

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ
АВТНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АЭРОКОСМИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ имени академика С.П. КОРОЛЕВА
(НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)» (СГАУ)

В.Д. БОГАТЫРЕВ, С.А. МОРОЗОВА

МИКРОЭКОНОМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ ФИНАНСАМИ

Рекомендовано редакционно-издательским советом федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С.П. Королева (национальный исследовательский университет)» в качестве учебного пособия для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования укрупненной группы специальностей и направлений 38.00.00 Экономика и управление

САМАРА
Издательство СГАУ
2015

УДК СГАУ: 330.1
ББК СГАУ: У010.4
Б732

Рецензенты: д-р экон. наук, проф. Д. Ю. И в а н о в ,
д-р экон. наук, проф. М. В. Р а м з а е в

Богатырев В. Д.

Б732 **Микроэкономические методы управления финансами:** учеб. пособие / *В.Д. Богатырев, С.А. Морозова.* – Самара: Изд-во СГАУ, 2015. – 124 с.

ISBN 978-5-7883-1045-9

В данном пособии в краткой и сжатой форме представлены методы управления финансами предприятия, с помощью которых можно моделировать деятельность рассматриваемого предприятия в сложных финансовых ситуациях. Существенным достоинством учебного пособия являются приведенные практические примеры, графики, таблицы. Для лучшего восприятия изучаемого материала в конце предлагается рабочая программа дисциплины.

Учебное пособие предназначено для студентов направлений подготовки 38.03.01 Экономика и 38.03.02 Менеджмент.

УДК СГАУ: 330.1
ББК СГАУ: У010.4

ISBN 978-5-7883-1045-9

© СГАУ, 2015

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	4
1. Бюджетирование	5
2. Финансовые бюджеты	26
3. Оптимизация бюджета движения денежных средств	49
4. Методика оптимизации финансирования инвестиционного проекта с последовательным выполнением работ при учете переноса сроков выполнения работ.....	57
5. Методика оптимизации финансирования инвестиционного проекта с последовательным выполнением работ при частичном выполнении работ	69
6. Методика оптимизации финансирования инвестиционного проекта с параллельным выполнением работ	80
7. Пример реализации методики оптимизации финансирования инвестиционного проекта с последовательным выполнением работ при учете переноса сроков выполнения работ	91
8. Пример реализации методики оптимизации финансирования инвестиционного проекта с последовательным выполнением работ при частичном выполнении работ	95
9. Пример реализации методики оптимизации финансирования инвестиционного проекта с параллельным выполнением работ	101
10. Рабочая программа дисциплины	113
Заключение	120
Список литературы	121

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время многие финансовые руководители начинают пересматривать свои стратегические инициативы и обращать внимание на эффективность процессов бюджетирования и планирования.

Одним из основных условий эффективной системы планирования является взаимосвязь видения и стратегических целей компании с долгосрочным и краткосрочным планированием.

В условиях жесткой рыночной конкуренции огромное значение имеет долгосрочное развитие, основными факторами которого являются грамотное стратегическое управление, эффективность бизнес-процессов, знания и квалификация сотрудников, способность организации удерживать и привлекать новых клиентов, корпоративная культура, поощряющая инновации и организационные улучшения, инвестиции в информационные технологии.

Проблема несоответствия стратегии компании и механизма ее реализации актуальна для предпринимателей, менеджеров, консультантов и всех тех, кто на практике занимается совершенствованием систем управления. Система текущего планирования не должна быть оторвана от долгосрочных планов и стратегии компании – реализация краткосрочных планов должна приводить к достижению стратегических целей и видения компании.

Необходимым условием решения проблемы стратегического разрыва, представляется исследование стратегического менеджмента, бизнес-планирования и бюджетирования на предприятии.

1. БЮДЖЕТИРОВАНИЕ

1.1. В отечественной литературе термином «*финансы*» традиционно обозначают совокупность экономических отношений, возникающих в процессе формирования и использования фондов денежных средств у субъектов, участвующих в распределении и перераспределении валового внутреннего продукта. В приведенном определении финансов подразумеваются как централизованные, так и децентрализованные фонды денежных средств. Первые обслуживают отношения государственных органов и органов местной власти, вторые – коммерческих или некоммерческих организаций, домашних хозяйств.

Финансовые операции между элементами системы осуществляются через банковскую систему, представленную в центре схемы (рис. 1).

Для публичных финансов признаками являются денежный характер, обязательность и принудительность, безвозмездность и безвозвратность платежей хозяйствующими субъектами и домашними хозяйствами в государственные и муниципальные бюджеты и внебюджетные фонды.



Рис. 1. Структура финансовой системы страны

1.2. *Финансы организаций (предприятий)* – это самостоятельная сфера системы финансов, охватывающая денежные отношения, регламентированные государством, связанные с формированием и использованием капитала, доходов, денежных фондов предприятий в процессе кругооборота и выраженные в виде денежных притоков и оттоков.

1.3. *Финансовый менеджмент (управление финансами организаций)* – это специфическая область управленческой деятельности, связанная с целенаправленной организацией денежных потоков предприятия, формированием и использованием капитала, денежных доходов и фондов, необходимых для достижения целей организации. Это наука об управлении финансами предприятия, направленная на достижение его стратегических и тактических целей.

Основные функции финансового менеджмента отражены в цикле Деминга: планирование, реализация, контроль, коррекция.

1.4. *Функции менеджмента* – вид управленческой деятельности, отражающий содержание процесса управления, совокупность обязанностей управляющей подсистемы.

Основные функции менеджмента:

Планирование – функция, определяющая будущее желаемое состояние объекта и те действия, которые необходимо предпринять для того, чтобы перейти из нынешнего состояния в желаемое. *Планирование бюджетов* – это один из элементов системы управления бюджетом, заключающийся в составлении и утверждении бюджетного плана на основании прогнозируемых данных и в соответствии с целями бюджетной политики.

Результат планирования – план – документ, отвечающий на вопросы: кто, что, где, когда, сколько.

Реализация (организация) – функция, заключающаяся в размещение элементов объекта управления, определении их функций и связей с объектами внешней среды и между собой в виде организационной структуры.

Результат реализации (организации) – организационная структура, представляющая собой формальные правила, необходимые для эффективного распределения официальных обязанностей среди сотрудников и отделов. *Реализация бюджетов* – процесс получения доходов и осуществление расходов, предусмотренных статьями утвержденных бюджетов.

Контроль – функция, которая устанавливает стандарты, отслеживает отклонения фактически достигнутых результатов от установленных стандартов, оценивает достигнутые результаты.

Результаты контроля – основания для корректировки принятых ранее решений, если отклонения в ходе реализации значительны.

Управление по отклонениям (management by exception) – функция, которая регулирует/корректирует реализацию планов при отклонениях фактически достигнутых результатов от плановых (нормативных) значений. В литературе встречаются и другие определения:

1. Управление, при котором управляющее лицо, орган управления фиксирует отклонения от заранее намеченного плана, программы и принимает меры к устранению отклонений (Шестаков А.В. Экономика и право: Энциклопедический словарь. М.: Дашков и К^о, 2000).

2. Система деятельности, основанная на выявлении и доведении до сведения руководителей только тех сигналов, которые требуют его личного внимания (Липсиц И.В., Косов В.В. Экономический анализ реальных инвестиций. М.: Экономист, 2004).

Результаты управления по отклонениям – рекомендации, необходимые для принятия управленческих решений по мерам, принимаемым для оптимизации работы в соответствии с ранее разработанным бюджетом.

Это не единственная возможная классификация. Так, А. Фойоль выделял пять основных функций менеджмента: прогнозирование, планирование, организация, координирование и контроль.

1.5. *Различают следующие методы управления:* экономические, административные и социально-психологические (рис. 2).

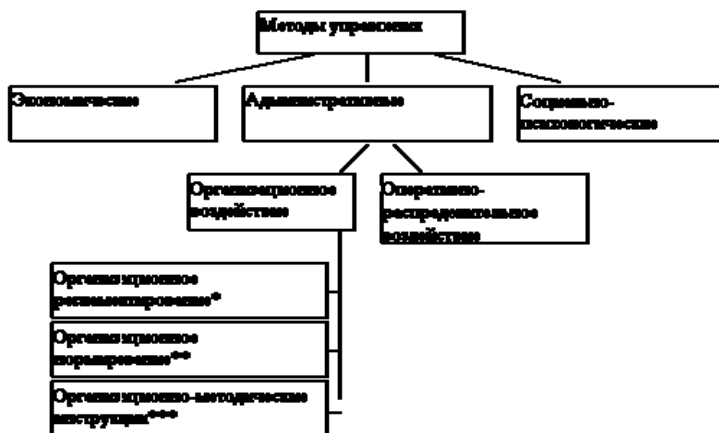


Рис. 2. Методы управления

1. Экономические методы руководства – проявляются в организации планирования, материального поощрения, финансирования затрат и кредита, политики ценообразования.

2. Административно-правовые методы – обусловлены необходимостью централизованного руководства, управление осуществляется путем издания административно-правовых актов, регулирующих производство, распределение и потребление. Административные методы заключаются в выдаче определенных заданий, распоряжений, установлении путей и методов выполнения этих заданий. Правовые методы выражаются в различного рода законодательных актах, инструкциях, положениях, приказах, распоряжениях, хозяйственных договорах.

3. Организационные методы – распространяются на определенные организационные структуры управленческого аппарата, установление круга прав и обязанностей, методы организационной работы (подбор и расстановку

кадров, оперативный контроль и анализ и др), определение системы управленческих решений (их подготовку, принятие и реализацию).

4. Социально-психологические методы – связаны с изучением социальных состава и условий работы целых коллективов и индивидуальных особенностей работников. Метод выражается в создании коллектива, воспитания в нем благоприятной атмосферы, планировании социального развития, в постоянном совершенствовании стиля руководства.

1.6. *Бюджетирование* – это процесс планирования, учета и контроля ресурсов и результатов деятельности коммерческой организации по центрам ответственности и/или сегментам бизнеса, позволяющая анализировать прогнозируемые и фактические экономические показатели в целях управления бизнес-процессами. Алексей Ларин выделяет три подхода к данному понятию [5] (рис. 3).

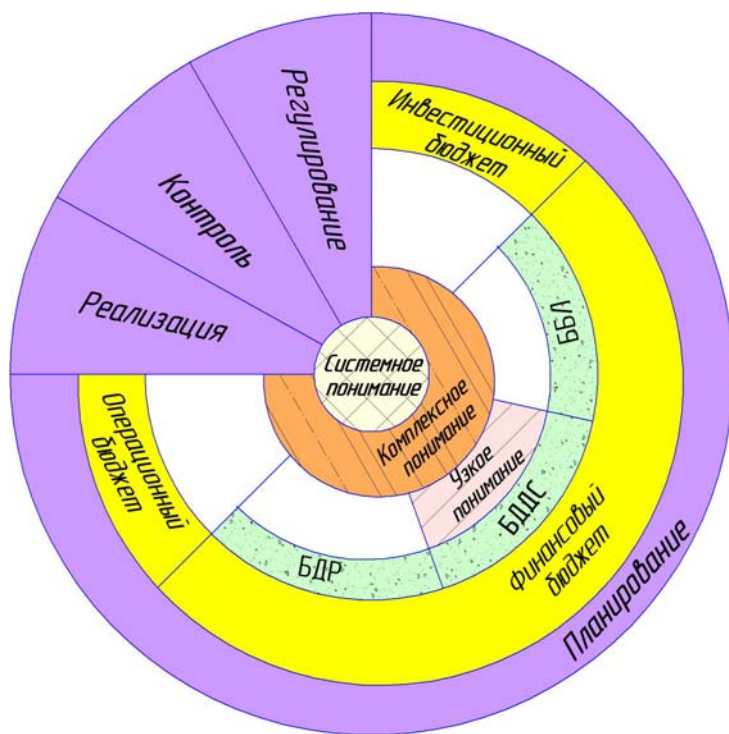


Рис. 3. Три взгляда на систему бюджетирования

«Узкое понимание»: *бюджетирование* – это инструмент финансового планирования на предприятии, в рамках которого составляются прогнозные формы о движении денежных средств.

Целью бюджетирования является составление только прогноза движения денежных средств, что позволяет создать картинку лишь о планируемых финансовых потоках. Таким образом, за границами планирования останутся все другие объекты управления (внеоборотные активы; оборотные активы, кроме денежных средств; персонал). Кроме того, при данном подходе никак не создаются механизмы для осуществления других функций управления (организация, учет, контроль, анализ и регулирование). Отсутствует информация о плановых значениях ключевых экономических показателей, характеризующих эффективность финансово-хозяйственной деятельности (прогнозные формы отчета о прибылях и убытках и баланс), а следовательно, и в будущем отсутствует возможность оценить эффективность принимаемых управленческих решений.

«Комплексное понимание»: бюджетирование – это технология хозяйственного планирования на предприятии, в рамках которой на предприятии с определенной периодичностью составляют совокупность не только финансовых, но и операционных бюджетов (бюджет продаж, бюджет закупок, бюджет производства и т.д.).

Основным недостатком второго пути является отсутствие организационно-методических предпосылок для осуществления других функций управления. При выборе третьего пути, т.е. понимания «бюджетирования» как современного инструмента управления, базирующегося на установлении взаимосвязей между объектами, субъектами и функциями управления, устраняется недостаток второго пути.

«Системное понимание»: бюджетирование – это качественный инструмент современной системы управления финансово-хозяйственной деятельностью предприятия. В этом смысле бюджетирование представляет собой способ интеграции функций управления (планирование, организация, учет, контроль, анализ, регулирование).

1.7. Бюджетирование по центрам ответственности – процесс сопоставления бюджетов по подразделам, которые агрегируются в сводный бюджет предприятия.

Центр ответственности – это структурное подразделение компании, менеджер которого несет ответственность за его деятельность. Деление предприятия на центры ответственности и классификация затрат являются фундаментом для создания на предприятии системы бюджетирования (рис. 4).

На основании анализа структуры и бизнес-процессов определяются подразделения компании, для которых будут составляться отдельные бюджеты, а также порядок консолидации бюджетов отдельных подразделений в сводный бюджет компании. Каждый центр ответственности впоследствии будет составлять свой бюджет (или систему бюджетов) и отслеживать его исполнение, при этом используется особый подход, уместный именно для рассматриваемого центра. Структура и порядок составления бюджетов зависит от характера центров ответственности.

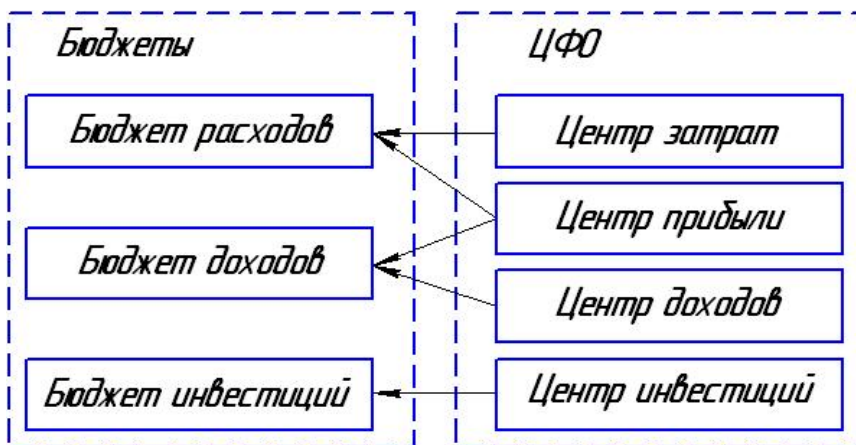


Рис. 4. Центры ответственности, участвующие в бюджетном процессе

Центр доходов – центр ответственности, финансовые результаты которого определяются через доход.

Центр затрат – центр ответственности, финансовые результаты деятельности которого определяются только по его расходам.

Центр прибыли – центр ответственности, финансовые результаты которого определяются через прибыль (разность между его доходами и расходами/затратами).

Центр инвестиций – центр ответственности, результаты деятельности которого определяются в суммах доходов по отношению к инвестициям в его активы.

Следовательно, бюджетирование – это еще и конкретная технология управления компанией по движению к намеченным целям.

1.8. Стратегический менеджмент – это процесс формулирования миссии и целей организации, выбора специфических стратегий для определения и получения необходимых ресурсов и их распределения с целью обеспечения эффективной работы организации в будущем.

Стратегическое планирование – это процесс, который позволяет компании ответить на следующие вопросы:

- почему она существует;
- каковы ее основные цели;
- какие ресурсы необходимы для успешного развития;
- кто будет ее потребителями.

Существует много разнообразных методов, которые помогают менеджменту в установлении стратегических целей. Широко распространены такие методы, как SWOT-анализ, матрица МСС, матрица BCG, матрица ADL и т.д.

По М. Мескону стратегический менеджмент включает в себя следующие этапы (рис. 5): миссия, глобальные цели, анализ внешней и внутренней среды, разработка стратегии, выбор стратегии, разработка политики.

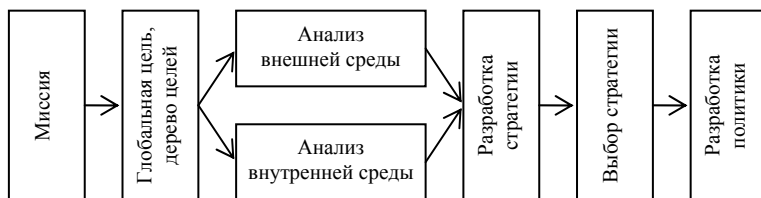


Рис. 5. Общая последовательность этапов в стратегическом менеджменте

Рассмотрим перечисленные этапы более подробно.

Миссия – это цель, объединяющая все множество ролей организации. Без такой всеобъемлющей цели предприятие или любая другая организация не сможет консолидироваться и действовать как единое целое. Миссия – это удовлетворение членов общества, их потребностей в том или ином товаре или услуге. Если нет потребителя или потребители более не нуждаются в продукте или услугах компании, она вскоре перестает существовать. Компания, теряющая видение миссии, рискует потерять своих потребителей.

Внутренняя цель – это то, что члены данной организации хотят получить для себя в результате своей деятельности. Для любой организации она заключается как минимум в обеспечении своего выживания, а как максимум – в повышении собственного благосостояния. Это предполагает стремление коммерческой организации к увеличению получаемой прибыли, а некоммерческой – к увеличению своих доходов либо за счет усиления дозволенной коммерческой деятельности, либо же за счет усилий по наращиванию объема финансирования со стороны государства, меценатов и иных благотворителей.

Анализ внешней среды – процесс, посредством которого руководство оценивает изменения во внешней среде и изучает внешние возможности и опасности, способствующие достижению цели организации или затрудняющие это.

Он дает организации время для прогнозирования возможностей, время для составления плана на случай непредвиденных обстоятельств, время для разработки системы раннего предупреждения на случай возможных угроз и время на разработку стратегий, которые могут превратить прежние угрозы в выгодные возможности. Большое влияние на выбор стратегии фирмы оказывает степень зависимости от внешней среды. Бывают такие ситуации, когда фирма настолько зависит от поставщиков или покупателей ее

продукции, что не вольна делать выбор стратегии исходя из возможностей более полного использования своего потенциала. В этом случае внешняя зависимость играет более значительную роль в выборе стратегии фирмы, чем все остальные факторы.

Анализ внутренней среды – процесс, который позволяет выявить сильные и слабые стороны деятельности компании. Вскрывает те возможности, тот потенциал, на который может рассчитывать фирма в конкурентной борьбе в процессе достижения своих целей. Внутренняя среда анализируется по следующим направлениям:

- кадры фирмы, их потенциал, квалификация, интересы и т.п.;
- организация управления;
- производство, включая организационные, операционные и технико-технологические характеристики и научные исследования и разработки;
- финансы фирмы;
- маркетинг;
- организационная культура.

Стратегия – лаконичное описание того, каким образом компания собирается достигнуть стратегических целей, может рассматриваться в двух видах: ориентиры стратегической направленности (расширение, поддержание достигнутого уровня, использование достижений) и стратегическое позиционирование поддержания конкурентных преимуществ (низкие затраты и дифференциация продукции).

Разработка стратегии – процесс формулирования будущих действий компании, позволяющих достичь поставленных целей. Главной задачей данного этапа является разработка возможно большего числа альтернативных стратегий, позволяющих достичь поставленных целей. Это значительно расширяет выбор и позволяет не пропустить потенциально лучший вариант. Поэтому к работе привлекаются не только высшие руководители, но и менеджеры среднего звена.

Выбор стратегии – процесс отбора стратегии, обеспечивающий достижение цели при минимальных задачах. Обычно организация выбирает стратегию из нескольких альтернативных вариантов. Решающим моментом выбора стратегии развития является анализ и оценка альтернативных вариантов.

Стратегический выбор должен быть основан на четкой концепции развития организации. Значимость выбора определяется тем, что выбранная стратегия на длительное время ограничивает свободу действий руководства и оказывает глубокое влияние на все принимаемые им решения. При этом должны приниматься во внимание многочисленные факторы: риск, опыт прошлых стратегий, влияние владельцев акций, фактора времени и т.п.

Существует несколько методических подходов, позволяющих оценить стратегические альтернативы развития фирмы. Они могут использоваться локально или в определенной комбинации, в зависимости от поставленной задачи.

Политика – общее руководство для действий и принятия решений, которое облегчает достижение целей. Задает ограничения для разработки тактического плана.

1.9. Бизнес-план – это структурированное описание основных аспектов деятельности и развития компании, разрабатываемое на основе ее стратегии. Он является общепринятой в мировой практике методикой разработки и формой представления конкретных перспектив деятельности и средств их достижения, содержащей развернутую информацию о производственной, сбытовой и финансовой деятельности компании и оценку перспектив, условий и форм сотрудничества на основе баланса ее собственного экономического интереса и интересов партнеров, инвесторов, потребителей и конкурентов.

В целях определения пользователей информации бизнес-планы можно подразделить на два типа:

- бизнес-план (Б-П) для предоставления его кредиторам, инвесторам, партнерам в основном в целях привлечения финансовых средств. Обычно это бизнес-планы определенных проектов. Такой бизнес-план обосновывает эффективность вложения средств в проект и их возвратность. Он, наряду с описательной частью, обязательно содержит финансовую модель проекта. В России по ряду причин под бизнес-планированием, как правило, понимают процедуру составления документа именно такого типа;
- корпоративный бизнес-план (кБ-П), предназначенный для компании. Этот план является более детальным и объективно описывает текущее состояние и открывающиеся возможности компании. Его написание помогает выявить многие проблемы, связанные с реализацией выбранной стратегии. Точное планирование – одна из наиболее важных составных частей успешного бизнеса. Корпоративный бизнес-план позволяет прогнозировать проблемы, в результате чего менеджер сможет преодолеть их в будущем, так как будет готов принять правильные решения.

Таким образом, создание корпоративного бизнес-плана – это поэтапный процесс развертывания стратегии до конкретных инициатив и мероприятий. При этом конкретизируется, как менеджмент компании будет ее реализовывать, какие методы и технологии будут применяться. Другими словами, корпоративный бизнес-план – это детальная программа сформулированной стратегии компании.

1.10. Место бюджетирования в стратегическом и тактическом менеджменте. В отличие от бизнес-планирования, которое дает принципиальный ответ на вопрос о перспективности нового проекта, бюджетирование помогает оценить, как, где и когда следует использовать имеющиеся ресурсы, чтобы обеспечить повышение общей эффективности компании (рис. 6).

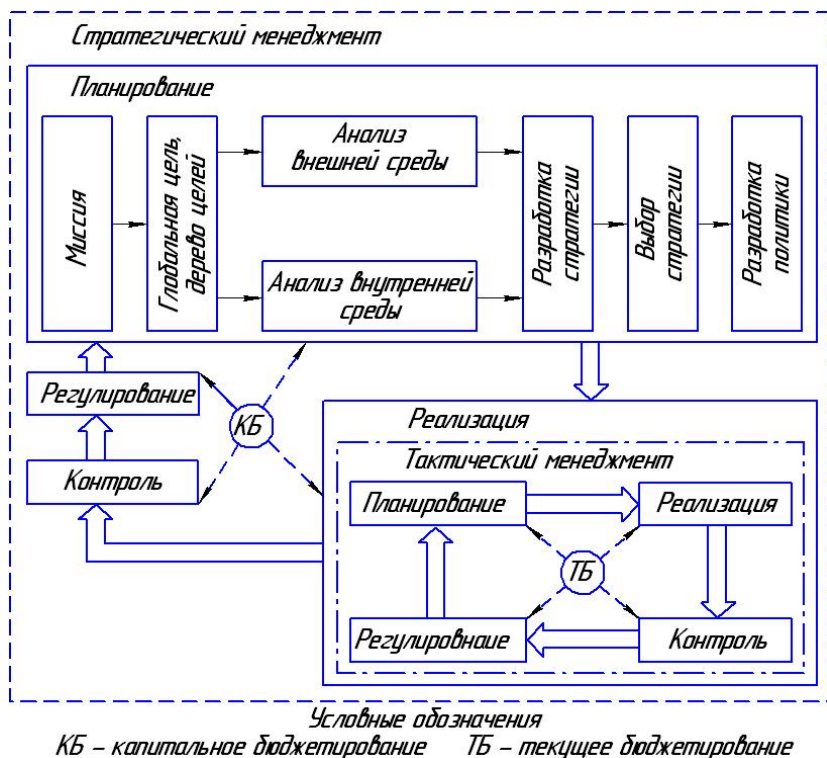


Рис. 6. Место бюджетирования в стратегическом и тактическом менеджменте

В финансовом менеджменте предприятий различают два вида бюджетирования:

- 1) Долгосрочное финансовое планирование, или капитальное бюджетирование (КБ).
- 2) Краткосрочное финансовое планирование, или текущее бюджетирование (ТБ).

Долгосрочное финансовое планирование – это процесс бюджетирования, целью которого является определение необходимости инвестирования средств для достижения поставленных целей и оценка эффективности вложений.

Характеризуется следующими особенностями:

- период планирования более одного года (обычно 3–5 лет);
- как правило, планирование связано с вложением средств для повышения эффективности работы предприятия или открытия новой компании;
- агрегированный прогноз, низкая степень подробности, невысокая точность прогнозируемых показателей;
- временной интервал планирования – год, иногда квартал;
- решения долгосрочного финансового планирования нелегко приостановить, поскольку они влияют на деятельность компании на длительное время.

Краткосрочное финансовое планирование (текущее бюджетирование) – это процесс бюджетирования, целью которого является обеспечение бесперебойного процесса производства и реализации продукции, а также обеспечение финансирования текущей деятельности компании и эффективное использование денежных средств.

Имеет следующие основные особенности:

- период планирования – до одного года;
- высокая степень подробности, более высокая точность прогнозируемых показателей, чем в долгосрочном планировании;
- временной интервал планирования – месяц, иногда декада, неделя или день;
- решения краткосрочного плана легче приостановить, поскольку они в основном носят тактический характер.

1.11. Бюджет – это план на определенный период в количественных (обычно денежных) показателях, составленный с целью эффективного достижения стратегических ориентиров.

Существует два способа составления бюджетов:

- целевое планирование (или планирование «сверху-вниз»);
- планирование «снизу-вверх».

Целевое планирование (или планирование «сверху-вниз»). Менеджеры высшего звена компании определяет желаемую сумму прибыли или нескольких ключевых параметров деятельности (объем продаж, показатели относительной валовой и чистой прибыли), а менеджеры низшего звена компании, вовлеченные в процесс планирования, должны спрогнозировать деятельность

предприятия таким образом, чтобы выйти на целевые показатели. Например, если целевым значением является чистая прибыль, необходимо спланировать продажи, производство и затраты компании, чтобы выйти на определенную сумму прибыли. При составлении бюджета по данному методу планирование идет сверху-вниз, т.е. от показателей по компании в целом к показателям подразделений, служб и отделов.

Планирование «снизу-вверх». В данном случае, менеджеры низшего звена, составляя бюджеты, планируют исходные данные самостоятельно на основании анализа статистики, рынка и своих ожиданий. После расчета результирующих бюджетов менеджеры высшего звена анализируют планируемые результаты и в случае необходимости вносят свои коррективы. При составлении бюджета по данному методу планирование идет снизу-вверх, т.е. от бюджетов отделов к бюджетам подразделений и компании в целом.

Совмещение подходов формирования бюджетов. Менеджеры высшего звена компании устанавливают основные результирующие показатели, которые, по их мнению, могут быть достигнуты в бюджетном периоде, а менеджеры низшего звена, ответственные за планирование отдельных блоков исходных данных, составляют бюджеты на основании целевых показателей, но с учетом своих ожиданий. При этом не требуется жесткое соответствие результирующих бюджетов целевым показателям, установленным менеджерами высшего звена, они готовы изменить свои установки, если менеджеры низшего звена по планированию представят убедительную аргументацию своих ожиданий.

1.12. Сводный бюджет (от англ. master budget) – план деятельности предприятия на установленный период времени (бюджетный период), выраженный в ряде целевых (бюджетных или плановых) показателей, охватывающих все сегменты бизнеса компании и подразделения, составляющие ее организационную структуру. В отечественной и переводной литературе также часто встречаются определения «основной бюджет», «мастер-бюджет». Сводный бюджет состоит из трех подбюджетов 1-го уровня: операционного, инвестиционного и финансового (рис. 7).

Структура сводного бюджета предприятия и технология бюджетного планирования очень во многом определяются отраслевой принадлежностью. Это обуславливается спецификой хозяйственных операций и цикла воспроизводства компаний различных отраслей: промышленных предприятий, банков, торговых фирм, организаций сферы услуг.

В промышленности цикл оборота капитала является наиболее крупным по сравнению со всеми другими отраслями экономики: здесь присутствуют стадии снабжения (закупка материальных ресурсов), производства, хранения,

сбыта произведенной продукции, расчетов с контрагентами как по покупаемому сырью и материалам, так и по реализованной продукции. Этим промышленные предприятия отличаются, например, от банковской сферы и торговли, где производственный процесс отсутствует.

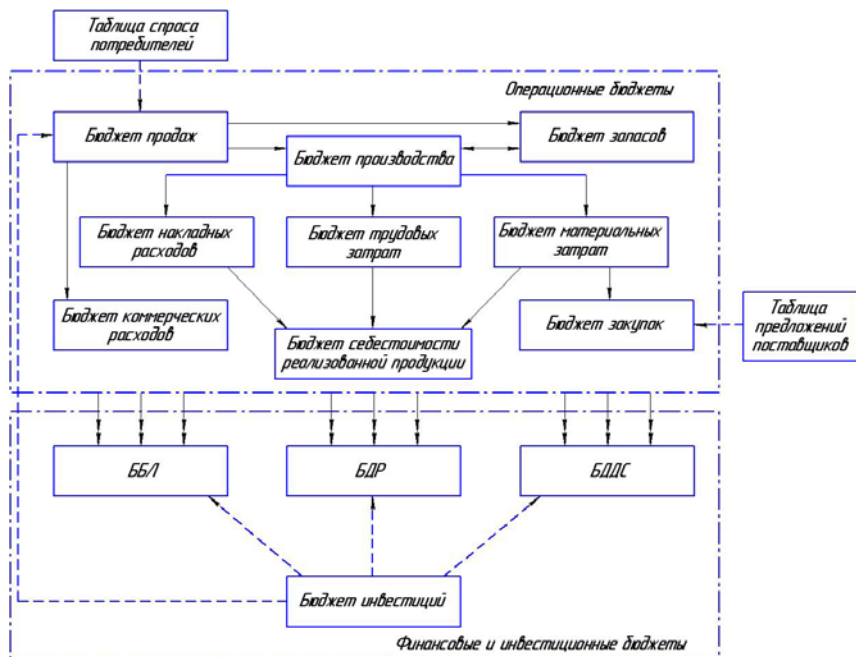


Рис. 7. Схема сводного бюджета

1.13. Формирование сводного бюджета – подпроцесс бюджетирования, а именно планирования деятельности коммерческой организации на основе данных всех трех бюджетов (операционный, финансовый и инвестиционный), которые составляются работниками компании в зависимости от своей компетентности по центрам ответственности.

Составление сбалансированного бюджета – это процесс поиска оптимального соотношения между различными показателями. В рассмотренном далее примере предполагается подбирать цены на реализуемую продукцию, т.к., управляя этим показателем, можно изменять характеристики операционных и финансовых бюджетов.

1.14. Контроллинг – функционально обособленное направление деятельности, образованное на стыке планирования, экономического анализа, менеджмента и управленческого учета, непосредственно связанное с реализацией финансовых и экономических функций в менеджменте.

Этимология слова контроллинг связана с английским to control – контролировать, управлять, – в англоязычных странах используется термин managerial accounting, management accounting – управленческий учет. В России используют и понятие контроллинг, и понятие управленческий учет.

1.15. Управленческий учет – это система информационной поддержки менеджмента, основанная на переработке и передаче информации о внешней и внутренней среде хозяйственной деятельности предприятия. *Главной целью управленческого учета* является предоставление менеджерам предприятия информации для выполнения ими основных функций управления–планирования, организации, стимулирования и контроля. *Функции управленческого учета (контроллинга)*: обеспечение необходимой информацией руководителей всех уровней управления для текущего планирования, контроля и принятия управленческих решений; формирование информации, необходимой для внутренней коммуникационной связи между различными уровнями управления и структурными подразделениями одного уровня; оперативный контроль и оценка результатов в достижении поставленных целей внутренними подразделениями предприятий; планирование и координация развития предприятия в будущем на основе анализа и оценки фактически достигнутых результатов деятельности. Управленческий учет должен использовать множество данных, формируемых в области бухгалтерского учета и соответствующих правилам бухгалтерского учета.

