

ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ВОЗРОЖДЕНИЕ РОССИИ

Серия изданий

Дешевые книги — это некультурность.

Книги и должны быть дороги. Это не водка.

Книга должна отвертываться от всякого, кто при виде на цену ее сморщивается. «Проходи мимо», — должна сказать ему она и, кивнув в сторону газетчика на углу, прибавить: «Бери их».

Книга вообще должна быть горда, самостоятельна и независима. Для этого она прежде всего должна быть дорога.

*В. В. Розанов, писатель,
публицист, мыслитель
(1856–1919)*



A. N. ASAUL, M. A. ASAUL,
G. M. ZAGIDULLINA, G. F. SHERBINA

**ANALYSIS OF THE EFFECTIVENESS
OF THE IMPLEMENTATION
OF THE SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL
PROJECTS AND PROGRAMS**

*Under the editorship of the honored worker of a science
of Russian Federation, Dr. Sci. Ec., Professor A. N. Asaul*



**Saint-Petersburg
2020**

АНО «ИНСТИТУТ ПРОБЛЕМ ЭКОНОМИЧЕСКОГО ВОЗРОЖДЕНИЯ»

ФГБОУ ВО «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФГБОУ ВО «МОСКОВСКИЙ АВТОМОБИЛЬНО-ДОРОЖНЫЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФГБОУ ВО «КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Посвящается 90-летию КазГАСУ

А. Н. АСАУЛ, М. А. АСАУЛ,
Г. М. ЗАГИДУЛЛИНА, Г. Ф. ЩЕРБИНА

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ПРОЕКТОВ И ПРОГРАММ

*Под редакцией заслуженного деятеля науки РФ,
д-ра экон. наук, профессора А. Н. Асаула*

*Рекомендовано Учебно-методическим объединением Международной ассоциации
ученых, преподавателей и специалистов по классическому университетскому
и техническому образованию в качестве учебного пособия для студентов высших
учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки:
27.04.05 – «Инноватика», программа магистратуры*



**Санкт-Петербург
2020**

УДК 330.322+336.153
ББК 65.1
А90

Электронные версии книг изданных АНО ИПЭВ
размещены на сайте www.asaul.pf

Рецензенты:

М. К. Беляев, профессор кафедры «Цифровая экономика и технологии управления в городском хозяйстве и строительстве» Волгоградского государственного технического университет, д-р экон. наук, профессор

Ю. А. Левин, профессор кафедры «Региональное управление и национальная политика» Московского государственного института международных отношений (университет) МИД России, д-р экон. наук, профессор

А. М. Платонов, профессор кафедры «Экономика и управление строительством и рынком недвижимости» Уральского федерального университета им. Первого Президента России Б. Н. Ельцина (Екатеринбург), д-р экон. наук, профессор

А90

Асаул А. Н.

Анализ эффективности реализации научно-технических проектов и программ: учебное пособие / А. Н. Асаул, М. А. Асаул, Г. М. Загидуллина, Г. Ф. Щербина; под ред. заслуженного деятеля науки РФ, А. Н. Асаула. — СПб.: АНО ИПЭВ, 2020. — 336 с.

ISBN 978-5-91460-072-0

Изложены методологические основы анализа эффективности реализации научно-технических проектов и программ, предмет, содержание и структура дисциплины «Анализ эффективности реализации научно-технических проектов и программ», концепции и принципы эффективности реализации научно-технических проектов и программ (НТПиП). Описан жизненный цикл проекта. Представлен инструментарий и критерии анализа эффективности реализации НТПиП, а также уделено внимание оценке проектных решений в условиях риска и неопределенности, вторая часть учебного пособия посвящена функциональным аспектам анализа эффективности реализации НТПиП: маркетинговому, техническому, экологическому, финансовому, экономическому, институциональному и социальному.

Учебное издание полностью соответствует содержательным структурным и понятийным требованиям ФГОС 3++ и будет интересно студентам, обучающимся по направлению 38.04.04 «Государственное и муниципальное управление», магистерская программа «Менеджмент и развитие городских агломераций» и полезно читателям различных категорий: студентам, преподавателям, практическим работникам финансово-банковских учреждений и другим субъектам хозяйствования, а также всем, кто интересуется вопросами в области инвестирования, финансов и кредита.

Для контактов с авторами: asaul@yandex.ru, т. (812) 438-38-51

Серия книг «Экономическое возрождение России» издается при поддержке АНО «Институт проблем экономического возрождения».
Автор идеи и руководитель проекта — заслуженный деятель науки РФ, д-р экон. наук, профессор А. Н. Асаул

УДК 330.322+336.153
ББК 65.1

ISBN 978-5-91460-072-0

© АНО ИПЭВ, 2020
© А. Н. Асаул, М. А. Асаул,
Г. М. Загидуллина, Г. Ф. Щербина, 2020

ВВЕДЕНИЕ

Предлагаемое учебное пособие посвящено рассмотрению вопросов методологических основ и конкретных методик анализа реализации научно-технических проектов и программ (НТП и П) и включает две содержательные части. В первой из них «Методологические основы анализа эффективности реализации научно-технических проектов и программ» раскрываются сущность и роль эффективности анализа реализации НТП и П, предмет и объекты аналитических исследований, цель и современные задачи, виды, концепция и принципы анализа; инструментарий анализа эффективности реализации НТП и П, принципы и критерии оценивания НТП и П, а также методика анализа безубыточности проекта; специфика методик оценивания проектных решений в условиях риска и неопределенности. Во второй части учебного издания «Функциональные аспекты эффективности реализации анализа НТП и П» изложены теоретические и методические вопросы маркетингового, технического, экологического, институционального, социального анализа, финансового и экономического анализа эффективности реализации НТП и П.

Содержащиеся в учебном издании схемы и таблицы имеют практическую ценность для изучения дисциплины «Анализ эффективности реализации проектных программ НТП и П, поскольку способствуют более углубленному усвоению студентами теоретических основ и методик эффективной реализации НТП и П по различным направлениям. Дисциплина «Анализ эффективности реализации научно-технических проектов и программ» изучает совокупность методов и приемов, с помощью которых можно определить результативность НТП и П и определить оптимальные параметры его реализации в условиях нео-

пределенности и ограниченности финансовых ресурсов, сформировать оптимальный портфель инвестиций, и относится к нормативным профессиональным дисциплинам в составе учебного плана подготовки магистров по инноватике высших учебных заведений.

Предмет курса — изучение инструментария анализа эффективности реализации НТП и П. Поскольку НТП и П очерчен бюджетом средств и временем, объектом изучения и оценки являются все направления внедрения инвестируемого капитала. Цель дисциплины — изучение теоретико-методологических и практических вопросов анализа эффективной реализации НТП и П и целесообразности финансовых вложений в анализируемые проекты. Основная задача дисциплины — выяснение принципов организации анализа результативности НТП и П; ознакомление с целями и принципами анализа эффективности реализации НТП и П; овладение методическим инструментарием анализа эффективности реализации НТП и П в условиях неопределенности и риска.

Структура учебного пособия обоснована логикой изложения материала. Содержание учебного издания соответствует примерной учебной программе, требованиям квалификационной характеристики выпускника согласно ФГОС 3++ ВО по направлению подготовки 27.04.05 – «Инноватика», программа магистратуры. Все разделы, главы и параграфы одинаково значимы, о чем свидетельствует соблюдение равновеликого объема. Текст книги сопровождается рисунками и таблицами для лучшего восприятия и запоминания изложенного материала. Все это позволяет студентам приобрести компетенции, основанные на совокупности полученных знаний и навыков. Книга предельно компактная и сбалансированная.

Следует обратить внимание на комплексное использование теоретических и практических методов обучения: кейсов, анализа практических ситуаций, практикумов. До выхода настоящего учебного издания преподавание дисциплины «Анализ эффективности реализации НТП и П» проводилось на основе адаптации зарубежного опыта. И только по мере накопления и осмысления отечественного опыта авторам удалось создать учебное пособие, отличающееся от ранее изданных высоким научным уровнем и практической направленностью; позволяющее получить представление о разработке инструментария

анализа эффективности реализации НТП и П; способствующее формированию у студентов образцов рыночного поведения; помогающее принимать правильные решения, связанные с созданием и выведением на рынок инновационных проектов.

Отличительные черты учебного издания — системный подход и практическая направленность на реализацию полученных компетенций, охватывающих все этапы анализа эффективности реализации НТП и П. При его подготовке авторы учли три основных компонента деятельности педагога: изложение учебного материала, практика и обратная связь.

Контрольные вопросы, приведенные после каждой темы (раздела), способствуют глубокому пониманию ключевых положений. Они более детализированы, чем экзаменационные вопросы; акцентируют внимание на проблемах, освоение которых помогает осмыслить логику и содержание соответствующих тем дисциплины.

В целях усиления практической направленности изучения дисциплины теоретический материал учебного издания включает также глоссарий основных терминов, список литературы к каждой теме и дополняется расчетными и индивидуальными заданиями, вопросами для самоконтроля знаний студентов.

Практикум помогает выявить уровень владения основами теории и практики анализа эффективности реализации НТП и П. Использование в процессе обучения игровых методов способствует достижению поставленных целей. Для проверки знаний предусмотрены тестовые вопросы на установление соответствия между понятиями и определениями, хронологической и другими видами зависимостей (например, между этапами какого-либо экономического процесса); закрытые вопросы (с вариантами ответов) и открытые (предлагаются продолжить фразу), отработанные в ходе многолетней педагогической деятельности.

Учебное издание имеет ярко выраженный компетентностный подход: ориентацию на новое видение целей и оценку результатов профессионального образования; направленность на решение основной проблемы современного высшего образования — ликвидацию разрыва между теоретическими знаниями выпускников и требованиями, предъявляемыми к магистру в реальных рыночных условиях России;

подготовку конкурентоспособных специалистов. Авторский стиль «беседы с читателем», доверительно-уважительное обсуждение практически всех положений работы выгодно отличает учебное издание. Безусловным преимуществом являются образность изложения, ясность и четкость формулировок.

