cdot A = \|C_{ij}\| \cdot \|\alpha_{ij}\|^T,$$

где A — столбцовая матрица финансовообразующих факторов i -й компоненты иерархической структуры, указывающая направление перемещения ресурсов при реализации проектов, а T — оператор транспонирования матрицы.

Столбцовая матрица A записывается в виде

$$A = \|\alpha_{ij}\|^T = \left\| \begin{array}{c} \alpha_{1j}(C_1) \\ \alpha_{2j}(C_2) \\ \dots\dots\dots \\ \alpha_{mj}(C_m) \end{array} \right\|.$$

Общие поступления средств, предназначенных для реализации сложного инвестиционного проекта, находятся по формуле

$$B = C \cdot A \cdot N,$$

где $C = \|C_{lj}\| = \|C_{l1}, C_{l2}, \dots, C_{lk}\|$ — линейная матрица средних значений факторов финансового образования для l_j группы источников платежей, $A = \|\alpha_{jl}\|^T$ — столбцовая матрица перечисленных средств:

$$A = \|\alpha_{jl}\|^T = \left\| \begin{array}{c} \alpha_{lj}(C_1) \\ \alpha_{lj}(C_2) \\ \dots\dots\dots \\ \alpha_{lj}(C_l) \end{array} \right\|.$$

В этом случае общее поступление средств для реализации инвестиционного проекта будет равно

$$B = \sum_{l=1}^k B_l.$$

Основными трудностями построения и проверки экономико-математических моделей организации и управления сложными инновационными проектами являются недостаточность методологического обеспечения и имеющаяся неопределенность

$$B = \sum_{i=1}^n B_i,$$

где n — число всех финансовообразующих факторов.

При составлении планов и прогнозов внедрения различных сторон инновационной деятельности, а не только сбора средств для реализации инновационного проекта, необходимо переходить к более сложным математическим моделям, основанным на выделении однородных групп источников платежей, усредненных финансовообразующих характеристик плановых горизонтов, получаемой при этом прибыли и возможных отчислений от нее.

Обозначим число таких групп через l , а их численность через N . Тогда прибыль от деятельности такой группы l будет информационной базой в отсутствие необходимой информации о реализации проекта. Поэтому для более полного описания взаимодействий сложного крупномасштабного инновационного проекта и составляющих его более мелких могут быть синтезированы и другие математические модели. Подходы к синтезу таких моделей могут быть различными: методы теории нечетных множеств, линейного динамического программирования, нейронных сетей, логистики.

Линейное программирование при управлении сложными инновационными проектами является процессом распределения ресурсов. Особенно возрастает роль программирования в условиях их ограниченности. Тогда инновационная деятельность должна быть направлена таким образом, чтобы максимизировать общий выпуск, продолжительность использования оборудования и минимизировать затраты труда. Величина ресурсов, помещаемых в каждый проект в процессе его реализации, будет переменной. Величина ресурсов инвестирования сложных инновационных проектов, определенных методами линейного программирования, заключается в поиске такого эффективного распределения, которое оптимизирует целевую функцию, отображающую функционирование процесса реализации инновации. При этом ограничения на ресурсы и направления финансовых и материальных потоков количественно выражаются в форме линейных взаимодействий, допустимых их сочетаний, анализе и отборе тех, которые оптимизируют целевую функцию, для чего может быть рекомендовано использование пакетно-прикладных программ.

Если путем поиска оптимального решения распределения ресурсов на каком-то шаге декомпозиции удастся оптимизировать целевую функцию, необходимо все равно вводить логические контрольные следящие операции за тем, чтобы сумма дополнительных издержек по обеспечению дополнительным количеством ресурса не превышала норму прибыли, полученной в результате его использования.

С увеличением объема ресурса, необходимого для организации инновации, снижается ограничение на его использование и улучшается целевая функция. Величина, на которую увеличивается значение целевой функции при снижении жесткости лимитирующего

ограничения, является той динамической ценой ресурса, которая соответствует данной фазе технологического процесса взаимодействия всех участвующих в комплексе инновационных проектов. Она показывает стоимость ресурса на определенном шаге декомпозиции сложного инновационного проекта.

Условия, при которых происходит реализация комплексного инновационного проекта, неизбежно изменяются под воздействием внешних и внутренних факторов. Это требует повторного выполнения формализации инновационной деятельности предприятия, однако дискретность шагов декомпозиции сложного инновационного проекта должна быть такой, чтобы эти изменения были незначительными и сохранилась возможность идентификации воздействий на ход внедрения до наступления и после совершения этапа декомпозиции.

Перспективы использования декомпозиции сложных инновационных проектов заключаются в обеспечении возможности их участия в ассоциациях предприятий холдингов и финансово-промышленных групп с вертикальной интеграцией управления, в которой объединяются ресурсы подчиненных организаций для реализации совместного проекта, равно как и с горизонтальной, где происходит объединение основного технологического процесса со смежными циклами от переработки сырья для изготовления и сбыта продукции, например, по толлинговым схемам.

10.5. Определение направленности инвестиционных ресурсов

Динамизм реализации комплексного инвестирования требует правильного и своевременного перераспределения и использования общих элементов оборудования, сырья, технологических процессов, зданий и сооружений, финансовых средств при реализации отдельных фаз инновационных проектов с разными сроками внедрения. Высокая мобильность и маневренность финансового и материально-технического обеспечения являются отличительными преимуществами комплексного инвестирования, позволяющими ускорить процессы внедрения научно-исследовательских работ при сокращении расходной части проектов.

В теории инвестирования капитала взаимозаменяемость факторов производства является одной из фундаментальных концепций. Максимально возможный объем производства, который может быть достигнут при использовании данной комбинации ресурсов, задается производственной функцией.

Производственная функция строится для неизменной технологии. Усовершенствование технологии выражается новой производственной функцией. Существует определенная взаимодополняемость и заменяемость факторов производства в пределах неизменного объема производства. Кривая, которая отображает множество факторов производства или ресурсов, обеспечивающих одинаковый выпуск продукции в микроэкономике, называется изоквантой. Наклон изокванты характеризует предельную норму технического замещения одного фактора другим. Предельная норма технического замещения капитала трудом представляет собой величину, на которую может быть уменьшен капитал за счет использования одной дополнительной единицы труда.

Зависимость, отображающая множество всех комбинаций производственных ресурсов, исходя из имеющейся суммы средств K для обеспечения выпуска продукции, называется изокостой, или линией бюджетных ограничений.

Механизм взаимозамещения факторов производства эффективен только в том случае, если он позволяет минимизировать совокупные затраты труда и капитала. Это можно сделать, совместив графики изокванты и изокосты. В точке их касания совокупные затраты факторов производства будут минимальными. Линия развития производства проходит через точки касания изокост и изоквант. Направление экономического развития производственного предприятия обозначается лучом, выходящим из начала координат и проходящим через точки касания изокост и изоквант, построенных для разных значений производственных функций. Наклон этого луча определяет оптимальное сочетание K и L и зависит от цен на эти ресурсы. Здесь K — единовременные капиталовложения; L — сумма затрат на производство переменного ресурса.

Для разработки методики количественной оценки определения необходимого объема инвестиций, которые обеспечивают реализа-

цию комплексного инновационного проекта в краткосрочном и долгосрочном интервале выполнения проекта, следует более детально рассмотреть механизм замены факторов производства (рис. 20), в частности, необходимо определить ту сумму средств, которая без значительного ущерба может быть снята с более мелкого инновационного проекта и передана основному, более сложному.

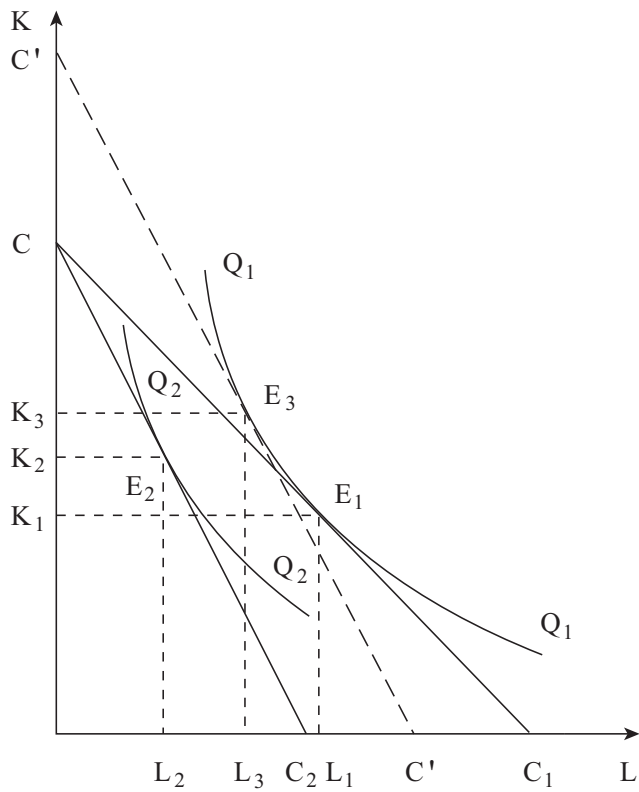


Рис. 20. Графический метод определения направленности инвестиционных ресурсов

Пусть в исходном состоянии производственной системы с фиксированным значением капитала и зарплаты обслуживающего персонала W_1 , планируемых для реализации конкретного инновационного проекта, изокоста занимала положение CC_1 , а изокванта — Q_1Q_1 , т.е. оптимальная комбинация ресурсов была в точке E_1 . При временном перемещении дополнительного количества обслуживающего персонала и оплаты их труда на других проектах от значения W_1 до значения W_2 произойдет поворот изокосты относительно точки C и она займет положение CC_2 , а изокванта займет положение Q_2Q_2 . При этом оптимальная комбинация ресурсов будет в точке E_2 . Сохранение неизменной точки C свидетельствует о том, что сумма затрат на производство переменного ресурса L сократится от значения L_1 до значения L_2 и объем выпуска уменьшится с Q_1 до Q_2 . Чтобы увеличить объем выпуска хотя бы до первоначального значения Q_1 , предлагаются следующие графические приемы.