1.16. Бухгалтерский учет – документирование, регистрация и обобщение хозяйственных процессов предприятия в денежном выражении путем сплошного, взаимосвязанного и непрерывного учета. *Функции бухгалтерского учета*: информационная – непрерывный сбор, обработка, систематизация, сохранение, передача для управления информационных данных про факты хозяйственной деятельности; контрольная – проверка хозяйственных операций на законность и целесообразность, обеспечение сохранности имущества владельца и его эффективности; аналитическая – анализ полученных результатов деятельности для принятия эффективных управленческих решений.

1.17. Различия между видами учета. Деление на управленческий и бухгалтерский учет не является абсолютным, и четкой границы между ними нет. Однако можно выделить основные черты различия. Ведения бухгалтерского учета требует законодательство, потребителями являются внешние и внутренние пользователи (налоговая инспекция, полиция, кредиторы и акционеры), базовыми документами для бухгалтерского учета являются обязательные финансово-бухгалтерские документы, нормативной базой – нормы и правила бухгалтерского учета, устанавливаемые действующим законодательством и соответствующие принципам бухгалтерского учета. В то время как ведение управленческого учета зависит от желания топ-менеджеров, потребителями являются исключительно внутренние пользователи (руководители и топ-

менеджеры), источниками информации являются данные из финансово-бухгалтерской документации, а нормативной базой – внутренние правила учета, устанавливаемые самой организацией.

1.18. Контроль исполнения бюджета и управление по отклонениям – реализация функций управления – контроля и управления по отклонениям, с использованием инструмента финансового менеджмента – бюджетирования.

1.19. Контроль исполнения бюджета и управление по отклонениям предполагает:

- поступление соответствующей информации о ходе выполнения бюджетного задания от центров ответственности управленческим службам (планово-экономический, финансовый или бюджетный отделы);
- анализ управленческими службами текущей информации о выполнении бюджета и подготовка рекомендаций высшему руководству;
- текущее принятие управленческих решений на различных уровнях организационной иерархии, исходя из критерия выбора оптимальных альтернатив в рамках установленного бюджетного задания. В течение бюджетного периода эта работа ведется структурными подразделениями – центрами ответственности предприятия.

Возможны две схемы бюджетного управления – с одинаковой и разной периодичностью.

1.20. Схема бюджетного управления при составлении бюджетов и отчетов с одинаковой периодичностью – прямое сопоставление «факта» и плана с выявлением и оценкой отклонений (рис. 8).

1.21. Схема бюджетного управления при составлении бюджетов и отчетов с разной периодичностью (например, бюджеты составляются ежеквартально, а отчеты – ежемесячно) – прямое сопоставление «факта» и плана с выявлением и оценкой отклонений нарастающим итогом. Алгоритм регулирования квартального бюджета по результатам ежемесячного анализа представлен на рис. 9.

1.22. План-фактный анализ представляет собой инструмент контроля над состоянием и изменением основных финансовых показателей в компании, является частью процесса бюджетирования.

Цели план-фактного анализа:

- плановая;
- контрольно-стимулирующая.

Плановая цель. Реализуется при составлении бюджетов на предстоящий (плановый) период на основе выводов план-фактного анализа за прошедший (отчетный) период. При этом используется принцип «продолжающейся деятельности» – бюджет предприятия на предстоящий плановый период разрабатывается на основе анализа причин отклонений фактических значений пока-

зателей от их плановых значений (по прошлому бюджетному периоду), а также за счет выявления и использования внутренних резервов компании.

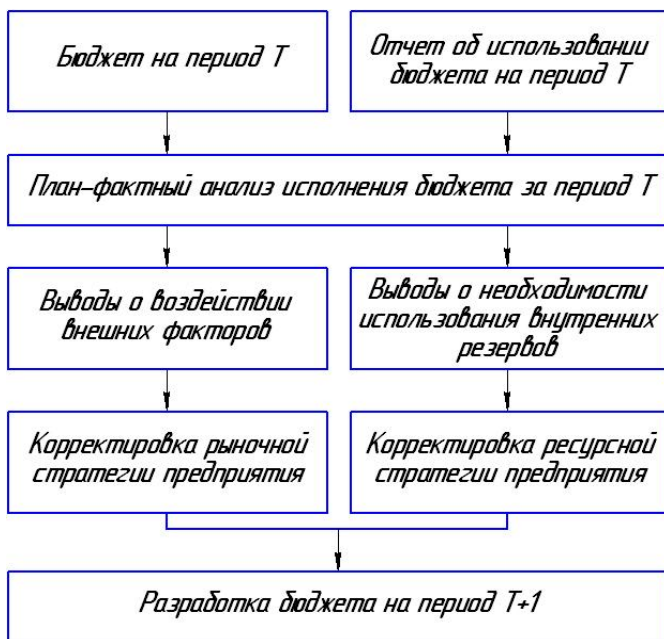


Рис. 8. Схема формирования бюджета по результатам план-фактного анализа

Контрольно-стимулирующая цель. Реализуется с помощью информации об отклонениях «факта» от плана при оценке результатов работы структурных подразделений и их руководителей.

Результаты оценки являются основанием для применения мер материального и морального стимулирования персонала с помощью различных схем «привязки» результатов план-фактного анализа к стимулам (поощрениям или наказаниям) (рис. 9).

1.23. Схемы, используемые при план-фактном анализе

Основные схемы, используемые при план-фактном анализе: горизонтальный, вертикальный, трендовый и факторный анализы.

Горизонтальный (временной) – в традиционном понимании – сравнение данных за два смежных отчетных периода, в «бюджетном» понимании – сравнение плановых и фактические значения за один и тот же период времени. При этом полученные отклонения могут быть подвергнуты предварительной оценке. В частности, методика такой оценки может содержать классификацию отклонений с точки зрения их значимости для предприятия (например,

незначительные – 5–10 %, допустимые – 10–15 %, критические – 15–20 %, чрезвычайные – более 25 %).

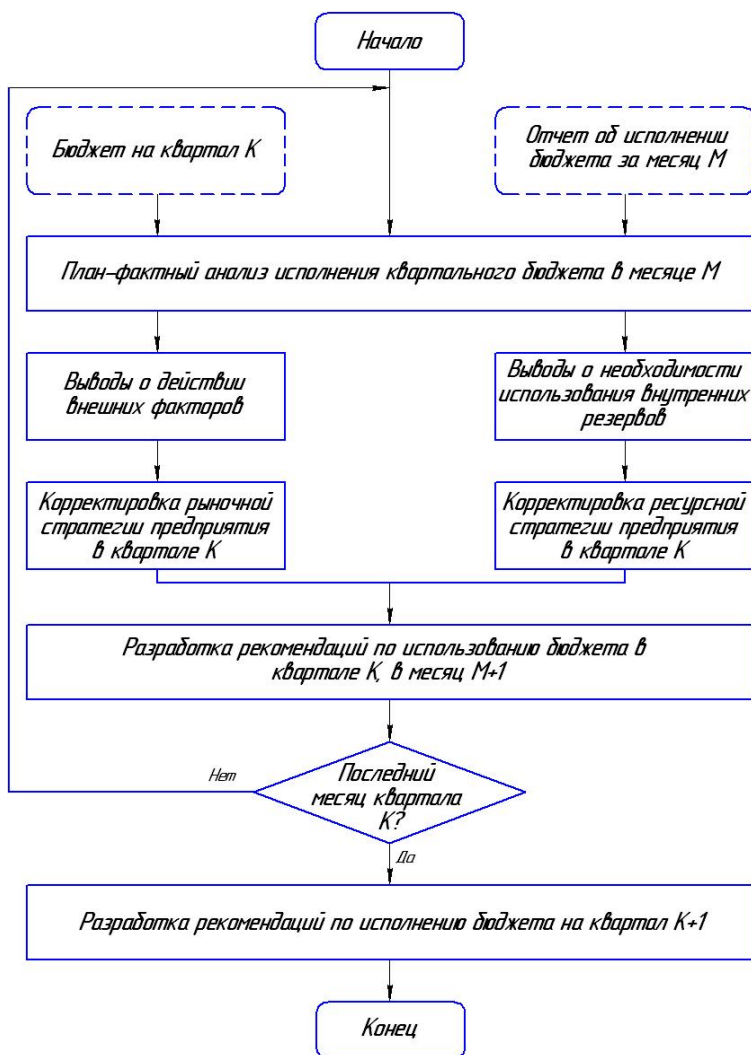


Рис. 9. Пример алгоритма «регулирования» квартального бюджета по результатам ежемесячного план-фактного анализа

Вертикальный (структурный) анализ – в традиционном понимании – определение структуры итоговых показателей с выявлением влияния каждой

позиции отчетности на результат в целом, в «бюджетном» понимании – расчет удельного веса показателей отдельно для бюджетной (плановой) и отчетной (фактической) граф соответствующей аналитической таблицы.

Трендовый анализ – сравнение каждой позиции отчетности с рядом аналогичных показателей в предшествующие периоды и определение тренда – основной тенденции этого показателя, очищенной от случайных влияний отдельных периодов. Тренды могут быть рассчитаны как отношение значений показателей текущего к предыдущему периоду и путем вычисления темпов увеличения или уменьшения объемов продаж. Трендовый анализ, результаты которого используются для составления бюджетов на следующий период, может быть выполнен как для всех видов бюджетов, так и для выбранной совокупности.

Факторный анализ – сравнение влияния отдельных факторов на результирующий показатель. Суть данного метода заключается в том, чтобы выявить факторы, от которых зависит уровень анализируемого (результирующего) показателя и сформировать аналитическую зависимость между факторами и результирующими показателями. В ходе анализа рассчитывается, в какой степени отклонение результирующего показателя от базового значения произошло в результате влияния каждого из отдельных факторов, а также ранжируются факторы по степени их фактического влияния на результирующий показатель в анализируемом периоде и по степени их подконтрольности персоналу компании. На факторном методе основан план-фактный анализ.

1.24. План-фактный метод включает в себя три этапа бюджетной технологии.

На первом этапе выявляются численные значения отклонений «факта» от плана в процентах или в абсолютном выражении. На этом этапе реализуются схемы горизонтального и вертикального анализа.

На втором этапе используются данные, рассчитанные на этапе контроля, здесь целесообразно ограничиться горизонтальным, вертикальным, факторным и (в ограниченной мере) трендовыми методами.

Содержание план-фактного метода на третьем этапе идентично содержанию этапа планирования. На данном этапе формируются рекомендации (в виде таблиц и текстов) к бюджетам на следующий период времени.

1.25. Оценка отклонений, допустимых при план-фактном анализе

Оценивая существенность отклонений, учитывают следующие факторы: специфику деятельности компании и период планирования – границы допустимых отклонений в процентном выражении (а не в абсолютных величинах) должны быть тем уже, чем больше срок, на который составляется бюджет.

На практике для определения границ отклонений используют два подхода: экспертные оценки; статистический анализ.

Метод экспертных оценок. Пределы отклонений определяются на основе экспертного мнения, поэтому данный метод не требует сложных расчетов. Экспертами выступают руководители отделов, отвечающие за тот или иной бюджет. Точность пределов отклонений, определенных таким образом, достаточно низкая. Экспертный метод оценки применяется на предприятиях, реализующих единичную или мелкосерийную продукцию, в компаниях, ведущих научно-исследовательские работы, а также в строительных компаниях. Этот метод оценки востребован в случаях отсутствия данных за предшествующие периоды, необходимых для анализа возникающих расхождений планируемых и фактически достигнутых результатов деятельности. Метод экспертных оценок получил наибольшее распространение на практике.

Статистический анализ. Рассматривая значение по любой из бюджетных статей как случайную величину и используя методы теории вероятностей и статистического анализа, он дает обоснованную оценку границ допустимых отклонений.

Для оценки существенности отклонений применяют «правило трех сигм». Значения запланированных показателей деятельности компании должны укладываться в интервал:

$$x - 2\delta < x_i < x + 3\delta,$$

где x – среднее значение анализируемой статьи бюджета за несколько отчетных периодов; δ – среднеквадратическое отклонение (СКО) по анализируемой бюджетной статье.

Среднеквадратическое отклонение характеризует рассеяние значений случайной величины вокруг ее математического ожидания:

$$\delta = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2},$$

где x_i – фактическое значение той или иной статьи бюджета.

Для оценки *существенности отклонений* фактических результатов деятельности компании от запланированных используют следующую градацию:

- отклонения нормальны – разница между фактом и планом не превышает значения СКО;
- отклонения не существенны – разница между фактом и планом находится в интервале от одного до двух СКО;
- отклонение существенно и требует немедленного вмешательства менеджмента – разница между фактом и планом в два раза превышает значение СКО.

Диапазоны отклонений, определенные статистическим методом, позволяют формировать наглядную отчетность об исполнении бюджетов.

1.26. *Гибкий бюджет* – бюджет, обеспечивающий возможность расчета размера статей затрат для разных уровней деловой активности в диапазоне возможных значений и возможность определения отклонений бюджетных данных от фактических, вызванных изменением объема деловой активности по сравнению с первоначально прогнозируемой.

Сравнение затрат в бюджетах, рассчитанных для прогнозируемого объема реализации, и фактически произведенных затрат некорректно.

Для корректного сравнения плановые и фактические показатели используют гибкий бюджет.

Основа для гибкого бюджета – основной бюджет предприятия – бюджет доходов и расходов, который является статичным бюджетом.

1.27. *Различия между статистическим и гибким бюджетами.* Гибкое бюджетирование различает постоянные и переменные затраты, позволяет пересчитывать ожидаемые переменные (условно-переменные) затраты в соответствии с фактическим уровнем деловой активности. Статичный бюджет не предполагает такой корректировки (табл. 1).

Таблица 1. **Различия между статическим и гибким бюджетами**

Основные статьи бюджета	Статический бюджет	Гибкий бюджет
Доходы: Объемы продаж в натуральных единицах	Плановый показатель	Фактические данные
Цены продаж	Плановый показатель	Плановый показатель
Затраты: Переменные затраты	Нормативные затраты на плановый объем выпуска	Нормативные затраты на фактический объем выпуска
Постоянные затраты	Плановые показатели	Плановые показатели

1.28. *Формула гибкого бюджета:*

$$Z = Z_p + Z_c,$$

где Z – сумма бюджетных расходов (затрат), Z_p – сумма переменных бюджетных затрат, Z_c – сумма постоянных затрат статического бюджета.

$$Z_{p.} = \sum_{j=1}^n H_j q_{\phi},$$

где H_j – норматив в стоимостном выражении на единицу продукции по j -й статье бюджета, j – индекс статьи переменных затрат, n – число статей переменных затрат.

Норматив переменных затрат исчисляется по статическому бюджету:

$$H_j = \frac{Z_j}{q_{\delta}},$$

где Z_j – затраты базового бюджета по j -й статье переменных расходов, q_{δ} – объем выпуска продукции (услуги) в натуральных единицах, заложенных в статический бюджет.

Окончательная формула гибкого бюджета:

$$Z = \sum_{j=1}^n \frac{Z_j}{q_{\delta}} q_{\phi} + Zc.$$

С помощью предыдущей формулы любой бюджет предприятия или подразделения можно преобразовать к виду, соответствующему достигнутому уровню деловой активности (объему производства).

2. ФИНАНСОВЫЕ БЮДЖЕТЫ

2.1. *Финансовый бюджет* (основной бюджет) – это бюджет первого уровня, входящий в состав сводного бюджета предприятия и являющийся планом денежных поступлений и расходов, а также движения всех ликвидационных ресурсов (оборотных средств) и текущих обязательств предприятия на бюджетный период. Финансовый бюджет включает в себя бюджет доходов и расходов (прогнозный отчет о прибылях и убытках), бюджет движения денежных средств (кассовая смета) и бюджет по балансовому листу (прогнозный бухгалтерский баланс).

Деятельность предприятия подразделяется на операционную, инвестиционную и финансовую.

Операционная (текущая, основная) деятельность – это деятельность предприятия, направленная на извлечение прибыли в качестве основной цели (для коммерческих предприятий) либо на результат в соответствии с предметом и целями деятельности (для некоммерческих предприятий).

Финансовая деятельность – это деятельность предприятия, связанная с осуществлением краткосрочных финансовых вложений.

Инвестиционная деятельность – это деятельность организации, направленная на вложение инвестиций и осуществление практических действий в целях получения прибыли или достижения иного полезного эффекта.

Наиболее важными финансовыми показателями хозяйственной деятельности любого предприятия являются *выручка от реализации, прибыль и поток денежных средств* (рис. 10).

Выручка – денежные поступления предприятия от реализации продукции или услуг за данный период.

Прибыль – разность между выручкой от реализации продукта хозяйственной деятельности и суммой затрат факторов производства на эту деятельность в денежном выражении.

Поток денежных средств (cash flow) – параметр, отражающий результат движения денежных средств предприятия за определенный промежуток времени, т.е. это разность между суммами поступлений и выплат денежных средств, образуемых в процессе хозяйственной деятельности предприятия.

Различие между суммой полученной прибыли и величиной денежных средств заключается в следующем:

1. Прибыль отражает денежные и неденежные доходы в течение определенного периода, что не совпадает с реальным поступлением денежных средств.

2. Прибыль признается после совершения продажи, а не после поступления денежных средств.

3. При расчете прибыли расходы на производство продукции признаются после ее реализации, а не в момент их оплаты.

4. Денежный поток отражает движение денежных средств, которые не учитываются при расчете прибыли: амортизацию, капитальные расходы, налоги, штрафы, долговые выплаты и чистую сумму долга, заемные и авансированные средства.

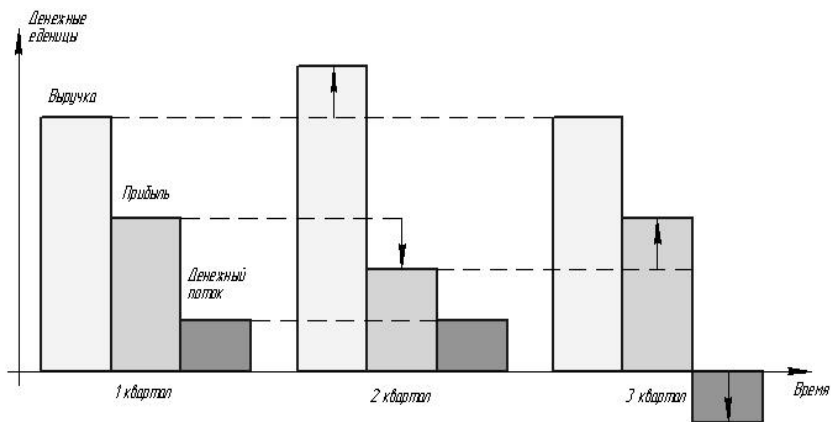


Рис. 10. Основные финансовые показатели хозяйственной деятельности предприятия

Бюджетирование ориентировано на построение системы связанных между собой бюджетов, поэтому финансовое управление описывается в формате трех основных отчетов: бюджета доходов и расходов, бюджета движения денежных средств и бюджета по балансовому листу, которые определяют собой систему координат для оценки финансовых результатов деятельности предприятия.

2.2. *Бюджет доходов и расходов (БДР, прогнозный отчет о прибылях и убытках, бюджет прибылей и убытков)* – это первый документ финансового бюджета, отражающий планируемый финансовый результат от операционной деятельности, показывая ее эффективность с точки зрения покрытия производственных затрат доходами от реализации произведенной продукции, т.е. прибыльности предприятия.

Место БДР в финансовом менеджменте. Для эффективной работы предприятия необходимо ведение планирования, учета и анализа финансовых результатов структурных подразделений предприятия (объектов бюджетирования). Поэтому БДР отводится главное место в системе бюджетирования (рис. 11).

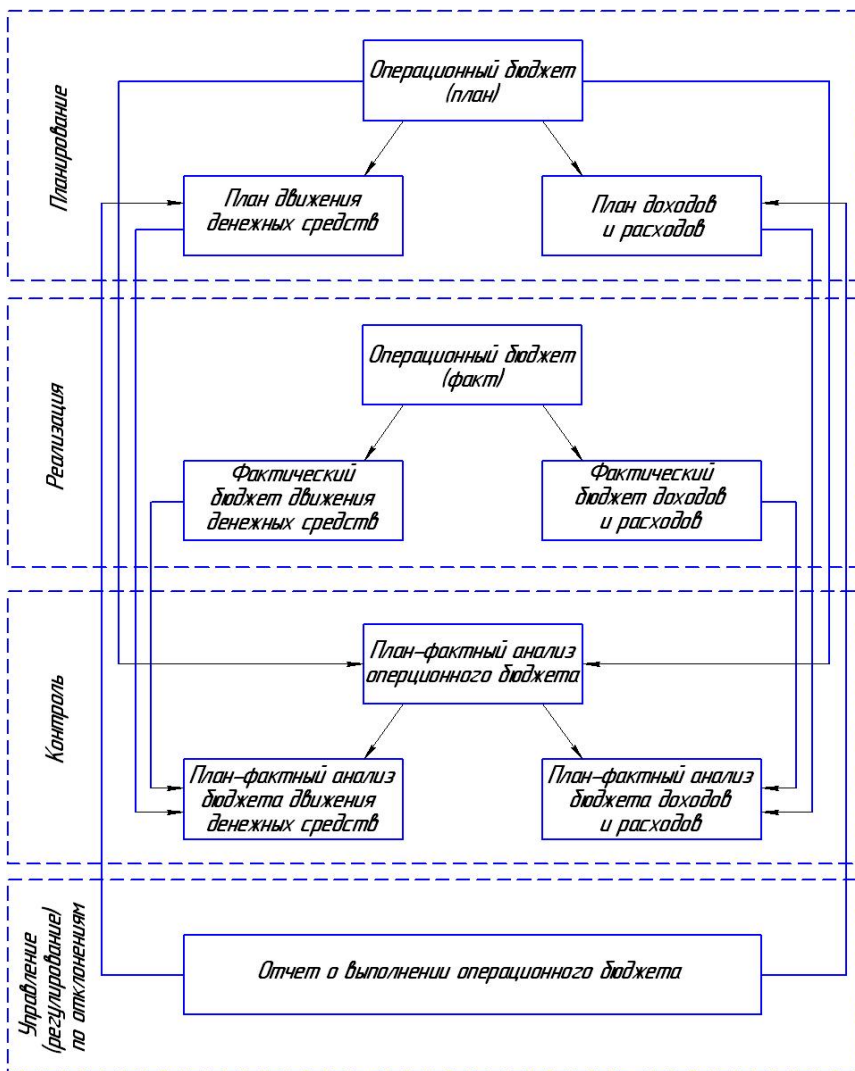


Рис. 11. Минимальная схема финансового менеджмента предприятия

Цель составления БДР – это управление экономическими результатами деятельности предприятия (прибыльностью и рентабельностью).

Экономические результаты – это итог финансово-хозяйственной деятельности предприятия, отражающий изменение стоимости имущества предприятия.

Структура БДР. БДР показывает суммарные или разделенные по тому или иному критерию доходы и расходы предприятия, а также их разность (т.е. прибыли или убытки).

Структура БДР в идеальном варианте должна соответствовать формату отчета о прибылях и убытках (ОПУ), так как именно это соответствие позволяет качественно спланировать и учесть весь процесс формирования финансовых результатов деятельности предприятия, однако не является четко регламентированной. Состав и структура БДР утверждаются руководством предприятия.

ОПУ – это структурированная информация о процессе преобразования выручки, полученной предприятием за период времени, в чистую прибыль предприятия.

ОПУ – это стандартная форма бухгалтерской отчетности, утвержденная Министерством финансов РФ. Укрупненный вид ОПУ приведен в табл. 2.

Таблица 2. **Схема отчета о прибылях и убытках**

Наименование показателя	Код показателя	Отчетный год	Предыдущий год
<i>Доходы и расходы по обычным видам деятельности</i>			
Выручка (нетто) от продажи товаров, продукции, товаров и услуг (за минусом налога на добавленную стоимость, акцизов и аналогичных обязательных платежей)	010		
Себестоимость проданных товаров, продукции, работ, услуг	020		
<i>Валовая прибыль (029 = 010 – 020)</i>	029		
Коммерческие расходы	030		
Управленческие расходы	040		
<i>Прибыль (убыток) от продаж (050 = 029 – 030 – 040)</i>	050		
<i>Прочие доходы и расходы</i>			
Проценты к получению	060		
Проценты к уплате	070		
Доходы от участия в других организациях	080		
Прочие операционные доходы	090		
Прочие операционные расходы	100		
<i>Прибыль (убыток) до налогообложения (140 = 050 + 060 – 070 + 080 + 090 – 100)</i>	140		

Отложенные налоговые активы	141		
Отложенные налоговые обязательства	142		
Текущий налог на прибыль	150		
<i>Чистая прибыль (убыток) отчетного периода</i> ($190 = 140 \pm 141 \pm 142 - 150$)	190		

Основная структура БДР определяет основные принципы бюджетного процесса:

- соответствие операционным бюджетам и полученным расчетным показателям;
- выделение приоритетных и определение лимитирующих статей для последующего контроля;
- установление обоснованных ориентиров и целевых показателей.

Составление БДР представляет собой последовательное пошаговое вычитание из валовых финансовых результатов соответствующих расходных статей (рис. 12).

Выручка от реализации – это денежный доход предприятия, полученный от покупателей за произведенную продукцию.

Себестоимость реализованной продукции – это затраты на производство продукции, выручка от реализации которой получена в течение отчетного периода. Она включает в себя прямые затраты (затраты труда, материалов, сырья) и переменные затраты (затраты, связанные непосредственно с превращением сырья и материалов в готовую продукцию).

Совокупный маржинальный доход (маржинальная прибыль) – это разница между выручкой от реализации (без учета НДС и акцизов) и переменными затратами.

Постоянные расходы – это расходы предприятия, не зависящие от объема производимой продукции (долгосрочная аренда зданий, содержание административно-управленческого персонала).

Операционная прибыль – это разность между совокупным маржинальным доходом и постоянными расходами.

Прочая реализация и внереализационные операции – это операции, не связанные с основной деятельностью, представляющие собой сумму разностей доходов и расходов по прочей деятельности и разностей внереализационных доходов и расходов.

Валовая прибыль – это разница между выручкой предприятия от реализации продукции и затратами на ее производство, исчисленная до вычета налога на прибыль.

Налоги, включаемые в себестоимость, – это единый социальный налог, государственная пошлина, таможенная пошлина, земельный налог, налог на пользователей автомобильных дорог, налог с владельцев транспортных средств, право за пользование недрами, водными объектами, объектами

животного мира и водными биологическими ресурсами, плата за фактическое загрязнение (в пределах норматива) окружающей среды и отчисления на воспроизводство минерально-сырьевой базы.

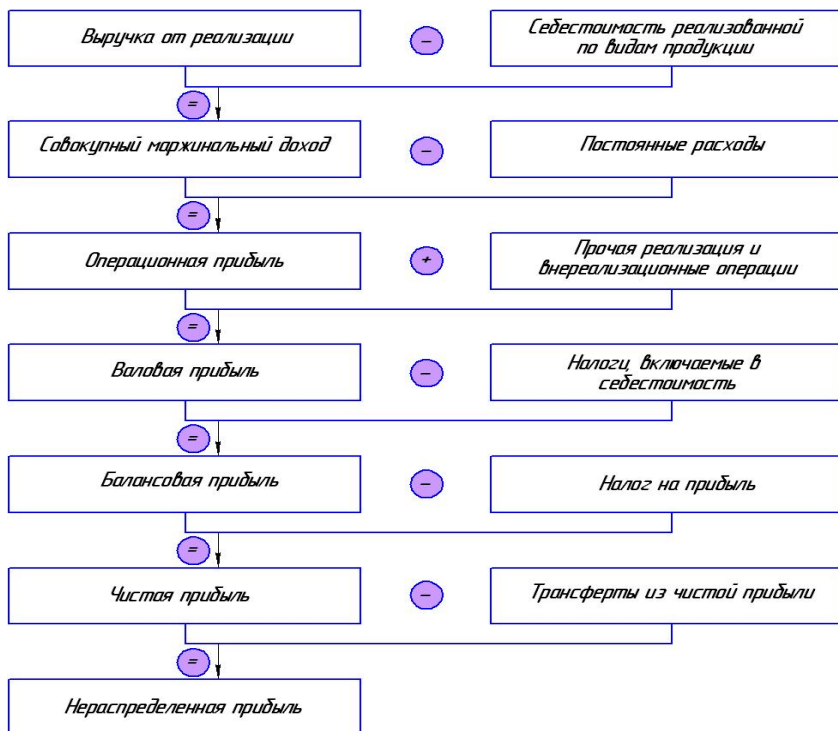


Рис. 12. Формирование БДР

Балансовая прибыль – это суммарная прибыль предприятия, полученная от всех видов деятельности предприятия, зафиксированных в бухгалтерском балансе. Эта прибыль является налогооблагаемой, поэтому она также называется прибылью до уплаты налогов. Расчет балансовой прибыли в БДР необходим для определения резерва налога на прибыль, а также для расчета точки безубыточности предприятия.

Налог на прибыль – это прямой налог, взимаемый с прибыли организации по пропорциональным ставкам.

Чистая прибыль – это разность между балансовой прибылью и налогом на прибыль, а также другими платежами, которые рассчитываются от прибыли предприятия. Чистая прибыль остается в распоряжении предприятия, и из нее формируется собственный капитал предприятия в части увеличения или уменьшения нераспределенной прибыли.

Чистая прибыль является главным целевым показателем БДР, вокруг которого строится весь процесс оптимизации отдельных статей бюджета. Она также является единственным источником возврата (погашения) инвестиционного кредита, долгосрочных займов или ссуды и выплаты дивидендов.

Трансферты из чистой прибыли – это выплаты дивидендов акционерам предприятия.

Нераспределенная прибыль – это прибыль предприятия, оставшаяся после уплаты налогов и трансфертов, используемая в целях расширения производства.

Особенности формирования БДР. Для составления БДР используется принцип начисления, то есть доходы и расходы отражаются в том периоде, к которому они относятся.

2.3. Бюджет (прогноз, кассовый бюджет) движения денежных средств (cash budget, БДДС) – это бюджет (план) движения расчетного счета и наличных денежных средств в кассе предприятия или его структурного подразделения, отражающий все прогнозируемые поступления и изъятия денежных средств в результате хозяйственной деятельности предприятия.

Место БДДС в финансовом менеджменте. Совокупность значений вышеперечисленных показателей и тенденций их изменения характеризует эффективность работы предприятия, а также его основные проблемы.

Для эффективного ведения бизнеса предприятию следует управлять денежными средствами, т.е. в настоящем и будущем необходимо иметь положительный баланс денежных средств. Именно поэтому БДДС отводится главенствующее место в системе бюджетирования. Однако присоединив в эту систему БДР происходит расширение системы бюджетирования, состоящей из БДР и БДДС (рис. 11).

Цель составления БДДС заключается в планировании денежных потоков предприятия. БДДС составляют как с целью обеспечения постоянного наличия денежных средств, направляемых на исполнение обязательств предприятия, так и для эффективного использования избытка этих средств.

БДДС включает притоки (источники денежных средств) и оттоки (использование денежных средств).

Притоки (источники денежных средств) отражают только те денежные средства, которые реально могут поступить на расчетный счет или иным образом в данный бюджетный период. Притоки классифицируются по источнику поступления средств.

Оттоки (использование денежных средств) отражают расходование денежных средств предприятия. Оттоки классифицируются по направлениям использования средств.

Чистый денежный поток (ЧДП, сальдо) – разница между совокупностью поступлений и отчислений денежных средств.

Сальдо денежных средств на конец периода сравнивается с минимальной суммой денежных средств, которая должна постоянно поддерживаться. Размеры минимальной суммы определяются менеджерами предприятия. Разность представляет собой либо неизрасходованный излишек денег, либо недостаток денежных средств (рис. 13).

Минимальная денежная сумма – это буфер, позволяющий спасти положение при ошибках в управлении движением наличных средств и в случае непредвиденных обстоятельств. Она не является фиксированной. Как правило, в течение периодов высокой деловой активности она несколько превышает значение во время спада. Кроме того, для повышения эффективности управления денежными средствами значительная часть указанной суммы может находиться на депозитных счетах.

Схема движения денежных средств – это притоки и оттоки денежных средств, вызванные финансово-хозяйственной деятельностью предприятия.

Бюджет движения денежных средств является наиболее эффективным аналитическим методом. Несовпадение по времени денежных притоков и оттоков приводит к «кассовым разрывам», т.е. ситуациям, связанным с нехваткой денежных для текущих выплат, или излишкам денежных средств. В первом случае возникает необходимость дополнительного финансирования (в качестве мер могут быть банковских кредиты, выпуск акций или иное привлечение денежных средств), а во втором случае имеет место неэффективное использование финансовых ресурсов предприятия (временно свободные денежные средства могут направляться, например, в инвестиционные проекты, банковский вклад под проценты).