Учебное пособие «Анализ эффективности реализации НТП и П» полностью соответствует содержательным, структурным и понятийным требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС 3++ ВО). Развивает у студентов способность самостоятельно получать новые знания, умения и навыки для успешной профессиональной деятельности (ОПК-3). Курсовой проект, предусмотренный учебным планом, направлен не только на систематизацию и закрепление знаний, но и на формирование общепрофессиональных компетенций: способность анализировать и выявлять естественно-научную сущность проблемы в части эффективной реализации НТП и П (ОПК-1); способность осуществлять сбор и анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области воплощения в жизни НТП и П. Курсовой проект выполняется в виде научно-исследовательской работы и оформляется в соответствии с ГОСТ 7.32–2017.

Учебное пособие поддерживает компьютерные формы обучения: контроль знаний, получение индивидуального задания, моделирование изучаемых процессов, в том числе в режиме удаленного доступа. Авторы ориентируются на широкую аудиторию – любой может зайти на сайт и воспользоваться дополнительной электронной информацией. Такой подход к обучению, несомненно, является новаторским.

Электронное учебное пособие содержит учебные материалы, разделенные на независимые темы-модули, каждая из которых дает целостное представление об определенной тематической области. Самостоятельная система тестирования по каждой главе позволяет осуществлять контроль знаний в интерактивной форме. После прохождения тестирования выдается оценка, список допущенных ошибок и ссылки на разделы учебного пособия для самостоятельной работы над ошибками. Изучение предмета может проходить дистанционно, студенты могут использовать учебное пособие в качестве своеобразного репетитора.

Характерной чертой реализации научно-технических проектов и программ (НТП и П) является активная их государственная поддержка, как прямая, так и косвенная. Исходя из этого актуальным представляется рассмотрение НТП и П как функцию государственного управления и целесообразно включить дисциплину «Анализ эффективности реализации научно-технических проектов и программ» в компетентностно-ориентированный учебный план основной образовательной программы высшего образования «Менеджмент и развитие городских агломераций» по направлению 38.04.04 «Государственное и муниципальное управление», магистерская программа.

Настоящая книга подготовлена членами научной школы «Методологические проблемы эффективности региональных инвестиционно-строительных комплексов как самоорганизующейся и самоуправляемой системы» при Санкт-Петербургском государственном архитектурно-строительном университете в содружестве с кафедрой «Экономика и предпринимательство в строительстве» Казанского государственного архитектурно-строительного университета (заведующая кафедрой Загидуллина Гульсина Мансуровна). Это не первая совместная работа. В 2016 году в издательстве АНО ИПЭВ (Санкт-Петербург) издана монография «Механизмы обеспечения инновационного развития субъектов предпринимательства» (авторы Асаул А. Н., Загидуллина Г. М., Емельянов О. О., Фалтинский Р. А.), которая индексируется в базе данных научных публикаций отечественных ученых. Нормализованная цитируемость монографии по тематическому направлению Economics and business – 2,901 показывает, насколько уровень книги выше среднего уровня публикаций в этой же области науки. Дециль в рейтинге – 1, что соответствует попаданию монографии в 10 % лучших публикаций этого типа в указанном направлении за все годы.

Учебник «Экономика недвижимости», изданный в 2018 году в издательстве «Юрайт» (авторы Асаул А. Н., Загидуллина Г. М., Люлин П. Б., Сиразетдинов Р. М.), размещен в научной электронной библиотеке elibrary.ru – крупнейшем информационно-аналитическом портале в области науки, технологии и образования. О его востребованности свидетельствует нормируемая цитируемость по направлению 2.385, а также переиздание учебника в 2019 и в 2020 году. Цити-

руемость учебника, несмотря на недавний выход в свет, превышает – 20 (по elibrary.ru).



Авторы благодарны заведующему кафедрой «Экономика и менеджмент в строительстве» Петербургского государственного университета путей сообщения Императора Александра I доктору технических наук, профессору С. Г. Опарину за помощь в подготовке практических материалов для анализа эффективности реализации НТП и П.

ЧАСТЬ I

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ПРОЕКТОВ И ПРОГРАММ

ГЛАВА 1

ПРЕДМЕТ, СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ «АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ПРОЕКТОВ И ПРОГРАММ». КОНЦЕПЦИЯ ПРОЕКТА. ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ ПРОЕКТА

1.1. Вступление к теме

С этой темы начинается изучение студентами учебной дисциплины «Анализ эффективности реализации научно-технических проектов и программ», основной целью которой является формирование у студентов знаний принципов и методов анализа эффективности реализации научно-технических проектов и программ, освоение студентами компетенций в анализе эффективности реализации научно-технических проектов и программ для решения конкретных задач в практической деятельности, а также развитие у студентов способности самостоятельно осуществлять сбор и анализ научно-технической информации, обобщать и анализировать собранную информацию.

Различные взгляды на предмет эффективности реализации научно-технических проектов и программ находят отражение в разнообразных методологических подходах к характеристике эффективности реализации научно-технических проектов и программ (рис. 1.1):

– методология, которая дает возможность системно оценивать финансово-экономические преимущества научно-технических проектов и программ;

– методология, позволяющая анализировать жизнеспособность научно-технических проектов;

– методология, которая дает возможность сравнивать затраты на реализацию научно-технического проекта и выгоды, полученные в результате внедрения научно-технического проекта;

– методология, с помощью которой можно оценить финансовые и экономические преимущества научно-технических проектов на основе альтернативного использования имеющихся ресурсов с учетом макро- и микроэкономических последствий.

Освоение дисциплины «Анализ эффективности реализации научно-технических проектов и программ» формирует у магистрантов системное представление о задачах, принципах, методах сравнения и оценки НТП и П; развивает способность получать новые знания, умения и навыки для успешной профессиональной деятельности (ОПК-3). Выполнение курсового проекта не только систематизирует, структурирует и закрепляет полученные знания, но и формирует общепрофессиональные компетенции: способность к анализу и выявлению естественнонаучной проблемы в части эффективной реализации НТП и П (ОПК-1), а также сбору, анализу и обобщению научно-технической информации и передовых практик в области реализации НТП и П.

Изучение первой темы курса направлено на рассмотрение концепции эффективности реализации научно-технических проектов и программ, которая дает системное представление о задачах, принципах, методах сравнения и оценки научно-технических проектов, о способах и средствах привлечения ресурсов для реализации научно-технических проектов, а также раскрывает механизм управления его жизненным циклом. Концепция эффективности реализации научно-технических проектов и программ и формирования жизненного цикла научно-технического проекта концентрируется на определении объема ресурсов для формирования и реализации научно-технического проекта, а также на интервалах получения результатов по разным аспектам реализации научно-технического проекта: экономики государства или регионов в целом, интересов собственников организаций,

которые принимают участие в осуществлении научно-технического проекта, индивидуальных или корпоративных инвесторов, социальной среды, в которой будет реализовываться научно-технический проект.

Целями изучения дисциплины «Анализ эффективности реализации научно-технических проектов и программ» являются:

- формирование у студентов знаний принципов и методов анализа эффективности реализации научно-технических проектов и программ;

- освоение студентами компетенций в анализе эффективности реализации научно-технических проектов и программ для решения конкретных задач в практической деятельности;

- привитие студентам навыков самостоятельного использования теоретических знаний в практической деятельности.

Задачами изучения дисциплины «Анализ эффективности реализации научно-технических проектов и программ» являются (см. рис. 1.1):

- изучение методов и принципов анализа эффективности реализации научно-технических проектов и программ;

- овладение совокупностью приемов и методов анализа эффективности реализации научно-технических проектов и программ;

- освоение практических приемов анализа эффективности реализации научно-технических проектов и программ.

Изучение анализа эффективности реализации НТП позволяет (рис. 1.2): ознакомиться с основными концепциями, методами и подходами, которые используются в мировой практике при анализе проектных решений; овладеть практическими и аналитическими навыками, инструментарием, необходимыми для формирования и выполнения различных этапов жизненного цикла НТП (рис. 1.3).

Методология проектного анализа основывается на системе таких принципов: альтернативности, обусловленности, маргинальности, сравнении ситуации «с проектом» и «без проекта», определении срока начала и завершения НТП.

В теме 1 рассматриваются: концепция и признаки эффективности реализации НТП (рис. 1.4); этапы управления научно-техническим проектом, их классификация; факторы внешней и внутренней среды,

влияющих на научно-технический проект; характеристики участников научно-технического проекта, а также подробно рассматривается жизненный цикл научно-технических проектов с его фазами и этапами развития (рис. 1.5 и 1.6).

1.2. Основная терминология

Научно-технический проект — это проект полного инновационного цикла, который представляет комплекс работ, скоординированных по задачам, срокам и ресурсам, включающий научные исследования и этапы инновационного цикла до создания технологий, продукции и оказания услуг (рис. 1.7–1.9).

Научно-техническая программа — программа полного инновационного цикла, которая представляет совокупность скоординированных по задачам, срокам и ресурсам мероприятий, включающих научные исследования и этапы инновационного цикла до создания технологий, продукции и оказания услуг (рис. 1.7, 1.8).

Основные признаки проекта — новизна, количественная измеримость, временный горизонт действия, целевая направленность, жизненный цикл, системное функционирование научно-технического проекта, элементный состав (рис. 1.10).

Масштаб научно-технического проекта — возможный объем производства, инвестиционных и операционных расходов, необходимых для реализации научно-технического проекта (рис. 1.8).

Участники научно-технического проекта — органы государственной власти, научные и образовательные организации, иные организации различных форм собственности, институты развития (табл. 1.1).

Жизненный цикл научно-технического проекта — период времени от замысла научно-технического проекта до его завершения, который начинается с момента осуществления первых затрат по проекту и заканчивается получением последней выгоды. В табл. 1.2 приведены основные фазы и стадии жизненного цикла.