Если провести еще одну вспомогательную изокосту, параллельную CC_2 , таким образом, чтобы она касалась изокванты Q_1Q_1 (точка E_3), то точка C переместится по ординате K в положение C' . Эффект замены величины L составит этом $L_1 - L_3$, что потребует противоположного изменения направленности перемещения материального потока, т.е. необходимого для этого капитала от значения K_1 до K_3 . Этого можно достичь перераспределением материальных ресурсов с временно свободных средств, имеющихся у других инновационных проектов (оборудования, приборов, устройств, отдельных технологических линий) на сложный или другой развивающийся проект.

На практике в коротком интервале времени, когда не происходит закупка нового оборудования и смена технологии, сумма затрат C остается неизменной. Поэтому сокращение объема переменного ресурса L , вызванное перемещением персонала к реализации других инновационных проектов, приведет к сокращению объема выпуска с Q_1 до Q_2 . Это в свою очередь вызовет смещение точки, характеризующей оптимальную комбинацию ресурсов из положения E_3 в положение E_2 (рис. 20). Эффект замены составит $L_3 - L_2$, а размер необходимых инвестиций для сохранения прежнего объема выпуска Q_1 : $K_3 - K_2$.

Таким образом, общий размер инвестиций в оборудование и производственный капитал, необходимых для компенсации уменьшения объема трудовых ресурсов в малом инновационном проекте от значения L_1 до L_3 , составит $K_3 - K_1$.

Отличие предложенной методики определения величины и направленности перераспределения капитала и трудовых ресурсов от простого перемещения финансовых потоков внутри комплексного инновационного проекта заключается в том, что рассмотренный графический способ позволяет учесть все многообразие взаимодействий основных и оборотных фондов в процессе развития производства.

Аналитические методы расчета величины и направленности финансовых и материальных потоков при внедрении инновационных проектов более точны, однако менее наглядны. Среди них наиболее широкое применение получило математическое программирование.

Математическое программирование — это совокупность методов принятия оптимальных решений на основе нахождения оптимума функций многих переменных величин, находящихся на границах области допустимых решений. При этом область допустимых решений определяется соответствующими функциональными ограничениями. В математическое программирование входят: линейное, дискретное, нелинейное, выпуклое, динамическое программирование, теория игр, теория графов, теория массового обслуживания.

Особое место в математическом программировании занимает линейное программирование, характеризующееся высокой надежностью и простотой вычислительного алгоритма, удобного для разработки машинной программы.

Формулировка задачи линейного программирования включает в себя определение переменных величин, значения которых нужно получить в пределах существующих ограничений, определение целей и самих ограничений на ресурсы, формализацию и идентификацию управляемых переменных, их оптимизацию и определение чувствительности. В условиях комплексного инвестирования инновационных проектов переменными величинами являются финансовые и материальные потоки, передаваемые от одного инновационного проекта к другому без угрозы выполнению главной цели внедрения основного наукоемкого сложного инновационного проекта. Главная

цель перемещения инвестиционных ресурсов состоит в максимизации объема выпуска при временном уменьшении трудовых ресурсов за счет возрастания использования производственного капитала. Целевая функция задачи заключается в количественном соотношении перемещающихся ресурсов, которые подлежат оптимизации. Ограничения на переменные определяются потребностями производственного процесса, производственными мощностями, продолжительностью эксплуатации оборудования, необходимым сырьем и др. Целевая функция, будучи функцией n переменных, может быть записана как сумма n функций только одной переменной:

$$f(x_1, x_2, \dots, x_n) = f_1(x_1) + f_2(x_2) + \dots + f_n(x_n) = \sum_{i=1}^n f_i(x_i).$$

Определение ресурсов инвестирования комплексных инновационных проектов методами линейного программирования заключается в поиске такого эффективного распределения, которое оптимизирует целевую функцию, отображающую функционирование процесса реализации инноваций. Поэтому ограничения на ресурсы и направления финансовых и материальных потоков количественно выражаются в форме линейных взаимодействий, допустимых их сочетаний, анализе и отборе тех из них, которые оптимизируют целевую функцию.

Процесс нахождения переменных, которые оптимизируют целевую функцию, представляет собой исследование системы уравнений, алгоритм преобразования которых из неравенств системы ограничений предусматривает введение дополнительных переменных S_i в каждое ограничивающее ресурс неравенство. Поэтому в связи с неотрицательностью переменных перемещающихся трудовых ресурсов и капитала дополнительные переменные S_i прибавляются к левым частям всех ограничений знака " \leq " и вычитаются из левых частей ограничений знака " \geq ". Такие дополнительные переменные S_i для ограничений со знаком " \leq " представляют собой количество недоиспользованного ресурса, т.е. разность между используемым количеством ресурса и его максимальным объемом, для ограничений со знаком " \geq " они показывают, какое количество ресурса используется сверх минимального объема.

Задача максимизации общего дохода от инновационного проекта

P , с которого снимаются трудовые или капитальные ресурсы в пользу другого развивающегося инновационного проекта может быть записана в виде

$$P = mX + nY,$$

где m — доход от производства одного изделия типа X ;

n — доход от производства одного изделия типа Y ;

X — количество выпускаемых изделий в анализируемом интервале (день, месяц, квартал) до внедрения инноваций;

Y — количество модернизированных изделий, выпускаемых в процессе внедрения инноваций.

Для эффективного использования внутренних ресурсов предприятия должно учитываться и все многообразие технологических приемов, оборудования, требуемой квалификации персонала и его количества, необходимого для его перевода на другие объекты, связанные с выполнением смежных инновационных проектов.

Составленная с учетом дополнительных переменных система уравнений может быть решена с применением традиционных алгебраических методов и дать единственно правильное решение только в том случае, когда число переменных, входящих в состав перемещающихся материальных и финансовых потоков будет равно числу уравнений системы. В случае, если число переменных превосходит число уравнений системы, методы линейного программирования позволяют определить лишь множество допустимых решений системы ограничений. Из этого множества можно выбрать одно или несколько решений, оптимизирующих целевую функцию.

Если в задаче перемещения инвестиционных ресурсов с инновационных проектов учитывать только две переменные, например использование оборудования и трудовые ресурсы, то область ее допустимых решений можно иллюстрировать графически в виде площади фигуры, ограниченной осями координат и графиков, отображающих систему ограничений. При этом предполагается что на предприятии происходит одновременный выпуск старых X и модернизированных Y изделий с улучшенными потребительскими свойствами, достигаемыми в результате внедрения инновационного проекта. Без сокращения дохода предприятия необходимо осуществить переход на выпуск изделий Y с новыми потребительскими свойствами.

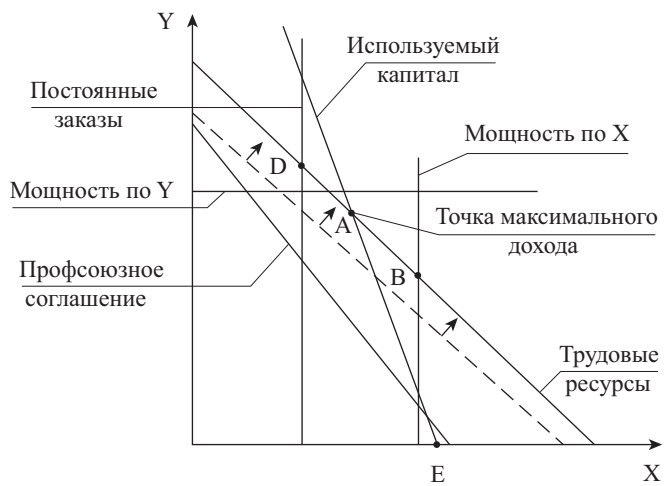
Области допустимых решений при внедрении инноваций с учетом организации действующего производства представлены на рис. 21, здесь же приведены производственные данные.

Как показывает мировой опыт внедрения инноваций, учитывая большой риск и повышенные затраты, переход на изготовление новой продукции происходит крайне осторожно. Так, например, анализ степени обновления продукции крупными американскими фирмами показывает, что 70% ее новых видов составляют модификации, 20% — небольшие инновации и только 10% — продукция, которую прежде никто не выпускал.

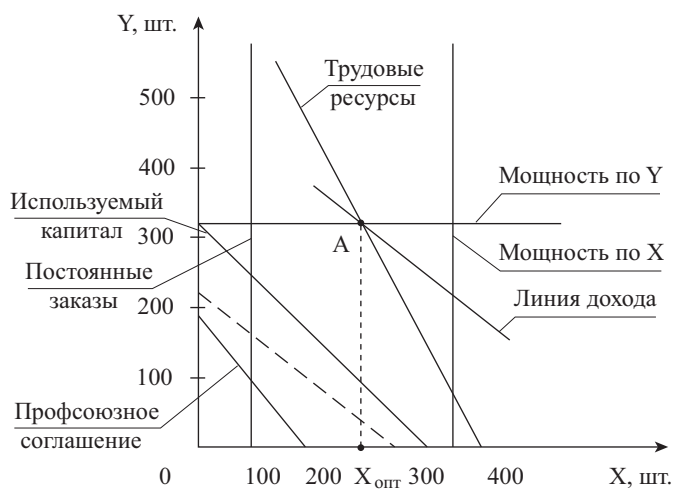
С точки зрения сохранения прибыли при естественном сокращении выпуска традиционных старых изделий X за счет загрузки технологического оборудования выпуском новых модернизированных изделий Y представляет интерес уменьшение риска вследствие возможных отказов оборудования, занятого выпуском изделия Y по инновационным технологиям и определения оптимальных объемов выпуска изделий обоих типов. При этом обязательно должны быть предусмотрены различные ограничивающие факторы экономико-технологического характера.

Процедура определения области допустимых решений выглядит следующим образом. Задаваясь конкретными фиксированными значениями X и Y для существующего производства без внедрения инноваций можно получить так называемую линию уровня дохода (пунктирная линия рис. 21). Чем дальше линия уровня дохода отстоит от начала координат, тем больше величина дохода, которой она соответствует. Ограничивающими прямыми, определяющими область допустимых значений целевой функции на рис. 21, будут также постоянные заказы на выпуск старых традиционных изделий X и существующие производственные мощности, обеспечивающие в заданном интервале максимальный выпуск изделий X и Y . При этом полагается, что производственные мощности по выпуску обоих изделий будут различными.