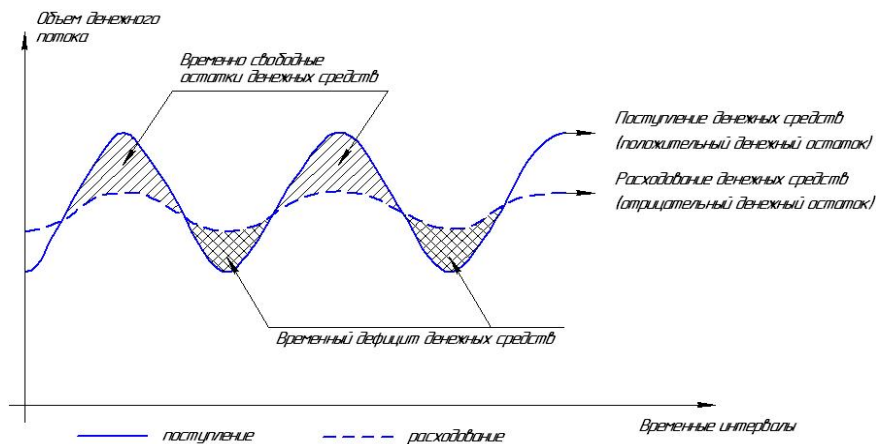


Рис. 13. Неравномерность отдельных видов денежных потоков во времени

Возможности эффективного планирования движения денежных средств зависят от периода планирования. Долгосрочные (год и больше) и среднесрочные (квартал, год) БДДС могут практически совпадать с бюджетом доходов и расходов (БДР). Чем больше период планирования, тем ближе БДДС к БДР. При переходе к краткосрочному (оперативному) планированию не представляется возможным брать за основу скорректированный на тот же период БДР из-за сильной подверженности процесса движения денежных средств случайным воздействиям, которые почти невозможно предусмотреть на этапе становления БДР, как то: колебания сроков и размеры оплаты, условий и объемов поставок. Кроме того, данные о стоимостном выражении расходов в БДР обычно являются приблизительными, создаются на основе нормативных (учетных) цен на сырье и материалы.

2.4. Особенности формирования БДДС. БДДС является частью основного бюджета предприятия и использует данные бюджета доходов и расходов (БДР) и инвестиционного бюджета. Однако БДДС не может быть получен расчетным путем из БДР и инвестиционного бюджета. Это связано с различной методикой формирования БДДС и БДР.

Бюджет доходов и расходов формируется по методу «начисления», т.е. доходы и расходы должны быть не только совершены, но и оплачены. Кроме того, существуют статьи БДР, не связанные с движением денежных средств (например, амортизация, брак, недостача), равно как и существуют статьи движения денежных средств, не связанные с текущим оборотом капитала и инвестиционной деятельностью (кредиты и займы).

Основные различия в статьях БДР и БДДС приведены в табл. 3.

Таблица 3. Различия в статьях между БДР и БДДС

Статья	БДР	БДДС
Накопление дебиторской задолженности	+	
Амортизация	+	
Переоценка основных фондов и товарно-материальных ценностей	+	
Брак в производстве	+	
Порча и прочие потери	+	
Недостачи по результатам инвентаризации	+	
Курсовые разницы	+	
Получение/погашение кредитов (займы)		+
Покупка основных фондов		+
Капитальные ремонты		+
Косвенные налоги		+

Естественно, что БДДС, разрабатываемый на основе упомянутых бюджетов, составляется из частей, функционально связанных с существующими частями БДР и инвестиционного бюджета.

2.5. *Притоки и оттоки от основной деятельности* – это поступление и использование денежных средств, обеспечивающих выполнение основных производственно-коммерческих функций. Поскольку основная деятельность предприятия – главный источник прибыли, она и должна быть источником денежных средств.

Принципиальная схема движения денежных потоков приведена на рис. 14.

Классификация притоков и оттоков предприятия. БДДС является основным документом финансового планирования, составляется на весь прогнозный период и представляет прогноз денежных притоков и оттоков, который классифицируется по видам финансово-хозяйственной деятельности: операционная, инвестиционная и финансовая деятельность.

Текущая (операционная) деятельность обеспечивает выполнение коммерческих функций предприятия и генерирует основной поток денежных средств.

Инвестиционная деятельность включает поступление и использование денежных средств, связанных с продажей основных средств, капитальными вложениями, доходами от долгосрочных инвестиций.

Финансовая деятельность связана с получением и погашением краткосрочных кредитов и займов, начисленными процентами и дивидендами.

Связь между данными видами деятельности предприятия представлена на рис. 15.

Бюджет денежных средств составляют отдельно по трем видам деятельности: основной, инвестиционной и финансовой. Разделение по видам деятельности удобно и наглядно представляет денежные потоки.

Результаты расчета суммы ЧДП по операционной, инвестиционной и финансовой деятельности позволяют определить общий его размер по предприятию:

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{од}} + F_{\text{ид}} + F_{\text{фл}},$$

где $F_{\text{общ}}$ – общий чистый денежный поток по предприятию;

$F_{\text{од}}$ – чистый денежный поток по операционной деятельности;

$F_{\text{ид}}$ – чистый денежный поток по инвестиционной деятельности;

$F_{\text{фл}}$ – чистый денежный поток по финансовой деятельности.

Схема притоков и оттоков денежных средств предприятия от основной деятельности приведена на рис. 16.

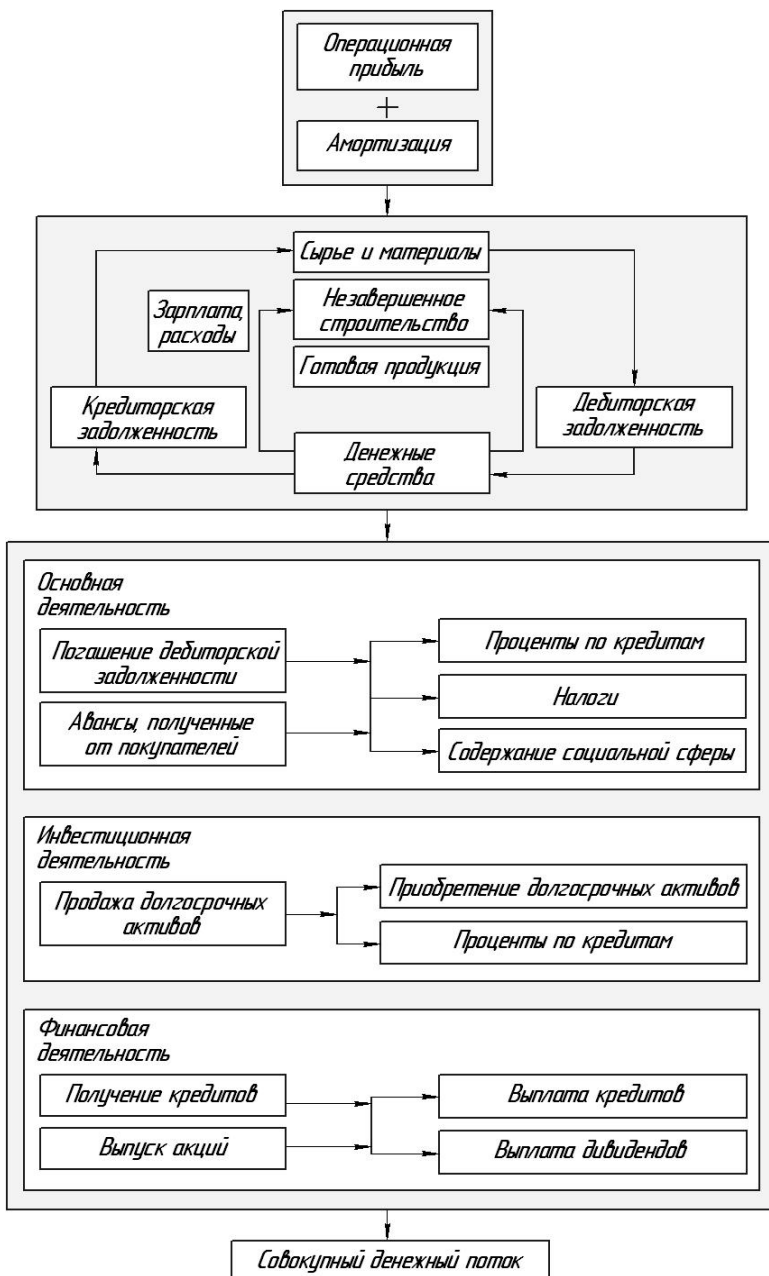


Рис. 14. Общая схема движения денежных средств

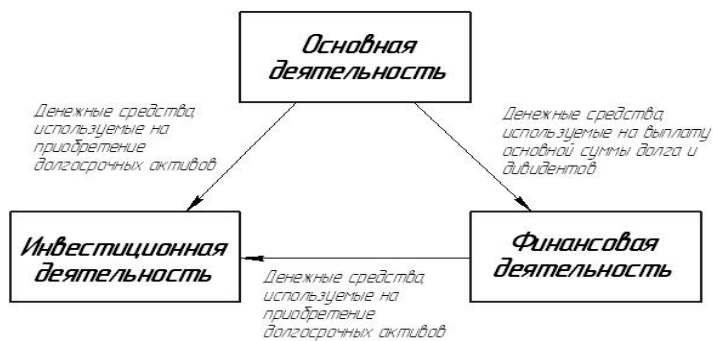


Рис. 15. Связь между основной, инвестиционной и финансовой деятельностью предприятия

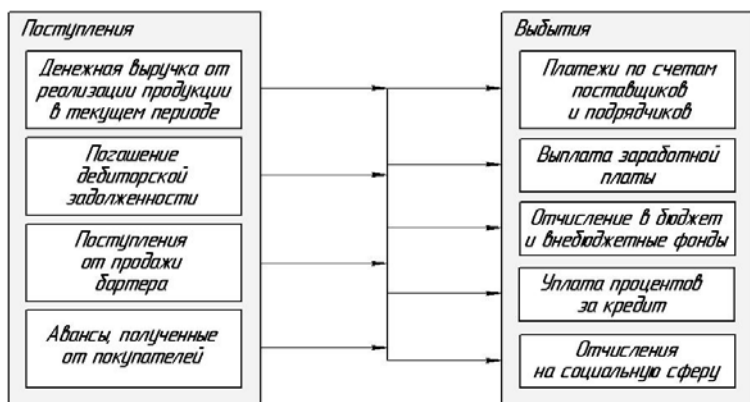


Рис. 16. Поступления и выбытия денежных средств от основной деятельности

2.6. *Методы расчета потока денежных средств от операционной деятельности.* Для изучения факторов формирования положительного, отрицательного и чистого денежных потоков рекомендуется использовать прямой и косвенный методы (табл. 4).

Различия результатов расчета денежных потоков прямым и косвенным методами относятся только к операционной деятельности (рис. 16).

По операционной деятельности ЧДП прямым методом определяется следующим образом:

$$F_{од} = R_{ni} + \tilde{R} + R_{од} - C_{тмц} - C_{зп} - C_{ни} - C_{пв},$$

где R_{ni} – валовая выручка от реализации продукции и услуг, n – покупатель продукции или услуги ($n = 1, \dots, N$), i – вид продукции или услуги ($i = 1, \dots, I$);

\tilde{R} – полученные авансы от покупателей и заказчиков;

$R_{од}$ – сумма прочих поступлений от операционной деятельности;

$C_{тмц}$ – сумма средств, выплаченная за приобретенные товарно-материальные ценности;

$C_{зп}$ – сумма выплаченной заработной платы персоналу предприятия;

$C_{нп}$ – сумма налоговых платежей в бюджет и внебюджетные фонды;

$C_{пв}$ – сумма прочих выплат в процессе операционной деятельности.

Таблица 4. Методы расчета потока денежных средств

	<i>Прямой метод</i>	<i>Косвенный метод</i>
<i>Источники информации</i>	Данные бухгалтерского учета и отчета о движении денежных средств	Отчетный бухгалтерский баланс и отчет о прибылях и убытках
<i>Возможности методов</i>	Позволяет показать основные источники притока и направления оттока денежных средств	Позволяет показать взаимосвязь между разными видами деятельности предприятия
	Дает возможность делать оперативные выводы относительно достаточности средств для платежей по текущим обязательствам	Устанавливает взаимосвязь между чистой прибылью и изменениями в активах предприятия за отчетный период
	Устанавливает взаимосвязь между реализацией и денежной выручкой за отчетный период	Позволяет объяснить причины расхождения между финансовыми результатами и свободными остатками денежной наличности
<i>Преимущества</i>	Позволяет получить более точные данные об объеме и составе денежных потоков	Позволяет выявить динамику всех факторов, формирующих величину денежного потока
<i>Вывод</i>	<i>При анализе денежных потоков нужно использовать оба метода в комплексе</i>	

Сопоставляя фактические данные по каждой статье поступления и расходования денежных средств с базовыми данными (плана, предшествующего периода), можно сделать выводы относительно способности предприятия наращивать денежные средства в результате своей основной деятельности. Если результатом основной деятельности является не приток, а отток денежных

средств и эта ситуация повторяется из года в год, то это может привести в конечном итоге к несостоятельности предприятия.

По операционной деятельности ЧДП косвенным методом определяется следующим образом:

$$F_{од} = P_{од} + Ам + \Delta_{дз} + \Delta_{зтмц} + \Delta_{кз} + \Delta R_{дбп} + \Delta P + \Delta R_{ав} + \Delta C_{ав},$$

где $P_{од}$ – сумма чистой прибыли предприятия от операционной деятельности;

$Ам$ – сумма амортизации основных средств и нематериальных активов;

$\Delta_{дз}$ – изменение суммы дебиторской задолженности;

$\Delta_{зтмц}$ – изменение суммы запасов и НДС по приобретенным ценностям, входящих в состав оборотных активов;

$\Delta_{кз}$ – изменение суммы кредиторской задолженности;

$\Delta R_{дбп}$ – изменение суммы доходов будущих периодов;

ΔP – изменение суммы резерва предстоящих расходов и платежей;

$\Delta R_{ав}$ – изменение суммы полученных авансов;

$\Delta C_{ав}$ – изменение суммы выданных авансов.

2.7. *Притоки и оттоки от инвестиционной деятельности* – это поступление и использование денежных средств, связанных с приобретением, продажей долгосрочных активов и доходы от инвестиций. Поскольку при благополучном ведении дел предприятие стремится к расширению и модернизации производственных мощностей, инвестиционная деятельность в целом приводит к временному оттоку денежных средств.

Схема притоков и оттоков денежных средств предприятия от инвестиционной деятельности приведена на рис. 17.

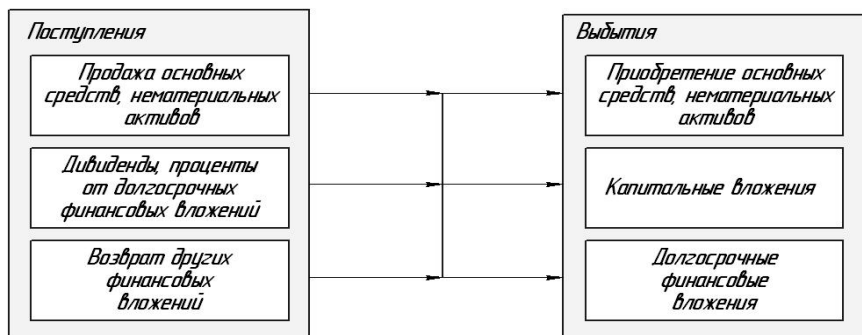


Рис. 17. Поступления и выбытия денежных средств от инвестиционной деятельности

По инвестиционной деятельности сумма ЧДП определяется как разность между суммой выручки от реализации внеоборотных активов и суммой инвестиций на приобретение.

$$F_{ид} = R_{ос} + R_{на} + R_{дфа} + R_{са} + R_{дп} - C_{ос} - I_{кс} - C_{на} - C_{дфа} - C_{са},$$

где $R_{ос}$ – выручка от реализации основных средств;

$R_{на}$ – выручка от реализации нематериальных активов;

$R_{дфа}$ – сумма выручки от реализации долгосрочных финансовых активов;

$R_{са}$ – выручка от реализации ранее выкупленных акций предприятия;

$R_{дп}$ – сумма полученных дивидендов и процентов по долгосрочным ценным бумагам;

$C_{ос}$ – сумма приобретенных основных средств;

$I_{кс}$ – инвестиции на капитальное строительство;

$C_{на}$ – сумма приобретения нематериальных активов;

$C_{дфа}$ – сумма приобретения долгосрочных финансовых активов;

$C_{са}$ – сумма выкупленных собственных акций предприятия.

2.8. *Притоки и оттоки от финансовой деятельности* – это поступление денежных средств в результате получения кредитов или эмиссии акций, а также оттоки, связанные с погашением задолженности по ранее полученным кредитам и выплатой дивидендов. Финансовая деятельность призвана увеличивать денежные средства в распоряжении компании для финансового обеспечения основной и инвестиционной деятельности. Схема притоков и оттоков денежных средств от финансовой деятельности предприятия приведена на рис. 18.

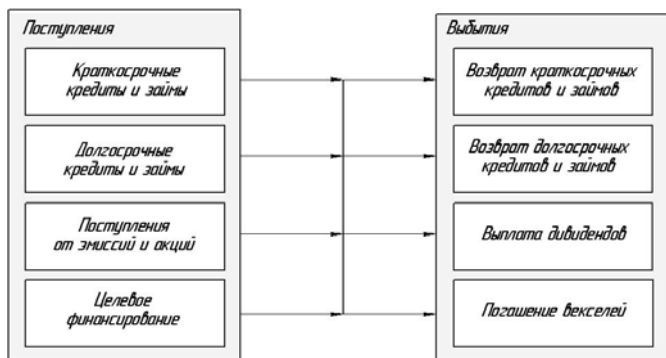


Рис. 18. Поступления и выбытия денежных средств от финансовой деятельности

По финансовой деятельности принято отражать притоки и оттоки денежных средств, связанные с использованием внешнего финансирования. Сумма ЧДП определяется как разность между суммой финансовых ресурсов, привлеченных из внешних источников, суммой выплаченного основного долга и суммой выплаченных дивидендов собственникам предприятия.

$$F_{\text{Фд}} = R_{\text{СК}} + R_{\text{ДК}} + R_{\text{КК}} + R_{\text{БЦФ}} - C_{\text{ДК}} - C_{\text{КК}} - C_{\text{Л}},$$

где $R_{\text{СК}}$ – сумма дополнительно привлеченного из внешних источников собственного капитала (денежные поступления от выпуска акций и других доле-вых инструментов, а также дополнительных вложений собственников);

$R_{\text{ДК}}$ – сумма дополнительно привлеченных долгосрочных кредитов и займов;

$R_{\text{КК}}$ – сумма дополнительно привлеченных краткосрочных кредитов и займов;

$R_{\text{БЦФ}}$ – сумма средств, поступивших в порядке безвозмездного целевого финансирования предприятия;

$C_{\text{ДК}}$ – сумма выплат основного долга по долгосрочным кредитам и займам;

$C_{\text{КК}}$ – сумма выплат (погашения) основного долга по краткосрочным кредитам и займам;

$C_{\text{Д}}$ – сумма выплаченных дивидендов акционерам предприятия.

2.9. *Горизонтальный анализ денежных потоков* – это изучение динамики объема формирования положительного, отрицательного и чистого денежного потока предприятия в разрезе отдельных источников, расчет темпов их роста и прироста и установление тенденции изменения их объема.

Темпы прироста чистого денежного потока ($T_{\text{Ф}}$) сопоставляются с темпами прироста активов предприятия ($T_{\text{А}}$) и с темпами прироста объемов производства (реализации) продукции ($T_{\text{ВРМ}}$). Для нормального функционирования предприятия, повышения его финансовой устойчивости и платежеспособности требуется, чтобы темпы роста объемов продаж были выше темпов роста активов, а темпы роста чистого денежного потока опережали темпы роста объема продаж:

$$100 < T_{\text{А}} < T_{\text{ВРМ}} < T_{\text{Ф}}.$$

2.10. *Вертикальный (структурный) анализ* положительного, отрицательного и чистого денежного потоков – это:

- установление доли каждого вида хозяйственной деятельности (операционной, инвестиционной и финансовой) в формировании денежных потоков;

- установление вклада каждого подразделения в формирование денежных потоков;
- установление доли каждого источника поступления и направления расходования денежных средств в формировании общего денежного потока.

Результаты горизонтального и вертикального анализа служат базой проведения фундаментального (факторного) анализа формирования чистого денежного потока.

По результатам анализа денежных потоков можно сделать следующие выводы:

1. В каком объеме и из каких источников получены денежные средства, а также каковы основные направления их расходования.

2. Способно ли предприятие в результате своей текущей деятельности обеспечить превышение поступлений денежных средств над платежами и насколько такое превышение стабильно.

3. В состоянии ли предприятие расплатиться по своим текущим обязательствам.

4. Достаточно ли полученной предприятием прибыли для удовлетворения его текущей потребности в денежных средствах.

5. Достаточно ли собственных средств предприятия для инвестиционной деятельности.

6. Чем объясняется разница между величиной полученной прибыли и объемом денежных средств.

На основе анализа денежных потоков за истекший период составляют прогноз на будущее – бюджет движения денежных средств.

2.11. Этапы формирования БДДС. Формирование БДДС целесообразно разбить на ряд последовательно выполняемых этапов [1]:

1. Определение необходимого уровня средств для финансирования инвестиционных затрат (на осуществление капитальных вложений, приобретений основных средств, строительства на собственные нужды, т.е. всех затрат, финансируемых за счет прибыли, оставшейся у предприятия после налогообложения).

2. Определение минимального уровня ежедневного остатка денежных средств на непредвиденные расходы (конечное сальдо).

3. Определение доходной части бюджета (поступления денежных средств) выполняется на основе бюджета продаж с учетом анализа гашения дебиторской задолженности, бюджета по инвестиционной (продажа основных средств и других активов предприятия) и финансовой деятельности (дивиденды, полученные проценты).

4. Определение расходной части бюджета (выплаты) выполняется на основе бюджетов по прямым затратам (расходы на оплату труда, расходы на сырье и материалы), бюджетов накладных расходов (общехозяйственные и общехозяйственные расходы, оплата труда административно-управленческого персо-

нала), бюджетов по инвестиционной (покупка и строительство основных фондов) и финансовой деятельности (возврат кредитов и процентов по ним, выплата дивидендов).

5. Формирование бюджета движения денежных средств, контроль и корректировка.

2.12. *Планирование денежных потоков.* Планирование денежных потоков охватывает три основных его вида:

- стратегическое планирование – самое долгосрочное планирование, в процессе которого разрабатывается инвестиционный бюджет предприятия;
- текущее планирование, в процессе которого разрабатывается план поступления и расходования денежных средств;
- оперативное планирование, в процессе которого разрабатывается система платежных календарей.

Текущее планирование. План поступления и расходования денежных средств разрабатывается на предстоящий год в помесечном разрезе с тем, чтобы обеспечить учет сезонных колебаний денежных потоков предприятия. Он составляется по отдельным видам хозяйственной деятельности и по предприятию в целом. Учитывая, что ряд исходных предпосылок разработки этого плана носят слабопрогнозируемый характер, он составляется обычно в вариантах – «оптимистическом», «реалистическом» и «пессимистическом». Кроме того, разработка этого плана носит многовариантный характер и по используемым методам расчета отдельных его показателей.

Основной целью разработки плана поступлений и расходования денежных средств является прогнозирование во времени валового и чистого денежных потоков предприятия в разрезе отдельных видов его хозяйственной деятельности и обеспечение постоянной платежеспособности на всех этапах планового периода.

Оперативное планирование. Традиционная методика формирования расходной части БДДС позволяет формировать БДДС на период от нескольких месяцев до года, однако не всегда подходит для нужд оперативного (краткосрочного) планирования сроком до 1 месяца. В связи с этим в современной литературе предлагается в дополнение к традиционной методике *заявочно-договорная методика* в которой предполагается формирование БДДС и платежного календаря на основе заявок на расходование денежных средств.

2.13. *Платежный календарь* – это график поступлений средств и платежей предприятия.

Ключевая особенность алгоритма формирования БДДС на краткосрочный период заключается в том, что в первую очередь проводятся анализ текущей потребности подразделений и сложившейся к концу периода структуры платежей по договорным взаимоотношениям. Только после этого сверяются заложенные в БДР и инвестиционный бюджет доходы и расходы с потребностями по текущему движению денег. Результатом такой сверки мо-

жет быть как корректировка БДДС, так и изменение БДР и инвестиционного бюджета.

Такой подход к планированию движения денежных средств соответствует известному в математической теории оптимального управления принципу оптимальности Р. Беллмана: оптимальный путь движения к достигаемой цели из текущего состояния, в котором находится объект, не зависит от предыстории движения объекта в текущее состояние [7]. «Текущее состояние» объекта в данном случае – сложившаяся к началу периода планирования ситуация по договорным взаимоотношениям и потребностям предприятия в денежных средствах. Заявочно-договорная методика формирования БДДС представлена на рис. 19.

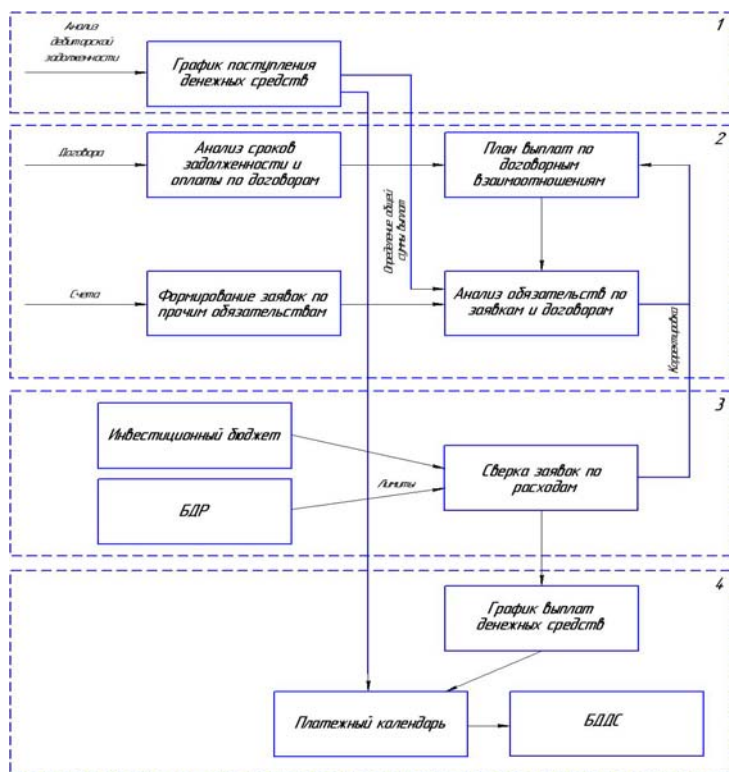


Рис. 19. Заявочно-договорная методика формирования БДДС

2.14 Структура БДДС представлена в табл. 5.

$$F^k = \left(\sum_{n=1}^N R_n^k - \sum_{z=1}^Z C_z^k \right) + \left(\sum_{c=1}^E H_c^k - \sum_{\phi=1}^{\Phi} G_{\phi}^k \right) + \left(\sum_{\psi=1}^{\Psi} U_{\psi}^k - \sum_{\gamma=1}^{\Gamma} V_{\gamma}^k \right),$$

$$S^{k+1} = S^k + F^k = S^k + \left(\sum_{n=1}^N R_n^k - \sum_{z=1}^Z C_z^k \right) + \left(\sum_{\varepsilon=1}^E H_{\varepsilon}^k - \sum_{\phi=1}^{\Phi} G_{\phi}^k \right) + \left(\sum_{\psi=1}^{\Psi} U_{\psi}^k - \sum_{\gamma=1}^{\Gamma} V_{\gamma}^k \right),$$

$$\forall k \quad S^{k+1} \geq 0.$$

Таблица 5. Схема бюджета движения денежных средств.

Показатели	Период времени					Итого
	1	...	k	...	K	
САЛЬДО ДЕНЕЖНЫХ СРЕДСТВ НА НАЧАЛО ПЕРИОДА (НАЧАЛЬНОЕ САЛЬДО)			S^k			
ОПЕРАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ			$\sum_{n=1}^N R_n^k - \sum_{z=1}^Z C_z^k$			
Поступление денежных средств по операционной деятельности			$R_{1...N}^{k=1...K}$			
Расход денежных средств по операционной деятельности			$C_{1...Z}^{k=1...K}$			
ФИНАНСОВАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ			$\sum_{\varepsilon=1}^E H_{\varepsilon}^k - \sum_{\phi=1}^{\Phi} G_{\phi}^k$			
Поступления от финансовой деятельности			$H_{1...E}^{k=1...K}$			
Расходы от финансовой деятельности			$G_{1...{\Phi}}^{k=1...K}$			
ИНВЕСТИЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ			$\sum_{\psi=1}^{\Psi} U_{\psi}^k - \sum_{\gamma=1}^{\Gamma} V_{\gamma}^k$			
Поступления от инвестиционной деятельности			$U_{1...{\Psi}}^{k=1...K}$			
Расход денежных средств по инвестиционной деятельности			$V_{1...{\Gamma}}^{k=1...K}$			
ИТОГО ПОСТУПЛЕНИЙ			$\sum_{n=1}^N R_n^k + \sum_{\varepsilon=1}^E H_{\varepsilon}^k + \sum_{\psi=1}^{\Psi} U_{\psi}^k$			
ИТОГО РАСХОДОВ			$\sum_{z=1}^Z C_z^k + \sum_{\phi=1}^{\Phi} G_{\phi}^k + \sum_{\gamma=1}^{\Gamma} V_{\gamma}^k$			
ЧИСТЫЙ ДЕНЕЖНЫЙ ПОТОК			F^k			
САЛЬДО ДЕНЕЖНЫХ СРЕДСТВ НА КОНЕЦ ПЕРИОДА (КОНЕЧНОЕ САЛЬДО)			S^{k+1}			

2.15. *Бюджет по балансовому листу* (ББЛ, бюджет баланса) – это бюджет, отражающий структуру имущества (активов) предприятия и источников его формирования (пассивов), который составляется для учета фактической и будущей структуры активов и пассивов с целью управления стоимостью предприятия. Составление ББЛ является заключительным этапом в формировании сводного бюджета компании.

Цель составления ББЛ – это получение полной, достоверной, объективной и своевременной информации о предполагаемой финансовой устойчивости, платежеспособности, ликвидности и стоимости предприятия для принятия управленческих решений.

Особенности ББЛ. ББЛ является аналогом стандартного бухгалтерского баланса, однако в соответствии с целью составления существуют определенные отличия:

- ББЛ составляется на основе данных управленческого учета (учетной политики);
- бухгалтерский баланс составляется исключительно по фактическому состоянию предприятия, а ББЛ предназначен как для планирования будущей стоимости предприятия, так и для отражения его фактической стоимости;
- формат бухгалтерского баланса (виды статей, их порядок, группировка и детализация) строго регламентирован государственными органами, тогда как ББЛ формируется в соответствии с потребностями конкретного предприятия;
- периодичность составления бухгалтерского баланса достаточно велика (квартал, год), тогда как составление ББЛ возможно с любой требуемой периодичностью (включая ежедневную).

Бухгалтерский баланс – это форма финансовой отчетности, в которой сгруппированы активы и пассивы предприятия в денежной форме. Он призван характеризовать финансовое положение предприятия на конкретную дату. Структура укрупненного (агрегированного) баланса приведена в табл. 6. Составление ББЛ обеспечивает возможность расчета финансовых коэффициентов, по которым можно контролировать деятельность предприятия. Их можно сгруппировать в следующие группы:

- группа коэффициентов, отражающая эффективность использования капитала, вложенного в различные виды ресурсов. Показатели этой группы характеризуют рентабельность деятельности предприятия (рентабельность оборота или рентабельность продаж), а также оборачиваемость активов и, прежде всего, эффективность использования оборотных средств (управление запасами, кредитной политики);
- группа коэффициентов, отражающая величины финансовых рисков, связанных с вложением капитала в предприятие. Коэффициенты ликвидности определяют собой текущую платежеспособ-

ность предприятия или способность предприятия расплатиться по краткосрочным обязательствам текущими активами (денежные средства, ценные бумаги, дебиторская задолженность, запасы).

Таблица 6. Структура бухгалтерского баланса

<i>Актив</i>	<i>Код показателя</i>	<i>Пассив</i>	<i>Код показателя</i>
<i>I. Внеоборотные активы</i>		<i>III. Капитал и резервы</i>	
Нематериальные активы	110	Уставный капитал	410
Основные средства	120	Добавочный капитал	420
Незавершенное строительство	130	Резервный капитал	430
Прочие внеоборотные активы	190	Нераспределенная прибыль (непокрытый убыток)	470
<i>ИТОГО по разделу I</i>		<i>ИТОГО по разделу III</i>	<i>490</i>
<i>II. Оборотные активы</i>		<i>IV. Долгосрочные обязательства</i>	
Запасы	210	Займы и кредиты	510
Налог на добавленную стоимость по приобретенным ценностям	220	Прочие долгосрочные обязательства	520
Дебиторская задолженность (платежи по которой ожидаются более чем через 12 месяцев после отчетной даты)	230	<i>ИТОГО по разделу IV</i>	<i>590</i>
Дебиторская задолженность (платежи по которой ожидаются в течение 12 месяцев после отчетной даты)	240	<i>IV. Краткосрочные обязательства</i>	
Краткосрочные финансовые вложения	250	Займы и кредиты	610
Денежные средства	260	Кредиторская задолженность	620
Прочие оборотные активы	270	Прочие краткосрочные обязательства	660
<i>ИТОГО по разделу II</i>	<i>290</i>	<i>ИТОГО по разделу V</i>	<i>690</i>
<i>БАЛАНС</i>	<i>300</i>	<i>БАЛАНС</i>	<i>700</i>

Коэффициенты финансовой устойчивости определяют собой долгосрочную платежеспособность или уровень зависимости предприятия от заемного капитала (степень использования собственных и заемных средств для финансирования активов).