Факторы влияния окружающей среды научно-технического проекта — совокупность внешних (политико-правовые, экономические, экологические и др.) и внутренних (финансово-экономические, организационные, социальные, управленческие) факторов, которые могут влиять на реализацию НТП (рис. 1.11).

Инновационный цикл — комплекс работ, включающий основные этапы и результаты инновационного процесса, а также выполнение прикладных научных исследований и опытно-конструкторских работ для коммерциализации научного знания в новых продуктах, производство продукции.

Фазы цикла проекта — предынвестиционная, инвестиционная, эксплуатационная, которые, в свою очередь, распределяются на стадии. Характеристики фаз и стадий научно-технического проекта приведены в табл. 1.3.

1.3. Организационно-методологические схемы и таблицы для изучения темы

Рис. 1.1. Анализ эффективности реализации научно-технических проектов и программ как методология и учебная дисциплина.

Рис. 1.2. Структура концепции анализа эффективности реализации научно-технических проектов и программ.

Рис. 1.3. Принципы и сущность анализа эффективности реализации научно-технических проектов и программ.

Рис. 1.4. Система анализа эффективности реализации научно-технических проектов и программ.

Рис. 1.5. Жизненный цикл научно-технического проекта.

Рис. 1.6. Жизненный цикл научно-технического проекта по методике Мирового банка.

Рис. 1.7. Понимание научно-технических проектов и программ.

Рис. 1.8. Классификация научно-технических проектов.

Рис. 1.9. Классификационные критерии научно-технического проекта.

Рис. 1.10. Основные признаки научно-технических проектов и программ.

Рис. 1.11. Факторы влияния окружающей среды научно-технического проекта.

Таблица 1.1. Основные участники научно-технического проекта.

Таблица 1.2. Фазы и стадии жизненного цикла научно-технического проекта.

Таблица 1.3. Характеристика стадий предынвестиционной, инвестиционной и эксплуатационной фазы жизненного цикла научно-технического проекта.



Рис. 1.1. Анализ эффективности реализации научно-технических проектов и программ как методология и учебная дисциплина



Рис. 1.2. Структура концепции анализа эффективности реализации научно-технических проектов и программ

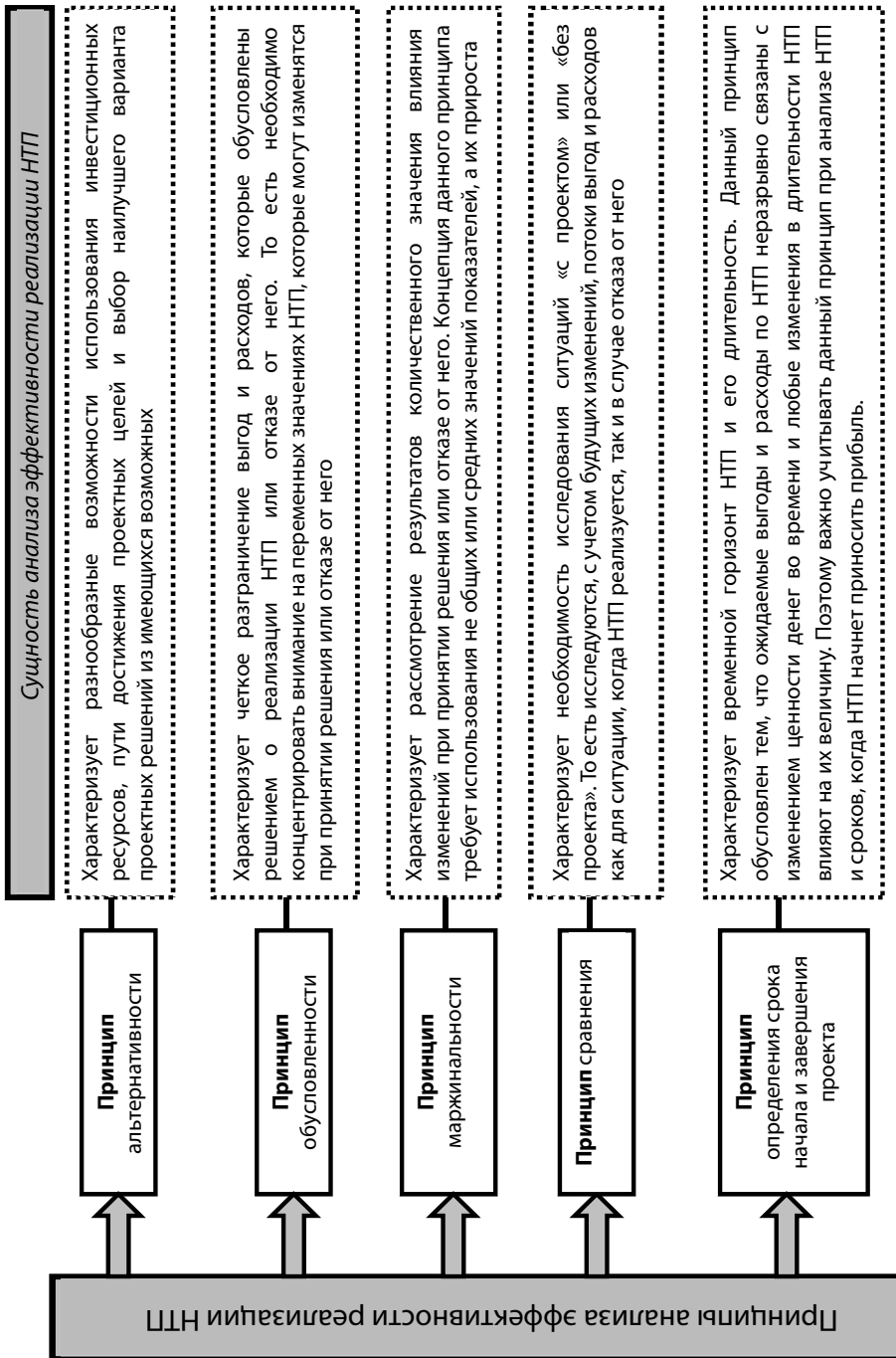


Рис. 1.3. Принципы и сущность анализа эффективности реализации научно-технических проектов и программ

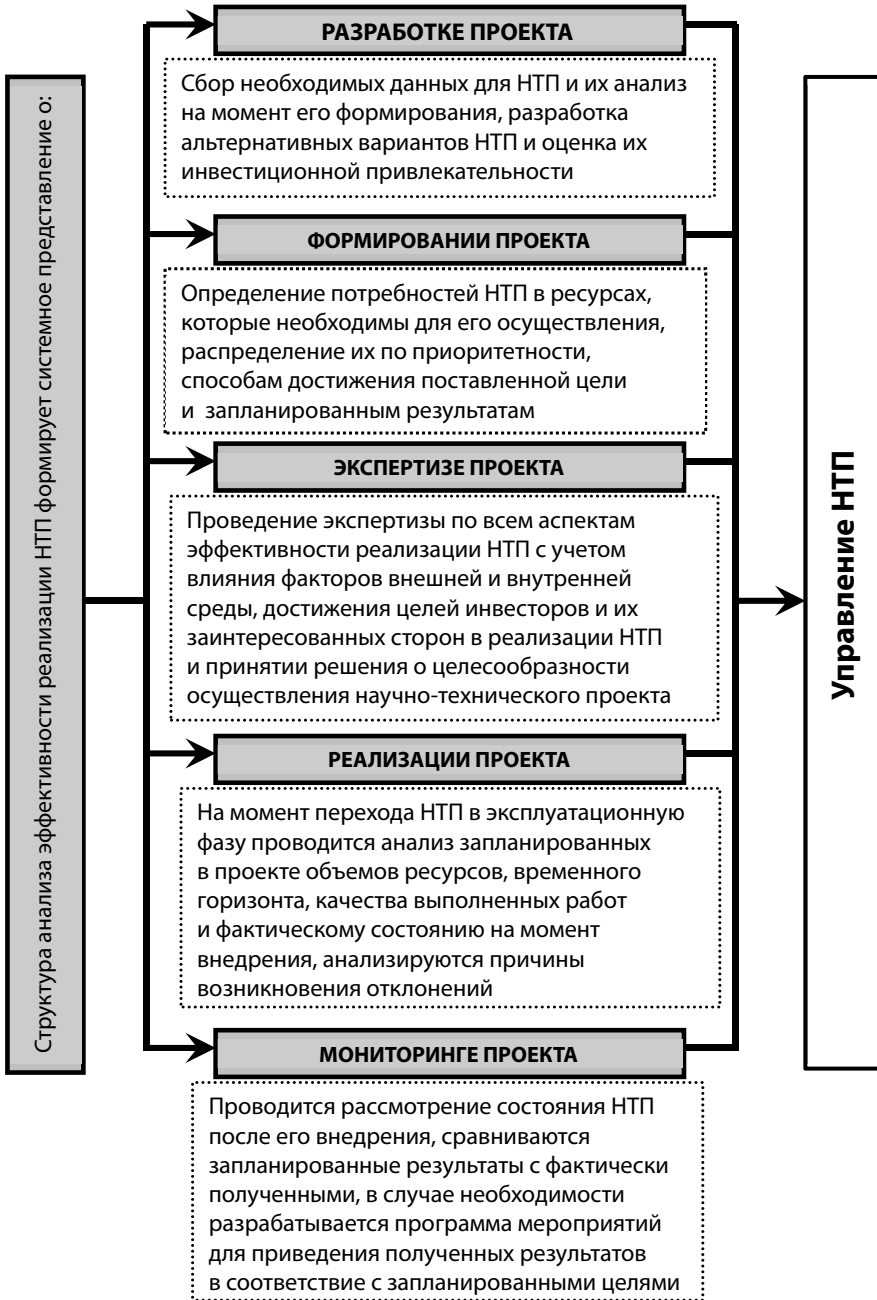


Рис. 1.4. Система анализа эффективности и реализации научно-технических проектов и программ