Таким образом, оптимальным решением задачи перемещения инвестиционных ресурсов при выполнении инновационных проектов являются крайняя точка допустимого множества. Ее можно определить путем подсчета целевой функции во всех крайних точках до-



a



б

Рис. 21. Определение области допустимых решений при внедрении инноваций с учетом организации действующего производства:
a — теоретические данные, *б* — производственные данные

пустимого множества.

Перемещая внутри области допустимых решений линию уровня дохода в направлении его увеличения (стрелки на рис. 21) до тех пор пока не будет получено последнее допустимое решение, получим точку A , в которой достигается максимальный доход. Координаты этой точки могут быть приближенно найдены непосредственно из графика, а их точные решения можно получить, решив систему ограничивающих уравнений, на пересечении которых находится точка A . Подставив значения координат точки A в уравнение дохода P , получим максимальный доход за данный интервал.

Ограничения на трудовые ресурсы и использование капитала являются лимитирующими, однако, как следует из рассмотрения области допустимых решений рис. 21, при этом остается неиспользованной часть производственных мощностей по выпуску изделия Y , величина, которая по оси ординат равна расстоянию от точки A до прямой, ограничивающей мощность по Y . Также неполностью используются мощности производства по выпуску традиционных изделий X . Величина оставшихся неиспользованных мощностей при выпуске изделий X на существующем производстве равна расстоянию по оси абсцисс от точки A до вертикальной прямой мощности по X .

Эти численные значения и будут теми дополнительными переменными S_i , которые используются для преобразования неравенств в систему уравнений. Аналогичным образом могут быть определены и другие переменные: избыточные переменные на постоянные заказы как разность между абсциссой точки A и величиной выпуска продукции, изготавливаемой для реализации постоянным заказчиком, избыток по профсоюзному соглашению как разность между ординатой точки A и величиной ординаты на прямой профсоюзного соглашения рис. 21, соответствующей абсциссе точки A . Если дополнительные переменные, характеризующие производственные мощности по выпуску изделий X и Y , отображают свободный неиспользуемый капитал, то дополнительные переменные, характеризующие профсоюзные соглашения и постоянные заказы, непосредственно отображают свободное количество трудовых ресурсов.

Таким образом, определяется то количество инвестиционных ре-

сурсов, которое без ущерба основному производству может быть передано для развития другого инновационного проекта, в том числе и комплексного.

Для управления процессом внедрения инноваций большой практический интерес представляет анализ реакции на возможные изменения переменных факторов: лимитирующих ресурсов (капитал и обслуживающий персонал), не лимитирующих ресурсов (производственные мощности по выпуску традиционных и модернизированных изделий, постоянные заказы на выпуск серийных изделий, профсоюзные соглашения по выпуску строго определенного количества продукции, необходимого для сохранения кадрового потенциала предприятия); коэффициентов тип целевой функции P (например, вызванных изменением стоимости сырья). Изучение одновременно воздействия всех факторов представляет собой довольно сложную математическую задачу, поэтому рассмотрим случай их последовательного изменения, т.е. будем считать, что в любой момент времени изменяется только один фактор.

Поскольку при реализации инновационных проектов ввиду ограниченности собственных инвестиционных ресурсов преследуется цель максимального привлечения в производственный оборот и наиболее эффективного распределения ресурсов между альтернативными вариантами их использования, лимитирующие ресурсы используются полностью. Это ограничивает значение целевой функции. Если появляется дополнительное количество лимитирующего ресурса, то изменяется и оптимальное решение, что приведет, в свою очередь, к улучшению значений целевой функции, увеличению дохода. Разумеется, что сумма дополнительных издержек по снабжению развивающегося инновационного проекта дополнительным количеством ресурса не должна превышать сумму прибыли, полученной в результате его использования.

Величина, на которую увеличивается значение целевой функции при снижении лимитирующего ограничения на единицу является теневой ценой ресурса. Она показывает стоимость единицы данного ресурса в оптимальном решении.

С увеличением объема лимитирующего ресурса уменьшается жесткость ограничений на его использование, и соответствующая

ограничивающая прямая перемещается параллельно в направлении от начала координат. При этом область допустимых решений расширяется. Если рассматривать в качестве лимитирующего ресурса используемое оборудование и капитал, сохраняя неизменным ограничение на трудовые ресурсы, то снижение жесткости ограничений будет эффективным до тех пор, пока линия ограничения не достигнет точки пересечения ограничений на фонд рабочего времени и производственные мощности для традиционных изделий типа X , т.е. точки B . Если и дальше снижать жесткость ограничений на используемый капитал, то они перестанут быть лимитирующими, что приведет к появлению остатка в виде неиспользуемого оборудования.

Координаты точки B X' и Y' можно определить, решив систему уравнений для ограничений на трудовые ресурсы и производственные мощности по выпуску изделий типа X . По полученным значениям X' и Y' , пользуясь линейными зависимостями капитала, графически представленными на рис. 21, можно рассчитать максимальный доход P' и необходимое для этого количество капитала.

$$P' = mX' + nY'.$$

Таким образом, увеличение дохода составит величину

$$\Delta P = P' - P.$$

Количество капитала можно найти, подставив в соответствующее линейное уравнение вместо текущих координат X и Y их фиксированные значения X' и Y' . Разумеется, оно превышает то количество, которое было в точке A , что приводит к увеличению дохода. Разделив P' на это значение капитала, получим теньевую цену ресурса. Теньевая цена ресурса — это стоимость получения любого дополнительного количества ресурса в оптимальном решении. Сверхнормативный запас этого ресурса целесообразен только в том случае, если стоимость получения любого дополнительного количества ресурса не превышает определенной таким образом его цены.

Аналогичным образом, сохраняя неизменным ограничения на используемое оборудование, можно определить теньевую цену второго инвестиционного ресурса — обслуживающего персонала.

Увеличение запасов нелимитирующих ресурсов не должно оказывать влияние на оптимальное решение, однако когда линия ограничения переместится ниже исходной оптимальной крайней точки, это ограничение станет лимитирующим, что приведет к появлению нового оптимального решения.

Диапазон возможных изменений коэффициентов целевой функции определяется значениями единичного дохода, для которых точка A является оптимальной точкой.

Полагая единичный доход от выпуска модернизированных изделий Y постоянным, в уравнении дохода P за данный интервал имеем $n = const$. Тогда

$$Y = \frac{P}{n} - \frac{m}{n}X.$$

Тангенс угла наклона линии дохода на данном интервале равен $-\frac{m}{n}$. Если величина коэффициента m будет меньше значения определяемого исходного положения, то наклон линии дохода будет более пологим, т.е. эта линия будет поворачиваться вокруг точки A против часовой стрелки, следовательно, оптимальное значение функции P будет уменьшаться и в пределе может приблизиться к линии ограничения на трудовые ресурсы. Если продолжать уменьшать значения коэффициента m , то оптимальная точка сместится по линии ограничений на трудовые ресурсы в сторону уменьшения значений X . Следовательно, граничным является положение линии уровня дохода, при котором она совпадает с линией ограничения на трудовые ресурсы.

Тангенс угла наклона линии ограничения на трудовые ресурсы определяется представлением соответствующей прямой в виде $y = f(x)$. Приравнявая его к величине $\frac{m}{n}$, можно легко определить значение T , которое показывает, что единичный доход от выпуска традиционных изделий X может уменьшаться до значения T при сохранении оптимальной точки A . Дальнейшее снижение единичного дохода приведет к перемещению оптимальной точки из положения A в положение D , находящееся на пересечении постоянных заказов и ограничений на трудовые ресурсы. Верхний предел возможных изменений коэффициента T можно найти из следующих соображений. С увеличением значения m линия ежедневного дохода становится

все менее пологой и в конечном итоге окажется параллельной линии другого лимитирующего ограничения, а именно на использование оптимальной крайней точки, и переместит ее в положение E .

Аналогичным образом можно найти и граничные значения коэффициента n при $T = const$, характеризующие предельное значение единичного дохода от выпуска модифицированных изделий Y .

Точка A , соответствующая максимальному доходу, будет сохранять свое положение до тех пор, пока коэффициент целевой функции тип будет испытывать возможные колебания в указанных пределах. В случае превышения этих колебаний за установленные границы значение оптимального дохода будет уменьшаться и перемещение инвестиционных ресурсов в комплексных инновационных проектах осуществлять нельзя.

Таким образом, реализация задачи линейного программирования сводится к нахождению значения переменных, которые удовлетворяют системе ограничений и оптимизируют целевую функцию. Это достигается введением в левую часть неравенства дополнительной переменной, призванной отразить величину разности между правой и левой частями неравенства.

П р и м е р 12. Рассмотрим производственную деятельность ОАО “Волгоградские комбайны”. Завод выпускает самоходные зерноуборочные комбайны КЗС-9-1 (в дальнейшем будем обозначать их как изделия X), их модификации, снабжение приспособлениями для сбора кукурузы и подсолнечника ПЗС-8 (в дальнейшем будем обозначать их как изделия Y).

Доход предприятия от производства одного изделия X , определенный как разность оптовой цены 520487 руб. и полной себестоимости 344510 руб., равен 175977 руб. Аналогично для модернизированного приспособления Y доход предприятия составляет 58659 руб.

Целевая функция определяется как соотношение выпуска изделий X и Y , подлежащее оптимизации для получения максимального годового дохода:

$$P = 175997X + 58659Y.$$

Ограничения на производственные мощности и оборудование определяем из структуры производственного выпуска. Завод позволяет выпускать не более 345 шт. самоходных зерноуборочных ком-

байнов и 320 приспособлений к ним для сбора кукурузы и подсолнечника ПЗС-8, т.е. ограничения по мощности:

$$X \leq 345;$$

$$Y \leq 320.$$

Постоянные заказы (кооперативные поставки — 7,2%; запчасти к сельхозмашинам — 6,6%) составляют для изделия X 13,8%, т.е. 47,61 шт. или с округлением в большую сторону 48 шт., т.е.

$$X \geq 48.$$

На изделие Y постоянные заказы не распространяются.