Предприятию для постоянного анализа своей деятельности необходимо выбрать не более десяти коэффициентов, которые должны определять состояние предприятия. Степень детализации ББЛ непосредственно зависит от состава выбранных показателей.

Построение ББЛ является трудной задачей финансового управления. В настоящий момент в практике финансового управления используют несколько техник моделирования ББЛ:

- упрощенные способы прогнозирования, которые опираются на гипотезы пропорциональности затрат объему реализации с последующим выравниванием значений активов и пассивов путем итеративных расчетов;
- методы с применением операционных бюджетов и бюджетов платежей являются улучшением упрощенного метода путем использования операционных бюджетов (бюджетов продаж, запасов, производства, накладных расходов) и последующего выравнивания актива и пассива баланса за счет формирования планов привлечения ресурсов;
- техники моделирования операций бухгалтерского учета на балансовых счетах используют не только операционные бюджеты и бюджеты платежей, но также вспомогательные модели расчета себестоимости продукции, стоимости запасов и налогового бремени, базирующиеся на различных вариантах учетной политики предприятия (рис. 20). При этом может быть обеспечена важная для предприятий с высокой оборачиваемостью активов возможность завершать баланс с периодом, принятым при построении БДДС и БДР (неделя, декада, месяц).

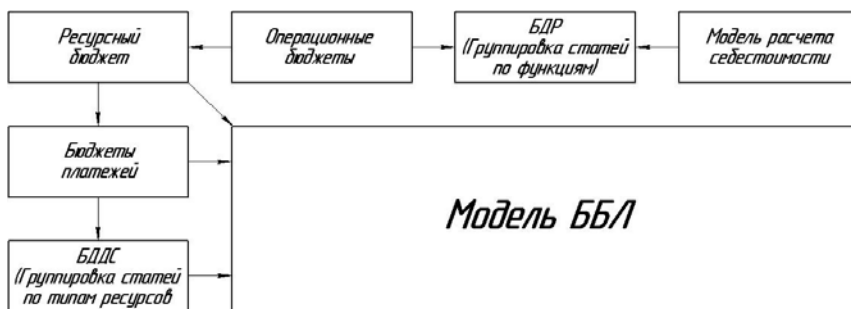


Рис. 20. Схема взаимосвязей компонент ББЛ

Построив завершающий бюджет – ББЛ, можно считать систему бюджетирования завершенной.

3. ОПТИМИЗАЦИЯ БЮДЖЕТА ДВИЖЕНИЯ ДЕНЕЖНЫХ СРЕДСТВ

3.1. *Введение.* В случае, если бюджет нереализуем по какой-либо причине, существует ряд методов его коррекции. В целом они могут быть сведены в три большие группы.

3.2. *Первая группа* состоит из различных методов ускорения поступлений денежных средств и увеличения их суммы.

3.3. *Вторая группа* включает методы замедления выбытия денежных средств и уменьшения их суммы. Как правило, набор таких методов, используемых на практике, является фиксированным и зависит от принятой на предприятии учетной политики. Это, например, выбор схемы оплаты (по факту, полная либо частичная предоплата), политики закупок и продаж.

3.4. *Третья группа* методов – привлечение заемных средств. Преимущество использования при этом бюджетного анализа cash flow заключается в том, что заемные средства привлекаются в действительно необходимом размере и лишь в нужный момент. Затраты на обслуживание и возврат заемных средств также отражаются в бюджете.

3.5. *Актуальность оптимизации финансовых бюджетов.* Однако в настоящее время является актуальной задача оптимизации БДДС, представляющая суперпозицию второй и третьей группы методов, т.е. в случае образования «кассовых разрывов» (т.е. ситуации, когда расходная часть бюджета превышает доходную, и итоговое сальдо денежных потоков на конкретную дату становится отрицательным) предпринимаются меры по их устранению – решение по «урезанию» расходов (или смещение расходов во времени) или получение банковского кредита.

В настоящее время управление строительными программами рассматривается с позиции менеджмента отдельных этапов и операций с целью сокращения времени и сокращения сметных затрат с использованием методов оптимизации на графах. Управление инвестиционными бюджетами рассматривается с позиции управления притоками и оттоками денежных средств с использованием метода дисконтирования. Однако актуальной является задача построения взаимосвязанных бюджетов строительной программы, основанных на строительной смете, инвестиционном бюджете и графе выполнения работ, оптимизированных с позиции критерия максимума чистой приведенной стоимости при ограничениях на суммы привлекаемых ресурсов и положительности сальдо в каждом из периодов. Такая задача, представляющая собой суперпозицию задач управления строительными программами и управления инвестиционными бюджетами, ранее не рассматривалась.

3.6. Система оптимизации финансирования инвестиционного проекта.

Система включает в себя совокупность вопросов лицу, принимающему решения о финансировании инвестиционного проекта (рис. 21).

3.7. Алгоритм системы оптимизации финансирования инвестиционного проекта. Сначала формируется структура финансирования и реализации основных фаз инвестиционного проекта, подробное изложение которой приведено ниже.

Затем выясняется вопрос о наличии ситуаций при реализации инвестиционного проекта, когда возникает дефицит источников финансирования. В случае положительного ответа ЛПР система переходит на следующий этап, а в случае отрицательного происходит преждевременный выход.

На следующем этапе уточняется вариант схемы выполнения этапов работ. В случае последовательной схемы система переходит на этап выбора варианта финансирования, в противном случае – на следующий этап, на котором рассчитываются основные показатели экономико-математической модели оптимизации финансирования инвестиционного проекта при параллельной схеме выполнения работ без учета кредитования. Затем финансирование инвестиционного проекта оптимизируется с помощью алгоритма, разработанного на основе экономико-математической модели, показатели которой рассчитываются ранее.

При выборе варианта финансирования этапов работ в случае ответа ЛПР о полном финансировании система переходит на следующий этап, на котором рассчитываются основные показатели экономико-математической модели оптимизации финансирования инвестиционного проекта с переносом сроков выполнения работ.

Затем финансирование инвестиционного проекта оптимизируется с помощью алгоритма, разработанного на основе экономико-математической модели, показатели которой рассчитываются ранее.

При выборе частичного финансирования работ система переходит на следующий этап, на котором рассчитываются основные показатели экономико-математической модели оптимизации финансирования инвестиционного проекта при частичном финансировании работ. Затем финансирование инвестиционного проекта оптимизируется с помощью алгоритма, разработанного на основе экономико-математической модели, показатели которой рассчитываются ранее.

После выбора экономико-математической модели и алгоритма оптимизации финансирования инвестиционного проекта система проверяет реализуемость выбранной модели и алгоритма согласно исходным данным (одиннадцатый этап).

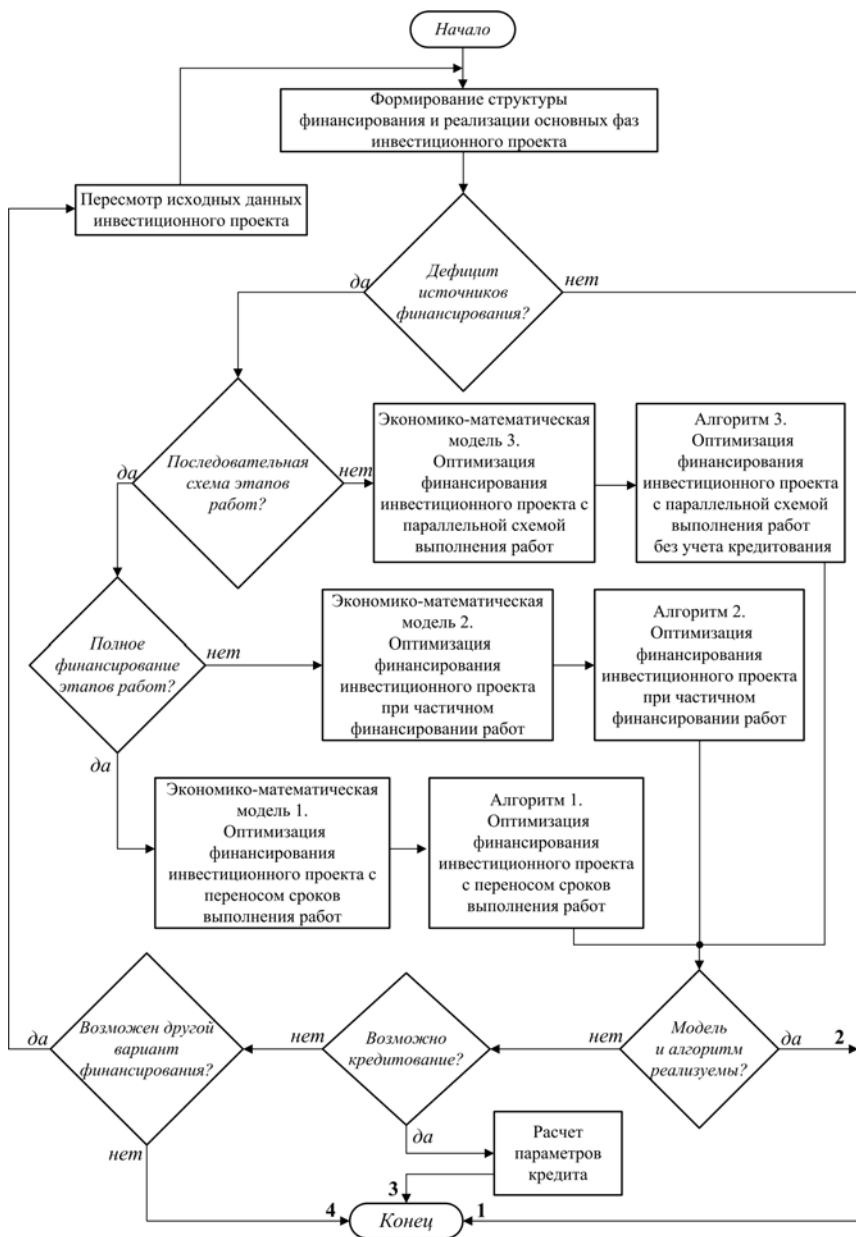


Рис. 21. Система оптимизации финансирования инвестиционного проекта

Если экономико-математическая модель и алгоритм нереализуемы, то происходит оценка возможности кредитования, в противном случае – происходит выход из системы. Если кредит возможен, то рассчитываются параметры необходимого кредита, после чего происходит выход из системы. Если кредит невозможен, то происходит переход системы на следующий этап, на котором ЛПР необходимо решить задачу о существовании другого варианта финансирования инвестиционного проекта.

В случае возможности существования другого варианта финансирования система переходит на следующий этап, в противном случае происходит выход из системы.

На следующем этапе ЛПР пересматривает исходные данные инвестиционного проекта, после чего система переходит в начало, оптимизируя другой график финансирования инвестиционного проекта с учетом выбранных ЛПР параметров.

3.8. Итоговый результат системы управления оптимизации финансирования инвестиционного проекта. Система управления инвестиционными проектами предполагает 4 сценария развития, которые обозначены на рис. 21:

1 – При отсутствии дефицита денежных средств разработанные модели и алгоритмы нереализуемы. Финансирование инвестиционных проектов остается прежним.

2 – При дефиците денежных средств одна из предложенных моделей и алгоритмов реализуема. В результате получаем оптимизированное финансирование инвестиционного проекта согласно выбранной ЛПР модели и алгоритма.

3 – При дефиците денежных средств одна из предложенных моделей и алгоритмов не реализуема. Привлечение кредита при дефиците возможно, в результате чего происходит расчет параметров необходимого кредита.

4 – При дефиците денежных средств одна из предложенных моделей и алгоритмов не реализуема. Привлечение кредита при дефиците невозможно. ЛПР пересматривает исходные данные инвестиционного проекта, рассматривает вариант выбора другого варианта финансирования.

Представленная система управления основывается на разработанной структуре финансирования и реализации инвестиционных проектов, основанной на вышеуказанной классификации денежных потоков.

3.9. Структура финансирования и реализации основных фаз инвестиционного проекта. Описание переменных для расчета вышеуказанных чистых денежных потоков, а также формулы их внутренней взаимосвязи в обобщенном виде приведены в табл. 7. В таблице не учитываются покупка/продажа ценных бумаг других организаций и государства, а также выдача/возврат ссуд и займов, предоставляемых другим организациям.

Таблица 7. Структура финансирования и реализация основных фаз инвестиционного проекта

	Прединвестиционная фаза			Инвестиционная фаза			Эксплуатационная фаза
1	2	3	4	5	6	7	8
		1	...	k	...	K	
Остаток на начало периода	S^0		...	S^k	...		S^{K+1}
I. Поступление денежных средств (приток)							
<i>А. Операционная деятельность</i>							
Валовая выручка от реализации продукции и услуг	-		...	-	...		R_1^{K+1}
Полученные авансы от покупателей и заказчиков	R_2^0		...	R_2^k	...		R_2^{K+1}
<i>Итого по операционной деятельности</i>	R_2^0		...	R_2^k	...		$\sum_{n=1}^2 R_n^{K+1}$
<i>Б. Инвестиционная деятельность</i>							
	-		...	-	...		-
<i>Итого по инвестиционной деятельности</i>	-		...	-	...		-
<i>В. Финансовая деятельность</i>							
Краткосрочные и долгосрочные кредиты и займы	-		...	H_1^k	...		H_1^{K+1}
Денежные поступления от выпуска акций	H_2^0		...	H_2^k	...		H_2^{K+1}
Увеличение уставного капитала	H_3^0		...	H_3^k	...		H_3^{K+1}
Безвозмездное целевое финансирование	H_4^0		...	H_4^k	...		H_4^{K+1}
Денежные поступления от размещения векселей и облигаций	H_5^0		...	H_5^k	...		H_5^{K+1}

1	2	3	4	5	6	7	8
		1	...	k	...	K	
<i>Итого по финансовой деятельности</i>	$\sum_{\varepsilon=2}^5 H_{\varepsilon}^0$		...	$\sum_{\varepsilon=1}^5 H_{\varepsilon}^k$	...		$\sum_{\varepsilon=1}^5 H_{\varepsilon}^{K+1}$
<i>Всего поступлений денежных средств (общий приток)</i>	$R_2^0 + \sum_{\varepsilon=2}^5 H_{\varepsilon}^0$		...	$R_2^k + \sum_{\varepsilon=1}^5 H_{\varepsilon}^k$	...		$\sum_{n=1}^2 R_n^{K+1} + \sum_{\varepsilon=1}^5 H_{\varepsilon}^{K+1}$
II. Расходование денежных средств (отток)							
<i>А. Операционная деятельность</i>							
Валовые затраты на производство продукции	-		...	-	...		C_1^{K+1}
Авансы поставщикам и подрядчикам	C_2^0		...	C_2^k	...		C_2^{K+1}
Процентные выплаты по облигациям, кредитам	C_3^0		...	C_3^k	...		C_3^{K+1}
Платежи в бюджет и внебюджетные фонды	C_4^0		...	C_4^k	...		C_4^{K+1}
<i>Итого по операционной деятельности</i>	$\sum_{z=2}^4 C_z^0$		...	$\sum_{z=2}^4 C_z^k$	...		$\sum_{z=1}^4 C_z^{K+1}$
<i>Б. Инвестиционная деятельность</i>							
Приобретение долгосрочных активов	V_1^0		...	V_1^k	...		V_1^{K+1}
Затраты на НИОКР	V_2^0		...	V_2^k	...		V_2^{K+1}
Выкуп собственных акций у акционеров	V_3^0		...	V_3^k	...		V_3^{K+1}
<i>Итого по инвестиционной деятельности</i>	$\sum_{\gamma=1}^3 V_{\gamma}^0$		...	$\sum_{\gamma=1}^3 V_{\gamma}^k$	...		$\sum_{\gamma=1}^3 V_{\gamma}^{K+1}$
<i>В. Финансовая деятельность</i>							
Выплаты основной части краткосрочных и долгосрочных кредитов и займов	-			G_1^k			G_1^{K+1}

1	2	3	4	5	6	7	8
Краткосрочные финансовые вложения	-			G_2^k			G_2^{K+1}
Погашения векселей, облигаций, закладных обязательств	G_3^0			G_3^k			G_3^{K+1}
Выплата дивидендов	-			-			G_4^{K+1}
<i>Итого по финансовой деятельности</i>	G_3^0			$\sum_{\phi=1}^3 G_{\phi}^k$			$\sum_{\phi=1}^4 G_{\phi}^{K+1}$
<i>Всего расходов денежных средств (общий отток)</i>	$\sum_{z=2}^4 C_z^0 + \sum_{\gamma=1}^3 V_{\gamma}^0 + G_3^0$			$\sum_{z=2}^4 C_z^k + \sum_{\gamma=1}^3 V_{\gamma}^k + \sum_{\phi=1}^3 G_{\phi}^k$			$\sum_{z=1}^4 C_z^{K+1} + \sum_{\gamma=1}^3 V_{\gamma}^{K+1} + \sum_{\phi=1}^4 G_{\phi}^{K+1}$
<i>Сальдо по операционной деятельности</i>	$R_2^0 - \sum_{z=2}^4 C_z^0$			$R_2^k - \sum_{z=2}^4 C_z^k$			$\sum_{n=1}^2 R_n^{K+1} - \sum_{z=1}^4 C_z^{K+1}$
<i>Сальдо по инвестиционной деятельности</i>	$-\sum_{\gamma=1}^3 V_{\gamma}^0$			$-\sum_{\gamma=1}^3 V_{\gamma}^k$			$-\sum_{\gamma=1}^3 V_{\gamma}^{K+1}$
<i>Сальдо по финансовой деятельности</i>	$\sum_{\varepsilon=2}^5 H_{\varepsilon}^0 - G_3^0$			$\sum_{\varepsilon=1}^5 H_{\varepsilon}^k - \sum_{\phi=1}^3 G_{\phi}^k$			$\sum_{\varepsilon=1}^5 H_{\varepsilon}^{K+1} - \sum_{\phi=1}^4 G_{\phi}^{K+1}$
<i>Чистый денежный поток</i>	F^0			F^k			F^2
Остаток на конец периода	S^1			S^{k+1}			S^{K+2}

3.10. Формирование чистого денежного потока инвестиционного проекта. С учетом вышеприведенных обозначений притоки, оттоки и чистый денежный поток от реализации инвестиционного проекта будут равны:

$$\begin{aligned}
F = \sum_{t=0}^2 F^t = F^0 + F^1 + F^2 = & \left[\left(R_2^0 + \sum_{\varepsilon=2}^5 H_\varepsilon^0 \right) + \sum_{k=1}^K \left(R_2^k + \sum_{\varepsilon=1}^5 H_\varepsilon^k \right) + \right. \\
& \left. + \left(\sum_{n=1}^2 R_n^{K+1} + \sum_{\varepsilon=1}^5 H_\varepsilon^{K+1} \right) \right] - \left[\left(\sum_{z=2}^4 C_z^0 + \sum_{\gamma=1}^3 V_\gamma^0 + G_3^0 \right) + \left[\sum_{k=1}^K \left(\sum_{z=2}^4 C_z^k + \sum_{\gamma=1}^3 V_\gamma^k + \sum_{\varphi=1}^3 G_\varphi^k \right) \right] + \right. \\
& \left. + \left(\sum_{z=1}^4 C_z^{K+1} + \sum_{\gamma=1}^3 V_\gamma^{K+1} + \sum_{\varphi=1}^4 G_\varphi^{K+1} \right) \right].
\end{aligned}$$

3.11. Формирование способа оптимизации финансирования инвестиционного проекта. На основе вышеприведенного анализа инвестиционных проектов и выявленных их особенностей можно выделить две крупные группы проектов:

- 1) инвестиционные проекты с последовательным выполнением работ;
- 2) инвестиционные проекты с параллельным выполнением работ.

При последовательном варианте выполнения работ в случае наличия дефицита денежных средств предлагается переносить сроки выполнения работ на будущие периоды, т.е. «замораживать» этапы и их группы, не затрагивая последовательность их выполнения. Также при данном варианте возможно частичное финансирование, т.е. долевая оплата работ зависит от наличия денежных средств.

При втором варианте в случае наличия дефицита денежных средств предлагается преобразовывать плановый вариант реализации, включающий ветвления с параллельным выполнением этапов работ, с помощью изменений в финансировании этапов проекта, включая перенос финансирования на более поздние сроки, привлечение заемных средств и учет «штрафных» функций.

4. МЕТОДИКА ОПТИМИЗАЦИИ ФИНАНСИРОВАНИЯ ИНВЕСТИЦИОННОГО ПРОЕКТА С ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫМ ВЫПОЛНЕНИЕМ РАБОТ ПРИ УЧЕТЕ ПЕРЕНОСА СРОКОВ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ

4.1. *Описание переменных.* При дефиците источников финансирования предлагается откладывать оплату работ и поставок на будущие периоды, т. е. «замораживать» этапы и их группы, не затрагивая последовательность их выполнения. Математически данные сдвиги можно описать через вектор продолжительностей, где каждый элемент вектора соответствует смещению этапа инвестиционного проекта:

$$l = (l^1, l^2, \dots, l^k, \dots, l^K) \in l^\zeta,$$

где K – число основных этапов реализации инвестиционной фазы проекта;
 l^ζ – множество векторов.

4.2. *Графическая иллюстрация переменных.* Согласно задаче расписаний существует время выполнения основных этапов (работ). Однако при реализации инвестиционных проектов фактический ход реализации производственной программы может значительно отличаться от плана. Поэтому необходимо рассмотреть модель, позволяющую вносить изменения в плановый вариант реализации и финансирования этапов инвестиционной фазы проекта, не затрагивая структуру сетевого графика.

Далее вводятся необходимые обозначения для формализации условий решения задачи:

p^k – плановое время начала выполнения этапа k ;

$p^{(k+1)}$ – плановое время завершения выполнения этапа k ;

l^k – запаздывание этапа k ;

p_f^k – фактическое время начала выполнения этапа k или время начала

выполнения этапа k с учетом запаздывания l^k ;

\tilde{p}^k – время выполнения этапа k ;

$p_f^k + \tilde{p}^k$ – фактическое время завершения выполнения этапа k или

время окончания выполнения этапа k с учетом запаздывания l^k ;

r^k – резерв времени на выполнении этапа k , $r^k \geq 0$.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что запаздывание – это разность фактического и планового времени начала этапа:

$$l^k = p_f^k - p^k.$$

При этом этап k имеет резерв времени r^k на его выполнение:

$$r^k = p^{(k+1)} - (p_f^k + \tilde{p}^k).$$

Так как $p_f^k = p^k + l^k$, то справедливо следующее равенство:

$$r^k = p^{(k+1)} - (p^k + l^k + \tilde{p}^k).$$

Выполнение этапа k может не укладываться в заданный срок из-за неправильной оценки продолжительности этапа \tilde{p}^k , нереально заданного срока его завершения $p^{(k+1)}$ и, наконец, при существенном запаздывании l^k .

На рис. 22 представлена общая схема выполнения этапа k инвестиционной фазы проекта.

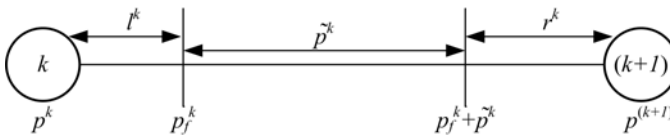


Рис. 22. Временные характеристики выполнения этапа k инвестиционной фазы проекта

Аналогичным образом рассматривается совокупность этапов инвестиционной фазы проекта в виде общей схемы (рис. 23).

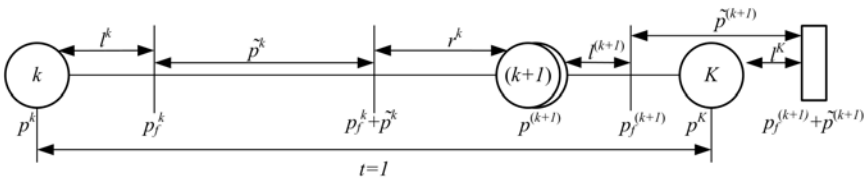


Рис. 23. Временные характеристики выполнения инвестиционной фазы проекта

Анализируя рис. 23, можно сделать вывод, что запаздывание инвестиционной фазы проекта равно общему времени запаздывания реализации совокупности основных этапов инвестиционной фазы проекта l^K .

Однако есть существенное отличие. Исходя из рисунка, этап k выполняется строго по расписанию, а этап $(k+1)$ начинает реализовываться со значительным запаздыванием. В результате чего этап $(k+1)$ не может завершиться к плановому времени окончания производственной программы. Завершение реализации этапа $(k+1)$ происходит со значительным отставанием в момент времени $p_f^{(k+1)} + \tilde{p}^{(k+1)}$.

Перенос сроков выполнения работ инвестиционного проекта, т.е. «замораживание» этапов работ и их групп можно также представить через запаздывание L .

4.3. Пример реализации вводимых переменных. Например, если в проекте имеется 10 этапов инвестиционной фазы ($K = 10$), то каждому периоду инвестиционной фазы присущи соответствующие притоки и оттоки денежных средств. Значения сдвигов этапов инвестиционной фазы приведены в табл. 8.

Таблица 8. Сдвиги этапов инвестиционной фазы

Сдвиги	l^1	l^2	l^3	l^4	l^5	l^6	l^7	l^8	l^9	l^{10}
Значение	0	1	1	2	2	3	3	4	4	5

Данная таблица означает, что на втором этапе инвестиционной фазы происходит сдвиг в оплате работ на один шаг, на четвертом этапе – еще на один шаг (рис. 24). Аналогично на шестом, восьмом, а также на десятом этапе происходит поэтапное увеличение общего количества сдвигов на единицу. Таким образом, на каждом шаге реализуется «замораживание» работ, которые должны быть профинансированы и выполнены ранее.

С учетом значений сдвигов (табл. 8) запаздывание финансирования инвестиционного проекта L , а соответственно, и выполнения второго этапа равно единице, так как работы выполняются на третьем шаге, а не на втором (рис. 24).

Аналогичным образом происходит запаздывание финансирования и выполнения третьего этапа, который осуществляется на четвертом, а с учетом пролонгации работ – и на пятом этапе, на котором запаздывание увеличивается еще на единицу. Таким же образом осуществляется запаздывание остальных этапов инвестиционной фазы проекта.

Вышеприведенный пример показывает, что сдвиги в оплате основных этапов инвестиционной фазы проекта приводят не только к увеличению продолжительности одной фазы, но и к запаздыванию реализации эксплуатационной фазы, а соответственно и к увеличению срока жизни инвестиционного проекта.

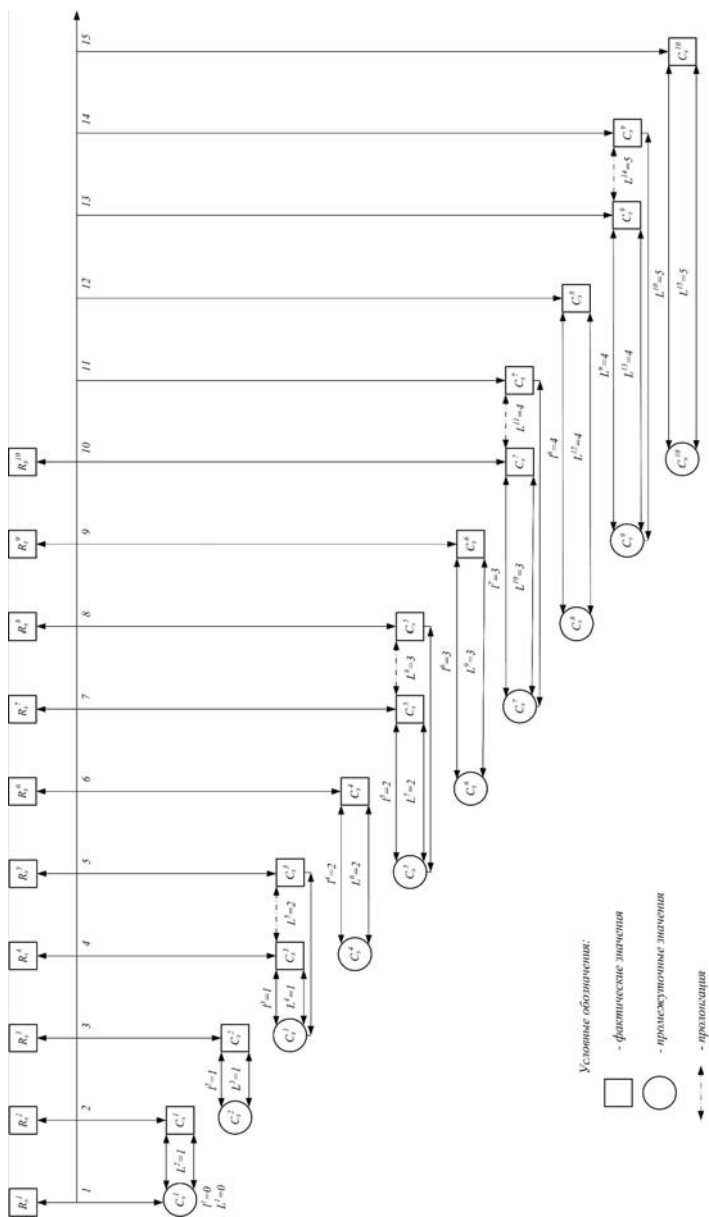


Рис. 24. Графическая реализация сдвигов основных этапов инвестиционного проекта

4.4. *Описание целевой функции и ограничений.* Из этих формул расчета притоков и оттоков денежных средств, а также с учетом сдвигов финансирования отдельных этапов инвестиционного проекта выводится целевая функция модели и ее ограничения.

В данной модели предлагается учитывать два ограничения – на материальный и на финансовый потоки. Первое ограничение вызвано тем, что разработанная модель предполагает наличие изменений в реализации отдельных этапов инвестиционного проекта, представляющих собой сдвиги материальных потоков – задержки в поставке сырья и материалов либо в выполнении работ и услуг.

4.5. *Ограничение на материальный поток инвестиционного проекта.* Оно отражает следующее условие: чтобы сохранялась последовательность работ проекта и поставок в соответствии с сетевым графиком их реализации, необходимо сдвигать затраты каждого последующего этапа на сумму величины сдвигов всех предшествующих этапов, что можно записать следующим образом:

$$\forall k = 1 \dots (K-1) \quad \forall j = 1 \dots (K-k) \quad l^k \leq l^{k+j}.$$

Любое предприятие заинтересовано осуществить инвестиционные проекты «в срок», не нарушая свои обязанности перед партнерами, поэтому любое превышение планового срока в соответствии с условиями контрактов приводит к более позднему выпуску продукции, к увеличению процентов по заемным средствам, и, соответственно, к получению меньшего чистого дисконтированного потока. В модели это учитывается только косвенно.

4.6. *Ограничение на финансовый поток инвестиционного проекта.* Второе ограничение показывает, что на конец каждого из периодов сальдо (остаток) денежных средств должно быть положительным, а также больше минимального остатка на расчетном счете предприятия σ , который равен 5 % от годового оборота предприятия, или равным ему. Так как должно выполняться условие положительности сальдо D , следовательно, величина минимального остатка на расчетном счете предприятия – величина неотрицательная, т.е. $\sigma \geq 0$.

Таким образом, в зависимости от периода времени $t = 0, \dots, T$ должны выполняться условия:

$$\left[\left(R_2^0 + \sum_{\varepsilon=2}^5 H_{\varepsilon}^0 \right) - \left(\sum_{z=2}^4 C_z^0 + \sum_{\gamma=1}^3 V_{\gamma}^0 + G_3^0 \right) \right] \geq \sigma, \text{ если } t = 0;$$

$$\forall k = 1, \dots, K \quad \left[\left[\left(R_2^0 + \sum_{\varepsilon=2}^5 H_{\varepsilon}^0 \right) - \left(\sum_{z=2}^4 C_z^0 + \sum_{\gamma=1}^3 V_{\gamma}^0 + G_3^0 \right) \right] + \left[\sum_{\kappa=1}^k \left(R_2^{\kappa} + \sum_{\varepsilon=1}^5 H_{\varepsilon}^{\kappa} \right) - \right. \right.$$

$$\begin{aligned}
& - \sum_{\kappa=1}^{k-l^k} \left(\sum_{z=2}^4 C_z^\kappa + \sum_{\gamma=1}^3 V_\gamma^\kappa + \sum_{\phi=1}^3 G_\phi^\kappa \right) \Big] \Big] \geq \sigma, \text{ если } t=1; \\
& \forall k=(K+1), \dots, (K+l^K) \left(\left[\left(R_2^0 + \sum_{\varepsilon=2}^5 H_\varepsilon^0 \right) - \left(\sum_{z=2}^4 C_z^0 + \sum_{\gamma=1}^3 V_\gamma^0 + G_3^0 \right) \right] + \right. \\
& \left. + \left[\sum_{\kappa=1}^K \left(R_2^\kappa + \sum_{\varepsilon=1}^5 H_\varepsilon^\kappa \right) - \sum_{\kappa=1}^{k-l^k} \left(\sum_{z=2}^4 C_z^\kappa + \sum_{\gamma=1}^3 V_\gamma^\kappa + \sum_{\phi=1}^3 G_\phi^\kappa \right) \right] \right) \geq \sigma, \text{ если } t=1; \\
& \left(\left[\left(R_2^0 + \sum_{\varepsilon=2}^5 H_\varepsilon^0 \right) - \left(\sum_{z=2}^4 C_z^0 + \sum_{\gamma=1}^3 V_\gamma^0 + G_3^0 \right) \right] + \sum_{\kappa=1}^K \left[\left(R_2^\kappa + \sum_{\varepsilon=1}^5 H_\varepsilon^\kappa \right) - \left(\sum_{z=2}^4 C_z^\kappa + \sum_{\gamma=1}^3 V_\gamma^\kappa + \right. \right. \right. \\
& \left. \left. \left. + \sum_{\phi=1}^3 G_\phi^\kappa \right) \right] \right) + \left[\left(\sum_{n=1}^2 R_n^{K+1} + \sum_{\varepsilon=1}^5 H_\varepsilon^{K+1} \right) - \left(\sum_{z=1}^4 C_z^{K+1} + \sum_{\gamma=1}^3 V_\gamma^{K+1} + \sum_{\phi=1}^4 G_\phi^{K+1} \right) \right] \Big] \Big] \geq \sigma, \\
& \text{если } t=T.
\end{aligned}$$

4.7. *Графическая иллюстрация ограничения на финансовый поток инвестиционного проекта.* Данное ограничение обозначает, что в каждый период времени притоки денежных средств превышают оттоки. Графическое изображение данного условия представлено на рис. 25.