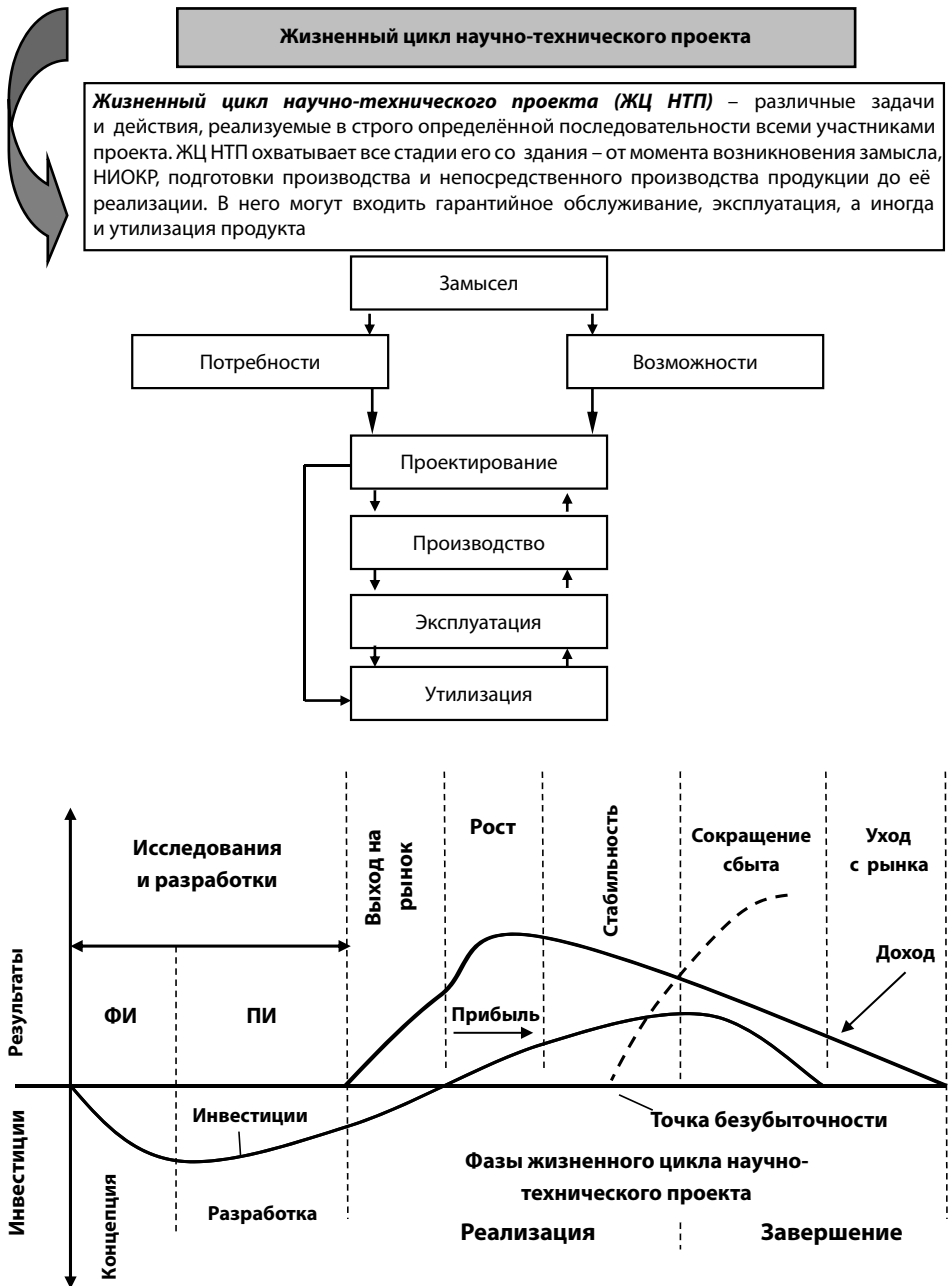


Рис. 1.5. Жизненный цикл научно-технического проекта

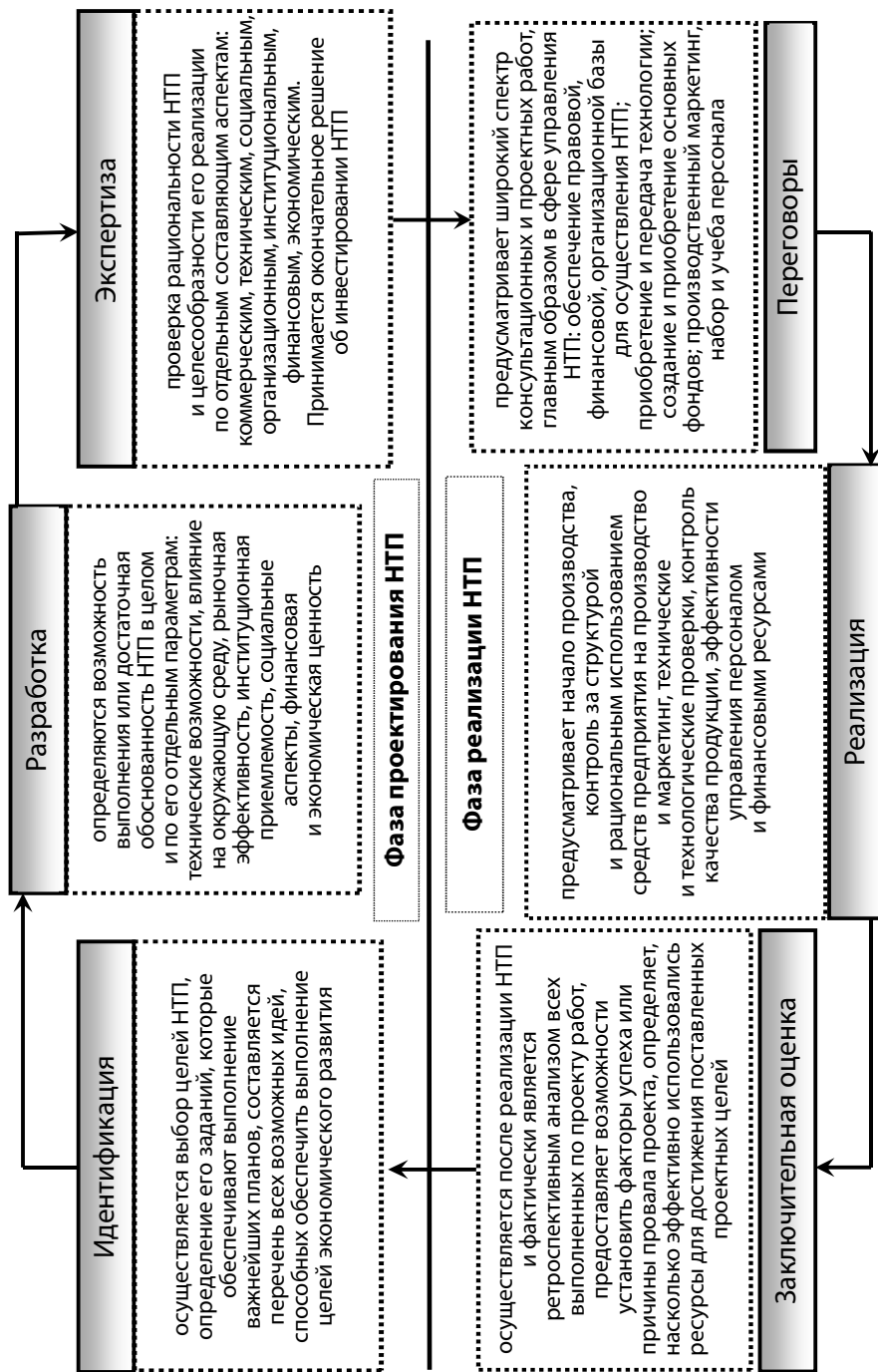


Рис. 1.6. Жизненный цикл научно-технического проекта по методике Мирового банка

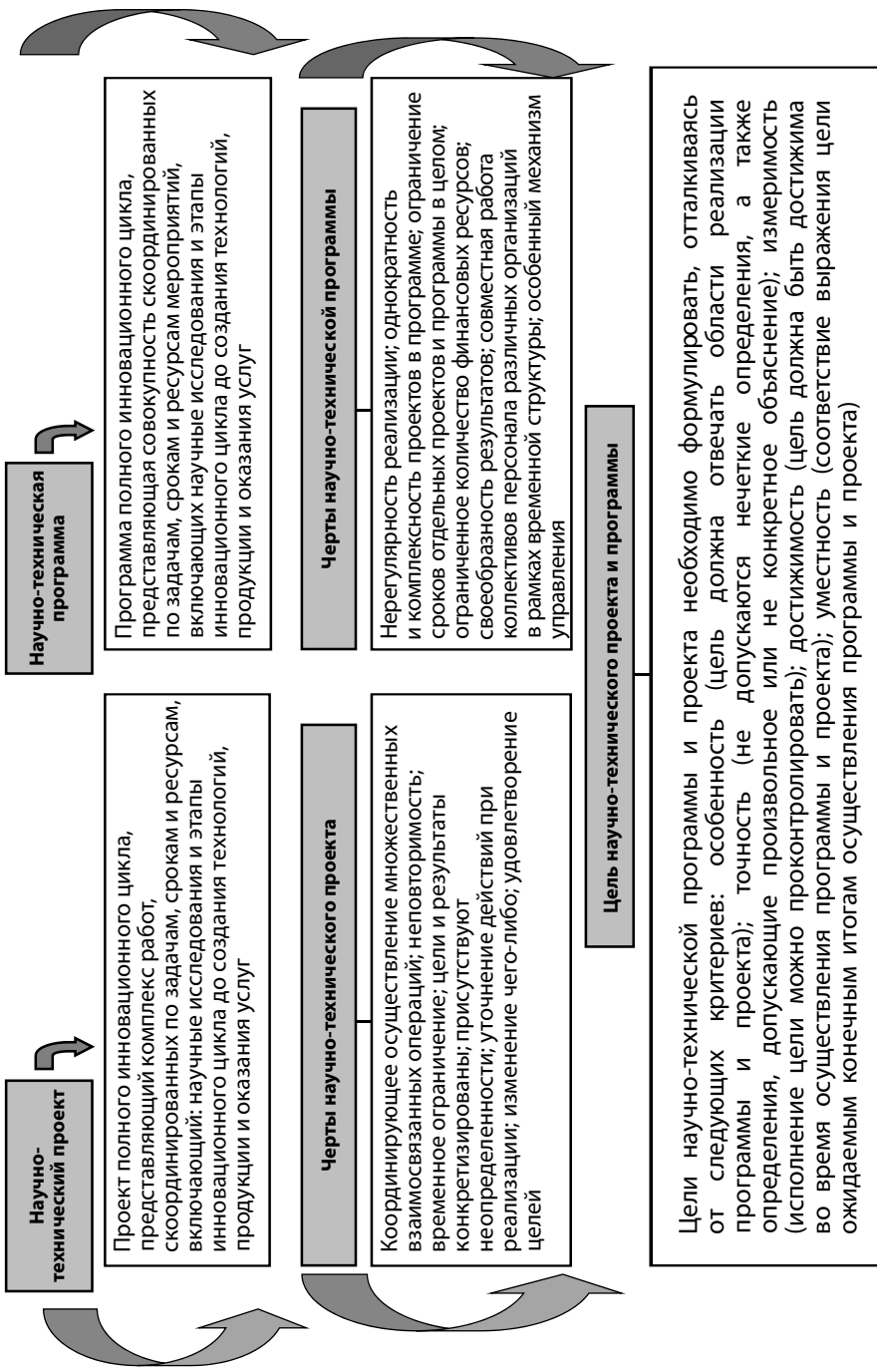


Рис. 1.7. Понимание научно-технических проектов и программ

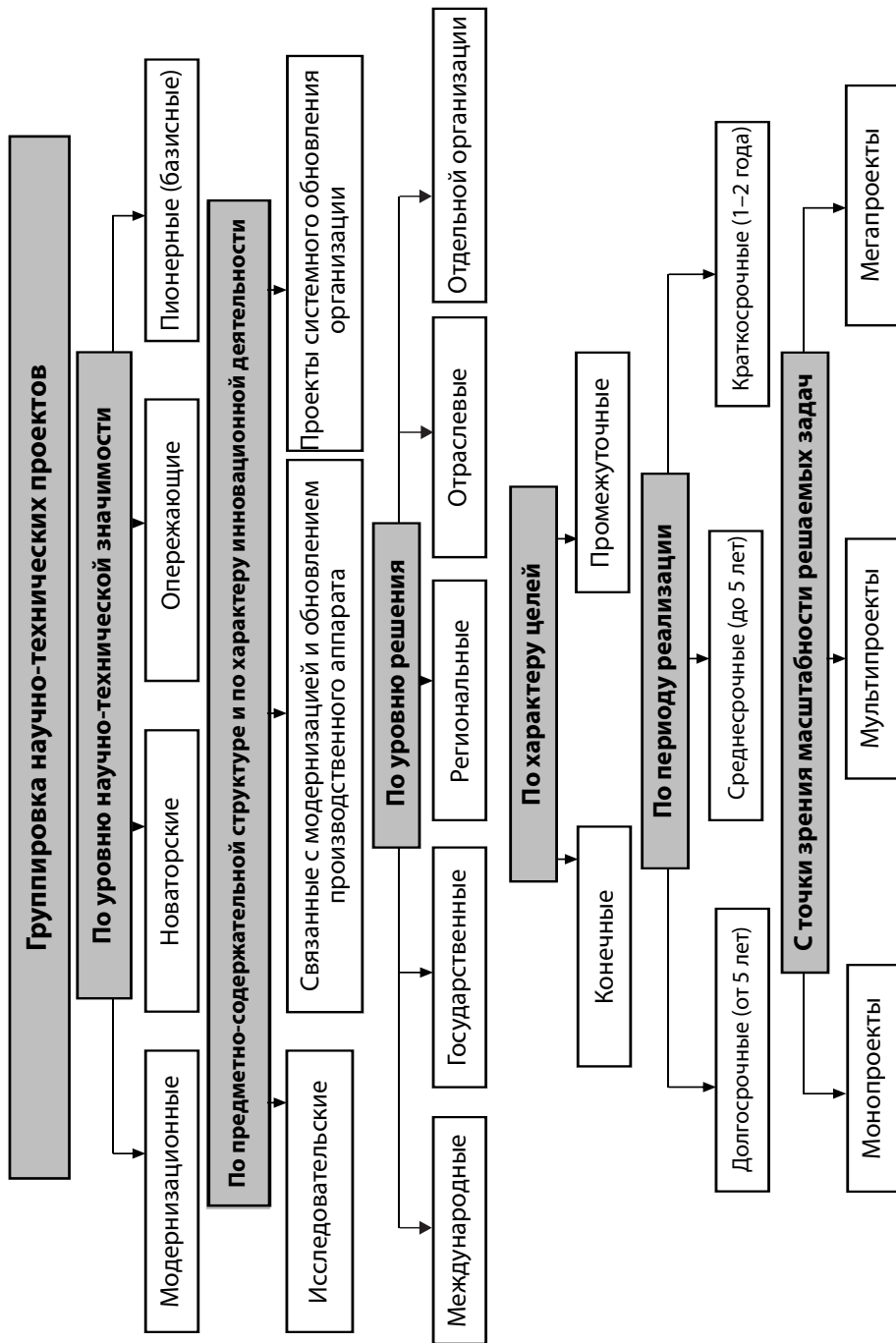


Рис. 1.8. Классификация научно-технических проектов

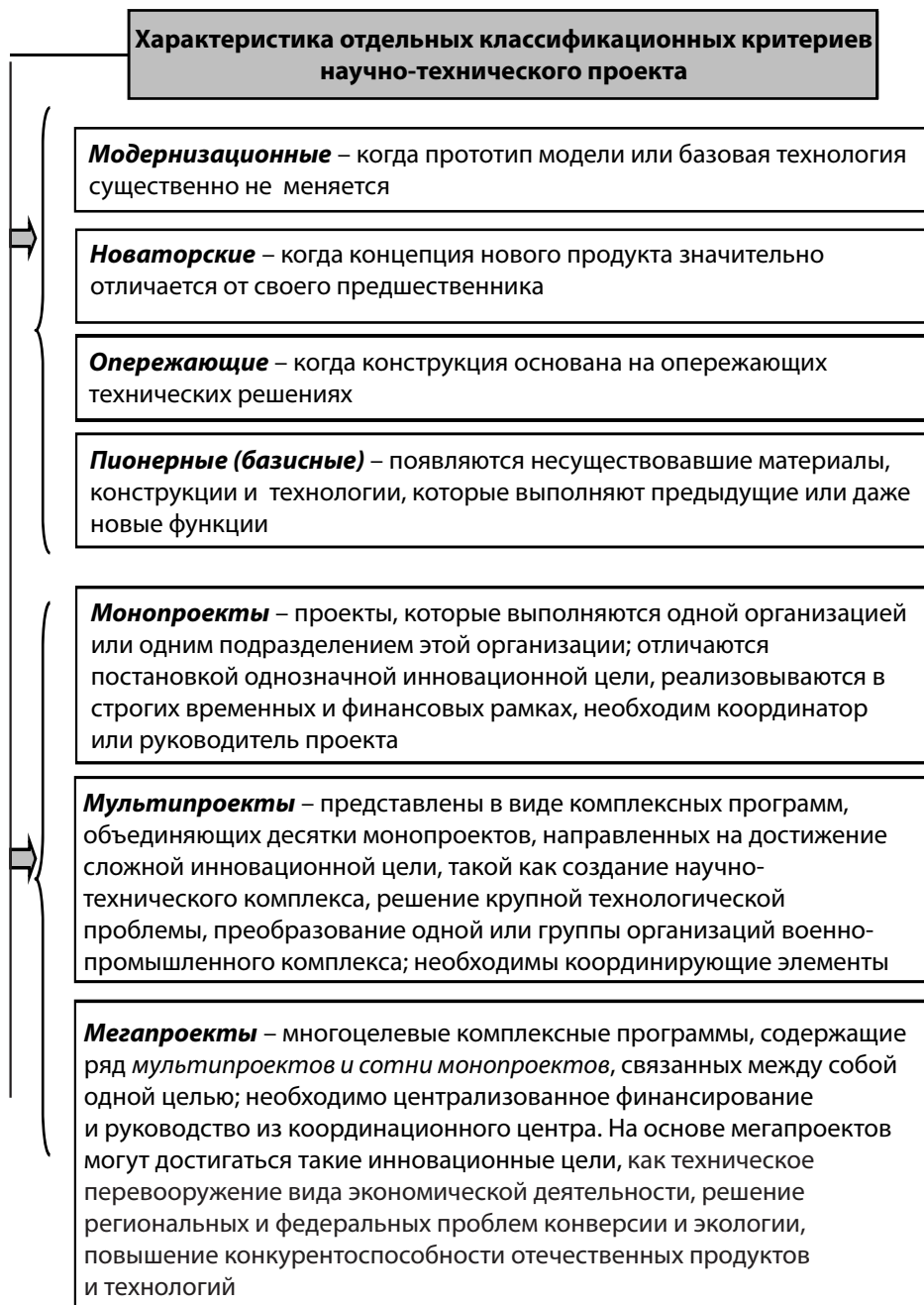


Рис. 1.9. Классификационные критерии научно-технических проектов

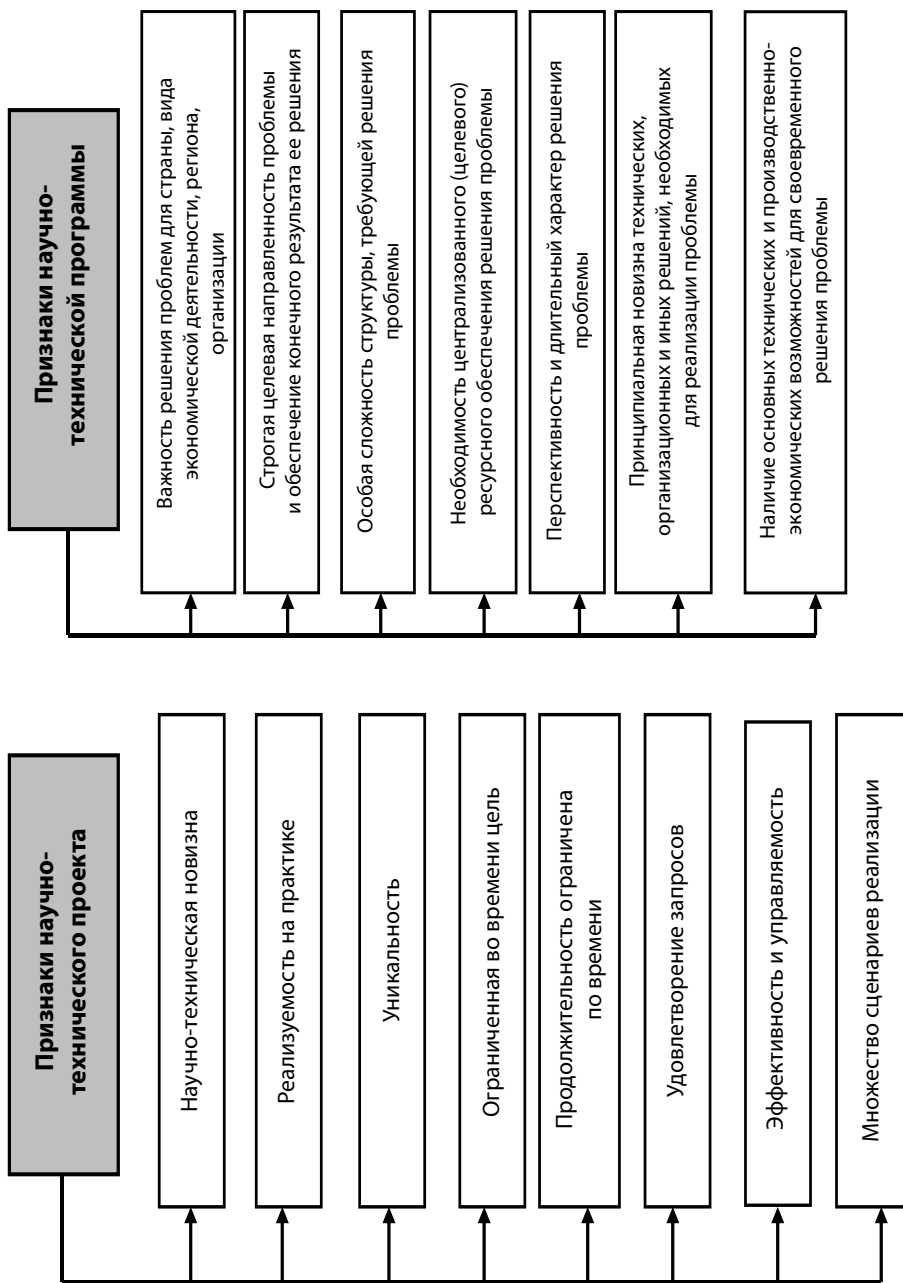


Рис. 1.10. Основные признаки научно-технических проектов и программ



Рис. 1.11. Факторы влияния окружающей среды научно-технического проекта

Таблица 1.1

Основные участники научно-технического проекта и программ

№	Роль в проекте	Описание
1	Ключевые участники-исследователи	
1.1	Руководитель работ (научный руководитель)	Управляет научными исследованиями и разработками в рамках научно-технического проекта
1.2	Научный работник-исследователь	Самостоятельно или со своим руководителем проводит исследования и разработки по отдельным отделам (задачам) субъекта. Участвует во внедрении результатов исследований и разработок
1.3	Ведущий инженер-исследователь	Управляет проектированием, сборкой, установкой и распределением оборудования для различных целей, включая и выполнение необходимых расчетов и обоснований, принятых при разработке решений. Организует тесты, сбор, обработку, анализ и систематизацию результатов. Участвует во внедрении новых разработанных технических решений, оказывает техническую помощь и осуществляет надзор при производстве, монтаже, вводе в эксплуатацию, тестировании и разворачивании проектируемых объектов
1.4	Инженер-исследователь	Разрабатывает кинематические, электрические, монтажные и другие схемы различного назначения, рассчитывает необходимые параметры и значения. Участвует в монтаже и вводе в эксплуатацию оборудования, а также в тестировании проектируемой продукции в ходе исследований и экспериментов. Участвует во внедрении новых разработанных технических решений
2	Прочие ключевые участники	
2.1	Руководитель (менеджер) проекта	Управляет командой проекта. Контролирует разработку и реализацию графика проекта, управление рисками. Анализирует и решает организационные, технические, экономические, кадровые и социально-психологические вопросы, связанные с проектом