Профсоюзное соглашение по сохранению наиболее квалифицированных кадров при колебаниях рыночной конъюнктуры составляет 120 шт. для изделия X и 60 шт. для изделия Y , т.е. в общем виде

$$X + Y \geq 180.$$

Условия неотрицательности:

$$X \geq 0, \quad Y \geq 0.$$

Ограничения на трудовые ресурсы определяем через оплату труда. Считая, что в себестоимости каждого типа изделий оплата труда составляет 21%, получим, что оплата труда для изготовления изделия X равна 72347 руб., для изделия Y — 24115 руб. Оплата труда на предприятии при объеме товарной продукции 122176 тыс. руб. составляет 21%, т.е. 25656 тыс. руб., из них на изделие X приходится 19992 тыс. руб., на изделие Y — 5664 тыс. руб. Разделив годовую стоимость оплаты труда на стоимость изготовления единицы продукции, получим для изделия X — 355 шт. и для Y — 1064 шт. (на рис. 21, б эти точки расположены на осях координат).

$$72347X + 24115Y < 25656000.$$

Рассмотрим ограничения на используемый капитал.

Согласно калькуляции затрат стоимость материалов для изготовления одного изделия X составляет 59678 руб. и покупных комплектующих изделий 180375 руб., т.е. весь используемый капитал составляет 240053 руб. Аналогично для изделия Y эта величина равна 80017 руб. В отчетных данных себестоимость товарной продукции ОАО «Волгоградские комбайны» по элементам затрат материальные затраты без возвратных отходов равны 31075000 руб., т.е. справедливо равенство

$$240053X + 97109Y = 31075000.$$

Полагая в этом уравнении $Y = 0$, получим $X = 129$ шт., и при $X = 0$, имеем, что $Y = 320$ шт.

Построив эти ограничения на одном рисунке (рис. 21, б), получим область допустимых решений при внедрении инноваций. Координаты точки A : $X = 248$ шт. и $Y = 320$ шт. — соответствуют максимуму целевой функции, значение которой равно $P = 62418136$ руб.

Существующая программа годового выпуска 300 шт. изделия X и 150 шт. изделия Y обеспечивает выпуск товарной продукции на сумму 61597950 млн. руб. Таким образом, корректировка программы выпуска дает предприятию дополнительный доход в размере 820186 руб.

10.6. Информационная поддержка управленческих решений при внедрении инноваций

Научное обоснование принятия управленческих решений характеризуется большим разнообразием финансово-экономических и производственно-технологических факторов, динамика изменения которых требует рассмотрения большого массива информации. Разработка методических приемов анализа и обработки информации по разным аспектам инновационной деятельности позволит существенно повысить надежность и адекватность прогнозов.

На развитие инновационной деятельности и ее эффективность влияет совокупность прямых и обратных связей между разными стадиями инновационного цикла производителями и потребителями

знаний, предприятиями, рынком, государством. Переход от линейного описания инновационного процесса по схеме “наука — производство — потребление” к системному описанию означивал переоценку детерминантов экономического роста, фиксируя внимание на взаимосвязях причин явлений, схем управления и др. Наука может развивать знания и даже стимулировать спрос на них, предлагая новые, раньше неизвестные технологии, овладение которыми обеспечивает усиление конкурентных позиций предприятий.

Информация является основой процесса управления. Ее сущность заключается в совокупности разных сведений про изменения, которые происходят в системе и окружающей среде. С помощью информации проводится сбор, обработка сведений о состоянии управляемого объекта и передача ему управляющих команд. Таким образом, реализуется связь между управляющей и управляемой системами управления. Управление рассматривается как информационный процесс, осуществляющий обмен информацией между органами управления, управляемым объектом и внешней средой. Особенности системы управления инновационными проектами являются специфичность информационного продукта, способность информационных продуктов к взаимодействию, ликвидация возможных барьеров во всех сферах деятельности, глобализация информационных технологий и их конвергенция.

Принято считать, что задачи организационно-экономического характера хуже определены, чем производственно-технологические. Причины этого состоят в трудностях информационной поддержки и формализованности факторов, которые проявятся в будущем через незначительный промежуток времени, а множество допустимых решений на ранних стадиях инновационного цикла содержит ряд структурных, параметрических и финансовых неопределенностей.

Недооценка факторов неопределенности может привести к неправильной стратегии хозяйствования и снижению финансово-экономических показателей производства, а в условиях высокой неопределенности — к полному отказу от научно обоснованного планирования.

Инновационный путь развития России требует привлечения значительных средств. Основным источником финансирования счи-

таются собственные средства предприятий и организаций, хотя и их объемы ограничены затруднительным финансовым состоянием предприятия. Это еще раз свидетельствует о необходимости научно обоснования принятия конкретных решений относительно активизации инновационной деятельности.

Инновационные процессы требуют большого количества конкретной информации, для обработки и анализа которой применяется системный анализ и синергетический подход. Если системный анализ довольно широко используется в экономике для составления прогнозов, то сведения об использовании синергетического подхода очень ограничены, что объясняется отсутствием фундаментальных работ, которые бы подробно освещали сущность синергетики. В общем понимании понятие “синергетика” трактуется как научное направление, которое изучает связи между элементами структуры открытых систем при интенсивном обмене информацией с энергией окружающей среды в условиях нарушения равновесия [16, с. 57]. На современном этапе развития экономики она представляется как общенаучная теория самоорганизации, которая изучает законы и закономерности эволюции свободных, открытых, неравновесных систем.

Среди методов построения математических моделей, которые адекватно описывают инновационно-инвестиционные процессы, наибольшее преимущество отдается методам системного анализа. Системный анализ содержит в себе: декомпозицию проблемы; учет внутренней целостности системы, понятие конфигуратора, т.е. совокупности качественно разных точек зрения на проблему, которая подлежит решению, учет релевантности свойств системы.

Основными понятиями, которые используются в системном подходе, являются система, процесс, вход, выход, обратная связь, ограничение.

Элементы решения проблемы в системном подходе включают в себя:

- постановку задачи и выбор цели;
- определение основных движущих механизмов;
- выделение главных характеристик;
- поиск взаимосвязей;
- определение альтернатив;

- выбор решения;
- представление результатов.

Основным инструментом в достижении цели, которая определяется какой-либо производственной системой, является информация, которая имеет количественную оценку. Эта идея была выдвинута еще К. Шенноном в его математической теории связи. За единицу измерения количества информации в двоичной системе исчисления принимали единицу. Считалось, что каждый элемент системы n может находиться в одном из двух состояний, характеризуемых символами “да” или “нет”. Общее количество информации

$$I = n \log_2 m.$$

Однако информация и обусловленная ей реализация управляющих решений по инновационной деятельности имеет еще и вероятностный характер, который может быть учтен при рассмотрении энтропии системы. Тогда процесс получения информации можно интерпретировать как изменение неопределенности в результате приема управляющего сигнала. Согласно определению энтропии (H):

$$H = - \sum P_k \log_2 P_k,$$

где $k = 1, 2, \dots, m$.

При этом считается, что процесс передачи сигнала и его преобразование происходят при следующих ограничениях:

- сигнал, который отправляется, представляет собой последовательность независимых действий x_k , целевая направленность любого из которых определяется своей вероятностью;
- принятый сигнал представляет собой последовательность реакций системы y_k на управляющие влияния того же алфавита.

Стабильность производственной ситуации и весь процесс управления можно выразить схемой, изображенной на рис. 22.

Если система адекватно описывает общую реакцию на все управляющие влияния, то это значит, что в ней учтены все главные факторы, которые определяют производственную деятельность, т.е. принятый сигнал совпадает с отправленным. Если же окажется, что в

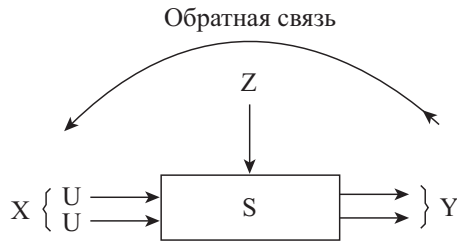


Рис. 22. Общая схема управления

системе учтены не все определяющие факторы, то происходит искажение принятого сигнала. Это значит, что информация является мерой снятия неопределенности характера исследуемой ситуации. При полном учете всех определяющих факторов, которые характеризуют инновационный проект, апостериорная энтропия производственной системы равняется нулю и $x_k = y_k$, т.е. не происходит искажение символов приема и передачи сигнала или управляющего влияния и достижения запланированного результата. Если же этого нет, то происходит искажение символов $x_k \rightarrow y_k$, управляющее влияние не достигает цели, а приводит к ряду побочных незапланированных эффектов, т.е. возникает неопределенность апостериорной энтропии производственной системы.

Таким образом, разность априорной и апостериорной энтропии определяет то необходимое количество информации, которая нужна для снятия неопределенности. Данный аспект инновационной деятельности имеет значение не только для описания и оценки инноваций в конкретном производстве, но и для прогнозирования ситуации и построения трендов [90, с. 198].

Системный подход связан с выделением системы из внешней среды и определением совокупности последовательных, логических шагов рассмотрения проблемы. Для реализации этих принципов выделяется в отдельности система S , которая подлежит управлению, и управляющая подсистема, которая вырабатывает управление Z . При разработке последовательности операций управления необходимо прогнозирование его последствий, т.е. нужна модель ситуации,

на основании которой определяется, какие действия необходимо выполнить для их подачи на вход управляющей системы.

Обозначим через $X(t)$ входные, через $Y(t)$ выходные данные системы и через $Z(t)$ внешние воздействия.

При этом внутренняя устойчивость системы S будет изменяться, т.е. система, получив управляющее воздействие $Z(t)$, трансформируется и развивается. В результате работы производственная система S оказывает производственное воздействие на внешнюю окружающую среду, реакция которой вызывает необходимость изменения входных сигналов X . Таким образом, возникают замкнутые петли обратной связи.

В состояниях неопределенности риск принятия неправильных управленческих решений очень высок. Мерой снятия неопределенности в процессе адаптивного управления является многократное использование обратной связи и коррекция управленческих воздействий. Если в результате коррекции достигается требуемый эффект, то обратная связь считается положительной, если нет — отрицательной.

Существенное влияние на использование обратной связи в системах управления имеет учет времени реакции среды на управляющее воздействие. Если произойдет запаздывание между откликом на воздействие и скорректированным последующим сигналом, то на входе производственной системы окажется суперпозиция результатов внешних возмущающих воздействий. При этом практически невозможно выделить и распознать на их фоне основное регулирующее воздействие и определить его результат.