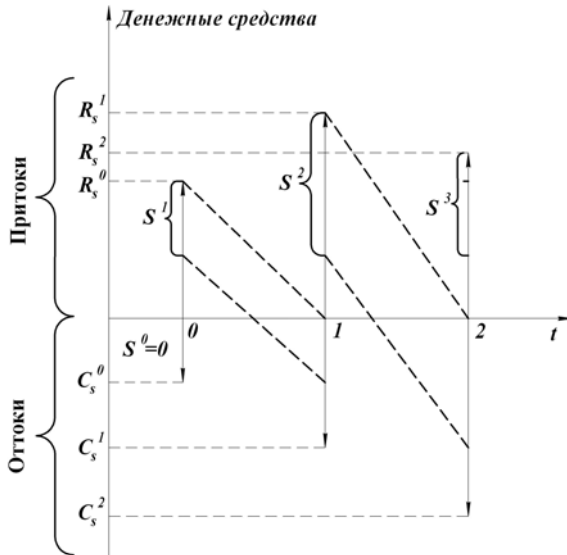


Рис. 25. Графическое изображение превышения притоков денежных средств над оттоками

4.8. *Функция штрафа.* Потери, вызванные «замораживанием» работ, учитываются в модели через «неустойку», которая моделируется функцией «штрафа» $\chi(Q)$ и вычитается из чистого дисконтированного потока NPV на всех этапах проекта.

Функция штрафа за невыполнение обязательств в срок зависит от времени просрочки и представляет собой дополнительную сумму, вычитаемую из плановых доходов. В общем виде функцию штрафа можно представить следующим образом:

$$\chi(Q) = \sum_{k=1}^{I^k} \frac{Q^k}{(1+\rho)^{K+K+1}},$$

где Q^k – фиксированный размер неустойки в абсолютном выражении в каждом из рассматриваемых периодов.

4.9. *Целевая функция оптимизационной экономико-математической модели.* В качестве целевой функции модели предлагается разность чистого дисконтированного потока, рассчитываемого как разность дисконтированных притоков и оттоков по операционной деятельности, и функции штрафа:

$$Y = NPV - \chi(Q) = \left(\frac{\left(R_2^0 - \sum_{z=2}^4 C_z^0 \right) \cdot (1-\eta)}{(1+\rho)} + \sum_{k=1}^K \left[\frac{R_2^k}{(1+\rho)^{k+1}} - \frac{\sum_{z=2}^4 C_z^k}{(1+\rho)^{k+l^k+1}} \right] \cdot (1-\eta) + \frac{\left(\sum_{n=1}^2 R_n^{K+1} - \sum_{z=1}^4 C_z^{K+1} \right) \cdot (1-\eta)}{(1+\rho)^{K+l^K+2}} \right) - \chi(Q) \xrightarrow{l \in I^c} \max .$$

4.10. *Постановка задачи.* Функция Y зависит от нескольких переменных: во-первых, от R_n^t – положительного денежного потока, полученного в результате операционной деятельности от источника поступления денежных средств ($n = 1 \dots N$) на фазе t ($t = 0 \dots T$); во-вторых, от C_z^t – отрицательного денежного потока предприятия, израсходованного в результате операционной деятельности на источник выбытия денежных средств ($z = 1 \dots Z$) на фазе t ($t = 0 \dots T$); в-третьих, от η – налога на прибыль; в-четвертых, от l – продолжительности сдвигов этапов проекта; в-пятых, от ρ – ставки дисконтирования; в-шестых, от K – числа основных этапов реализации инвестиционной фазы проекта; в-седьмых, от $\chi(Q)$ – функции «штрафа».

4.11. Обобщенный вид оптимизационной экономико-математической модели с переносом сроков выполнения работ:

$$\left. \begin{aligned}
 & Y = NPV - \chi(Q) \rightarrow \max, \\
 & NPV = \left[\frac{\left(R_2^0 - \sum_{z=2}^4 C_z^0 \right) \cdot (1-\eta)}{(1+\rho)} + \sum_{k=1}^K \left[\frac{R_2^k}{(1+i)^{k+1}} - \frac{\sum_{z=2}^4 C_z^k}{(1+\rho)^{k+l^k+1}} \right] \cdot (1-\eta) \right] + \\
 & \left. + \frac{\left(\sum_{n=1}^2 R_n^{K+1} - \sum_{z=1}^4 C_z^{K+1} \right) \cdot (1-\eta)}{(1+\rho)^{K+l^K+2}} \right], \\
 & \left[\left(R_2^0 + \sum_{\varepsilon=2}^5 H_\varepsilon^0 \right) - \left(\sum_{z=2}^4 C_z^0 + \sum_{\gamma=1}^3 V_\gamma^0 + G_3^0 \right) \right] \geq \sigma, \text{ если } t=0, \\
 & \forall k=1, \dots, K \left\{ \left[\left(R_2^0 + \sum_{\varepsilon=2}^5 H_\varepsilon^0 \right) - \left(\sum_{z=2}^4 C_z^0 + \sum_{\gamma=1}^3 V_\gamma^0 + G_3^0 \right) \right] + \left[\sum_{\kappa=1}^k \left(R_2^\kappa + \sum_{\varepsilon=1}^5 H_\varepsilon^\kappa \right) - \right. \right. \\
 & \left. \left. - \sum_{\kappa=1}^{k-l^k} \left(\sum_{z=2}^4 C_z^\kappa + \sum_{\gamma=1}^3 V_\gamma^\kappa + \sum_{\varphi=1}^3 G_\varphi^\kappa \right) \right] \right\} \geq \sigma, \text{ если } t=1, \\
 & \forall k=(K+1), \dots, (K+l^K) \left\{ \left[\left(R_2^0 + \sum_{\varepsilon=2}^5 H_\varepsilon^0 \right) - \left(\sum_{z=2}^4 C_z^0 + \sum_{\gamma=1}^3 V_\gamma^0 + G_3^0 \right) \right] + \right. \\
 & \left. + \left[\sum_{\kappa=1}^K \left(R_2^\kappa + \sum_{\varepsilon=1}^5 H_\varepsilon^\kappa \right) - \sum_{\kappa=1}^{k-l^k} \left(\sum_{z=2}^4 C_z^\kappa + \sum_{\gamma=1}^3 V_\gamma^\kappa + \sum_{\varphi=1}^3 G_\varphi^\kappa \right) \right] \right\} \geq \sigma, \text{ если } t=1, \\
 & \left(\left[\left(R_2^0 + \sum_{\varepsilon=2}^5 H_\varepsilon^0 \right) - \left(\sum_{z=2}^4 C_z^0 + \sum_{\gamma=1}^3 V_\gamma^0 + G_3^0 \right) \right] + \sum_{\kappa=1}^K \left[\left(R_2^\kappa + \sum_{\varepsilon=1}^5 H_\varepsilon^\kappa \right) - \left(\sum_{z=2}^4 C_z^\kappa + \sum_{\gamma=1}^3 V_\gamma^\kappa + \right. \right. \right. \\
 & \left. \left. + \sum_{\varphi=1}^3 G_\varphi^\kappa \right) \right] + \left[\left(\sum_{n=1}^2 R_n^{K+1} + \sum_{\varepsilon=1}^5 H_\varepsilon^{K+1} \right) - \left(\sum_{z=1}^4 C_z^{K+1} + \sum_{\gamma=1}^3 V_\gamma^{K+1} + \sum_{\varphi=1}^4 G_\varphi^{K+1} \right) \right] \right) \geq \sigma, \\
 & \text{если } t=T, \\
 & \forall k=1 \dots (K-1) \quad \forall j=1 \dots (K-k) \quad l^k \leq l^{k+j}, \\
 & \chi(Q) = \sum_{\kappa=1}^{l^K} \frac{Q^\kappa}{(1+\rho)^{\kappa+K+1}}, \\
 & \sigma \geq 0.
 \end{aligned} \right\}$$

4.12. *Примечания.* Предлагается на инвестиционной фазе, представленной в целевой функции, дисконтировать доходы и расходы с разными ставками дисконтирования. Это связано с тем, что организация получает доходы на инвестиционной фазе проекта своевременно. Величины сдвигов отражаются лишь в финансировании и выполнении работ, т.е. в расходах.

Соответственно, с учетом величины сдвигов к расходам применяется другая ставка дисконтирования, отличная от ставки, применяемой к доходам. Таким образом, применение различных ставок позволяет произвести дисконтирование капитальных вложений, осуществляемых своевременно и в более поздние сроки, к единому моменту времени (начало инвестиционной фазы).

Авансы от покупателей и заказчиков, а также авансы поставщикам и подрядчикам, в зависимости от учетной политики, принятой на предприятии, могут не являться доходами и расходами, соответственно. Для упрощения данной модели предполагается, что полученные денежные средства совпадают с доходами, а расходы учитываются по завершении работ.

4.13. *Алгоритм решения.* Для решения вышеприведенной модели разработан алгоритм оптимизации финансирования инвестиционного проекта, который должен позволить предприятию успешно и систематически решать следующие задачи:

- формировать из массы текущих и инвестиционных решений инвестиционные проекты по отдельности, а также инвестиционную программу предприятия в целом, представляющую собой совокупность инвестиционных проектов;
- обеспечивать базу для сравнения эффективности инвестиционных проектов как внутри предприятия, так и в соотношении с проектами других предприятий аналогичной отрасли;
- моделировать финансирование и расходование денежных средств инвестиционных проектов по отдельности, а также всей инвестиционной программы предприятия в целом с целью достижения оптимального значения чистого дисконтированного потока.

Анализ и моделирование инвестиционных проектов предлагается проводить в соответствии с алгоритмом, представленным на рис. 26. Алгоритм содержит семь этапов.

4.14 *Этапы алгоритма.* При реализации алгоритма в виде программного обеспечения на первом этапе обнуляются значения переменных Π_{\max} и $l = (l^1, \dots, l^k, \dots, l^K)$, содержащие данные максимального чистого дисконтированного потока и данные сдвигов этапов инвестиционного проекта соответственно.

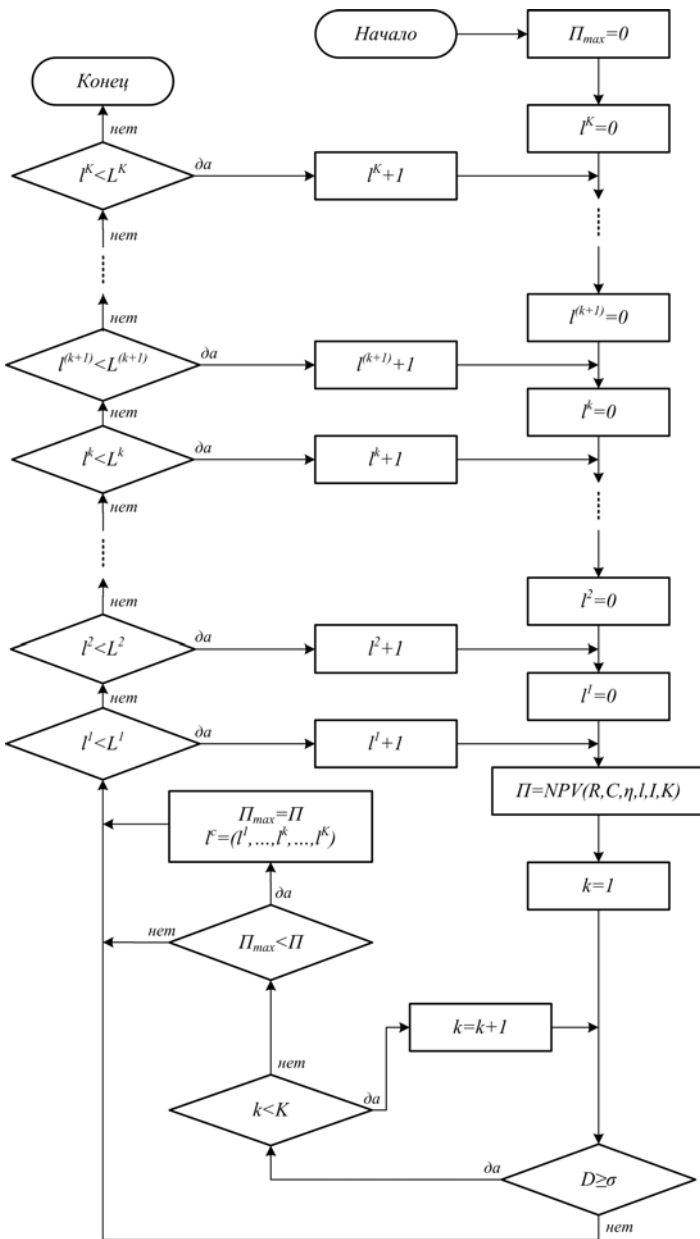


Рис. 26. Алгоритм оптимизации финансирования инвестиционного проекта с переносом сроков выполнения работ

На втором этапе алгоритма рассчитывается максимальный чистый дисконтированный поток проекта при отсутствии сдвигов основных этапов реализации инвестиционного проекта, которая находится по формуле:

$$\Pi_{\max} = NPV = \frac{\left(R_2^0 - \sum_{z=2}^4 C_z^0\right) \cdot (1-\eta)}{(1+\rho)} + \sum_{k=1}^K \left[\left(\frac{R_2^k}{(1+\rho)^{k+1}} - \frac{\sum_{z=2}^4 C_z^k}{(1+\rho)^{k+1}} \right) \cdot (1-\eta) \right] + \frac{\left(\sum_{n=1}^2 R_n^{K+1} - \sum_{z=1}^4 C_z^{K+1}\right) \cdot (1-\eta)}{(1+\rho)^{K+1}}$$

На третьем этапе инвестиционный проект проверяется на выполнение условий положительности сальдо. В общем виде данный этап алгоритма можно описать следующим образом:

$$\forall \mu = 1 \dots M \quad D = R_s^\mu - C_s^\mu .$$

Таким образом, в любой период времени μ сальдо денежных средств D должно быть положительным и больше минимального остатка на расчетном счете предприятия либо равно ему.

В случае наличия дефицита необходимо изменить финансирование инвестиционного проекта в соответствии с предложенными экономико-математическими моделями и алгоритмами, в противном случае – не изменять финансирование.

На четвертом этапе происходит перебор всех возможных сдвигов этапов работ инвестиционного проекта с учетом условия сохранения последовательности работ в соответствии с сетевым графиком их реализации, что отражено в ограничении на материальный поток проекта.

На пятом этапе рассчитывается чистый дисконтированный поток организации (Π) при текущих сдвигах основных этапов реализации инвестиционного проекта, который находится по формуле целевой функции, а также осуществляется проверка выполнения условий положительности сальдо.

На шестом этапе при выполнении условия сохранения последовательности работ в соответствии с сетевым графиком их реализации и положительности сальдо осуществляется проверка на превышение значения максимального чистого дисконтированного потока значением текущего чистого дисконтированного потока при сдвигах. Если текущий чистый дисконтированный поток больше ($\Pi_{\max} \leq \Pi$), то она становится максимальной.

На седьмом этапе значения сдвигов изменяются, и происходит переход к четвертому этапу методики.

4.15. Результативность оптимизационной экономико-математической модели. В результате реализации методики оптимизации финансирования инвестиционного проекта с последовательным выполнением работ с учетом переноса работ выдаются оптимальные значения сдвигов и максимальное значение чистого дисконтированного потока.

Важность разработки заключается в универсальности экономико-математической модели и алгоритма, которые позволяют учитывать особенности предприятий промышленности.

5. МЕТОДИКА ОПТИМИЗАЦИИ ФИНАНСИРОВАНИЯ ИНВЕСТИЦИОННОГО ПРОЕКТА С ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫМ ВЫПОЛНЕНИЕМ РАБОТ ПРИ ЧАСТИЧНОМ ВЫПОЛНЕНИИ РАБОТ

5.1. *Описание переменных.* При дефиците источников финансирования предлагается частично оплачивать обязательства в срок, а оставшуюся часть обязательств перекладывать на следующий период.

Математически данные частичного финансирования можно описать через вектора долей α и β :

$$\alpha = (\alpha^0, \alpha^1, \dots, \alpha^k, \dots, \alpha^K, \alpha^{K+1}, \alpha^{K+2}) \in A,$$

где α^0 – доля платежа, которую организация погашает на прединвестиционной фазе ($t = 0$) ;

α^k – доля платежа, которую организация погашает на этапе k ($k = 1, \dots, K$), соответствующем инвестиционной фазе ($t = 1$) ;

α^{K+1} – доля платежа, которую организация погашает на эксплуатационной фазе ($t = T$) ;

α^{K+2} – доля платежа, которую организация не погасила на эксплуатационной фазе и перекладывает на резерв времени $K + 2$;

$$\beta = (\beta^0, \beta^1, \dots, \beta^k, \dots, \beta^K, \beta^{K+1}) \in B,$$

где β^0 – доля платежа, которую организация оставляет неоплаченной на прединвестиционной фазе, перекладывая обязательства на следующий период ($t = 0$) ;

β^k – доля платежа, которую организация оставляет на этапе k ($k = 1, \dots, K$), соответствующем инвестиционной фазе, перекладывая обязательства на следующий период ($t = 1$) ;

β^{K+1} – доля платежа, которую организация оставляет неоплаченной на эксплуатационной фазе, перекладывая обязательства на следующий период ($t = T$) .

5.2. *Ограничение на долевое выполнение работ.* Совокупность оплачиваемой и неоплачиваемой долей на фазе инвестиционного проекта должна точно соответствовать 100 %, что можно записать следующим образом:

$$\alpha^t + \beta^t = 1.$$

А также обязательным является выполнение следующих условий:

$$0 \leq \alpha^t \leq 1, \quad 0 \leq \beta^t \leq 1.$$

5.3. *Применение переменных при потоке постнумерандо.* При частичном финансировании предлагается рассматривать поток постнумерандо, который получил наибольшее распространение, поскольку он лежит в основе методик анализа инвестиционных проектов. Это объясняется тем, что в основе общих принципов учета принято подводить итоги и оценивать финансовый результат по окончании очередного отчетного периода. Так как поступления денежных средств в счет оплаты на практике чаще всего распределяются неравномерно, то наиболее удобно условно отнести все поступления к концу периода. Благодаря этому формируются равные временные периоды, что позволяет разработать удобные формализованные алгоритмы оценки. Поток постнумерандо имеет значение при анализе различных схем накопления денежных средств для последующего их инвестирования. Графическая иллюстрация потока постнумерандо приведена на рис. 27.

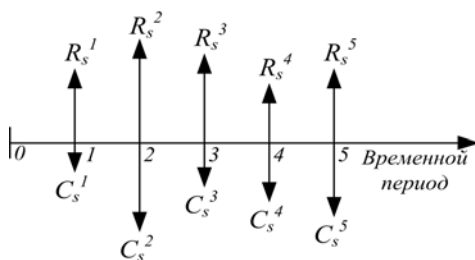


Рис. 27. Поток постнумерандо

5.4. *Пример реализации вводимых переменных.* Если представлен классический инвестиционный проект, состоящий из трех фаз (прединвестиционной, инвестиционной и эксплуатационной), а инвестиционная фаза разбита на 5 этапов ($K = 5$), то каждому периоду инвестиционной фазы присущи соответствующие притоки и оттоки денежных средств (табл. 2).

Структура частичного финансирования инвестиционного проекта приведена в табл. 9. Данная таблица означает, что, начиная с прединвестицион-

ной фазы проекта, происходит частичная оплата всех платежей. В нулевой период времени, характеризующий прединвестиционную фазу проекта, оплачивается лишь доля платежей C_s^0 , обозначенная переменной α^0 , неоплачиваемый остаток обозначается долей β^0 . Остаток переносится на начало инвестиционной фазы, в которой он суммируется с долей текущего платежа $\alpha^1 \cdot C_s^1$, представляя совокупный отток периода, равный $\beta^0 \cdot C_s^0 + \alpha^1 \cdot C_s^1$.

Таблица 9. Структура частичного финансирования инвестиционного проекта

Фаза	Временной период	Притоки (R^t)	Оплачиваемая доля платежа (α^t)	Неоплачиваемая доля платежа (β^t)	Оттоки (C^t) с учетом частичного финансирования
Прединвестиционная фаза ($t = 0$)	$k = 0$	R_s^0	α^0	β^0	$\alpha^0 \cdot C_s^0$
Инвестиционная фаза ($t = 1$)	$k = 1$	R_s^1	α^1	β^1	$\beta^0 \cdot C_s^0 + \alpha^1 \cdot C_s^1$
	$k = 2$	R_s^2	α^2	β^2	$\beta^1 \cdot C_s^1 + \alpha^2 \cdot C_s^2$
	$k = 3$	R_s^3	α^3	β^3	$\beta^2 \cdot C_s^2 + \alpha^3 \cdot C_s^3$
	$k = 4$	R_s^4	α^4	β^4	$\beta^3 \cdot C_s^3 + \alpha^4 \cdot C_s^4$
	$k = 5 = K$	R_s^5	α^5	β^5	$\beta^4 \cdot C_s^4 + \alpha^5 \cdot C_s^5$
Эксплуатационная фаза ($t = T$)	$k = 6$	R_s^6	α^6	β^6	$\beta^5 \cdot C_s^5 + \alpha^6 \cdot C_s^6$
Резерв времени	$k = 7$	-	-	-	$\beta^6 \cdot C_s^6$

Аналогичным образом осуществляется частичная оплата обязательств на инвестиционной и эксплуатационной фазах. Однако если на конец эксплуатационной фазы существует дефицит источников финансирования, то обязательства частично переносятся в период времени $K + 2$, называемый некритичным резервом времени. Он предполагает окончательное финансирование инвестиционного проекта, притоки денежных средств отсутствуют, а также не возникают штрафные функции из-за превышения планового момента завершения работ (рис. 28).

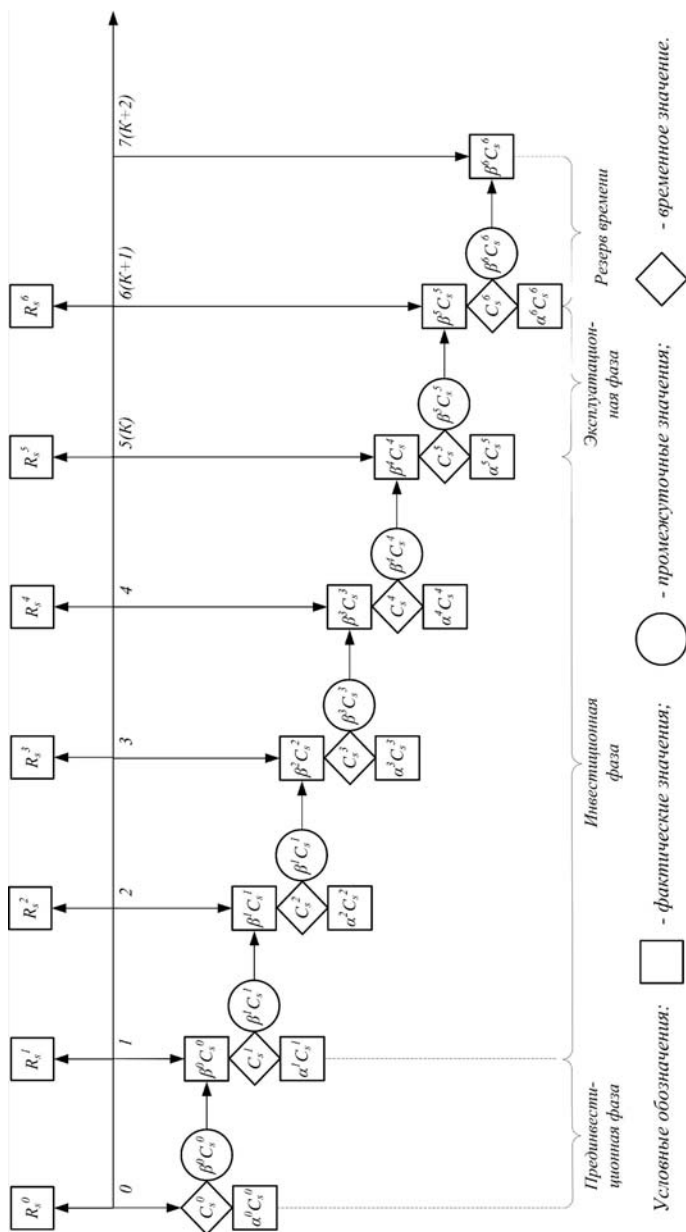


Рис. 28. Графическая иллюстрация несвоевременного финансирования инвестиционного проекта

Данная схема представляет возможность финансировать инвестиционные проекты в условиях дефицита денежных средств. В результате реализации данного подхода не происходит увеличения срока жизни инвестиционного проекта из-за того, что все обязательства предприятия частично сдвигаются на некритичный резерв времени, который не предполагает штрафных функций и дополнительных к плановым выплат.

5.5. *Описание целевой функции и ограничений.* Из вышеприведенных формул расчета притоков и оттоков денежных средств, а также с учетом сдвигов финансирования отдельных этапов инвестиционных проектов выводится целевая функция модели и ее ограничения.

5.6. *Ограничение на финансовый поток инвестиционного проекта.* В данной модели предлагается учитывать ограничение на финансовые потоки. Оно показывает, что на конец каждого из периодов сальдо (остаток) денежных средств должно быть положительным, а также больше минимального остатка на расчетном счете предприятия σ или равно ему, то есть в зависимости от периода времени $t = 0, \dots, T$ должны выполняться условия:

$$\begin{aligned} & \left[\left(R_2^0 + \sum_{\varepsilon=2}^5 H_\varepsilon^0 \right) - \left(\sum_{z=2}^4 C_z^0 + \sum_{\gamma=1}^3 V_\gamma^0 + G_3^0 \right) \right] \geq \sigma, \quad \text{если } k = 0; \\ & \left(\left[\left(R_2^0 + \sum_{\varepsilon=2}^5 H_\varepsilon^0 \right) - \left(\sum_{z=2}^4 C_z^0 + \sum_{\gamma=1}^3 V_\gamma^0 + G_3^0 \right) \right] + \left[\sum_{\kappa=1}^k \left(R_2^\kappa + \sum_{\varepsilon=1}^5 H_\varepsilon^\kappa \right) - \right. \right. \\ & \left. \left. - \sum_{\kappa=1}^{(k-1)} \left(\sum_{z=2}^4 C_z^\kappa + \sum_{\gamma=1}^3 V_\gamma^\kappa + \sum_{\phi=1}^3 G_\phi^\kappa \right) \right] + \alpha^k \cdot \left(\sum_{z=2}^4 C_z^k + \sum_{\gamma=1}^3 V_\gamma^k + \sum_{\phi=1}^3 G_\phi^k \right) \right) \geq \sigma, \\ & \text{если } k = 1, \dots, (K+1); \\ & \left(\left[\left(R_2^0 + \sum_{\varepsilon=2}^5 H_\varepsilon^0 \right) - \left(\sum_{z=2}^4 C_z^0 + \sum_{\gamma=1}^3 V_\gamma^0 + G_3^0 \right) \right] + \left[\sum_{\kappa=1}^K \left[\left(R_2^\kappa + \sum_{\varepsilon=1}^5 H_\varepsilon^\kappa \right) - \right. \right. \right. \\ & \left. \left. - \left(\sum_{z=2}^4 C_z^{(\kappa-1)} + \sum_{\gamma=1}^3 V_\gamma^{(\kappa-1)} + \sum_{\phi=1}^3 G_\phi^{(\kappa-1)} \right) \right] \right] + \left[\left(\sum_{n=1}^2 R_2^{K+1} + \sum_{\varepsilon=1}^5 H_\varepsilon^{K+1} \right) - \right. \\ & \left. \left. - \left(\sum_{z=2}^4 C_z^{K+1} + \sum_{\gamma=1}^3 V_\gamma^{K+1} + \sum_{\phi=1}^3 G_\phi^{K+1} \right) \right] \right) \geq \sigma, \quad \text{если } k = (K+2). \end{aligned}$$

Ограничение финансовых потоков содержит следующее допущение. Если нижний предел суммирования больше верхнего, то суммирование на данном этапе не производится.

5.7. *Целевая функция оптимизационной экономико-математической модели.* При формировании целевой функции предлагается использовать критерий чистого приведенного потока NPV , представляющего собой разность дисконтированных притоков и оттоков по операционной деятельности. Так как в формуле NPV присутствуют множители, не влияющие на результат оптимизации этого критерия, то их можно исключить из целевой функции Y , подлежащей оптимизации:

$$NPV = Y \cdot \frac{(1-\eta)}{(1+\rho)},$$

$$Y = \left[R_2^0 - \alpha^0 \cdot \sum_{z=2}^4 C_z^0 \right] - \left[\frac{\beta^0 \cdot \left(\sum_{z=2}^4 C_z^0 \right)}{(1+\rho)} \right] + \sum_{k=1}^K \left[\frac{R_2^k}{(1+\rho)^k} - \frac{\sum_{z=2}^4 \alpha^k \cdot C_z^k}{(1+\rho)^k} \right] -$$

$$- \left[\sum_{k=1}^K \left(\frac{\beta^k \cdot C_z^k}{(1+\rho)^{k+1}} \right) \right] + \left[\frac{\left(\sum_{n=1}^2 R_n^{K+1} - \sum_{z=1}^4 \alpha^{K+1} \cdot C_z^{K+1} \right)}{(1+\rho)^{K+1}} \right] -$$

$$- \left[\frac{\left(\sum_{z=1}^4 \beta^{K+1} \cdot C_z^{K+1} \right)}{(1+\rho)^{K+2}} \right] \rightarrow \max_{\substack{\alpha \in A, \\ \beta \in B}}.$$

Авансы от покупателей и заказчиков, а также авансы поставщикам и подрядчикам, в зависимости от учетной политики, принятой в организации, могут не являться доходами и расходами соответственно. Для упрощения данной модели предполагается, что полученные денежные средства совпадают с доходами, а расходы учитываются по завершении работ.

5.8. *Постановка задачи.* Целевая функция Y зависит от нескольких переменных: во-первых, от R_n^t – положительного денежного потока, полученного в результате операционной деятельности от источника поступления денежных средств ($n=1 \dots N$) на фазе t ($t=0 \dots T$); во-вторых, от C_z^t – отрицательного денежного потока предприятия, израсходованного в результате операционной деятельности на источник выбытия денежных средств ($z=1 \dots Z$) на фазе t ($t=0 \dots T$); в-третьих, от ρ – ставки дисконтирования; в-четвертых, от K – числа основных этапов реализации инвестиционной фазы проекта; в-пятых, от α^k – доли платежа, которую гасит организация на

этапе k ($k = 0 \dots K$) инвестиционной фазы проекта; в-шестых, от β^k – доли платежа, которую организация оставляет неоплаченной на этапе k ($k = 0 \dots K$) инвестиционной фазы проекта, перекладывая обязательства на следующий за текущим период.