2.2	Коммерческий менеджер	Осуществляет предпринимательскую и/или коммерческую деятельность в соответствии с полномочиями и ресурсами, предоставленными для проекта. Участвует в развитии инновационной и инвестиционной деятельности: анализирует спрос на инновационные продукты или услуги, прогнозирует и мотивирует продажи путем изучения и оценки потребностей клиентов. Привлекает инвестиции
2.3	Специалист по маркетингу	Анализирует спрос и предложения рынка товаров и услуг, аналогичных инновационных продуктов на основе прикладных результатов научно-технического проекта, включая конкурентную среду, целевую аудиторию, влияющие факторы и тенденции развития рынка. Определяет наиболее эффективные рынки сбыта и требования к качественным характеристикам инновационной продукции, прогнозирует продажи
2.4	Специалист по интеллектуальной собственности	Участвует в патентных работах на всех этапах проекта. Осуществляет документальную подготовку изобретений для лицензирования патентов. Контролирует отражение в технической документации материалов, используемых для патента, и их учет

Окончание таблицы 1.1

№	Роль в проекте	Описание
2.5	Главный инженер проекта	Руководит реализацией проекта. Организует необходимые исследования и экспериментальные разработки, а также внедрение результатов завершённой разработки. Рассматривает и утверждает технические документы
2.6	Эксперт	Организует экспертно-методическое обеспечение научных работ. Участвует в экспертизе и рецензировании аналитических разработок
2.7	Инженер	Связывает утвержденные проектные решения с проектными решениями в других частях проекта. Обеспечивает совместимость разработанных проектов с выданными документами. Участвует в монтаже, тестировании и вводе в эксплуатацию опытных образцов изделий, компонентов, систем и деталей
2.8	Инженер-конструктор (конструктор)	Разрабатывает эскизные, технические и рабочие проекты сложных и среднесложных продуктов, автоматизацию проектирования, передовой опыт разработки конкурентоспособных продуктов, обеспечивает соответствие перспективных планов техническим стандартам, охране труда, требованиям наиболее экономичных технологий производства
2.9	Инженер-программист (программист)	Разрабатывает программы, обеспечивающие возможность реализации алгоритма и соответственно поставленной задачи средствами вычислительной техники, проводит их тестирование и отладку