Современные производственные системы, деятельность которых далека от равновесного состояния, можно описать с применением нелинейных дифференциальных уравнений [90, с. 232]. Если их решение изобразить в фазовом пространстве координат и импульсов, то в нем состояниям равновесия отвечают точки или замкнутые циклы, а устойчивым состояниям — различные траектории. В таком состоянии производственной системы небольшие флуктуации внутренних параметров и внешних воздействий не могут перевести ее в другое состояние, т.е. все траектории этой области притягиваются к некоторой устойчивой траектории — аттрактору.

Независимо от того, включен ли в систему или вынесен из нее управляющий блок, способы управления могут развиваться по следующим сценариям:

1. Правильная программная траектория, которая описывает производственную ситуацию системы, известна и строго определена, т.е. все изменения в системе происходят так, как предлагает заданная траектория. Символически это можно представить в таком виде:

$$\langle x_0(t), y_0(t) \rangle = \langle x_0(t) = \langle u_0(t), v_0(t) \rangle, y_0(t) \rangle,$$

где $u_0(t)$ — процессы, которые протекают на управляемых входах, а $v_0(t)$ — процессы, которые протекают на неуправляемых входах.

2. Может случиться, что перебор вариантов подстраивания параметров системы так и не даст пересечения программной траектории с целевой областью, т.е. цель управления не будет достигнута. В этом случае может оказаться, что данный набор параметров будет характеризовать уже другую принципиально отличную систему, которая имеет в своем распоряжении те же имеющиеся средства, таким образом, состоится структурная адаптация.

Структура принятия решений обычно содержит много отдельных и специфических моментов, поэтому формализацию процесса управления следует рассматривать как действие над множеством альтернатив, конечным результатом которого является одна из них или, что наиболее часто, их подмножество X . При наличии способов сравнения полученных альтернатив или критериев преимущества выбирается наиболее подходящая для данной производственной ситуации альтернатива.

Для упрощения рассуждений рассмотрим двумерную задачу.

Пусть для всех $x \in X$ может быть заданная целевая функция $q(x)$. Это определяет необходимые управленческие действия, которые приводят к единственно верному конечному результату.

Математически задача поиска наилучшей альтернативы x^* записывается как

$$x^* = \arg \max_{x \in Q} q(x).$$

Здесь Q — множество альтернатив принимаемых решений.

3. Правильная программная траектория, которая описывает производственную ситуацию, в принципе известна, но строго не определена и имеет потребность в корректировке в процессе управления, например, за счет введения обратной связи, где разность $y(t) - y_Q(t)$ определяет то дополнительное регулирующее управляющее воздействие, которое возвратит систему на нужную траекторию.

4. Правильная программная траектория априорно не может быть задана на весь период, поэтому приходится делать регулировку при малых отклонениях $y(t) - y_0(t)$, пока траектория системы не пересечет целевую область Y^* .

Однако на практике альтернативу необходимо оценивать не по одному, а сразу по нескольким критериям, которые качественно различаются между собою. Для интегральной оценки инвестиционной привлекательности предприятий можно использовать три группы таких критериев, которые характеризуются разными весовыми коэффициентами и отражают анализ финансового состояния, анализ показателей акционерного капитала и анализ внутреннего состояния предприятия. При этом в состав обычных финансовых показателей дополнительно включаются специфические условия кредитования предприятий банками и условия снижения кредитного риска. В состав показателей внутреннего состояния предприятия входят конкурентоспособность продукции, система корпоративного управления, производственная структура, состояние основных фондов, производственные процессы, уровень прогрессивной техники и технологии, персонал, уровень организации производства.

В этом случае поиск необходимой управленческой альтернативы приводит к сведению многоцелевой задачи к одноцелевой.

Предложенный и широко распространенный механизм свертывания или приведения нескольких критериев к одному имеет в своей реализации ряд трудностей, связанных с построением самой целевой функции $q(x)$. Некоторым усовершенствованием является использование идеи о неравнозначности отдельных критериев относительно основного главного критерия. Это расхождение критериев разрешает свести многоцелевую задачу к одноцелевой путем поиска условного максимума главного критерия при условии, что отдельные кри-

терии остаются на заданных постоянных уровнях

$$x^* = \arg\{\max_{x \in X} q_1(x) \mid q_i(x) = C_i\}, \quad i = 1, 2, \dots, p$$

или для двумерной задачи

$$x^* = \arg\{\max_{x \in X} q_2(x) \mid q_1(x) = C_1\}.$$

В практике оценки инновационных проектов по разным критериям удобно пользоваться не их конкретными числовыми значениями, а величиной ограничений. Тогда предшествующие уравнения запишутся в виде неравенств

$$x^* = \arg\{\max_{x \in X} q_1(x) \mid q_i(x) \leq C_i\}, \quad i = 1, 2, \dots, p$$

или для двумерной задачи

$$x^* = \arg\{\max_{x \in X} q_2(x) \mid q_1(x) \leq C_1\}.$$

Поскольку предельные значения отдельных критериев не имеют точно определенных количественных границ \bar{q} , то целевая точка, которая соответствует их пересечению в пространстве возможных альтернатив отдельных критериев X может оказаться как внутри, так и вне этого пространства. Механизм реализации идеи оптимизации такого решения состоит в том, что, выбрав любую альтернативу, нужно последовательно приближаться к x^* по некоторой траектории в пространстве X . Это достигается введением числовой меры близости между очередной альтернативой и целью, т.е. между $q(x)$ и \bar{q} , где

$$q(x) = q(q_1(x), q_2(x), \dots, q_p(x)),$$

аргумента $q_0(x)$:

$$q_0(x) = q_0(q_1(x), q_2(x), \dots, q_p(x)),$$

$$q_0 = \sum_{i=1}^p \frac{\alpha_i q_i}{S_i}, \quad 1 - q_0 = \prod_{i=1}^p \left(1 - \frac{\beta_i q_i}{S_i}\right).$$

Здесь коэффициент S_i введен для приведения правой части уравнений к безразмерному виду, чтобы можно было оперировать с критериями разной размерности, в частности, при соблюдении условия

$$\frac{\beta_i q_i}{S_i} \leq 1.$$

Коэффициенты q_i и β_i показывают относительный вклад отдельных критериев. Тогда отыскание наилучшей альтернативы x^* в многоцелевой задаче сводится к максимизации функции $q_0(x)$:

$$x^* = \operatorname{arg}\{\max_{x \in X} q_0(q_1(x), q_2(x), \dots, q_p(x)),$$

где X — множество альтернатив возможных решений.

Такая функция разрешает привести в порядок альтернативы по величине q_0 и выделить наилучшую. Вклад каждого критерия в значения q_0 оценивается с помощью аддитивных или мультипликативных составляющих

$$\bar{q} = (\bar{q}_1, \bar{q}_2, \dots, \bar{q}_p).$$

Количественное описание этой близости основывается на обеспечении сходимости процесса минимизации.

В случае, если расхождение между основным и дополнительным критериями обнаруживается не очень существенным, удобнее использовать метод уступок, согласно которому дополнительные критерии располагают в порядке их значимости. Потом выбирается наиболее важный из них и находится лучшая для него альтернатива, после чего определяется уступка Δq_i , т.е. та величина, на которую возможно уменьшить значение основного критерия, чтобы за счет нее попробовать увеличить, насколько возможно, значение следующего по важности критерия и найти соответствующую альтернативу. Процедура повторяется столько раз, сколько критериев для оценки инновационных проектов мы хотим учесть.

Вариант формализации состоит в том, что заранее не отдается преимущество наилучшей альтернативе, а осуществляется их попарное сравнение по всем критериям, в результате чего худшие альтернативы отбрасываются, а лучшие продолжают сравнивать между собою. Преимущество получает альтернатива, которая удовлетворяет всем критериям. Может случиться, что альтернатива, которая

получила преимущество по одному из критериев, не получает этого преимущества по другим. В этом случае альтернативы признаются несравнимыми, что отвечает множеству Парето.

В современном обществе математические методы служат средством совершенствования планирования, прогнозирования и управления экономикой на всех ее уровнях — от предприятия и региона до экономики государства в целом. Классификация задач, экономико-математических моделей и методов их решения представляет собой сложную проблему, охватывающую целый спектр экономических взаимоотношений.

Основным признаком, по которому разграничиваются решаемые задачи, является наличие или отсутствие целевой функции, которая должна быть оптимизирована. Соответственно, все задачи подразделяются на оптимизационные и неоптимизационные. Для производственных предприятий оптимизационные задачи связаны с организационным управлением и относятся к задачам исследования операций. В неоптимизационных задачах преследуется цель объяснить наблюдаемые факты или дать прогноз поведения объекта. Модели этих задач называются описательными, или дескриптивными.

Стратегия развития предприятия в рыночных условиях формируется исходя из его взаимосвязей с внешней средой. Процесс управления функционированием и развитием предприятия подвержен влиянию внутренних и внешних факторов. Как известно, в конкретный момент времени произвольная, в том числе и экономическая, система в общем случае характеризуется тремя векторами:

- 1) вектором состояний входов системы: $X(t) = (X_1, X_2, \dots, X_n)$,
- 2) вектором состояний выходов системы: $Y(t) = (Y_1, Y_2, \dots, Y_m)$,
- 3) вектором внутренних состояний системы: $S(t) = (S_1, S_2, \dots, S_k)$.

Тогда зависимость выходных величин от состояния входов и внутренних состояний системы запишется в виде

$$Y(t) = F(X(t), S(t)),$$

где F — оператор преобразования функциональных параметров системы, который может иметь вид логической, алгебраической, дифференциальной, интегральной и других операций преобразования координат векторов $X(t)$, $S(t)$, в координаты вектора $Y(t)$.

Все варианты взаимодействия инвестора и субъекта, учитывающие параметры проекта и условия его реализации, требуют, кроме рассмотрения возможных схем организации и финансирования, привлечения и анализа большого числа априорных данных и частных показателей экономической эффективности проекта, нормированных к безразмерному виду.

Более полное описание экономической функционирующей системы можно получить, анализируя зависимость

$$S_{\Phi} = \{T, x_t, X_t, S_t, Q_t, y_t, Y_t, F\},$$

где T — множество моментов времени;

x_t — множество мгновенных входных воздействий;

X_t — множество допустимых входных воздействий;

S_t — мгновенное состояние системы;

Q_t — множество внутренних состояний;

y_t — множество мгновенных значений выходных величин;

Y_t — допустимое множество выходных величин;

F — оператор преобразования важнейших функциональных параметров системы, описываемых векторами x_t и S_t , в выходные характеристики.