5.9. *Общий вид оптимизационной экономико-математической модели при частичном финансировании работ:*

$$\left\{ \begin{array}{l}
 NPV = Y \cdot \frac{(1-\eta)}{(1+\rho)}, \\
 Y = \left[R_2^0 - \alpha^0 \cdot \sum_{z=2}^4 C_z^0 \right] - \left[\frac{\beta^0 \cdot \left(\sum_{z=2}^4 C_z^0 \right)}{(1+\rho)} \right] + \sum_{k=1}^K \left[\frac{R_2^k}{(1+\rho)^k} - \frac{\sum_{z=2}^4 \alpha^k \cdot C_z^k}{(1+\rho)^k} \right] - \\
 - \left[\sum_{k=1}^K \left(\frac{\beta^k \cdot C_z^k}{(1+\rho)^{k+1}} \right) \right] + \left[\frac{\left(\sum_{n=1}^2 R_n^{K+1} - \sum_{z=1}^4 \alpha^{K+1} \cdot C_z^{K+1} \right)}{(1+\rho)^{K+1}} \right] - \left[\frac{\left(\sum_{z=1}^4 \beta^{K+1} \cdot C_z^{K+1} \right)}{(1+\rho)^{K+2}} \right] \rightarrow \max, \\
 \left. \begin{array}{l}
 \left[\left(R_2^0 + \sum_{\varepsilon=2}^5 H_\varepsilon^0 \right) - \left(\sum_{z=2}^4 C_z^0 + \sum_{\gamma=1}^3 V_\gamma^0 + G_3^0 \right) \right] \geq \sigma, \text{ если } k=0, \\
 \left[\left[\left(R_2^0 + \sum_{\varepsilon=2}^5 H_\varepsilon^0 \right) - \left(\sum_{z=2}^4 C_z^0 + \sum_{\gamma=1}^3 V_\gamma^0 + G_3^0 \right) \right] + \left[\sum_{\kappa=1}^k \left(R_2^\kappa + \sum_{\varepsilon=1}^5 H_\varepsilon^\kappa \right) - \right. \right. \\
 \left. \left. - \sum_{\kappa=1}^{(k-1)} \left(\sum_{z=2}^4 C_z^\kappa + \sum_{\gamma=1}^3 V_\gamma^\kappa + \sum_{\phi=1}^3 G_\phi^\kappa \right) + \alpha^k \cdot \left(\sum_{z=2}^4 C_z^k + \sum_{\gamma=1}^3 V_\gamma^k + \sum_{\phi=1}^3 G_\phi^k \right) \right] \right] \geq \sigma, \\
 \text{если } k=1, \dots, (K+1), \\
 \left[\left[\left(R_2^0 + \sum_{\varepsilon=2}^5 H_\varepsilon^0 \right) - \left(\sum_{z=2}^4 C_z^0 + \sum_{\gamma=1}^3 V_\gamma^0 + G_3^0 \right) \right] + \left[\sum_{\kappa=1}^K \left[\left(R_2^\kappa + \sum_{\varepsilon=1}^5 H_\varepsilon^\kappa \right) - \right. \right. \right. \\
 \left. \left. - \left(\sum_{z=2}^4 C_z^{(\kappa-1)} + \sum_{\gamma=1}^3 V_\gamma^{(\kappa-1)} + \sum_{\phi=1}^3 G_\phi^{(\kappa-1)} \right) \right] \right] + \left[\left(\sum_{n=1}^2 R_n^{K+1} + \sum_{\varepsilon=1}^5 H_\varepsilon^{K+1} \right) - \right. \\
 \left. - \left(\sum_{z=2}^4 C_z^{K+1} + \sum_{\gamma=1}^3 V_\gamma^{K+1} + \sum_{\phi=1}^3 G_\phi^{K+1} \right) \right] \right] \geq \sigma, \text{ если } k=(K+2), \\
 \alpha^t + \beta^t = 1, \\
 0 \leq \alpha^t \leq 1, \quad 0 \leq \beta^t \leq 1, \\
 \sigma \geq 0.
 \end{array} \right.
 \end{array}$$

5.10. Алгоритм решения с использованием метода простого перебора.

Для решения вышеприведенной экономико-математической модели разработан алгоритм оптимизации финансирования инвестиционных проектов при частичном финансировании работ (рис. 29).

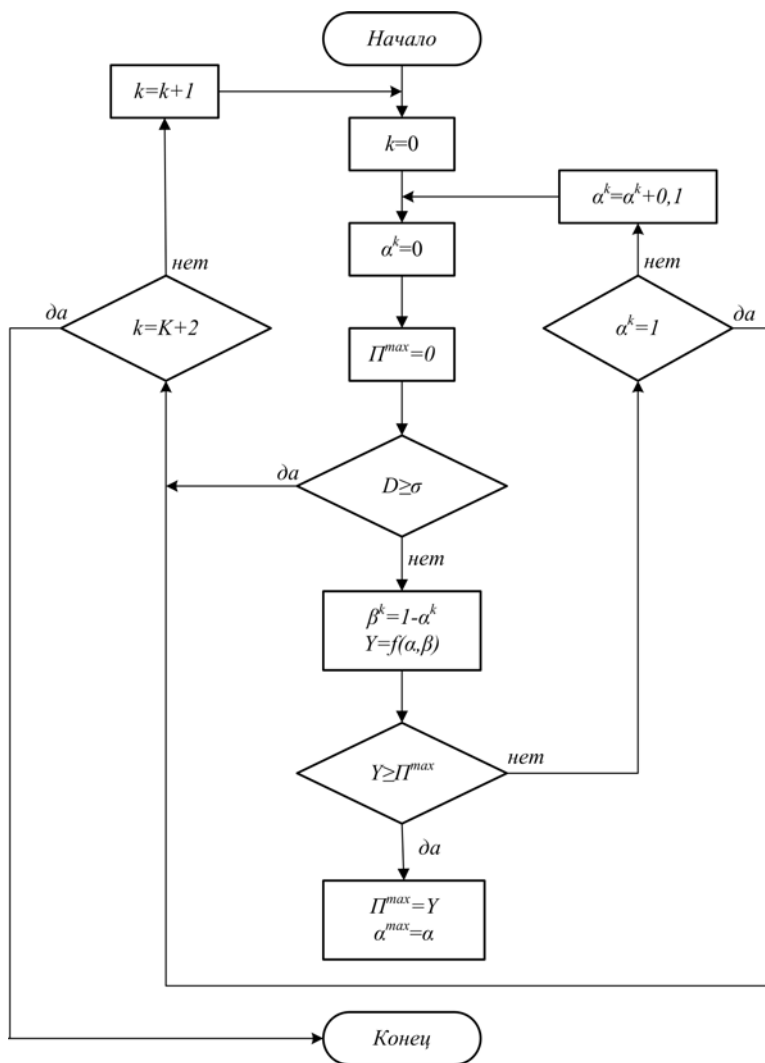


Рис. 29. Алгоритм оптимизации финансирования инвестиционного проекта при частичном финансировании с использованием метода простого перебора

5.11. *Этапы алгоритма простого перебора.* При реализации алгоритма в виде программного обеспечения на первом этапе обнуляются значения переменных P^{\max} , α^k и k , содержащие данные максимального чистого дисконтированного потока, доля платежа, которую организация погашает на этапе k ($k = 1, \dots, K$), соответствующем инвестиционной фазе.

На втором этапе инвестиционные проекты проверяются на выполнение условия положительности сальдо. В общем виде данный этап алгоритма можно описать следующим образом:

$$\forall \mu = 1 \dots M \quad D = R_s^\mu - C_s^\mu.$$

Таким образом, в любой период времени μ сальдо денежных средств D должно быть положительным и больше минимального остатка на расчетном счете предприятия. В случае наличия дефицита необходимо изменить финансирование инвестиционного проекта в соответствии с предложенными экономико-математическими моделями и алгоритмами, в противном случае – не изменять финансирование.

На третьем этапе происходит расчет α^k , содержащего данные доли платежа, которую организация оставляет на этапе k ($k = 1, \dots, K$), соответствующем инвестиционной фазе, перекладывая обязательства на следующий период, а также функционала $Y = f(\alpha, \beta)$, представляющего собой упрощение чистого приведенного потока и зависящего от долей α и β .

На четвертом этапе в соответствии с положительностью сальдо осуществляется проверка на превышение значения максимального чистого дисконтированного потока над значением функционала при несвоевременном финансировании. Если текущий чистый дисконтированный поток больше ($P^{\max} \leq P$), то она становится максимальным.

На пятом этапе значения долей оплаты изменяются, проверяется условие непревышения планового графика выполнения работ и в результате происходит переход к первому этапу алгоритма.

На шестом этапе выдаются оптимальные значения долей частичного финансирования и максимальное значение чистого дисконтированного потока.

5.12. *Алгоритм решения с решением задач относительно начального уровня.* Алгоритм реализуется в соответствии с методом простого перебора. Данный метод является наиболее точным, поскольку происходит перебор всех значений, однако он и самый длительный. Поэтому вместо метода перебора предлагается вариант с решением уравнения относительно начального условия (рис. 30). Данный алгоритм сокращает временные затраты отбора инвестиционных проектов.

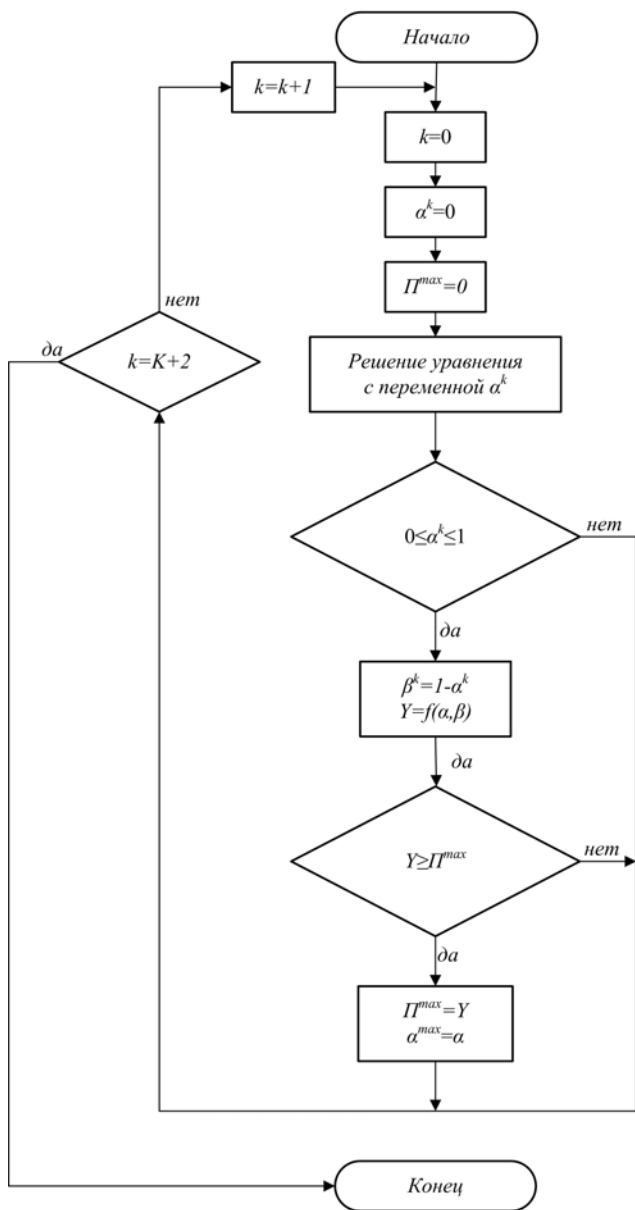


Рис. 30. Алгоритм оптимизации финансирования инвестиционных проектов при частичном финансировании с решением уравнения относительно начального уровня

5.13. *Этапы алгоритма с решением задач относительно начального уровня.* При реализации методики в виде программного обеспечения на первом этапе обнуляются значения переменных Π^{\max} , α^k и k , содержащие данные максимального чистого дисконтированного потока, доля платежа, которую организация погашает на этапе k ($k = 1, \dots, K$), соответствующем инвестиционной фазе.

На втором этапе методики решается уравнение относительно начальных условий: от положительного денежного потока R^k , полученного в результате операционной деятельности на этапе k ($k = 0 \dots K$), от отрицательного денежного потока организации C_z^k , израсходованного в результате операционной деятельности на этапе k , а также от доли платежа α^k , которую погашает организация на этапе k .

На третьем этапе проверяется выполнение условия $0 \leq \alpha' \leq 1$.

На четвертом этапе происходит расчет β^k , содержащего данные доли платежа, которую предприятие оставляет на этапе k ($k = 1, \dots, K$), соответствующем инвестиционной фазе, перекладывая обязательства на следующий период, а также функционала $Y = f(\alpha, \beta)$, представляющего собой упрощенное чистого приведенного потока и зависящего от долей α и β .

На пятом этапе в соответствии с положительностью сальдо осуществляется проверка на превышение значения максимальной прибыли значения функционала при несвоевременном финансировании. Если текущая прибыль больше ($\Pi^{\max} \leq \Pi$), то она становится максимальной.

На шестом этапе значения долей оплаты изменяются, проверяется условие непревышения планового выполнения работ, и в результате происходит переход к первому этапу алгоритма.

На седьмом этапе выдаются оптимальные значения долей частичного финансирования и максимальное значение прибыли.

5.14. *Результативность оптимизационной экономико-математической модели.* Важность разработки заключается в универсальности экономико-математической модели и алгоритма, которые позволяют учитывать особенности предприятий промышленности.

6. МЕТОДИКА ОПТИМИЗАЦИИ ФИНАНСИРОВАНИЯ ИНВЕСТИЦИОННОГО ПРОЕКТА С ПАРАЛЛЕЛЬНЫМ ВЫПОЛНЕНИЕМ РАБОТ

6.1. *Описание переменных.* В данном разделе предлагается для разработки экономико-математической модели и алгоритма оптимизации финансирования инвестиционного проекта использовать методы теории графов и календарно-сетевое планирования и управления. При этом предполагается, что совокупность этапов работ инвестиционного проекта не формирует последовательную схему, оптимизация финансирования которой была рассмотрена ранее, а включает в себя ветвления с параллельным выполнением этапов и работ.

С учетом вышесказанного далее формируется экономико-математическая модель оптимизации финансирования инвестиционного проекта на основе сетевых моделей типа AoN.

В общем виде структуру расходов инвестиционного проекта можно представить в виде таблицы, ячейки которой отражают оплату работы i в момент времени t , для этого можно использовать $X = \|x_i^t\|$ – матрицу финансирования сетевой модели, элемент которой x_i^t характеризует оплату работы i в момент времени t , где $\forall i, \forall t \ 0 \leq x_i^t \leq 1, \sum_{t=1}^T x_i^t = 1$ (табл. 10).

Таблица 10. Структура расходов инвестиционного проекта

Работы i	Время t					
	1	...	t	...	T	
1	x_1^1	...	x_1^t	...	x_1^T	$\sum_{t=1}^T x_1^t = 1$
...
i	x_i^1	...	x_i^t	...	x_i^T	$\sum_{t=1}^T x_i^t = 1$
...
I	x_I^1	...	x_I^t	...	x_I^T	$\sum_{t=1}^T x_I^t = 1$

Тогда финансирование работ проекта в абсолютных/денежных единицах представляется в виде матрицы C_s (табл. 11).

Таблица 11. Финансирование работ инвестиционного проекта

Работы i	Время t					Итого
	1	...	t	...	T	
1	$C_{s1} \cdot x_1^1$	...	$C_{s1} \cdot x_1^t$	...	$C_{s1} \cdot x_1^T$	C_{s1}
...
i	$C_{si} \cdot x_i^1$	...	$C_{si} \cdot x_i^t$	...	$C_{si} \cdot x_i^T$	C_{si}
...
I	$C_{sI} \cdot x_I^1$	...	$C_{sI} \cdot x_I^t$	...	$C_{sI} \cdot x_I^T$	C_{sI}
Итого	$\sum_{i=1}^I C_{si} \cdot x_i^1$	...	$\sum_{i=1}^I C_{si} \cdot x_i^t$	...	$\sum_{i=1}^I C_{si} \cdot x_i^T$	$\sum_{i=1}^I C_{si}$

Выполнение совокупности работ инвестиционного проекта зависит от финансирования. Введем функцию зависимости времени окончания работ от финансирования проекта $f_i(X_i)$, представляющую собой функцию вектора X_i , где $X_i = (x_i^1, \dots, x_i^t, \dots, x_i^T)$ – вектор финансирования i -й работы, результатом которой является время окончания работ инвестиционного проекта. Однако, помимо фактического времени выполнения работ, существует плановое время \tilde{f}_i , при котором финансирование проекта условно безгранично. При дефиците источников финансирования инвестиционного проекта могут возникать задержки выполнения его работ, т.е. $f_i(X_i) = \tilde{f}_i$.

При таких видах дефицита предлагается откладывать оплату работ и поставок на будущие периоды, т.е. «замораживать» этапы и их группы, не затрагивая взаимосвязь их выполнения, в результате чего для каждой работы определяется величина ее задержки $l_i = f_i(X_i) - \tilde{f}_i$, которая находится как разность между плановым и фактическим окончанием работ.

Математически задержки можно описать через вектор продолжительностей, где номер элемента вектора соответствует номеру работы инвестиционного проекта:

$$l = (l_1, l_2, \dots, l_i, \dots, l_I) \in l_\theta,$$

где I – число работ инвестиционного проекта,
 l_θ – множество векторов.

Задержки работ инвестиционного проекта приносят не только отсрочку окончания инвестиционного проекта и получения валовой прибыли, но и дополнительные, помимо плановых выплат, расходы за невыполнение обязательств в срок, которые моделируются функцией штрафа, зависящей от времени просрочки.

Однако, так как не все задержки окончания выполнения работ приводят к задержке всего инвестиционного проекта, то не каждая задержка будет вызывать дополнительные к плановым расходы.

Это можно учесть в модели, используя понятие резерва времени. Каждой работе инвестиционного проекта соответствует полный резерв времени ее выполнения (TF_i). Поэтому если сдвиг работы не превышает резерв времени ее выполнения ($l_i \leq TF_i$), то отсутствует задержка реализации всего инвестиционного проекта, т.е. на предприятие, реализующее инвестиционный проект, не накладываются штрафные функции. Если сдвиг работы превышает резерв времени ее выполнения ($TF_i < l_i$), то возникает задержка окончания инвестиционного проекта, следовательно, предприятие несет дополнительные расходы, которые моделируются функцией «штрафа».

Данные условия математически можно описать через индикатор неустойки y_i следующим образом:

$$y_i = \begin{cases} 1, & \text{если } \forall i = 1 \dots I \quad TF_i < l_i; \\ 0, & \text{если } \forall i = 1 \dots I \quad l_i \leq TF_i < 0. \end{cases}$$

При своевременном финансировании работ инвестиционного проекта матрица X будет квадратной, при несвоевременном – прямоугольной. В исходную квадратную матрицу при несвоевременном финансировании к продолжительности критического пути T будут добавляться столбцы в количестве L :

$$L = \sum_{i=1}^I (l_i - TF_i) \cdot y_i,$$

где L – запаздывание инвестиционного проекта.

6.2. *Функция штрафов.* Тогда в общем виде функцию штрафа можно представить следующим образом:

$$\chi(Q) = \sum_{\tau=1}^L \frac{Q^\tau}{(1+\rho)^{\tau+T+1}}.$$

6.3. *Привлечение заемных средств.* Устранение кассовых разрывов (ситуации, когда существует временный недостаток денежных средств, необхо-

димых для финансирования расходов) возможно не только с помощью «замораживания» этапов инвестиционного проекта, но и с помощью привлечения заемных средств, что предлагается учесть в формируемой модели через W^t – платежи по кредиту в момент времени t . Если величина $W^t > 0$, то кредит привлекается, если $W^t < 0$, то кредит погашается.

Математически платежи по кредитам можно описать через вектор W , где номер элемента вектора соответствует периоду инвестиционного проекта, в котором привлекается или погашается кредит:

$$W = (W^1, \dots, W^T, \dots, W^T) \in W^\theta,$$

где W^θ – множество векторов.

Привлекаемый кредит должен покрыть не только сложившийся дефицит, но и обеспечить необходимый минимальный остаток денежных средств предприятия σ .

Сумма непогашенного кредита (текущей задолженности перед банком) в каждый из периодов не может быть отрицательной величиной, а также не может превышать величины максимального объема кредита W^{\max} , то есть в зависимости от периода времени $t = 1, \dots, (T + L)$ должно выполняться условие:

$$\forall t = 1, \dots, (T + L) \quad W^{\max} \geq \sum_{\tau=1}^t W^\tau \geq 0.$$

Если кредиты и займы предприятия планируется привлекать под $\beta\%$ годовых, то расходы, связанные с выплатой процентов за пользование кредитом в t -м периоде, будут равны:

$$\beta \sum_{\tau=1}^t W^\tau.$$

Сумма всех положительных и отрицательных финансовых потоков по кредиту должна равняться нулю. Это означает, что в момент времени T кредит должен быть выплачен полностью:

$$\sum_{t=1}^T W^t = 0.$$

6.4. Ограничение на финансовый поток инвестиционного проекта. В разрабатываемой модели предлагается учитывать ограничение на финансовые потоки – на конец каждого из периодов сальдо финансовых потоков, рассчи-

тываемое нарастающим итогом, должно быть положительным, а также больше минимального остатка на расчетном счете предприятия σ либо равно ему, то есть в зависимости от периода времени $t = 1, \dots, (T + L)$ должно выполняться условие:

$$\forall t = 1, \dots, (T + L) \sum_{\tau=1}^t \left[R_s^\tau - \sum_{i=1}^I (C_{si} \cdot x_i^\tau) + W^\tau - \beta \cdot \sum_{v=1}^{\tau} W^v \right] \geq \sigma.$$

Данное ограничение обозначает, что в каждый период времени сумма притоков денежных средств превышает сумму оттоков, причем остаток денежных средств предыдущего периода добавляется к последующему.

6.5. Целевая функция оптимизационной экономико-математической модели. Таким образом, с учетом дефицита денежных средств целевая функция будет равна разности чистого дисконтированного потока NPV и функции «штрафа», которая будет выглядеть следующим образом:

$$Y = NPV - \chi(Q) = \left[\sum_{t=1}^{T+L} \left[\left(\frac{R_s^t - \beta \cdot \sum_{\tau=1}^t W^\tau}{(1 + \rho)^t} - \sum_{i=1}^I \frac{C_{si}}{(1 + \rho)^{f_i(X_i)}} \cdot (1 - \eta) \right) \right] \right] -$$

$$-\chi(Q) \xrightarrow{l \in l_g, W \in W^m} \max.$$

Следует отметить, что задержки инвестиционного проекта приводят к возникновению «штрафов», которые выплачиваются из чистой прибыли, поэтому при выплате «штрафов» не учитывается налог на прибыль.

6.6. Постановка задачи. Целевая функция Y зависит от нескольких переменных: во-первых, от R_s^t – денежных средств, полученных в момент времени t ($t = 1 \dots T$); во-вторых, от C_{si} – денежных средств, необходимых для оплаты работы i ($i = 1, \dots, I$); в-третьих, от $f_i(x_i)$ – функции зависимости времени окончания работ от финансирования проекта; в-четвертых, от $X_i = (x_i^1, \dots, x_i^t, \dots, x_i^T)$ – вектора финансирования i -й работы; в-пятых, от L – запаздывания инвестиционного проекта; в-шестых, от $\chi(Q)$ – функции штрафа за запаздывание инвестиционного проекта; в-седьмых, от W^t – платежей по кредиту в момент времени t ($t = 1 \dots T$); в-восьмых, от β – процентной ставки кредита; в-девятых, от ρ – ставки дисконтирования; в-десятых, от η – налога на прибыль.

6.7. *Общий вид оптимизационной экономико-математической модели.*

В обобщенном виде оптимизационную экономико-математическую модель можно представить в следующем виде:

$$\left\{ \begin{array}{l}
 Y = NPV - \chi(Q) \xrightarrow{l \in l_0, W \in W^0} \max, \\
 NPV = \left[\sum_{t=1}^{T+L} \left[\left(\frac{R_s^t - \beta \cdot \sum_{\tau=1}^t W^\tau}{(1+\rho)^t} - \sum_{i=1}^I \frac{C_{si}}{(1+\rho)^{f_i(X_i)}} \right) \cdot (1-\eta) \right] \right], \\
 \forall t = 1, \dots, (T+L) \sum_{\tau=1}^t \left[R_s^\tau - \sum_{i=1}^I (C_{si} \cdot x_i^\tau) + W^\tau - \beta \cdot \sum_{v=1}^{\tau} W^v \right] \geq \sigma, \\
 \forall t = 1, \dots, (T+L) W^{\max} \geq \sum_{\tau=1}^t W^\tau \geq 0, \\
 \forall i = 1 \dots I \text{ если } l_i \leq TF_i < 0, \text{ тогда } y_i = 0, \\
 \forall i = 1 \dots I \text{ если } TF_i < l_i, \text{ тогда } y_i = 1, \\
 \chi(Q) = \sum_{\tau=1}^L \frac{Q^\tau}{(1+\rho)^{\tau+T+1}}, \\
 L = \sum_{i=1}^I (l_i - TF_i) \cdot y_i, \\
 \sum_{t=1}^T W^t = 0, \\
 \sigma \geq 0.
 \end{array} \right.$$

6.8. *Алгоритм решения.* На основе вышеприведенной экономико-математической модели разработан алгоритм оптимизации финансирования инвестиционного проекта на графах работ, который представлен на рис. 31. Он построен на основе эвристического алгоритма и содержит пятнадцать этапов.

6.9. *Этапы алгоритма.* При реализации алгоритма в виде программного обеспечения на первом этапе формируется массив данных Works, содержащий строки с исходными данными графа работ инвестиционного проекта.

На втором этапе сортируется массив Works по убыванию, например, – методом пузырька (или методом простого обмена).

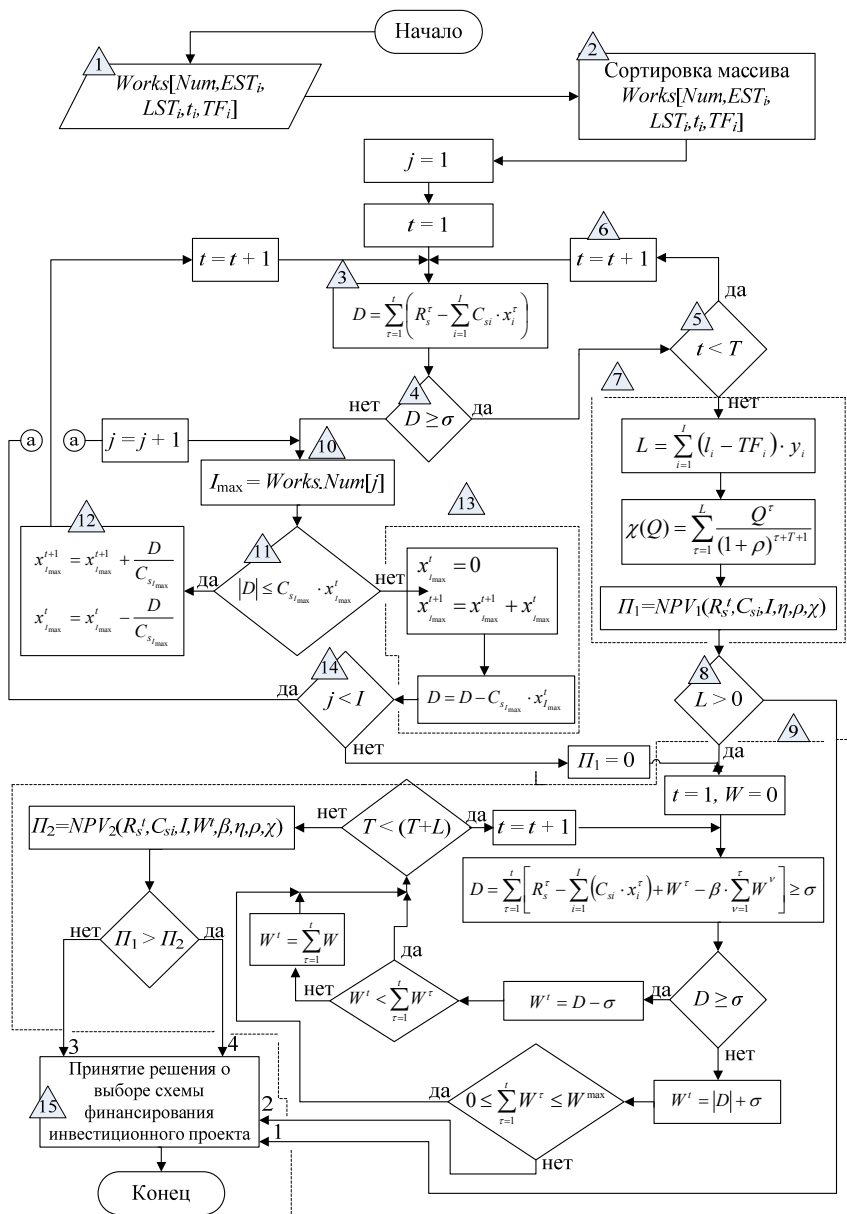


Рис. 31. Алгоритм оптимизации финансирования при параллельной схеме выполнения работ

В процессе работы данного метода сравниваются полные резервы времени первой и второй строки массива. Если элемент первой строки меньше, чем элемент второй, то они меняются местами. Таким образом, перебираются все строки массива. В результате самый большой элемент окажется в первой строке массива.

На втором шаге повторяются вышеуказанные действия для части массива, начиная со второй строки. Аналогичным образом происходит обмен строк в массиве на последующих шагах.

После завершения последнего обмена массив будет отсортирован по убыванию. Алгоритм данного метода представлен на рис. 32.

На третьем этапе рассчитывается размер сальдо денежных средств

$$D = \sum_{\tau=1}^t \left(R_s^\tau - \sum_{i=1}^I C_{si} \cdot x_i^\tau \right) \text{ в период времени } t \ (t = 1, \dots, T).$$

На четвертом этапе оценивается рассчитанное значение сальдо, полученное на предыдущем этапе. В любой период времени сальдо денежных средств D должно быть положительным. При отсутствии дефицита ($D \geq \sigma$) или наличии профицита в t -ый период времени алгоритм переходит на пятый этап, на котором период времени t сравнивается со значением продолжительности критического пути ($t < T$).

Если условие выполняется, то алгоритм переходит на шестой этап, где рассматривается следующий период времени $t = t + 1$, после чего происходит переход к третьему этапу. При окончании перебора всех временных периодов проекта алгоритм переходит на седьмой этап. В случае наличия дефицита ($D \leq \sigma$) происходит переход на десятый этап, на котором рассматривается вариант переноса сроков финансирования работ проекта.

На седьмом этапе рассчитываются: значения запаздывания инвестиционного проекта $L = \sum_{i=1}^I (l_i - TF_i) \cdot y_i$, функция «штрафа» $\chi(Q) = \sum_{\tau=1}^I \frac{Q^\tau}{(1+\rho)^{\tau+T+1}}$, а также значение чистого дисконтированного потока $\Pi_1 = NPV_1(R_s^t, C_{si}, I, \eta, \rho, \chi)$.

На восьмом этапе оценивается запаздывание инвестиционного проекта. Если запаздывание существует ($L > 0$), то алгоритм переходит на девятый этап, на котором происходит подбор необходимого кредита. Подбор осуществляется методом перебора всех временных периодов инвестиционного проекта. В случае существования дефицита в t -й период времени размер необходимого кредита рассчитывается по формуле $W^t = |D| + \sigma$. После чего происходит оценка величины необходимого кредита с величиной максимального объема кредита: $W^{\max} \geq \sum_{\tau=1}^t W^\tau \geq 0$. Если кредит невозможен, методика перешагивает на заключительный этап.

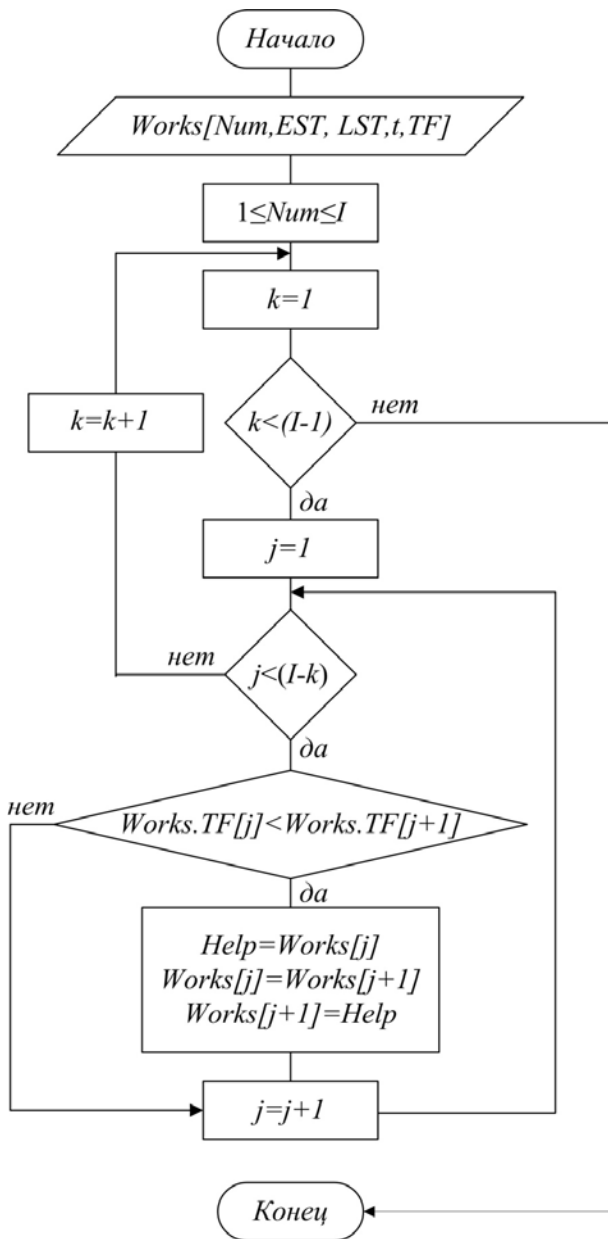


Рис. 32. Алгоритм метода пузырька, или метода простого обмена

По окончании перебора всех временных периодов происходит расчет чистого дисконтированного потока $\Pi_2 = NPV_2(R_s^t, C_{si}, W^t, \beta, I, \eta, \rho, \chi)$ с учетом кредитования. Далее значения рассчитанных чистых дисконтированных потоков сравниваются ($\Pi_1 > \Pi_2$), и методика переходит на заключительный этап.

На десятом этапе показателю I_{\max} присваивается значение номера работы Num , стоящей в первой строке массива ($j=1$) $Works$, т.е. с максимальным резервом времени.