2.10	Инженер-технолог (технолог)	Разрабатывает технологические процессы, технологическое оборудование и типы устройств, инструменты автоматизации и механизмов, оптимальные режимы производства продукции, выпускаемой организацией, а также все виды работ различной сложности, обеспечивает конкурентоспособное производство продукции и снижает материальные и трудовые затраты на ее производство
3	Вспомогательные участники	
	Другие участники	Помощники для ключевых участников проекта, сотрудников и других специалистов по поддержке

Таблица 1.2

Фазы и стадии жизненного цикла научно-технического проекта

Фазы	Стадии
Предынвестиционная фаза проекта	Предынвестиционные исследования и планирование проекта
Инвестиционная фаза проекта	Разработка документации и подготовка к реализации
	Проведение торгов и заключение контрактов
Эксплуатационная фаза проекта	Реализация проекта
	Завершение проекта

Таблица 1.3

Характеристика стадий предынвестиционной, инвестиционной и эксплуатационной фазы жизненного цикла научно-технического проекта

Предынвестиционная фаза проекта	Инвестиционная фаза проекта		Эксплуатационная фаза проекта	
Предынвестиционные исследования и планирование НТП	Разработка документации и подготовка к реализации	Проведение торгов и заключение контрактов	Реализация НТП	Завершение НТП
Изучение прогнозов	Разработка плана проектно-изыскательских работ	Заключение контрактов	Разработка плана реализации НТП	Пусконаладочные работы
Анализ условий для воплощения первоначального замысла, разработка концепции НТП	Задание на разработку ТЭО и разработка ТЭО	Договор на поставку оборудования	Разработка графиков	Запуск объекта
Предпроектное обоснование инвестиций	Согласование, экспертиза и утверждение ТЭО	Договор на подрядные работы	Выполнение работ	Демобилизация ресурсов, анализ результатов
Выбор и согласование места размещения	Выдача задания на проектирование	Разработка планов	Мониторинг и контроль	Эксплуатация
Экологическое обоснование	Разработка, согласование и утверждение		Корректировка плана НТП	Ремонт и развитие производства
Экспертиза	Принятие окончательного решения об инвестировании		Оплата выполненных работ	Закрытие проекта, демонтаж оборудования
Предварительное инвестиционное решение				

1.4. Тесты

1. Проведение торгов и заключение контрактов относится:

- а) к прединвестиционной фазе;
- б) инвестиционной фазе;
- в) эксплуатационной фазе.