Во многих случаях при исследовании сложных экономических систем недостаточно результатов, полученных с помощью функционального описания изучаемого объекта. Для этого требуется осуществить структурное описание системы, т.е. осуществить ее декомпозицию на подсистемы и элементы, а также установить взаимоотношения и взаимосвязи между полученными частями.

Формально структура предприятия как системы $S(t)$ описывается системой множеств:

$$S_{\Phi} = \{J(t), X(t), A(J(t)), J(t, P(I(t), J(t)))\},$$

где $J(t)$ — множество элементов, образующих систему;

$X(t)$ — множество технико-экономических характеристик элементов;

$A(J(t))$ — множество состояний элементов;

$J(t, P(I(t), J(t)))$ — множество функций, выполняемых системой $I(t)$ по ее элементам $J(t)$.

Задача определения оптимального варианта структуры S'_Φ для заданного момента времени состоит в определении структурных сдвигов в системе и формировании согласованных программ развития, направленных на реализацию намеченных структурных сдвигов наиболее эффективным способом.

Сложность формализации решения исследуемых задач связана прежде всего с необходимостью моделирования большого числа взаимосвязанных элементов, учетом ограничений на ресурсы и технологии их развития, стохастических аспектов реализации программы и характеристик структуры, влияющих на качество функционирования системы.

Эти элементы необходимо включить в финансовую модель проекта, которая будет служить средством его всестороннего анализа и основой для принятия решений. Вследствие этого экономические процессы необходимо постоянно держать под наблюдением для того, чтобы иметь устойчивый поток новых данных. Поскольку наблюдения за экономическими процессами и обработка эмпирических данных обычно занимают довольно много времени, то при построении математических моделей требуется корректировать исходную информацию.

При формировании базы данных по поддержке управленческих решений и составлении прогнозов относительно инновационной деятельности с целью уменьшения неопределенности нужно уменьшить разность априорной и апостериорной энтропии.

Обоснование и наглядное представление задач управления инновациями возможно лишь при более полном учете всех имеющихся аспектов инновационной деятельности, что неизбежно требует формализации процессов принятия решений. Таким образом, адекватная формализация может оказать существенную помощь при решении практических задач управления инвестиционными ресурсами.

Заключение

В пособии исследованы современные тенденции инновационно-инвестиционной деятельности в России, состояние категориального аппарата инновационной теории и направления его совершенствования, проблемы классификации инноваций и моделирования инновационного процесса как основополагающих условий создания эффективных систем управления инновационно-инвестиционной деятельностью в народном хозяйстве.

Создание эффективной системы управления инновационно-инвестиционной деятельностью требует наличия соответствующего теоретического задела. Поэтому существующие решения практических потребностей в такой системе предлагается дополнить необходимым понятийным аппаратом, разработкой концепции и методологии управления в инновационной сфере, а также адекватным инструментарием в конкретных отраслях народного хозяйства и предприятиях.

В ходе исследования авторами выявлены основные современные тенденции инновационно-инвестиционной деятельности в народном хозяйстве, уточнено содержание основных категорий инновационной теории, таких как “инновация”, “новшество”, “нововведение”, “инновационный потенциал”, “инновационная стратегия” и “инновационно-инвестиционная деятельность”.

Разработана обобщенная модель инновационного процесса, отражающая влияние и взаимосвязь потребностей науки, производства, социальной сферы, человека и основных внешних и внутренних факторов (информации, инвестиций, материальных и трудовых ресурсов, рыночной инфраструктуры), преимущество которой по сравнению с другими моделями состоит в том, что она может применяться как для инноваций-продуктов, так и для инноваций-процессов.

Обоснованы потребности в создании эффективной системы инновационного менеджмента, его взаимосвязь с инновационной стратегией отрасли, региона и предприятия. Уточнена технология инновационных стратегий, которые являются одними из основных категорий в управлении инновационно-инвестиционной деятельностью в народном хозяйстве в сложившихся экономических условиях и построения адекватных управляющих механизмов.

В работе исследован широкий круг проблем разработки методов оценки и управления инновационным развитием производства, выбора инноваций для внедрения. Результаты исследования позволяют сформулировать ряд выводов и предложений. Наиболее важные из них заключаются в следующем.

1. Имеющиеся в мировой практике формы экономического роста носят всеобщий характер, поскольку являются теоретическим отображением истории и развития производительных сил независимо от социально-экономических условий их функционирования. Это важное свойство позволяет исследовать формы экономического роста и ряд связанных с ними научно-технических проблем, абстрагируясь от общественной природы способа производства.

2. Не существует стратегии экономического роста, в которой инновации не играли бы движущую роль, хотя точки приложения усилий могут быть различными. Участие в самостоятельном техническом процессе необходимо при любой стратегии экономического развития стран.

В силу трудностей переходного периода Россия значительно отстала от мирового уровня достижений научно-технического прогресса. Вместе с тем анализ показал, что Россия обладает достаточным научно-техническим и кадровым потенциалом для преодоления кризисных явлений и перехода к воспроизводству на основе инноваций.

3. В переходном периоде к рыночным отношениям объективно возникает необходимость в формировании нового механизма и стратегии управления инновационным развитием производства. Необходимы также новые методы оценки и анализа инноваций и целесообразности инвестиций в них. Механизм должен обеспечить юридические и экономические основы, способствующие возникновению и эффективному функционированию инноваций в условиях ограниченности ресурсов. Целесообразно создание органа, координирующего инновационную политику государства.

4. В настоящее время Россия находится в стадии перехода от мобилизационного к инновационному типу развития. В его основе лежит процесс создания и реализации инноваций, позволяющих повысить эффективность функционирования общественного производства, увеличить степень реализации потребностей общества и

его членов. Инновационный тип развития предполагает постоянное обновление форм деятельности в соответствии со сдвигами в технологическом базисе и другими переменами, происходящими в социально-экономической системе.

5. В 1950-е гг. в западноевропейских странах, США и Японии вмешательство государства в регулирование развития производства происходило эпизодически и играло второстепенную роль, главным рычагом управления был рынок. В условиях научно-технического прогресса, в связи с ростом информатизации общества, необходимостью увязки множества инновационных проектов и усилением роли негативных последствий внедрения новшеств государство берет на себя значительную часть работ по координации потоков капитала на создание инноваций. Оно выступает как институт, в основном финансирующий, а иногда организующий и управляющий инновационным развитием производства.

6. С переходом к рыночным отношениям объективно возникает необходимость формирования нового хозяйственного механизма управления инновационным развитием и новой инновационной и инвестиционной политики, отвечающей реальности.

7. В России до сих пор не сложилась соответствующая реальностям мирового экономического развития методология выбора и оценки инноваций. Недостаточно разработан их инструментарий и механизм. Метод выбора и оценки инноваций должен быть комплексным и охватывать два этапа. Первый включает качественную оценку характеристик инноваций, не поддающихся стоимостной оценке, второй — количественную оценку затрат и результатов от создания и внедрения инноваций.

Сочетание метода “стоимость — эффективность” с оценкой качественных характеристик инноваций позволяет выработать комплексный метод последовательного применения различных методов измерения и оценки полезности эффективности инноваций, их “отбраковки” и распределения ограниченных ресурсов.

8. Методы управления развитием инноваций являются инструментом (средством) государственного регулирования этим процессом. Опыт развитых стран показывает, что с необходимостью увеличения влияния инноваций на развитие экономики целесообразно со-

здание системы государственной поддержки инновационного развития производства. Заслуживает внимания комплексная система поддержки, включающая в себя экономические (прямые и косвенные) и организационно-правовые методы воздействия. Они должны быть направлены прежде всего на инновации, входящие в федеральные программы, и приоритетные для государства научно-технические направления.

9. Анализ методов оценки инновационных проектов показал, что прогнозирование и оценка результатов внедрения инноваций представляется наиболее слабым звеном инновационной деятельности.

Проанализированы возможности использования математических методов для анализа управляющих процедур и раскрываемых аспектов инновационной деятельности. Очерчены выполняемые функции и ограничения, накладываемые применением соответствующего математического аппарата. Предложены научные и прикладные основы информатизации организационных и управленческих процедур инновационной деятельности в промышленном производстве с учетом принципов информатизации экономических знаний, синергетических и математических методов, а также априорной и апостериорной энтропии. Рассмотрена методологическая база управления инновационными процессами в условиях ограниченной информации.

Список литературы

1. Гражданский кодекс Российской Федерации.
2. Федеральный закон от 23 августа 1996 г. № 127-ФЗ “О науке и государственной научно-технической политике”.
3. Федеральный закон от 19 июля 2007 г. № 195-ФЗ “О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в части формирования благоприятных налоговых условий для финансирования инновационной деятельности”.
4. Федеральный закон от 25 февраля 1999 г. № 39-ФЗ “Об инвестиционной деятельности в Российской Федерации, осуществляемой в форме капитальных вложений”.
5. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов (вторая редакция), утвержденные совместным постановлением Минэкономики РФ, Минфина РФ и Госстроя России от 21.06.99 г. № ВК 477.
6. Методические рекомендации по составлению баланса финансовых ресурсов и затрат по территории региона в составе РФ. — М.: Госкомстат РФ, 1992.
7. Основные направления деятельности Правительства Российской Федерации на период до 2008 года. Утверждены Председателем Правительства Российской Федерации М.Е. Фрадковым 28 июля 2004 г.
8. Программа социально-экономического развития Российской Федерации на среднесрочную перспективу (2006-2008 гг.). Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 19 января 2006 г. № 38-р.
9. Акимов А.А., Гамидов Г.С., Колосов В.Г. Систематические основы инноватики. — СПб.: Политехника, 2002.
10. Альгин А.П. Риск и его роль в общественной жизни. — М.: Мысль, 1989.
11. Ансофф И. Стратегическое управление / Пер. с англ. — М.: Экономика, 1989.
12. Балдин К.В., Воробьев С.Н. Системный анализ управления рисками в предпринимательстве. — Воронеж: МОДЭК, 2005.
13. Бендиков М.А. Оценка реализуемости инновационного проекта // Менеджмент в России и за рубежом. — 2001. - № 2. С. 1–16.