На одиннадцатом этапе рассчитанное сальдо денежных средств сравнивается с объемом финансирования работы I_{\max} $|D| \leq C_{si_{\max}} \cdot x_{I_{\max}}^t$. Если на данном этапе финансирование работы I_{\max} превышает сальдо, то алгоритм следует на двенадцатый этап, на котором объем финансирования работы I_{\max} в момент времени t частично уменьшается на объем дефицита за счет увеличения объема финансирования в момент времени $t+1$, то есть $x_{I_{\max}}^{t+1} = x_{I_{\max}}^{t+1} + \frac{D}{C_{si_{\max}}}$ и $x_{I_{\max}}^t = x_{I_{\max}}^t - \frac{D}{C_{si_{\max}}}$. Далее алгоритм возвращается на третий этап, на котором рассматривается следующий временной период.

Если же финансирование работы I_{\max} меньше сальдо денежных средств, то алгоритм переходит на тринадцатый этап, на котором объем финансирования работы I_{\max} в момент времени t полностью переносится на момент времени $t+1$: $x_{I_{\max}}^t = 0$ и $x_{I_{\max}}^{t+1} = x_{I_{\max}}^{t+1} + x_{I_{\max}}^t$. На данном этапе также рассчитывается новое значение сальдо после переноса расходов на будущий период, которое не удалось сократить путем «замораживания» оплаты работы с номером I_{\max} : $D = D - C_{si_{\max}} \cdot x_{I_{\max}}^t$. На четырнадцатом этапе происходит проверка, которая заключается в том, что, пока не достигнута последняя строка массива $Works$, элемент j увеличивается на единицу ($j = j + 1$), т.е. показателю I_{\max} присваивается значение номера работы Num , стоящей в следующей строке массива $Works$, т.е. с меньшим резервом времени. В случае достижения последней строки массива $Works$ значение чистого дисконтированного потока обнуляется $\Pi_1 = 0$. Это означает, что за счет переноса финансирования работы на будущий период времени невозможно избавиться от дефицита. После чего алгоритм возвращается к расчету объемов кредитования, т.е. на девятый этап.

На заключительном, пятнадцатом этапе, пользователю необходимо принять решение о выборе схемы финансирования инвестиционного проекта.

Алгоритм предполагает 4 сценария финансирования инвестиционного проекта, которые обозначены на рис. 31:

1 – Задержка работ с максимальным полным резервом времени при дефиците денежных средств. Штрафов нет, кредиты не привлекаются.

2 – При дефиците задерживаются работы с максимальным полным резервом времени. Возникают штрафы, так как кредит нереализуем.

3 – Привлечение кредита при дефиците, так как расходы по кредиту будут меньше штрафных функций при задержках.

4 – Задержка работ с максимальным полным резервом времени при дефиците денежных средств, так как штрафные функции при задержках будут меньше, чем расходы по кредиту.

После выбора пользователя схемы финансирования инвестиционного проекта алгоритм заканчивается.

6.10. Результативность оптимизационной экономико-математической модели. Разработанная экономико-математическая модель и алгоритм позволяют найти оптимальное решение модели оптимизации финансирования инвестиционного проекта при параллельной схеме выполнения работ самым простым методом – методом перебора всех возможных значений. Разработанный алгоритм наиболее трудоемкий, так как использует самый затратный метод – метод перебора, однако обеспечивает сходимость к оптимальному решению за конечное число шагов.

Важность разработки заключается в универсальности экономико-математической модели и алгоритма, которые позволяют учитывать особенности предприятий промышленности.

7. ПРИМЕР РЕАЛИЗАЦИИ МЕТОДИКИ ОПТИМИЗАЦИИ ФИНАНСИРОВАНИЯ ИНВЕСТИЦИОННОГО ПРОЕКТА С ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫМ ВЫПОЛНЕНИЕМ РАБОТ ПРИ УЧЕТЕ ПЕРЕНОСА СРОКОВ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ

7.1. Исходные данные. Реализация экономико-математической модели и алгоритма, представленных в п. 4, произведена на примере строительного инвестиционного проекта ГК «Спектр Недвижимости» (г. Самара).

Группа компаний «Спектр Недвижимости» имеет 2 основных инвестиционных проекта, связанных со строительством жилья.

1. Жилой комплекс «Никита», расположенный по адресу ул. Красноармейская / ул. Агибалова. Общая площадь данного жилого комплекса составляет 31 500 м². Строительство данного жилого комплекса разбито на 2 очереди: «Никита (13-я секция)» и «Никита (11-я, 12-я секции)».

2. Жилой комплекс «Современник», расположенный по адресу ул. Советской Армии. Общая площадь данного жилого комплекса составляет 100 000 м². Строительство данного жилого комплекса разбито на 3 очереди: «Современник (1-я очередь)», «Современник (2-я очередь)», «Современник (3-я очередь)».

7.2. Исходный график финансирования инвестиционного проекта. На рис. 33 приведен исходный вариант финансирования инвестиционного проекта ж/к «Никита». Единица измерения финансирования проекта – тыс. руб. Анализируя рис. 33, можно сделать вывод, что в исходном варианте финансирования притоки денежных средств не во всех временных периодах покрывают оттоки.

7.3. Оптимизация финансирования инвестиционного проекта. Чтобы избежать кассовые разрывы, предлагается оптимизировать инвестиционный проект согласно разработанным экономико-математической модели и алгоритму в п. 4, предполагающим перенос сроков выполнения работ на будущие периоды. Работы необходимо сдвигать до тех пор, пока задержки выполнения работ не окажут значительного влияния на результат проекта.

Результаты реализации оптимизации инвестиционного проекта представлены на рис. 34.

7.4 Результат оптимизации. Оптимальным для инвестиционного проекта ж/к «Никита» является начало строительства со сдвигом всех основных этапов на 3 месяца. Несмотря на то, что компания из-за сдвигов и незавершения строительства в срок берет на себя все издержки по содержанию объекта, ее чистый дисконтированный поток по сравнению с другими комбинациями сдвигов будет максимальным.

ПРОГРАММА:xlis [Режим совместимости] - Microsoft Excel

Файл Вид Разработчик

Главная Вставка Разметка страницы Формулы Данные Рецензирование Вид Разработчик

B35 f1 Неснижаемый остаток

	2005 год			2006 год			2007 год			2008 год			2009 год			
	III квартал	IV квартал	Итого III и IV квартал	III квартал	IV квартал	Итого III и IV квартал	III квартал	IV квартал	Итого III и IV квартал	III квартал	IV квартал	Итого III и IV квартал	III квартал	IV квартал	Итого III и IV квартал	
2	Этапы реализации комплексного инвестиционного проекта															
3	Остаток на начало периода															
4	0,00	19882,00	42705,00	43705,00	30145,00	91569,00	112565,00	115390,00	118333,00	94361,00	42071,00	60537,00	89375,00	101903,00	105141,00	
5	Поступление денежных средств (приток)															
6	I этап															
7	6000	3000	1000	3000	1000	3000	5000	4700	3500	1500	1000	1000	1000	1000	1000	
8	13882	20823	2000	1800	2100	1600	1760	2400	2200	2040	26200	31973	53333	47080		
9	19882	23823	1000	2000	1000	3000	6760	7100	5700	3340	27200	35973	53333	47080	0	
10	II этап															
11				50000	1000	1000	1000	1000	2000	3000	7000	10000	2359			
12				3764	45000	50000	50846	56000	68114	73784	75000	82503				
13				0	0	83764	46000	51000	51646	58000	43600	73114	83784	77359	82503	
14				19882	23823	1000	2000	84764	48000	57760	58746	63700	47140	116759	130694	129583
15	Расхождение денежных средств (отток)															
16	I этап															
17				15560	23340	13270	34302	3786	3786	3986	2386	2386	2386			
18							3052	9096	7113	15816	16604	7451				
19									7113	6269	3137	18456				
20																
21																
22																
23																
24																
25																
26																
27																
28																
29																
30																
31																
32																
33																

Рис. 34. Финансирование инвестиционного проекта ж/к «Никита» после оптимизации

Чистый дисконтированный поток проекта при сдвигах составит 5 192,58 тыс. руб., когда при нулевых сдвигах компания находится в убытках (-10 152,04 тыс. руб.). Изменение чистого дисконтированного потока от внедрения информационно-программного обеспечения в строительной компании ГК «Спектр Недвижимости» в абсолютном выражении составит 15 344,62 тыс. руб., а в относительном – 13 %.

Предложенные ранее экономико-математическая модель и алгоритм позволяют оптимизировать существующее финансирование инвестиционного проекта путем комбинации сдвигов этапов работ. Анализируя полученные результаты, можно сделать вывод, что найдена наиболее удачная схема финансирования инвестиционного проекта, так как ГК «Спектр Недвижимости» удастся не только покрыть убытки в размере 10 152,04 тыс. руб., но и получить прибыль в размере 5 192,58 тыс. руб., не нарушая расписания выполнения этапов работ и их продолжительность. Изменение чистого дисконтированного потока составило 15 344,62 тыс. руб., или 13 %.

8. ПРИМЕР РЕАЛИЗАЦИИ МЕТОДИКИ ОПТИМИЗАЦИИ ФИНАНСИРОВАНИЯ ИНВЕСТИЦИОННОГО ПРОЕКТА С ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫМ ВЫПОЛНЕНИЕМ РАБОТ ПРИ ЧАСТИЧНОМ ВЫПОЛНЕНИИ РАБОТ

8.1. Исходные данные. Реализация экономико-математической модели и алгоритмов, представленных в п. 2.2, произведена на комплексном инвестиционном проекте «Организация скоростного движения пассажирских поездов на участке Санкт-Петербург – Бусловская Октябрьской железной дороги», реализуемого при государственной поддержке за счет средств Инвестиционного фонда Российской Федерации.

Данный инвестиционный проект состоит из двух этапов.

1 этап – Организация скоростного движения, на котором происходит реконструкция путевой части рассматриваемого участка, строительство объектов внешнего электроснабжения, строительство ряда путепроводных развязок и пешеходного тоннеля.

2 этап – Вынос грузового движения, на котором происходит строительство новой линии, строительство объектов внешнего электроснабжения и нового парка.

Данный инвестиционный проект совмещает две отрасли – строительную и транспортную, поскольку реализация первого этапа инвестиционного проекта представляет строительную отрасль, а второй этап относится как к строительной, так и к транспортной отраслям.

8.2. Исходный график финансирования инвестиционного проекта. На рис. 35 приведен исходный вариант финансирования инвестиционного проекта. Единица измерения финансирования проекта – млн. руб. Анализируя рис. 35, можно сделать вывод, что в исходном варианте финансирования притоки денежных средств не во всех временных периодах покрывают оттоки.

8.3. Оптимизация финансирования инвестиционного проекта. Чтобы избежать кассовые разрывы, предлагается оптимизировать инвестиционный проект согласно разработанным экономико-математической модели и алгоритмам, предполагающим частичное финансирование работ. В результате оптимизации получены следующие результаты, представленные на рис. 36.

Оптимальным для инвестиционного проекта является частичное финансируемое, представленное на рис. 36, которое способствует росту чистого дисконтированного потока проекта.

ПРОГРАММА.xls [Режим совместимости] - Microsoft Excel

Вставка Разметка страницы Формулы Данные Рецензирование Вид Разработчик

В36 неснижаемый остаток

	2007 год					2008 год					2009 год				
	I квартал	II квартал	III квартал	IV квартал	Итого	I квартал	II квартал	III квартал	IV квартал	Итого	I квартал	II квартал	III квартал	IV квартал	Итого
2	Этапы реализации комплексного инвестиционного проекта														
3	Остаток на начало периода														
4	0,00	236,00	-472,00	708,00	0,00	422,03	0,05	-1266,24	0,00	-465,00	-360,00	-185,00			
5	Доступные денежные средства (приток)														
6	I этап														
7	1416	472	2360	472	2332,63	1688,42	844,21	3376,84	2790	1500	2500	2510			
8	Средства Инвестиционного фонда РФ														
9	1416	472	2360	472	2332,63	1688,42	844,21	3376,84	2790	1500	2500	2510			
10	II этап														
11	Собственные средства														
12					551,68	551,77	551,67	551,57	625	625	625	625			
13	Средства Инвестиционного фонда РФ														
14	0	0	0	0	551,68	551,77	551,67	551,57	756,6	756,5	756,5	756,5			
15	1416	472	2360	472	3084,31	2240,19	1395,88	3928,41	3546,6	2256,5	3256,5	3266,5			
16	Расходование денежных средств (отток)														
17	I этап														
18	1180	1180	1180	1180											
19	2 работа														
20	3 работа														
21	4 работа														
22	5 работа														
23	6 работа														
24	1180	1180	1180	1180	2110,6	2110,5	2110,5	2110,5	2325	2325	2325	2325			
25	II этап														
26	1 работа														
27	2 работа														
28	3 работа														
29	4 работа														
30	5 работа														
31	1180,00	1180,00	1180,00	1180,00	2662,28	2662,17	2662,17	2662,17	3081,60	3081,50	3081,50	3081,50			
32	236,00	-708,00	1180,00	-708,00	422,03	-421,98	-1266,29	1266,24	465,00	-825,00	175,00	185,00			
33	208,85	-554,47	817,80	-434,23	229,06	-202,68	-538,25	476,31	154,79	-243,04	45,62	42,68			
34	236,00	-472,00	708,00	0,00	422,03	0,05	-1266,24	0,00	465,00	-360,00	-185,00	0,00			

Рис. 35. Финансирование инвестиционного проекта
«Организация скоростного движения пассажирских поездов на участке
Санкт-Петербург – Буловская Октябрьской железной дороги»
до оптимизации

ПРОГРАММА.xls [Режим совместимости] - Microsoft Excel

Файл Главная Вставка Разметка страницы Формулы Данные Рецензирование Вид Разработчик

В3:6 **Б** **К** **Л** **М** **Н** **О** **П** **Q** **R** **S** **T** **U** **V** **W** **X** **Y** **Z**

2010 год 2011 год 2012 год

	2010 год						2011 год				2012 год					
	I квартал	II квартал	III квартал	IV квартал	Итого	Среднее	I квартал	II квартал	III квартал	IV квартал	Итого	Среднее	I квартал	II квартал	III квартал	IV квартал
2	Этапы реализации комплексного инвестиционного проекта															
3	0,00	1314,83	772,28	669,50	0,00	2,57	1,38	1,19	0,00	0,00	-0,34	-0,34	-0,34	-0,34	0,00	0,00
4	Остаток на начало периода															
5	Поступление денежных средств (приток)															
6	I этап															
7	3817,59	1660	2600	1700												
8	7,97	7,96	7,96	7,96	265,9	265,9	265,9	265,9	265,9	265,9	265,9	265,9	265,9	265,9	265,9	265,9
9	3825,56	1667,96	2607,96	1707,96												
10	II этап															
11	1154,61	1154,6	1154,6	1154,6	2536,3	2536,3	2536,2	2536,2	2536,2	2536,2	2536,2	2536,2	2536,2	2536,2	2536,2	2536,2
12	1200	1500	1000	1333,05	2144,06	2144,06	2141,06	2141,06	2141,06	2141,06	2141,06	2141,06	2141,06	2141,06	2141,06	2141,06
13	2354,61	2654,6	2154,6	2487,65	4680,36	4677,26	4677,26	4677,26	4677,26	4677,26	4677,26	4677,26	4677,26	4677,26	4677,26	4677,26
14	6180,17	4322,36	4762,56	4195,61	4946,26	4942,26	4942,26	4942,26	4942,26	4942,26	4942,26	4942,26	4942,26	4942,26	4942,26	4942,26
15	Расходование денежных средств (отток)															
16	I этап															
17	1 работа															
18	2 работа															
19	3 работа															
20	4 работа	2452,36	2452,36	2452,36	2452,36	2452,36	2452,36	2452,36	2452,36	2452,36	2452,36	2452,36	2452,36	2452,36	2452,36	2452,36
21	5 работа															
22	6 работа															
23	Итого II этап	2452,36	2452,36	2452,36	2452,36	2452,36	2452,36	2452,36	2452,36	2452,36	2452,36	2452,36	2452,36	2452,36	2452,36	2452,36
24	II этап															
25	1 работа															
26	2 работа															
27	3 работа	2412,98	2412,75	2412,98	2412,75	2412,75	2412,75	2412,75	2412,75	2412,75	2412,75	2412,75	2412,75	2412,75	2412,75	2412,75
28	4 работа															
29	5 работа															
30	Итого II этап	2412,98	2412,75	2412,98	2412,75	2412,75	2412,75	2412,75	2412,75	2412,75	2412,75	2412,75	2412,75	2412,75	2412,75	2412,75
31	4865,34	4865,11	4865,34	4865,11	4943,69	4943,45	4943,45	4943,45	4943,45	4943,45	4943,45	4943,45	4943,45	4943,45	4943,45	4943,45
32	1314,83	-544,55	-102,78	-669,50	2,57	-1,19	-0,34	-0,34	-0,34	-0,34	-0,34	-0,34	-0,34	-0,34	-0,34	-0,34
33	268,44	-98,03	-16,43	-94,73	0,32	-0,13	-0,02	-0,10	-0,03	-0,02	-0,03	-0,02	-0,03	-0,02	-0,03	-0,02
34	1314,83	772,28	669,50	0,00	2,57	1,38	1,19	0,00	-0,34	-0,34	-0,34	-0,34	-0,34	-0,34	0,00	0,00

Продолжение рис. 35

ПРОГРАММА.ХИС [Режим совместимости] - Microsoft Excel

Файл Главная Вставка Разметка страницы Формулы Данные Рецензирование Вид Разработчик

В41

		2007 год			2008 год			2009 год		
		А квартал	Б квартал	В квартал	А квартал	Б квартал	В квартал	А квартал	Б квартал	В квартал
2	Этапы реализации комплексного инвестиционного проекта	0,00	1325,00	1325,00	1325,00	1325,00	1325,00	1325,00	1325,00	1325,00
3	Остаток на начало периода									
4	Поступление денежных средств (приток)									
5	Итого I этап									
6	II этап									
7	Собственные средства	1416	472	2360	472	2532,63	1688,42	844,21	3376,84	2790
8	Средства Инвестиционного фонда РФ									
9	Итого I этап	1416	472	2360	472	2532,63	1688,42	844,21	3376,84	2790
10	II этап									
11	Собственные средства					551,68	551,77	551,67	551,57	625
12	Средства Инвестиционного фонда РФ									625
13	Итого II этап	0	0	0	0	551,68	551,77	551,67	551,57	131,5
14	Всего поступлений	1416	472	2360	472	3084,31	2240,19	1395,88	3928,41	3546,6
15	Расходование денежных средств (отток)									
16	I этап									
17	1 работа	91	472	2360	472	1325				
18	2 работа					1207,63	1688,52	844,21	3376,74	1325
19	3 работа									
20	4 работа									
21	5 работа									
22	6 работа									
23	Итого I этап	91	472	2360	472	2532,63	1688,52	844,21	3376,74	2790
24	II этап									
25	1 работа					551,68	551,67	551,67	551,67	
26	2 работа									756,6
27	3 работа									756,5
28	4 работа									
29	5 работа									
30	Итого II этап	0	0	0	0	551,68	551,67	551,67	551,67	756,5
31	Всего расходов	91,00	472,00	2360,00	472,00	3084,31	2240,19	1395,88	3928,41	3546,60
32	Чистый денежный поток (ЧДП)	1325,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
33	Чистая дисконтированная стоимость (ЧДС)	1172,57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
34	Остаток на конец периода	1325,00	1325,00	1325,00	1325,00	1325,00	1325,00	1325,00	1325,00	1325,00

Рис. 36. Финансирование инвестиционного проекта
 «Организация скоростного движения пассажирских поездов на участке
 Санкт-Петербург – Буловская Октябрьской железной дороги»
 после оптимизации

Q52	B	2010 год					2011 год					2012 год					AA				
		I квартал	II квартал	III квартал	IV квартал	Итого	I квартал	II квартал	III квартал	IV квартал	Итого	I квартал	II квартал	III квартал	IV квартал	Итого					
2	Этапы реализации комплексного инвестиционного проекта																				
3	Остаток на начало периода	1325,00	1325,00	1325,00	1325,00	1325,00	1325,00	1325,00	1325,00	1325,00	1325,00	1325,00	1325,00	1325,00	1325,00	1325,00	1325,00	1325,00	1325,00	1325,00	
4	Доступление денежных средств (приток)																				
5	I этап																				
6	Собственные средства	3817,59	1660	2600	1700																
7	Средства Инвестиционного фонда РФ	7,97	7,96	7,96	7,96	265,9	265,9	265,9	266	266	266	266	266	266	266	266	266	266	266	266	
8	Итого I этап	3825,56	1667,96	2607,96	1707,96																0
9	II этап																				
10	Собственные средства	1154,61	1154,6	1154,6	1154,6	2536,3	2536,2	2536,2	2536,2	2536,2	2536,2	2536,2	2536,2	2536,2	2536,2	2536,2	2536,2	2536,2	2536,2	2536,2	
11	Средства Инвестиционного фонда РФ	1200	1500	1000	1335,05	2144,06	2144,06	2144,06	2144,06	2144,06	2144,06	2144,06	2144,06	2144,06	2144,06	2144,06	2144,06	2144,06	2144,06	2144,06	
12	Итого II этап	2354,61	2654,6	2154,6	2470,05	4680,36	4677,26	4677,26	4677,26	4677,26	4677,26	4677,26	4677,26	4677,26	4677,26	4677,26	4677,26	4677,26	4677,26	4677,26	
13	Всего поступлений	6180,17	4322,56	4762,56	4195,61	4946,26	4942,26	4942,26	4942,26	4942,26	4942,26	4942,26	4942,26	4942,26	4942,26	4942,26	4942,26	4942,26	4942,26	4942,26	
14	Расходование денежных средств (отток)																				
15	I этап																				
16	1 работа																				
17	2 работа																				
18	3 работа																				
19	4 работа	1325																			
20	5 работа	2442,19	1909,81	2349,58	1782,86	1325															
21	6 работа					265,55	265,45	265,45	265,45	265,45	265,45	265,45	265,45	265,45	265,45	265,45	265,45	265,45	265,45	265,45	
22	Итого I этап	3767,19	1909,81	2349,58	1782,86	1590,55	265,45	265,45	265,45	265,45	265,45	265,45	265,45	265,45	265,45	265,45	265,45	265,45	265,45	265,45	
23	II этап																				
24	1 работа																				
25	2 работа																				
26	3 работа	2412,88	2412,75	2412,98	2412,75	5355,71	4676,81	4677,81	4676,81	4676,81	4676,81	4676,81	4676,81	4676,81	4676,81	4676,81	4676,81	4676,81	4676,81	4676,81	
27	4 работа																				
28	5 работа																				
29	Итого II этап	2412,88	2412,75	2412,98	2412,75	5355,71	4676,81	4677,81	4676,81	4676,81	4676,81	4676,81	4676,81	4676,81	4676,81	4676,81	4676,81	4676,81	4676,81	4676,81	
30	Всего расходов	6180,17	4322,56	4762,56	4195,61	4946,26	4942,26	4942,26	4942,26	4942,26	4942,26	4942,26	4942,26	4942,26	4942,26	4942,26	4942,26	4942,26	4942,26	4942,26	
31	Чистый денежный поток (ЧДП)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
32	Чистая дисконтированная стоимость (ЧДС)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
33	Остаток на конец периода	1325,00	1325,00	1325,00	1325,00	1325,00	1325,00	1325,00	1325,00	1325,00	1325,00	1325,00	1325,00	1325,00	1325,00	1325,00	1325,00	1325,00	1325,00	1325,00	
34																					

Продолжение рис. 36

8.4. *Результат оптимизации.* Изменение чистого дисконтированного потока от внедрения информационно-программного обеспечения в ОАО «РЖД» в абсолютном выражении составит 1 110,81 млн. руб., а в относительном – 15 %.

Предложенные ранее экономико-математическая модель и алгоритм позволяют оптимизировать инвестиционный проект путем частичного финансирования этапов работ. Анализируя полученные результаты, можно сделать вывод, что найдена наиболее удачная схема финансирования инвестиционного проекта, так как ОАО «РЖД» удастся получить прибыль в размере 1 110,81 млн. руб., не нарушая расписание выполнения этапов работ и их продолжительность. Изменение чистого дисконтированного потока составило 1 110,81 млн. руб., или 15 %.

9. ПРИМЕР РЕАЛИЗАЦИИ МЕТОДИКИ ОПТИМИЗАЦИИ ФИНАНСИРОВАНИЯ ИНВЕСТИЦИОННОГО ПРОЕКТА С ПАРАЛЛЕЛЬНЫМ ВЫПОЛНЕНИЕМ РАБОТ

9.1. Исходные данные. Реализация экономико-математической модели и алгоритма, представленных в п. 6, произведена на комплексном инвестиционном проекте «Комплекс нефтеперерабатывающих и нефтехимических заводов в г. Нижнекамске», реализуемого при государственной поддержке за счет средств Инвестиционного фонда Российской Федерации.

Комплекс состоит из трех взаимосвязанных между собой заводов.

1. Нефтеперерабатывающий завод (НП, первичная переработка нефти) мощностью по сырью 7 млн. тонн/год, содержащий в своем составе установки гидроочистки нефти, керосина и дизельного топлива, производства серы, установки ароматического комплекса (производство ароматических углеводородов).

2. Завод глубокой переработки нефти, состоящий из установок замедленного коксования, производства водорода, гидрокрекинга тяжелых дистиллятов, гидроочистки тяжелого газойля коксования, каталитического флюидкрекинга, сернокислотного алкилирования, регенерации серной кислоты, газификации нефтяного кокса и когенерации, производства базовых масел.

3. Нефтехимический завод (НФЗ), включающий в свой состав установки производства полипропилена, линейных алкилбензолов, чистой терефталевой кислоты и полиэтилентерефталата.

Строительство Комплекса подразделено на следующие этапы:

1 этап – Строительство нефтеперерабатывающего завода первичной переработки нефти.

2 этап – Строительство комплекса глубокой переработки.

3 этап – Строительство нефтехимического комплекса.

4 этап – Строительство объектов инфраструктуры (железная дорога, магистральные нефтепровод и нефтепродуктопровод).

Данный инвестиционный проект совмещает две отрасли – нефтяную и транспортную, поскольку реализация первых трех этапов инвестиционного проекта представляет нефтяную отрасль, а четвертый этап относится к транспортной отрасли.

9.2. Исходный график финансирования инвестиционного проекта. На рис. 37 приведен исходный вариант финансирования инвестиционного проекта. Единица измерения финансирования проекта – млн. руб.

ПРОГРАММА.XLS [РЕЖИМ СОВМЕСТИМОСТИ] - Microsoft Excel

Файл Главная Вставка Разметка страницы Формулы Данные Рецензирование Вид Разработчик

В78

	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	2008г.от			2009г.от			P	Q	R		
											Итого	П	Ш	Итого	П	Ш					
2																					
3	Узлы реализации комплексного инвестиционного проекта																				
4	Остаток на начало периода	0,00	4550,00	4550,00	4550,00	4550,00	4550,00	3933,30	3941,60	3558,60	4550,00	4550,00	4550,00	4550,00	4550,00	4550,00	4550,00	4550,00	4550,00	4550,00	
5	Исполнение работ (физический труд)																				
6	Итого	31,71	1097,7	572,7	572,7	441,0	2705,9	6500,9	488,8												
7	Средства областного бюджета РФ																				
8	Средства областного бюджета РФ																				
9	Средства областного бюджета РФ																				
10	Итого I кв.	31,71	1097,7	572,7	572,7	441,0	2705,9	6500,9	488,8												
11	Средства областного бюджета РФ																				
12	Средства областного бюджета РФ																				
13	Средства областного бюджета РФ																				
14	Средства областного бюджета РФ																				
15	Средства областного бюджета РФ																				
16	Итого II кв.	130,0	70,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
17	Средства областного бюджета РФ																				
18	Средства областного бюджета РФ																				
19	Средства областного бюджета РФ																				
20	Итого III кв.																				
21	Средства областного бюджета РФ																				
22	Средства областного бюджета РФ																				
23	Средства областного бюджета РФ																				
24	Средства областного бюджета РФ																				
25	Итого IV кв.	0,0	0,0	0,0	0,0	47,7	40,0	0,0	0,0	302,0	0,0	0,0	0,0	47,7	1004,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	
26	Итого за период	330,0	1127,7	583,7	583,7	488,7	2820,8	6500,9	488,8	302,0	0,0	0,0	0,0	47,7	1004,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	
27	Реализация инвестиционных средств (отток)																				
28	1 работа	2642,2	1852,5	232,5	232,5	1330,3	1330,3	3211,2	2400,6	8801,0	4511,2	4540,8	2170,4	11052,0	4798,0	2389,0	4798,0	4798,0	4798,0	4798,0	
29	2 работа																				
30	3 работа																				
31	4 работа																				
32	5 работа																				
33	Итого I кв.	2642,2	1852,5	232,5	232,5	1330,3	1330,3	3211,2	2400,6	8801,0	4511,2	4540,8	2170,4	11052,0	4798,0	2389,0	4798,0	4798,0	4798,0		
34	Средства областного бюджета РФ																				
35	Средства областного бюджета РФ																				
36	Средства областного бюджета РФ																				
37	Итого II кв.	103,8	77,7	25,9	25,9	87,0	43,5	144,0	0,0	15,6	8,6	21,5	4,3	23,2	162,4	23,2	23,2	23,2	23,2		
38	Средства областного бюджета РФ																				
39	Средства областного бюджета РФ																				
40	Средства областного бюджета РФ																				
41	Средства областного бюджета РФ																				
42	Итого III кв.																				
43	Средства областного бюджета РФ																				
44	Средства областного бюджета РФ																				
45	Средства областного бюджета РФ																				
46	Средства областного бюджета РФ																				
47	Итого IV кв.																				
48	Средства областного бюджета РФ																				
49	Средства областного бюджета РФ																				
50	Средства областного бюджета РФ																				
51	Итого V кв.																				
52	Средства областного бюджета РФ																				
53	Средства областного бюджета РФ																				
54	Средства областного бюджета РФ																				
55	Средства областного бюджета РФ																				
56	Итого VI кв.																				
57	Средства областного бюджета РФ																				
58	Средства областного бюджета РФ																				
59	Средства областного бюджета РФ																				
60	Итого VII кв.																				
61	Средства областного бюджета РФ																				
62	Средства областного бюджета РФ																				
63	Средства областного бюджета РФ																				
64	Средства областного бюджета РФ																				
65	Итого VIII кв.																				
66	Средства областного бюджета РФ																				
67	Средства областного бюджета РФ																				
68	Средства областного бюджета РФ																				
69	Средства областного бюджета РФ																				
70	Итого IX кв.																				
71	Средства областного бюджета РФ																				
72	Средства областного бюджета РФ																				
73	Средства областного бюджета РФ																				
74	Средства областного бюджета РФ																				
75	Итого X кв.																				
76	Средства областного бюджета РФ																				
77	Средства областного бюджета РФ																				
78	Средства областного бюджета РФ																				
79	Средства областного бюджета РФ																				
80	Итого XI кв.																				
81	Средства областного бюджета РФ																				
82	Средства областного бюджета РФ																				
83	Средства областного бюджета РФ																				
84	Средства областного бюджета РФ																				
85	Итого XII кв.																				
86	Средства областного бюджета РФ																				
87	Средства областного бюджета РФ																				
88	Средства областного бюджета РФ																				
89	Средства областного бюджета РФ																				
90	Итого XIII кв.																				
91	Средства областного бюджета РФ																				
92	Средства областного бюджета РФ																				
93	Средства областного бюджета РФ</																				