2. Управляет научными исследованиями и разработками в рамках научно-технического проекта:

- а) руководитель работ (научный руководитель);
- б) научный работник-исследователь;
- в) ведущий инженер-исследователь;
- г) руководитель (менеджер) проекта;
- д) главный инженер проекта.

3. К внешним факторам влияния на научно-технический проект относятся:

- а) финансово-экономические, социальные, организационные, управление НТП;
- б) политические, научно-технические, экономические, социальные, природно-климатические, культурологические.

4. Прототип модели или базовая технология существенно не меняется:

- а) новаторские инновации;
- б) опережающие инновации;
- в) пионерные (базисные) инновации;
- г) модернизационные инновации.

5. Появляются несуществовавшие материалы, конструкции и технологии, которые выполняют предыдущие или даже новые функции:

- а) новаторские инновации;
- б) опережающие инновации;
- в) пионерные (базисные) инновации;
- г) модернизационные инновации.

6. Концепция нового продукта значительно отличается от своего предшественника:

- а) новаторские инновации;
- б) опережающие инновации;
- в) пионерные (базисные) инновации;
- г) модернизационные инновации.

7. Конструкция основана на опережающих технических решениях:

- а) новаторские инновации;
- б) опережающие инновации;
- в) пионерные (базисные) инновации;
- г) модернизационные инновации.

8. Техническое перевооружение отрасли, решение региональных и федеральных проблем конверсии и экологии, повышение конкурентоспособности отечественных продуктов и технологий:

- а) монопроекты;
- б) мультипроекты;
- в) мегапроекты.

9. Проекты, которые выполняются одной организацией или одним подразделением этой организации; отличаются постановкой однозначной инновационной цели, реализовываются в строгих временных и финансовых рамках, необходим координатор или руководитель проекта:

- а) монопроекты;
- б) мультипроекты;
- в) мегапроекты.

10. Представлены в виде комплексных программ, направленных на достижение сложной инновационной цели, такой как создание научно-технического комплекса, решение крупной технологической проблемы, преобразование одной или группы организаций военно-промышленного комплекса:

- а) монопроекты;
- б) мультипроекты;
- в) мегапроекты.

11. Фазы проектирования НТП:

- а) идентификация;
- б) разработка;
- в) экспертиза;
- г) все ответы верны.

12. К участникам научно-технического проекта относят:

- а) научный работник-исследователь;
- б) ведущий инженер-исследователь;
- в) руководитель (менеджер) проекта;
- г) специалист по интеллектуальной собственности;
- д) эксперт;
- е) все ответы верны.

13. Фазы реализации НТП:

- а) заключительная оценка
- б) реализация;
- в) переговоры;
- г) все ответы верны.

14. Принцип альтернативности:

- а) характеризует необходимость исследования ситуаций «с проектом» или «без проекта»;
- б) характеризует разнообразие возможности использования инвестиционных ресурсов, пути достижения проектных целей и выбор наилучшего варианта проектных решений из имеющихся возможных.

15. Характеризует необходимость исследования ситуаций «с проектом» или «без проекта». Исследуется с учетом будущих изменений, потоки выгод и расходов как для ситуации, когда НТП реализуется, так и в случае отказа от него:

- а) принцип альтернативности;
- б) принцип обусловленности;
- в) принцип маржинальности;
- г) принцип определения срока начала и завершения проекта;
- д) верного ответа нет.

16. Характеризует четкое разграничение выгод и расходов, которые обусловлены решением о реализации НТП или отказе от него.

То есть необходимо концентрировать внимание на переменных значениях НТП, которые могут изменяться при принятии решения или отказе от него:

- а) принцип альтернативности;
- б) принцип обусловленности
- в) принцип маржинальности;
- г) принцип определения срока начала и завершения проекта;
- д) верного ответа нет.

17. Характеризует временной горизонт НТП и его длительность. Данный принцип обусловлен тем, что ожидаемые выгоды и расходы по НТП неразрывно связаны с изменением ценности денег во времени и любые изменения в длительности НТП влияют на их величину. Поэтому важно учитывать данный принцип при анализе НТП и сроков, когда НТП начнет приносить прибыль:

- а) принцип альтернативности;
- б) принцип обусловленности;
- в) принцип маржинальности;
- г) принцип определения срока начала и завершения проекта.

18. Характеризует рассмотрение результатов количественного значения влияния изменений при принятии решения или отказе от него. Концепция данного принципа требует использования не общих или средних значений показателей, а их прироста:

- а) принцип альтернативности;
- б) принцип обусловленности;
- в) принцип маржинальности;
- г) принцип определения срока начала и завершения проекта;
- д) верного ответа нет.

19. Концепция анализа эффективности реализации НТП формирует системное представление:

- а) о разработке проекта;
- б) формировании проекта;
- в) экспертизе проекта;
- г) реализации проекта;
- д) мониторинге проекта;
- е) все ответы верны.

20. Определение потребностей НТП в ресурсах, которые необходимы для его осуществления, распределение их по приоритетности, способам достижения поставленной цели и запланированным результатам:

- а) разработке проекта;
- б) формировании проекта;
- в) экспертизе проекта;
- г) реализации проекта;
- д) мониторинге проекта.

21. Сколько стадий имеет жизненный цикл научно-технического проекта?

- а) 5;
- б) 6;
- в) 7;
- г) 4;
- д) верного ответа нет.

22. Проверка рациональности НТП и целесообразности его реализации по отдельным составляющим аспектам: коммерческим, техническим, социальным, организационным, институциональным, финансовым, экономическим. Принимается окончательное решение об инвестировании НТП:

- а) фаза экспертизы;
- б) фаза разработки;
- в) фаза идентификации.

23. Предусматривает начало производства, контроль за структурой и рациональным использованием средств предприятия на производство и маркетинг, технические и технологические проверки, контроль качества продукции, эффективности управления персоналом и финансовыми ресурсами:

- а) фаза переговоров;
- б) фаза реализации;
- в) фаза заключительной оценки.

24. Черты научно-технического проекта:

- а) неповторимость;
- б) нерегулярность осуществления;

- в) присутствие неопределенности;
- г) временное ограничение.

25. Черты научно-технической программы:

- а) уникальность;
- б) нерегулярность реализации;
- в) присутствие неопределенности;
- г) особенный механизм управления.

26. Признаки научно-технического проекта:

- а) научно-техническая новизна;
- б) уникальность;
- в) строгая целевая направленность проблемы.

27. Признаки научно-технической программы:

- а) строгая целевая направленность проблемы;
- б) научно-техническая новизна;
- в) важность решения проблемы для страны, отрасли, региона, организации.

28. Научно-технический проект — это:

- а) полный комплекс работ и мероприятий, выполняемых в строго определенной последовательности всеми исполнителями;
- б) комплекс работ, скоординированных по задачам, срокам и ресурсам, включающий в себя научные исследования и этапы инновационного цикла до создания технологий, продукции и оказания услуг;
- в) совокупность скоординированных по задачам, срокам и ресурсам мероприятий, включающих в себя научные исследования и этапы инновационного цикла до создания технологий, продукции и оказания услуг;
- г) верного ответа нет.

29. Научно-техническая программа — это:

- а) комплекс работ, скоординированных по задачам, срокам и ресурсам, включающий в себя научные исследования и этапы инновационного цикла до создания технологий, продукции и оказания услуг;
- б) полный комплекс работ и мероприятий, выполняемых в строго определенной последовательности всеми исполнителями;

- в) совокупность скоординированных по задачам, срокам и ресурсам мероприятий, включающих научные исследования и этапы инновационного цикла до создания технологий, продукции и оказания услуг;
- г) верного ответа нет.

30. Жизненный цикл научно-технического проекта:

- а) совокупность скоординированных по задачам, срокам и ресурсам мероприятий, включающих научные исследования и этапы инновационного цикла до создания технологий, продукции и оказания услуг;
- б) комплекс работ, скоординированных по задачам, срокам и ресурсам, включающий научные исследования и этапы инновационного цикла до создания технологий, продукции и оказания услуг;
- в) различные задачи и действия, реализуемые в строго определенной последовательности всеми участниками НТП;
- г) верного ответа нет.

31. Научно-технические проекты классифицируются:

- а) по уровню научно-технической значимости;
- б) уровню решения;
- в) характеру целей;
- г) все ответы верны.

32. С точки зрения масштабности задач научно-технические проекты делятся:

- а) на мини-проекты, монопроекты, ультрапроекты;
- б) конечные, промежуточные;
- в) модернизационные, новаторские, опережающие, пионерные;
- г) монопроекты, мультипроекты, мегапроекты;
- д) верного ответа нет.

33. По уровню научно-технической значимости научно-технические проекты делятся:

- а) на исследовательские, связанные с модернизацией и обновлением производственного аппарата, проекты системного обновления организации;
- б) модернизационные, новаторские, опережающие, пионерные;
- в) международные, государственные, региональные, отраслевые, отдельной организации;
- г) долгосрочные, среднесрочные, краткосрочные;
- д) верного ответа нет.

34. По предметно-содержательной структуре и характеру инновационной деятельности научно-технические проекты делятся:

- а) на модернизационные, новаторские, опережающие, пионерные;
- б) международные, государственные, региональные, отраслевые, отдельной организации;
- в) долгосрочные, среднесрочные, краткосрочные;
- г) конечные, промежуточные;
- д) верного ответа нет.

35. По уровню решения научно-технические проекты делятся:

- а) на долгосрочные, среднесрочные, краткосрочные;
- б) исследовательские, связанные с модернизацией и обновлением производственного аппарата, проекты системного обновления организации;
- в) модернизационные, новаторские, опережающие, пионерные;
- г) международные, государственные, региональные, отраслевые, отдельной организации;
- д) верного ответа нет.

36. По периоду реализации научно-технические проекты делятся:

- а) на исследовательские, связанные с модернизацией и обновлением производственного аппарата, проекты системного обновления организации;
- б) долгосрочные, среднесрочные, краткосрочные;
- в) международные, государственные, региональные, отраслевые, отдельной организации;
- г) верного ответа нет.