14. Беренс В., Хавранек П. Руководство по оценке эффективности инвестиций. — М.: ИНТЕРЭКСПЕРТ, ИНФРА-М, 1995.
15. Бирман Г., Шмидт С. Экономический анализ инвестиционных проектов: Пер. с англ. — М.: ЮНИТИ, 1997.
16. Бланк И.А. Основы инвестиционного менеджмента: В 2 т. — Сер. “Библиотека финансового менеджера”. — Киев: Эльта-Н, Ника-Центр, 2001.
17. Блех Ю., Гетце У. Инвестиционные расчеты. Модели и методы оценки из инвестиционных проектов. — Калининград: Янтарный сказ, 1997.
18. Бовин А.А., Краковская М.Я., Чередникова Л.Е. Концепция и практика управления инновациями. — Новосибирск: Новосиб. гос. акад. экономики и управления, 2002.
19. Божкова В.В. Экологические риски инноваций: классификация и анализ // Финансы. — 2005. — № 1. С. 49–59.
20. Бригхем Ю.Ф. Энциклопедия финансового менеджмента. — М.: РАГС, ОАО “Изд-во “Экономика”, 1998.
21. Бригхем Ю., Гапенски Л. Финансовый менеджмент: Полный курс: В 2-х т. — СПб.: Экономическая школа, 1999.
22. Буров Л.В. Реализация стратегий инновационного развития экономики России в системе венчурного финансирования // Актуальные проблемы экономики. — 2002. — № 12. С. 75–79.
23. Бутов А.Д., Широков О.Л. Влияние нормативно-правового обеспечения на инвестиционную привлекательность предприятий // ЭКО. — 2004. — № 4. С. 76–86.
24. Валдайцев С.В. Управление инновационным бизнесом. — М.: ЮНИТИ, 2005.
25. Вебер М. Коммерческие расчеты от А до Я. Формулы, примеры расчетов и практические советы. — М.: Дело и Сервис, 1999.
26. Вентцель Е.С. Теория вероятностей. — М.: Высшая школа, 1999.
27. Виленский В.П. Об одном подходе к учету влияния неопределенности и риска на эффективность инвестиционных проектов // Экономика и математические методы. — М.: 2002. № 4. С. 24–31.
28. Виленский В.П., Лившиц В.Н., Смоляк С.А. Оценка эффективности инвестиционных проектов: Теория и практика. — М.: Дело, 2001.

29. Водачек Л., Водачкова О. Стратегия управления инновациями на предприятии. — М.: Экономика, 1987.
30. Гитман Л.Дж., Джонк М.Д. Основы инвестирования: Пер. с англ. — М.: Дело, 1997.
31. Глазьев С.Ю. Будущее России в инновационной экономике // Наукоеведение. — 2002. — № 1. С. 8–16.
32. Глисин Ф.Ф. Инновационная деятельность промышленных предприятий России в 2004 г. // Инновации. — 2005. — № 7–8. С. 54–58.
33. Голуб А., Чеботарев А. Модель эффективности финансирования инноваций // Инвестиции и инновации. — 2004. — № 3. С. 64–67.
34. Гохберг Л., Кузнецова И. Инновационные процессы: тенденции и проблемы // Экономист. — 2002. — № 2. С. 50–59.
35. Гриб В.В., Петров В.Л. Моделирование процесса принятия решений для выбора инвестиционного портфеля. — Новосибирск: Институт экономики промышленности, 1998.
36. Гуржиев В. Факторы инновационной направленности инвестиций // Экономист. — 2002. — № 2. С. 11–18.
37. Денисов Т.В., Ладошкин А.И. Особенности оценки инвестиционных проектов в условиях экономической нестабильности // Вестник новосибирского государственного университета. — 2003. — № 1. С. 27–29.
38. Дорохина Е.Ю., Халиков М.А. Моделирование микроэкономики. — М.: Экзамен, 2003.
39. Доугерти К. Введение в эконометрику. — М.: ИНФРА-М, 2001. — 432 с.
40. Ендовицкий Д.А. Комплексный анализ и контроль инвестиционной деятельности: методология и практика / Под ред. проф. Л.Т. Гиляровской. — М.: Финансы и статистика, 2001.
41. Ендовицкий Д., Коменденко С. Систематизация методов анализа и оценка инвестиционного риска // Инвестиции в России. — 2001. № 3. С. 39–40.
42. Ефимова М.Р., Петрова Е.В., Румянцев В.Н. Общая теория статистики. — М.: ИНФРА-М, 1998.
43. Жиц Г.И. Инновационный потенциал. — Саратов: СГТУ, 1999.
44. Жукова И.С., Малиновская Г.А., Саичев А.И. Современные методы анализа случайных процессов и полей: Учебное пособие. — Н.Новгород: Изд-во ННГУ им. Н.И. Лобачевского, 2006.

45. Завлин П.Я., Васильев А.В. Оценка эффективности инноваций. — СПб.: Издательский дом “Бизнес-пресса”, 1998.
46. Замков О.О. Эконометрические методы в макроэкономическом анализе. — М.: ГУ ВШЭ, 2001.
47. Замков О.О., Толстопятенко А.В., Черемных Ю.Н. Математические методы в экономике. — М.: Дело и Сервис, 2001.
48. Захарин С.В. Инвестиционное обеспечение экономического развития // Инвестиции и инновации. — 2003. — № 10. С. 72–81.
49. Игошин П.В. Инвестиции. Организация управления и финансирование. — М.: ЮНИТИ, 2002.
50. Ильдеменов С.В. Управление нововведениями в промышленности. — СПб.: Изд-во СПбФЭИ, 1998.
51. Капитоненко В.В. Инвестиции и хеджирование. — М.: Изд-во “ПРИОР”, 2001.
52. Ковалев А.И., Привалов В.П. Анализ финансового состояния предприятия. — М.: Центр экономики и маркетинга, 2000.
53. Ковалев В.В. Введение в финансовый менеджмент. — М.: Финансы и статистика, 1999.
54. Ковалев В.В. Финансовый анализ: Управление капиталом. Выбор инвестиций. Анализ отчетности. — М.: ФиС, 1999.
55. Ковалев В.В., Уланов В.А. Курс финансовых вычислений. — М.: Финансы и статистика, 1999.
56. Кокурин Д.И. Инновационная деятельность. — М.: Экзамен, 2001.
57. Колемаев В.А. Математическая экономика. — М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2002.
58. Колемаев В.А. Экономико-математическое моделирование. Моделирование макроэкономических процессов и систем. — М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2005.
59. Колтынюк Б.А. Инвестиционные проекты. — СПб.: Изд-во Михайлова В.А., 2002.
60. Коробейников О.П., Трифилова А.А. Формирование стратегии инновационного развития промышленных предприятий // Наука и промышленность России. — 2002. — № 10. С. 22–32.
61. Колюховский П.В. Математические методы исследования операций в экономике. — СПб.: Питер, 2002.
62. Коробов П.Н. Математическое программирование и моделирование экономических процессов. — СПб.: ООО “Изд-во “ДНК”, 2003.

63. Кошелев Е.В. Инвестиционный анализ. — Н.Новгород: Изд-во ННГУ, 2006.
64. Кошелев Е.В. Математические методы в экономике и финансах. — Н.Новгород: Изд-во ННГУ, 2008.
65. Крушвиц Л. Инвестиционные расчеты. — СПб.: Питер, 2001.
66. Крушвиц Л. Финансирование и инвестиции. — СПб.: Питер, 2000.
67. Крушвиц Л., Шефер Д., Шваке М. Финансирование и инвестиции. Сборник задач и решений. — СПб.: Питер, 2001.
68. Крылов Э.И., Власова В.М., Журавкова И.В. Анализ эффективности инвестиционной и инновационной деятельности предприятий: Учеб. пособие. — М.: Финансы и статистика, 2003.
69. Кузнецов А.В., Сакович В.А., Холод Н.И. Высшая математика. Математическое программирование. — Минск: Вышэйшая школа, 1994.
70. Кузнецов Б.Т. Математика. — М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2004.
71. Лабскер Л.Г., Бабешко Л.О. Игровые методы в управлении экономикой и бизнесом. — М.: Дело, 2001.
72. Лебедев Ю.А., Ефимычев А.Ю. Экономическая эффективность мероприятий НТП и повышения качества продукции. Учебно-методические материалы для студентов экономического факультета, спец. 0715 “Экономическая информатика и АСУ”. — Н. Новгород: Изд-во ННГУ им. Н.И. Лобачевского, 1992.
73. Малых С. Оценка инновационного продукта интеллектуальной промышленной собственности // Российский экономический журнал. — 2004. — № 12. С. 54–55.
74. Малыхин В.И. Финансовая математика. — М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2002.
75. Маршалл Д.Ф., Бансал В.К. Финансовая инженерия: Полное руководство по финансовым нововведениям. — М.: ИНФРА-М, 1998.
76. Маренков Н.Л. Основы управления инвестициями. — М.: УРСС, 2003.
77. Мартино Дж. Технологическое прогнозирование. — М.: Наука, 2001.
78. Медынский В.Г., Скамай Л.Г. Инновационное предпринимательство. — М.: ЮНИТИ, 2005.
79. Мельников А.В., Волков С.Н., Нечаев М.Л. Математика финансовых обязательств. — М.: ГУ ВШЭ, 2001.