ПРОГРАММА:xlis [режим совместимости] - Microsoft Excel

Главная Вставка Разметка страницы Формулы Данные Рецензирование Вид Разработчик

Файл

В78

	В	Т	2019г.03	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD
	Планируемый	Планируемый	Планируемый	Планируемый	Планируемый	Планируемый	Планируемый	Планируемый	Планируемый	Планируемый	Планируемый	Планируемый	Планируемый
	4450,00	4450,00	4450,00	4450,00	4450,00	4450,00	4450,00	4450,00	4450,00	4450,00	4450,00	4450,00	4450,00
2	Этими реализовано комплексное												
3	Описание на малом бизнесе												
4	Планируемый	Планируемый	Планируемый	Планируемый	Планируемый	Планируемый	Планируемый	Планируемый	Планируемый	Планируемый	Планируемый	Планируемый	Планируемый
5	4450,00	4450,00	4450,00	4450,00	4450,00	4450,00	4450,00	4450,00	4450,00	4450,00	4450,00	4450,00	4450,00
6	Исполнение денежных средств (взносов)												
7	Итого												
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	Средства бюджета субъекта РФ												
10	Итого												
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	Средства бюджетов субъектов РФ												
13	Итого												
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	Средства инвестированного фонда РФ												
16	Итого												
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	Средства бюджетов субъектов РФ												
19	Итого												
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	Средства инвестированного фонда РФ												
22	Итого												
23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	Средства бюджетов субъектов РФ												
25	520	2000	1421	1000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26	520	2000	1421	1000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27	520	2000	1421	1000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28	Итого												
29	520	2000	1421	1000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	Средства инвестированного фонда РФ												
31	4733,6	10668,4	3205,3	3134,8	0	608,5	1193,5	3921,5	608,5	6435,6	4076,7	3117,3	1338,9
32	4733,6	10668,4	3205,3	3134,8	0	608,5	1193,5	3921,5	608,5	6435,6	4076,7	3117,3	1338,9
33	4733,6	10668,4	3205,3	3134,8	0	608,5	1193,5	3921,5	608,5	6435,6	4076,7	3117,3	1338,9
34	4733,6	10668,4	3205,3	3134,8	0	608,5	1193,5	3921,5	608,5	6435,6	4076,7	3117,3	1338,9
35	Итого												
36	4733,6	10668,4	3205,3	3134,8	0	608,5	1193,5	3921,5	608,5	6435,6	4076,7	3117,3	1338,9
37	Средства бюджетов субъектов РФ												
38	3	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
39	3	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
40	3	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
41	3	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
42	3	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
43	3	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
44	Итого												
45	3	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
46	Средства инвестированного фонда РФ												
47	453	319	177,6	95,7	0	17,44	497,2	953,3	318,6	327,2	214,2	143	0
48	453	319	177,6	95,7	0	17,44	497,2	953,3	318,6	327,2	214,2	143	0
49	453	319	177,6	95,7	0	17,44	497,2	953,3	318,6	327,2	214,2	143	0
50	453	319	177,6	95,7	0	17,44	497,2	953,3	318,6	327,2	214,2	143	0
51	Итого												
52	453	319	177,6	95,7	0	17,44	497,2	953,3	318,6	327,2	214,2	143	0
53	Средства бюджетов субъектов РФ												
54	378,6	1343,2	631,6	631,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0
55	378,6	1343,2	631,6	631,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0
56	378,6	1343,2	631,6	631,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0
57	Итого												
58	378,6	1343,2	631,6	631,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0
59	378,6	1343,2	631,6	631,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0
60	378,6	1343,2	631,6	631,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0
61	Итого												
62	378,6	1343,2	631,6	631,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0
63	Средства инвестированного фонда РФ												
64	4015,0	2467,70	1855,90	2467,70	0	1855,90	2467,70	3938,30	627,10	8693,10	6311,30	4140,80	1358,90
65	4015,0	2467,70	1855,90	2467,70	0	1855,90	2467,70	3938,30	627,10	8693,10	6311,30	4140,80	1358,90
66	4015,0	2467,70	1855,90	2467,70	0	1855,90	2467,70	3938,30	627,10	8693,10	6311,30	4140,80	1358,90
67	Итого												
68	4015,0	2467,70	1855,90	2467,70	0	1855,90	2467,70	3938,30	627,10	8693,10	6311,30	4140,80	1358,90
69	4015,0	2467,70	1855,90	2467,70	0	1855,90	2467,70	3938,30	627,10	8693,10	6311,30	4140,80	1358,90
70	Итого												
71	4015,0	2467,70	1855,90	2467,70	0	1855,90	2467,70	3938,30	627,10	8693,10	6311,30	4140,80	1358,90
72	Средства инвестированного фонда РФ												
73	5669,70	3566,80	4418,07	4418,07	0	4418,07	4418,07	6843,00	1633,00	1633,00	1633,00	7443,48	738,90
74	5669,70	3566,80	4418,07	4418,07	0	4418,07	4418,07	6843,00	1633,00	1633,00	1633,00	7443,48	738,90
75	Итого												
76	5669,70	3566,80	4418,07	4418,07	0	4418,07	4418,07	6843,00	1633,00	1633,00	1633,00	7443,48	738,90
77	Итого												
78	5669,70	3566,80	4418,07	4418,07	0	4418,07	4418,07	6843,00	1633,00	1633,00	1633,00	7443,48	738,90
79	Итого												
80	5669,70	3566,80	4418,07	4418,07	0	4418,07	4418,07	6843,00	1633,00	1633,00	1633,00	7443,48	738,90
81	Итого												
82	5669,70	3566,80	4418,07	4418,07	0	4418,07	4418,07	6843,00	1633,00	1633,00	1633,00	7443,48	738,90
83	Итого												
84	5669,70	3566,80	4418,07	4418,07	0	4418,07	4418,07	6843,00	1633,00	1633,00	1633,00	7443,48	738,90
85	Итого												
86	5669,70	3566,80	4418,07	4418,07	0	4418,07	4418,07	6843,00	1633,00	1633,00	1633,00	7443,48	738,90
87	Итого												
88	5669,70	3566,80	4418,07	4418,07	0	4418,07	4418,07	6843,00	1633,00	1633,00	1633,00	7443,48	738,90
89	Итого												
90	5669,70	3566,80	4418,07	4418,07	0	4418,07	4418,07	6843,00	1633,00	1633,00	1633,00	7443,48	738,90
91	Итого												
92	5669,70	3566,80	4418,07	4418,07	0	4418,07	4418,07	6843,00	1633,00	1633,00	1633,00	7443,48	738,90
93	Итого												
94	5669,70	3566,80	4418,07	4418,07	0	4418,07	4418,07	6843,00	1633,00	1633,00	1633,00	7443,48	738,90
95	Итого												
96	5669,70	3566,80	4418,07	4418,07	0	4418,07	4418,07	6843,00	1633,00	1633,00	1633,00	7443,48	738,90
97	Итого												
98	5669,70	3566,80	4418,07	4418,07	0	4418,07	4418,07	6843,00	1633,00	1633,00	1633,00	7443,48	738,90
99	Итого												
100	5669,70	3566,80	4418,07	4418,07	0	4418,07	4418,07	6843,00	1633,00	1633,00	1633,00	7443,48	738,90
101	Итого												
102	5669,70	3566,80	4418,07	4418,07	0	4418,07	4418,07	6843,00	1633,00	1633,00	1633,00	7443,48	738,90
103	Итого												
104	5669,70	3566,80	4418,07	4418,07	0	4418,07	4418,07	6843,00	1633,00	1633,00	1633,00	7443,48	738,90
105	Итого												
106	5669,70	3566,80	4418,07	4418,07	0	4418,07	4418,07	6843,00	1633,00	1633,00	1633,00	7443,48	738,90
107	Итого												
108	5669,70	3566,80	4418,07	4418,07	0	4418,07	4418,07	6843,00	1633,00	1633,00	1633,00	7443,48	738,90
109	Итого												
110	5669,70	3566,80	4418,07	4418,07	0	4418,07	4418,07	6843,00	1633,00	1633,00	1633,00	7443,48	738,90
111	Итого												
112	5669,70	3566,80	4418,07	4418,07	0	4418,07	4418,07	6843,00	1633,00	1633,00	1633,00	7443,48	738,90
113	Итого												
114	5669,70	3566,80	4418,07	4418,07	0	4418,07	4418,07	6843,00	1633,00	1633,00	1633,00	7443,48	738,90
115	Итого												
116	5669,70	3566,80	4418,07	4418,07	0	4418,07	4418,07	6843,00	1633,00	1633,00	1633,00	7443,48	738,90
117	Итого												
118	5669,70	3566,80	4418,07	4418,07	0	4418,07	4418,07	6843,00	1633,00	1633,00	1633,00	7443,48	738,90
119	Итого												
120	5669,70	3566,80	4418,07	4418,07	0	4418,07	4418,07	6843,00	1633,00	1633,00	1633,00	7443,48	738,90
121	Итого												
122	5669,70	3566,80	4418,07	4418,07	0	4418,07	4418,07	6843,00	1633,00	1633,00	1633,00	7443,48	738,90
123	Итого												
124	56												

Анализируя рис. 37, можно сделать вывод, что в исходном варианте финансирования притоки денежных средств не во всех временных периодах покрывают оттоки.

При исходных данных погашение обязательств по кредиту происходит на заключительном временном периоде инвестиционного проекта, вследствие чего возникает значительный отрицательный чистый денежный поток. Поэтому, для того чтобы оценить экономический эффект от предложенного алгоритма, для исходного финансирования подобрана кредитная линия. Платежи по погашению кредитной линии также осуществляются в конце периода.

При исходной структуре финансирования инвестиционного проекта для покрытия расходов необходимо привлечение кредитов в размере 182 049,54 млн. руб. (в том числе 99 952,40 млн. руб. – основная часть кредита, 82 097,14 млн. руб. – проценты за пользование кредитом). Платежи по кредиту рассчитаны с учетом необходимого минимального остатка денежных средств предприятия на расчетном счете, равного 4 560 млн. руб., и привлечение кредита с процентной ставкой 18 % годовых.

9.3. Оптимизация финансирования инвестиционного проекта. Чтобы избежать кассовых разрывов, предлагается оптимизировать инвестиционный проект согласно разработанной методике, предполагающей сдвиги работ и привлечение банковского кредита. Для этого исходный граф работ инвестиционного проекта, исходные данные которого представлены на рис. 37, преобразуется путем запараллеливания основных работ согласно СНИП строительства промышленных объектов, причем кредиты при оптимизации будут привлекаться в крайних случаях, когда сдвиги работ не окажут значительного влияния на результат проекта.

Процесс запараллеливания работ представлен на рис. 38. Запараллеливание приводит к возникновению резервов выполнения работ.

На рис. 39 представлены работы инвестиционного проекта с учетом возможных сдвигов, их фактическое время выполнения, а также возможные резервы времени.

Граф инвестиционного проекта с учетом корректировки при оптимизации приведен на рис. 40.

В качестве графа рассматриваемого инвестиционного проекта использовалась сетевая модель с работами в узлах (Activities on Nodes, AoN), так как на ней возможно отразить корректировку, связанную с процессом оптимизации, не изменяя конфигурации (топологии), в отличие от сетевой модели с работами на дугах (Activities on Arrows, AoA).

Финансирование инвестиционного проекта после оптимизации по вышеописанной методике приведено на рис. 41.

Этапы реализации комплексного инвестиционного проекта	2006 год				2007 год			
	I квартал	II квартал	III квартал	IV квартал	I квартал	II квартал	III квартал	IV квартал
Расходование денежных средств (отток)								
I этап								
1 работа								
2 работа		←						
3 работа						←		
4 работа								
5 работа								
II этап								
1 работа								
2 работа		←						
3 работа						←		
4 работа								
5 работа								
6 работа								
7 работа								
III этап								
1 работа								
2 работа								
3 работа						←		
4 работа								
5 работа								
6 работа								
7 работа								
IV этап								
1 работа								
2 работа								
3 работа								
4 работа								
5 работа								

Рис. 38. Процесс запараллеливания работ инвестиционного проекта

Этапы реализации комплексного инвестиционного проекта	2008 год				2009 год			
	I квартал	II квартал	III квартал	IV квартал	I квартал	II квартал	III квартал	IV квартал
Расходование денежных средств (отток)								
I этап								
1 работа								
2 работа								
3 работа								
4 работа								
5 работа								
II этап								
1 работа								
2 работа								
3 работа								
4 работа								
5 работа	←							
6 работа								
7 работа								
III этап								
1 работа								
2 работа								
3 работа								
4 работа								
5 работа		←						
6 работа								
7 работа								
IV этап								
1 работа								
2 работа								
3 работа								
4 работа								
5 работа								

Продолжение рис. 38

Этапы реализации комплексного инвестиционного проекта	2010 год				2011 год			
	I квартал	II квартал	III квартал	IV квартал	I квартал	II квартал	III квартал	IV квартал
Расходование денежных средств (отток)								
I этап								
1 работа								
2 работа								
3 работа								
4 работа								
5 работа								
II этап								
1 работа								
2 работа								
3 работа								
4 работа								
5 работа								
6 работа								
7 работа		←					←	
III этап								
1 работа								
2 работа								
3 работа								
4 работа								
5 работа								
6 работа		←					←	
7 работа								
IV этап								
1 работа								
2 работа								
3 работа								
4 работа								
5 работа								

Продолжение рис. 38

Этапы реализации комплексного инвестиционного проекта	2012 год			
	I квартал	II квартал	III квартал	IV квартал
Расходование денежных средств (отток)				
I этап				
1 работа				
2 работа				
3 работа				
4 работа				
5 работа				
II этап				
1 работа				
2 работа				
3 работа				
4 работа				
5 работа				
6 работа				
7 работа				
III этап				
1 работа				
2 работа				
3 работа				
4 работа				
5 работа				
6 работа				
7 работа				
IV этап				
1 работа				
2 работа				
3 работа				
4 работа				
5 работа				

Продолжение рис. 38

Этапы реализации комплексного инвестиционного проекта	2006 год				2007 год			
	I квартал	II квартал	III квартал	IV квартал	I квартал	II квартал	III квартал	IV квартал
Расходование денежных средств (отток)								
I этап								
1 работа								
2 работа								
3 работа								
4 работа								
5 работа								
II этап								
1 работа								
2 работа								
3 работа								
4 работа								
5 работа								
6 работа								
7 работа								
III этап								
1 работа								
2 работа								
3 работа								
4 работа								
5 работа								
6 работа								
7 работа								
IV этап								
1 работа								
2 работа								
3 работа								
4 работа								
5 работа								

Рис. 39. Фактическое время выполнения работ и резервы инвестиционного проекта после запараллеливания (сплошная заливка – фактическое время выполнения, штрихи – резервы)

Этапы реализации комплексного инвестиционного проекта	2008 год				2009 год			
	I квартал	II квартал	III квартал	IV квартал	I квартал	II квартал	III квартал	IV квартал
Расходование денежных средств (отток)								
I этап								
1 работа								
2 работа								
3 работа								
4 работа								
5 работа								
II этап								
1 работа								
2 работа								
3 работа								
4 работа								
5 работа								
6 работа								
7 работа								
III этап								
1 работа								
2 работа								
3 работа								
4 работа								
5 работа								
6 работа								
7 работа								
IV этап								
1 работа								
2 работа								
3 работа								
4 работа								
5 работа								

Продолжение рис. 39

Этапы реализации комплексного инвестиционного проекта	2010 год				2011 год			
	I квартал	II квартал	III квартал	IV квартал	I квартал	II квартал	III квартал	IV квартал
Расходование денежных средств (отток)								
I этап								
1 работа								
2 работа								
3 работа								
4 работа								
5 работа								
II этап								
1 работа								
2 работа								
3 работа								
4 работа								
5 работа								
6 работа								
7 работа								
III этап								
1 работа								
2 работа								
3 работа								
4 работа								
5 работа								
6 работа								
7 работа								
IV этап								
1 работа								
2 работа								
3 работа								
4 работа								
5 работа								

Продолжение рис. 39

Этапы реализации комплексного инвестиционного проекта	2012 год			
	I квартал	II квартал	III квартал	IV квартал
Расходование денежных средств (отток)				
I этап				
1 работа				
2 работа				
3 работа				
4 работа				
5 работа				
II этап				
1 работа				
2 работа				
3 работа				
4 работа				
5 работа				
6 работа				
7 работа				
III этап				
1 работа				
2 работа				
3 работа				
4 работа				
5 работа				
6 работа				
7 работа				
IV этап				
1 работа				
2 работа				
3 работа				
4 работа				
5 работа				

Продолжение рис. 39

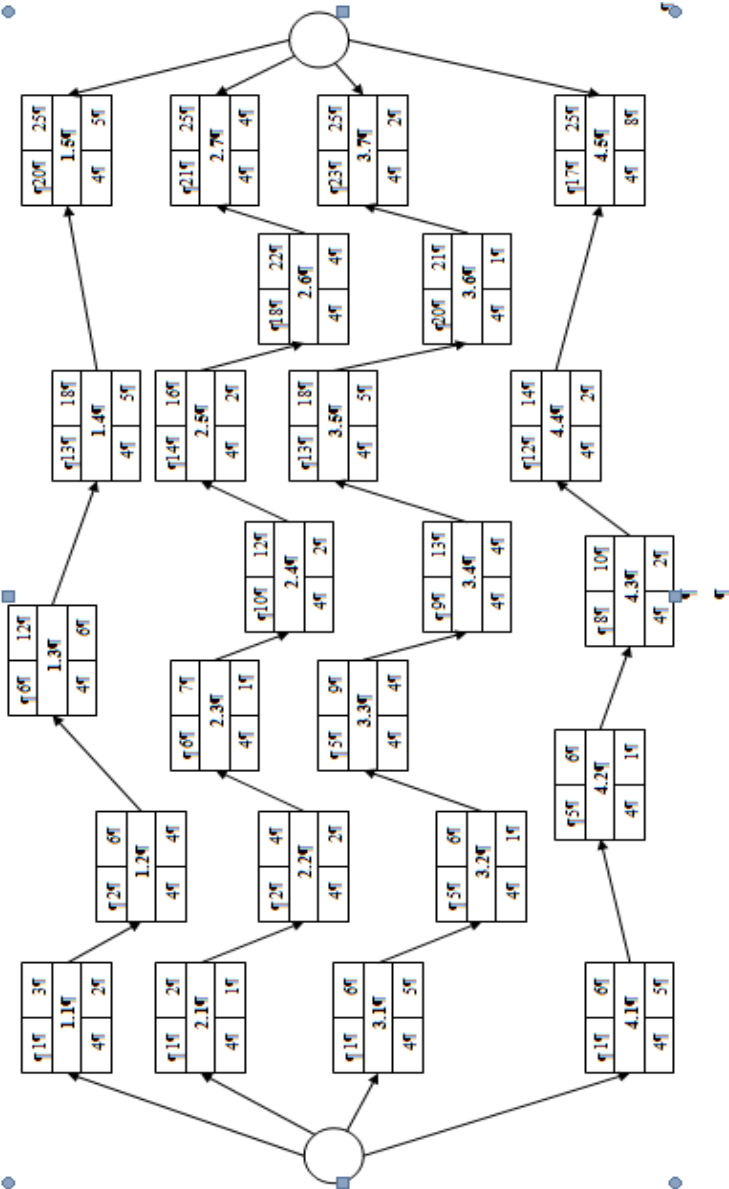


Рис. 40. Граф инвестиционного проекта «Комплекс НП и НФЗ» с учетом оптимизации

9.4. Результат оптимизации. Анализируя полученные данные, представленные в табл. 12, можно сделать вывод, что при оптимизации исходного финансирования инвестиционного проекта размер привлечения кредита для покрытия расходов снизился на 25 398,95 млн. руб. и составил 156 650,59 млн. руб. (в том числе 99 952,40 млн. руб. – основная часть кредита, 56 698,19 млн. руб. – проценты за пользование кредитом). В табл. 12 платежи по кредиту рассчитаны с учетом необходимого минимального остатка денежных средств предприятия, равного 4 560 млн. руб., и процентной ставке – 18 % годовых. Как видно, полученные данные основного долга по кредиту совпадают. Отличается лишь сумма процентов за пользование кредитом. Это связано с тем, что при исходном варианте финансирования инвестиционного проекта основная часть кредита и его проценты погашаются при завершении проекта, а разработанный алгоритм предполагает погашение кредита в любой момент времени, как только хватает денежных средств с учетом минимального остатка на расчетном счете, тем самым предотвращая кассовые разрывы.

Предложенные ранее экономико-математическая модель и алгоритм позволяют оптимизировать инвестиционный проект путем комбинации сдвигов и привлечения заемных средств. Анализируя полученные результаты, можно сделать вывод, что получена наиболее удачная схема финансирования инвестиционного проекта, так как объем привлеченных заемных средств сократился в результате запараллеливания работ, что позволило их сдвигать в пределах резервов времени, не нарушая расписание выполнения и их продолжительность, избегая штрафных функций. Изменение чистого дисконтированного потока составило 25 398,95 млн. руб. или 18 %.

10. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Образовательная программа «Микроэкономические методы управления финансами» направлений подготовки 080100.62 «Экономика» и 080200.62 «Менеджмент». Дисциплина преподается на 3-м курсе в 6-м семестре.

Лекции – 18 часов.

Практические занятия – 36 часов.

Самостоятельная работа 080100.62 «Экономика» – 18 часов.

Самостоятельная работа 080200.62 «Менеджмент» – 54 часа.

1. Цели и задачи дисциплины, её место в учебном плане, требования к уровню освоения содержания дисциплины

1.1. Цели и задачи изучения дисциплины

Цели дисциплины:

1. Создание у студентов основ широкой теоретической подготовки в области микроэкономических методов управления финансами, позволяющей будущим бакалаврам экономики и менеджмента ориентироваться в потоке научной и экономической информации и обеспечивающей им возможность использования полученных знаний в области профессиональной деятельности.

2. Формирование у бакалавров научного мышления, правильного понимания границ применимости и особенностей экономических понятий, теорий, методов и законов, экономико-математических моделей и умения оценивать степень достоверности результатов, полученных с помощью теоретических исследований.

3. Усвоение основных определений, категорий, явлений, бюджетирования, экономико-математических моделей, методов аналитического мышления.

4. Выработка у бакалавров приёмов и навыков по сбору статистической информации, ее обобщению, экономическому анализу и разработке сводных статистических или гибких бюджетов.

5. Ознакомление бакалавров с основными методами, алгоритмами, приемами и инструментарием оптимизации бюджетов, в том числе экономико-математического моделирования и выработка у магистрантов навыков проведения практических исследований.

1.2. Требования к уровню подготовки бакалавра, завершившего изучение данной дисциплины

Бакалавры, завершившие изучение данной дисциплины, должны

- знать: основные экономические категории, теории, методы бюджетирования, их особенности и границы применимости, экономико-математические модели оптимизации бюджетов;
- уметь: формировать статические и гибкие сводные бюджеты, оптимизировать бюджет доходов и расходов, бюджет денежных средств.

1.3. Связь с предшествующими дисциплинами

Для успешного усвоения дисциплины бакалавры должны знать следующие дисциплины:

- 1) финансы и кредит;
- 2) менеджмент;
- 3) бухгалтерский учет;
- 4) экономическая теория;
- 5) математика.

1.4. Связь с последующими дисциплинами

Данная дисциплина составляет основу теоретической подготовки бакалавра экономики и менеджмента, необходима для написания выпускной квалификационной работы и играет роль фундаментальной базы, без которой невозможна успешная деятельность финансового менеджера.

2. Содержание аудиторных занятий

Наименование дисциплин и разделов, используемых в данном разделе изучаемой дисциплины	Лекционные занятия. Номер, наименование темы и раздела. Содержание раздела	Объем в часах	Практические занятия	Объем в часах
1	2	3	4	5
Финансы и кредит – финансы, финансовая система страны. Менеджмент – функции менеджмента, методы управления. Стратегический менеджмент – этапы стратегического менеджмента.	Тема 1. Процесс бюджетирования 1. Понятие финансов. Финансовая система страны. 2. Понятие финансов предприятий. 3. Понятие финансового менеджмента. 4. Функции менеджмента. 5. Методы управления. 6. Понятие бюджетирования. 7. Бюджетирование по центрам ответственности. 8. Стратегический менеджмент. Этапы стратегического менеджмента.	2	№1. Процесс бюджетирования.	4

<p>Бухгалтерский учет – функции бухгалтерского учета, виды учета.</p>	<p>9. Бизнес-план. Типы бизнес-планов. 10. Место бюджетирования в стратегическом и тактическом менеджменте. 11. Определение бюджета. Способы составления бюджетов. 12. Сводный бюджет. Схема сводного бюджета. 13. Логическая связь бюджетов. 14. Формирование сводного бюджета. 15. Контроллинг. Управленческий учет. Функции управленческого учета. 16. Бухгалтерский учет. Функции бухгалтерского учета. 17. Различия между видами учета.</p>			
<p>Финансовый менеджмент – виды деятельности, притоки и оттоки денежных средств. Бухгалтерский учет – бухгалтерский баланс, отчет о прибылях и убытках.</p>	<p>Тема 2. Финансовые бюджеты 1. Понятие финансового бюджета. Виды деятельности предприятия и его основные финансовые показатели. 2. Бюджет доходов и расходов (БДР). Место БДР в финансовом менеджменте. Цель составления. 3. Структура БДР. 4. Составление БДР. Особенности формирования БДР. 5. Бюджет движения денежных средств (БДДС). Место БДДС в финансовом менеджменте. Цель составления. 6. Особенности формирования БДДС. 7. Притоки и оттоки денежных средств от основной деятельности. 8. Методы расчета потока денежных средств от операционной деятельности. 9. Притоки и оттоки денежных средств от инвестиционной деятельности. 10. Притоки и оттоки денежных средств от финансовой деятельности. 11. Горизонтальный анализ денежных потоков. 12. Вертикальный анализ денежных потоков. 13. Этапы формирования БДДС. 14. Планирование денежных потоков.</p>	<p>6</p>	<p>№2. Финансовые бюджеты.</p>	<p>12</p>

	15. Платежный календарь. 16. Структура БДДС. 17. Бюджет по балансовому листу (ББЛ). Цель составления ББЛ. 18. Особенности ББЛ. 19. Построение ББЛ.			
	Тема 3. Контроль исполнения бюджета и управление по отклонениям. 1. Понятие контроля исполнения бюджета и управления по отклонениям. 2. Схема бюджетного управления при составлении бюджетов и отчетов с одинаковой периодичностью. 3. Схема бюджетного управления при составлении бюджетов и отчетов с разной периодичностью. 4. План-фактный анализ. Цели план-фактного анализа. 5. Схемы, используемые при план-фактном анализе. 6. План-фактный метод. Этапы бюджетной технологии. 7. Оценка отклонений, допустимых при план-фактном анализе. 8. Гибкий бюджет. 9. Различия между статистическим и гибким бюджетами. 10. Формула гибкого бюджета.	4	№3. Контроль исполнения бюджета и управление по отклонениям.	8
Математика – целевая функция, ограничения.	Тема 4. Оптимизация бюджета движения денежных средств 1. Введение. 2. Описание переменных. 3. Описание целевой функции. 4. Постановка задачи. 5. Алгоритм решения. 6. Этапы алгоритма.	6	№4. Оптимизация бюджета движения денежных средств.	12
Итого в 6 семестре		18		36
Итого на всю дисциплину		18		36

3. Самостоятельная работа студентов

3.1. Объем часов, отводимый на самостоятельную работу студентов по рабочей программе (в соответствии с учебными планами):

Самостоятельная работа 080100.62 «Экономика» – 18 часов.

Самостоятельная работа 080200.62 «Менеджмент» – 54 часа.

3.2. Характеристика целей и форм самостоятельной работы по данной рабочей программе

Самостоятельная работа по дисциплине направлена на:

1) поиск и изучение дополнительной литературы по темам изученного материала, включая электронные издания, их систематизация и подготовка рефератов;

2) выполнение расчетных работ для закрепления пройденного материала.

3.3. Перечень разделов и тем, выносящихся на самостоятельное изучение, с отводимым объемом часов:

1. Процесс бюджетирования – подготовка реферата по исследованию степени изученности проблемы оптимизации бюджетов и понятийного аппарата теории бюджетирования: 15 часов (изучение теории – 12 часов, написание реферата – 3 часа).

2. Финансовые бюджеты: 20 часов (изучение теории – 4 часа, расчетная работа по формированию сводного бюджета – 16 часов).

3. Оптимизация финансовых бюджетов: 15 часов (изучение теории – 4 часа, расчетная работа по оптимизации сводного бюджета – 11 часов).

4. Текущий и промежуточный контроль знаний студентов

Наименование контрольного мероприятия	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок проведения (неделя семестра или номер занятия)	Форма оценивания результата и дополнительные сведения (балльная оценка, допуск/недопуск, % выполнения и т.п.)
1	2	3	4
Реферат	Раздел 1	6-8 недели	Зачет/незачет
Расчетная работа по формированию сводного бюджета	Разделы 2–4	11–14 недели	Зачет/незачет
Расчетная работа по оптимизации сводного бюджета	Раздел 5	16–17 недели	Зачет/незачет
Зачет	Все разделы	Согласно расписанию	Зачет/незачет

5. Инновационные методы обучения

5.1. Выполнение расчетных работ с использованием статистических данных, компьютерное оптимизационное моделирование и эконометрическое прогнозирование.

5.2. Использование слайдов и проектора при проведении лекций.

6. Технические средства и материальное обеспечение учебного процесса

6.1. Лекционная аудитория, оснащенная проектором и компьютером, для проведения лекций с использованием слайдов.

6.2. Методический кабинет кафедры экономики, используемый при написании рефератов и подготовке к расчетным работам. Методический кабинет располагает: учебно-методической литературой, рекомендуемой рабочей программой по данной дисциплине (см. п. 7.), а также периодической литературой, рекомендуемой УМО в области менеджмента.

7. Учебно-методическое обеспечение

7.1. Основная литература

7.1.1. Бочаров, В.В. Инвестиции: [Текст] / В.В. Бочаров. – СПб.: Питер, 2009.

7.1.2. Янковский, К.П. Управленческий учет: для бакалавров: [Текст] / К. П. Янковский, И. Ф. Мухарь. – СПб.: Питер, 2011.

7.2. Дополнительная литература

7.2.1. Бланк, И.А. Основы финансового менеджмента [Текст] / И.А. Бланк. – К.: Ника-Центр, Эльга, 2007.

7.2.2. Речлин, Р. Эффективное бюджетирование бизнеса [Текст] / Роберт Речлин. – М.: Интернет-трейдинг, 2005.

7.2.3. Хруцкий, В.Е. Внутрифирменное бюджетирование. Настольная книга по постановке финансового планирования [Текст] / В.Е. Хруцкий, В.В. Гамаюнов. – М.: Финансы и статистика, 2006.

7.2.4. Добровольский, Е.А. Бюджетирование: шаг за шагом [Текст] / Е.А. Добровольский, Б.Г. Карабанов, П.В. Боровков, Е.К. Глухов, Е.Е. Бреслав. – СПб.: Питер, 2008.

7.2.5. Савчук, В.П. Управление прибылью и бюджетирование [Текст] / В.П. Савчук. – М.: БИНОМ, 2007.

7.3. Электронные источники и интернет-ресурсы

7.3.1. www.exponenta.ru;

7.3.2. www.cfin.ru;

7.3.3. www.intalev.ru;

7.3.4. www.iteam.ru.

7.4. Методические указания и рекомендации

Текущий контроль знаний студентов завершается на 8, 14, 17 неделе в зависимости от вида контрольного мероприятия (см. п. 4), результатом каждо-

го из которых является зачет или незачет. Основанием для допуска к зачету являются выполненные расчетные работы и сданный реферат.

Промежуточный контроль знаний студентов проводят в виде зачета. Зачет проводится согласно положению о текущем и промежуточном контроле знаний студентов, утвержденному ректором университета. Зачетная оценка ставится на основании письменного ответа студента по зачетному билету. Зачетный билет включает два теоретических вопроса и одну задачу.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Нередко слово «бюджет» в деловом лексиконе компании уже принято, но на практике происходит заполнение нескольких несложных таблиц, которые главным образом сопоставляют ожидаемые к получению суммы денег с суммами затрат, которые собираются понести функциональные подразделения. По сути в этом и состоит бюджетирование. Все дело в степени обоснованности прогнозных денежных сумм и их взаимосвязи с маркетинговыми и производственными планами предприятия. Бюджет не должен быть прерогативой только финансового руководителя, он должен стать связующей технологией взаимодействия всех ключевых менеджеров предприятия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бланк, И.А. Основы финансового менеджмента [Текст] / И.А. Бланк. – К.: Ника-Центр, Эльга, 2007.
2. Бочаров, В.В. Инвестиции: [Текст] / В.В. Бочаров. – СПб.: Питер, 2009.
3. Добровольский, Е.А. Бюджетирование: шаг за шагом [Текст] / Е.А. Добровольский, Б.Г. Карабанов, П.В. Боровков, Е.К. Глухов, Е.Е. Бреслав. – СПб.: Питер, 2008.
4. Дугельный, А.П. Бюджетное управление предприятием [Текст] / А.П. Дугельный, В.Ф. Комаров. – М.: Дело, 2007.
5. Кулакова, О.Г. Бюджетирование: теория и практика [Текст] / Л.С. Шаховская, В.В. Хохлов, О.Г. Кулакова [и др.]. – М.: КНОРУС, 2009.
6. Речлин, Р. Эффективное бюджетирование бизнеса [Текст] / Роберт Речлин. – М.: Интернет-трейдинг, 2005.
7. Савчук, В.П. Управление прибылью и бюджетирование [Текст] / В.П. Савчук. – М.: БИНОМ, 2007.
8. Хоуп, Д. Бюджетирование, каким мы его не знаем. Управление за рамками бюджетов [Текст] / Дж. Хоуп, Р. Фрейзер. – М.: Вершина, 2005.
9. Хруцкий, В.Е. Внутрифирменное бюджетирование. Настольная книга по постановке финансового планирования [Текст] / В.Е. Хруцкий, В.В. Гамаюнов. – М.: Финансы и статистика, 2006.
10. Щиборщ, К.В. Бюджетирование деятельности промышленных предприятий России [Текст] / К.В. Щиборщ. – М.: ДиС, 2005.
11. Янковский, К.П. Управленческий учет: для бакалавров [Текст] / К. П. Янковский, И. Ф. Мухарь. – СПб.: Питер, 2011.

Учебное пособие

***Богатырев Владимир Дмитриевич,
Морозова Светлана Анатольевна***

МИКРОЭКОНОМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ ФИНАНСАМИ

Учебное пособие

Редактор Ю.Н. Литвинова
Доверстка Л.Р. Дмитриенко

Подписано в печать 15.12.2015. Формат 60x84 1/16.

Бумага офсетная. Печать офсетная.

Печ. л. 7,75.

Тираж 100 экз. Заказ 175. Арт. 22/2015.

федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Самарский государственный аэрокосмический
университет имени академика С.П.Королева
(национальный исследовательский университет)»
443086 Самара, Московское шоссе, 34.

Изд-во СГАУ. 443086 Самара, Московское шоссе, 34.