80. Москвин В. Временная динамика системы рисков инвестиционно-го проекта // Инвестиции в России. — 2001. № 2. С. 38–40.
81. Надеев А.Т. Моделирование социально-политических и экономических процессов. — Н. Новгород: Изд-во ВВАГС, 2002.
82. Надеев А.Т. Систематика. Кн. 1, 2. — Н.Новгород: Изд-во ВВАГС, 1996.
83. Нейман Дж. фон, Моргенштерн О. Теория игр и экономическое поведение. — М.: Наука, 1970.
84. Орлов П. Сравнительная оценка эффективности капитальных вложений // ЭКО. — 2004. — № 1.
85. Пинегина М.В. Математические методы и модели в экономике. — М.: Экзамен, 2002.
86. Пинто Дж. Управление проектами / Пер. с англ. / Под ред. В.Н. Фунтова. — СПб.: Питер, 2004.
87. Портер М.Э. Конкуренция. — М.: Издательский дом “Вильямс”, 2000.
88. Прибытков А.А. Инновационная теория: истоки и перспективы развития. — Киев: Арена-Пресс, 2004.
89. Протасов И.Д. Теория игр и исследование операций. — М.: Гелиос АРВ, 2003.
90. Рогальский Ф.Б., Курилович Я.Л., Цокурейко А.А. Математические методы анализа экономических систем. — Киев: Наукова думка, 2001. — Т. 1.
91. Савченко А.В. Теоретические основы анализа инновационных процессов в промышленности: Монография / Ин-т экономики промышленности. Сиб. отдел РАН. — Новосибирск, 2003.
92. Савчуков В.П., Прилипка С.И. Анализ и разработка инвестиционных проектов. — СПб.: Абсолют, 2004.
93. Санто Б. Инновация как средство экономического развития. — М.: Прогресс, 1990.
94. Сахал Д. Технический прогресс: концепции, модели, оценки. — М.: Финансы и статистика, 1985.
95. Севрук В.Т. Риски финансового сектора РФ: Практическое пособие. — М.: ЗАО “Финстатинформ”, 2001.
96. Селищев А.С. Макроэкономика. — СПб.: Питер, 2002.
97. Семенов В.П. Управление инновационно-инвестиционным процессом в предпринимательстве: теория и методология. — СПб., 2003.

98. Скамай Л. Риски в инновационном предпринимательстве // РИСК: Ресурсы. Информация. Снабжение. Конкуренция. — 1998. — № 5–6. С. 63–66.
99. Твисс Б. Управление научно-техническими нововведениями. — М.: Экономика, 1989.
100. Тихомиров Н.П., Дорохина Е.Ю. Эконометрика. — М.: Экзамен, 2003.
101. Толстых Т.Н., Уланова Е.М. Оценка риска инвестирования с учетом специфики предприятия и региональных особенностей // Финансы. — 2001. № 10. С. 11–14.
102. Грифилова А.А. Управление инновационным развитием предприятия. — М.: Финансы и статистика, 2003.
103. Фабоцци Ф. Управление инвестициями. — М.: ИНФРА-М, 2000.
104. Филин С.А. Финансовая стабилизация инновационного предприятия // РИСК: Ресурсы. Информация. Снабжение. Конкуренция. — 1999. — № 2–3.
105. Филиппин И.В. Факторы инвестиционно-инновационной деятельности промышленных предприятий // Вестник Томской экономической академии. — 2005. — № 2(8). С. 111–115.
106. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. Т. 1-3. Изд. 7-е. — М.: Наука, 1969.
107. Фомин Я.А. Диагностика кризисного состояния предприятия: Учебное пособие для вузов. — М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003.
108. Фридмен М. Если бы деньги заговорили... — М.: Дело, 2002.
109. Фролькис В.А. Введение в теорию и методы оптимизации для экономистов. — СПб.: Питер, 2002.
110. Хасаев Г.Р., Цыбаев В.А. Технология прогнозирования регионального развития: опыт разработки и использования // Проблемы прогнозирования. — М.: Интерпериодика, 2002, №3, с. 64-82.
111. Холт Р.И., Барнес С.Б. Планирование инвестиций. — М.: Дело, 1994.
112. Чалый-Прилуцкий В.А. Рынок и риск. Методические материалы (пособие для бизнесменов) по анализу оценки и управления риском. — М.: НИУР, Центр СИНТЕК, 1994.
113. Чернов В.А. Инвестиционная стратегия: Учеб. пособие для вузов. — М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003.
114. Четыркин Е.М. Методы финансовых и коммерческих расчетов. — М.: Дело, 1995.

115. Четыркин Е.М. Финансовая математика. — М.: Дело, 2002.
116. Четыркин Е.М. Финансовый анализ производственных инвестиций. — М.: Дело, 2001.
117. Четыркин Е.М., Васильева Н.Е. Финансово-экономические расчеты. — М.: Финансы и статистика, 1990.
118. Шарп У., Александер Г., Бэйли Дж. Инвестиции. — М.: ИНФРА-М, 1999.
119. Шеремет А.Д., Сайфулин Р.С., Негашев Е.В. Методика финансового анализа. — М.: ИНФРА-М, 2000.
120. Шимко П.Д. Оптимальное управление экономическими системами. — СПб.: Бизнес-пресса, 2004.
121. Ширяев А.Н. Основы стохастической финансовой математики. — М.: ФАЗИС, 1998.
122. Шумпетер Й. Теория экономического развития. — М.: Прогресс, 1982.
123. Эддус М., Стенфилд Р. Методы принятия решения. — М.: Аудит, 1997.
124. Юрлов Ф.Ф., Яшин С.Н., Плеханова А.Ф., Корнилов Д.А. Оценка эффективности и выбор инновационных проектов для инвестирования. — Н.Новгород: Изд-во НГТУ, 2008.
125. Яковец Ю.В. Инновации: закономерности, механизмы, перспективы. — М.: Экономика, 2003.
126. Антикризисное управление / Под ред. К.В. Балдина. — М.: Гардарики, 2005.
127. Инвестиции: Системный анализ и управление: Монография / Под ред. К.В. Балдина. — М.: ИТК “Дашков и К”, 2005.
128. Инвестиционная политика России в период реформ / М.Г. Чумаков, С.С. Аптекарь, М.Г. Белополюский. — Екатеринбург: Урал — ЛТД, 2003.
129. Материалы Международной конференции “Научно-техническая и инновационная политика России”, Москва, сентябрь 2002 г. — М.: Дело, 2002.
130. Моделирование производственно-инвестиционной деятельности фирмы / Под ред. Г.В. Виноградова. — М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2002.
131. Основы инновационного менеджмента / Под ред. П.Н. Завлина, А.К. Казанцева, Л.Э. Миндели. — М.: Экономика, 2000.

132. О стимулировании инновационной деятельности и внедрения в производство наукоемких технологий. Доклад Минпромнауки России на заседании Правительства РФ 22.01.04 // Официальный сайт Правительства РФ: www.economy.gov.ru.
133. Оценка эффективности инвестиционных проектов и выбор предпочтительных решений: Учебное пособие / Ф.Ф. Юрлов, А.Ф. Плеханова, Е.А. Зайцева, Д.А. Корнилов. — Н.Новгород: НГТУ, 2003.
134. Повышение инновационной активности экономики России / ИЭ РАН. — М.: УОП ИЭ РАН, 2002.
135. Риски в современном бизнесе / П.Г. Грабовый, С.Н. Петрова, С.И. Полтавцев и др. — М.: Изд-во “Аланс”, 1994.
136. Сборник задач и упражнений по высшей математике: Математическое программирование: Учебное пособие / Под общ. ред. А.В. Кузнецова. — Минск: Вышэйшая школа, 1995.
137. Современный финансово-кредитный словарь / Под общ. ред. М.Г. Лапусты, П.С. Никольского. — М.: ИНФРА-М, 1999.
138. Теория статистики с основами теории вероятностей / И.И. Елисеева, В.С. Князевский, Л.И. Ниворожкина, З.А. Морозова; под ред. И.И. Елисеевой. — М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001.
139. Управление инвестициями: В 2-х т. / В.В. Шеремет, В.М. Павлюченко, В.Д. Шапиро и др. — М.: Высшая школа, 1998.
140. Управление инновациями / Под ред. Ю.В. Шленова. — Ч. 1. Основы организации инновационных процессов. — М., 2003.
141. Формирование капитальных вложений в современных условиях (методологический аспект) / Б.Н. Иваненко, Е.Т. Иванов и др. — Новосибирск, 2001.
142. Характеристика и прогноз развития науки и технологий в России: Анализ экспертных оценок / ЦЭМИ РАН. — М., 2005.
143. Экономика России в 2005 году. Тенденции и перспективы (Выпуск 26). Институт экономики переходного периода // www.iet.ru.
144. Экономико-математическое моделирование / Под общ. ред. И.Н. Дрогобыцкого. — М.: Экзамен, 2004.
145. Экономические и информационно-аналитические основы управления инвестиционными проектами: Монография / Под ред. К.В. Балдина. — Воронеж: МОДЭК, 2004.
146. Duffie D. Security Markets — Stochastic Models. San Diego: Academic Press, 1988.

147. Dymski G., Solberg R. // In book: Country-Risk Analysis / Edited by Ronald L. Solberg. London and New York: Routledge, 1992.
148. Elton E.J., Gruber M.J. Modern Portfolio Theory and Investment Analysis. 5th ed. New York, 1995.
149. Cartledge P. Financial arithmetic. A practitioners guide. Euromoney Books, 1993.
150. Cox J.C., Rubinstein M.E. Options Markets. Englewood Cliffs (N.J.): Prentice-Hall, 1985.
151. Fama E.F. Foundations of Finance. Portfolio Decisions and Securities Prices. Oxford: Blackwell, 1976.
152. Haugen R.A. Modern Investment Theory. 4th ed. Englewood Cliffs (N.J.), 1997.
153. Hertz D.B. Risk analysis in capital investment // Harvard Business Review. 1964.
154. Hertz D.B., Thomas H. Risk Analysis and its Applications. Chichester; New York, 1983.
155. Hertz D.B., Thomas H. Practical Risk Analysis. Chichester; New York, 1984.
156. Hirshleifer J., Riley J.G. The Analytics of Uncertainty and Information. Cambridge: Cambridge Univ. Press, 1992.
157. Knight F.H. Risk, Uncertainty, and Profit. Boston; New York, 1921.
158. Sydsaeter K., Hammond P.J. Mathematics for Economic Analysis. Englewood Cliffs (N.J.): Prentice-Hall, 1995.

Сергей Николаевич Яшин
Егор Викторович Кошелев

**ФИНАНСОВЫЙ И ИНВЕСТИЦИОННЫЙ
АНАЛИЗ ИННОВАЦИЙ**

Учебное пособие

Подписано в печать 15.03.2010. Формат 60 × 84 1/16. Бумага офсетная.
Печать офсетная. Усл. печ. л. 15,3. Уч.-изд. л. 14,4. Тираж 100 экз. Заказ .

Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева.
Типография НГТУ. 603950, ГСП-41, г. Нижний Новгород, ул. Минина, 24.