37. По характеру целей научно-технические проекты делятся:

- а) на конечные, промежуточные;
- б) международные, государственные, региональные, отраслевые, отдельной организации;
- в) долгосрочные, среднесрочные, краткосрочные;
- г) долгосрочные, среднесрочные, краткосрочные.

38. На какой фазе жизненного цикла проекта проводят экологическое обоснование:

- а) предынвестиционная фаза проекта;
- б) инвестиционная фаза проекта;
- в) эксплуатационная фаза проекта.

39. На какой фазе жизненного цикла проекта проводят договор на поставку оборудования:

- а) предынвестиционная фаза проекта;
- б) инвестиционная фаза проекта;
- в) эксплуатационная фаза проекта.

40. На какой фазе жизненного цикла проекта проводят мониторинг и контроль:

- а) предынвестиционная фаза проекта;
- б) инвестиционная фаза проекта;
- в) эксплуатационная фаза проекта.

1.5. Контрольные вопросы

- 1. Что представляет собой понятие научно-технический проект?
- 2. Что такое научно-техническая программа?
- 3. Основные признаки научно-технического проекта.
- 4. Стадии жизненного цикла НТП.
- 5. Критерии классификации НТП.
- 6. На каком участке жизненного цикла НТП находится фаза реализации? (см. рис. 1.5)
- 7. Что такое жизненный цикл научно-технического проекта?
- 8. На каком участке жизненного цикла НТП находится фаза концепции? (см. рис. 1.5)
- 9. Ключевые участники реализации НТП.
- 10. Основные фазы и стадии жизненного цикла НТП.

Список литературы

- 1. Инвестиционный анализ: учебное пособие / А. Н. Асаул, В. В. Биба, В. Л. Буняк, А. С. Скрыльник, Р. А. Фалтинский, В. Я. Чевганова. – СПб.: АНО ИПЭВ, 2014. – 288 с.
- 2. Инвестиционный анализ: учебное пособие / А. Н. Асаул, В. В. Биба, А. С. Скрыльник, Р. А. Фалтинский, В. Я. Чевганова. – М.: Проспект, 2016. – 240 с.
- 3. Управление инновационными проектами и программами; учебное пособие / В. В. Быковский, Е. С. Мищенко, Е. В. Быковская. – Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2011. – 104 с.
- 4. Оценка инновационных проектов и программ: учебное пособие / Е. В. Быковская, В. Л. Пархоменко, Л. В. Минько, Г. М. Золотарёва, Е. М. Королькова. – Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. – 88 с.
- 5. Постановление Правительства РФ №162 от 19.02.2019 г. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/File/GetFile/0001201902260006?type=pdf> / (дата обращения: 16.02.2020).

ГЛАВА 2

ИНСТРУМЕНТАРИЙ АНАЛИЗА ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ПРОЕКТОВ И ПРОГРАММ

2.1. Вступление к теме

Изучение инструментария анализа эффективности реализации научно-технических проектов и программ (НТП и П) — это базовая тема всего курса, направленная на установление ценности проекта как основы для принятия взвешенных и обоснованных решений по реализации НТП и П.

Определение результативности НТП и П — важнейшее направление анализа эффективности их реализации. Для получения таких оценок необходимо совершенствовать существующий и (или) разрабатывать новый методический инструментарий, позволяющий провести объективный анализ полученных в ходе реализации НТП и П результатов, установить, насколько они соответствуют изначально заявленным при формировании НТП и П целям, а также определить эффективность от реализации НТП и П в научно-исследовательских организациях (НИО).

Эффективность — показатель, отражающий относительную величину результативности научно-технического проекта, на основании которой можно принять решение о реализации проекта. Эффективность любой деятельности принято выражать с помощью отношения результата к затратам. При этом ставится задача оптимизировать результат, приходящийся на единицу затрат (рис. 2.1). Эффективность результатов научно-технических проектов определяется в соответствии со схемой, представленной на рис. 2.2.

Инструментарий анализа эффективности реализации научно-технических проектов основывается на показателях оценки инвестиционных проектов, но с учетом специфики разработки и реализации научно-технических проектов по его этапам. При проведении анализа научно-технических проектов необходимо придерживаться следующих принципов:

- учет расчетного времени, рассмотрение всего жизненного цикла научно-технического проекта;
- моделирование ресурсного обеспечения научно-технического проекта по всем стадиям его жизненного цикла;
- анализ рынка научно-технических проектов, сравнение условий разных возможностей вариаций реализации НТП;
- учет фактора времени в оценке параметров внешнего экономического окружения;
- учет влияния научно-технического проекта по экономическим, социальным и экологическим аспектам;
- учет многоэтапности анализа эффективности по всем стадиям жизненного цикла научно-технического проекта и корректировка на каждой стадии его реализации, обоснование размера расходов, технико-экономическое обоснование, мониторинг, анализ и уточнение показателей;
- учет влияния инфляции, анализ неопределенности и риска, обоснование и поиск путей предотвращения рисков.

Анализ эффективности научно-технических проектов можно разделить на следующие этапы:

- проведение оценки экспертами значимости проекта для народнохозяйственных и глобальных проектов, их применимости, возможности научно-технического проекта. Для менее глобальных проектов оценка осуществляется лишь по коммерческой эффективности реализации научно-технических проектов, разрабатываются критерии отбора к принятию научно-технических проектов (рис. 2.3);
- оценка научно-технических аспектов проекта, его важность, новизна, вероятность завершения проекта. Показатели, характеризующие научно-технические экономические и социально-экологические аспекты эффективности реализации НТП представлены на рис. 2.4, 2.5, 2.6;

- расчет основных экономических показателей научно-технических проектов для оценки эффективности инвестирования в него;
- оценка социальной значимости проекта;
- определение и оценка классификационных признаков расходов по научно-техническому проекту (рис. 2.7), а также определение дополнительных выгод и затрат при реализации проекта (рис. 2.8);
- количественная оценка эффективности реализации НТП по всем анализируемым показателям (рис. 2.9);
- оценка результативности освоенного объема при реализации НТП (рис. 2.10);
- принятие решения о реализации или нерентабельности реализации проекта;
- оценка освоенного объема при реализации НТП (рис. 2.10).

С точки зрения сравнения методологического подхода анализ эффективности научно-технических проектов аналогичен с оценкой инвестиционной эффективностью; происходит сравнение результатов реализации научно-технического проекта с расходами на его реализацию [1].

Финансовое обеспечение реализации комплексной программы, комплексного проекта осуществляется ответственными исполнителями, соисполнителями, участниками комплексной программы и комплексного проекта за счет бюджетных ассигнований федерального бюджета, предусмотренных федеральным законом о федеральном бюджете на соответствующий финансовый год и плановый период на реализацию соответствующих государственных программ Российской Федерации, средств бюджетов субъектов Российской Федерации (местных бюджетов) и средств внебюджетных источников¹.

2.2. Основная терминология

Инновационный цикл — это весь комплекс разработки инновации по основным этапам реализации (жизненного цикла инновации) в це-

¹ Приказ Министерства науки и высшего образования РФ от 15 июля 2019 г. № 502 п. 2. «Методика принятия координационным советом по приоритетным направлениям научного-технологического развития Совета при Президенте Российской Федерации по науке и образованию решения о согласовании предложения о разработке комплексной научно-технической программы полного инновационного цикла, комплексного научно-технического проекта полного инновационного цикла, либо о его доработке, либо о нецелесообразности разработки комплексной научно-технической программы полного инновационного цикла, комплексного научно-технического проекта полного инновационного цикла».

лях получения коммерческой выгоды от полученного научного знания и результата научно-технического проекта.

Комплексная программа — комплексная научно-техническая программа полного инновационного цикла, представляющая совокупность скоординированных по задачам, срокам и ресурсам мероприятий, включающих научные исследования и этапы инновационного цикла до создания технологий, продукции и оказания услуг.

Инициаторы комплексной программы, комплексного проекта — заинтересованные органы государственной власти, члены советов по приоритетным направлениям научно-технологического развития Российской Федерации, организации реального сектора экономики, общественные объединения, институты развития, иные организации.

Участники научно-технического проекта — органы государственной власти, организации, занимающиеся научной деятельностью, научные и образовательные центры, иные организации.

Комплексный план научных исследований — план реализации научно-технического проекта и механизм взаимодействия между участниками НТП для создания новых и (или) выявления имеющихся перспективных научно-технических проектов, оценка востребованности разработки, экономическая оценка результативности реализации НТП.

Анализ — метод научного исследования путем рассмотрения отдельных сторон, свойств, составных частей научно-технического проекта с целью оценки его возможности выполнять предъявляемые требования.

Критерий отбора — объект, предназначенный для описания условий отбора НТП для его реализации.

Ценность научно-технического проекта — совокупность положительных аспектов при реализации научно-технических проектов, включая отрицательные.

Денежный поток — показатель, отражающий эффективность вложения инвестиций в проект за счет чистой прибыли от его реализации.

Дисконтирование — способ приведения денег к будущей стоимости, например, стоимости вложенных средств в проект в конце его реализации.

Методика освоения объема предполагает составление полного описания НТП и детального графика его реализации на начальной стадии.

Вербальный анализ — методологический подход в теории принятия решений, основанный на использовании нечисловой информации на всех этапах анализа. Наиболее распространенный метод — получение информации от лица, принимающего решение (ЛПР), и ее проверка, а также принятие решения.

Коэффициент дисконтирования — инструмент приведения будущих поступлений денежных средств к их сегодняшней стоимости для оценки экономической эффективности НТП, определяемый по формуле

$$k = 1/(1 + i)^n,$$

где k — коэффициент дисконтирования; i — процент ставки; n — количество периодов дисконтирования.

2.3. Организационно-методологические схемы и таблицы для изучения темы

Рис. 2.1. Сущность эффективности научно-технического проекта и ее составляющие.

Рис. 2.2. Схема оценки эффективности результатов НТП.

Рис. 2.3. Критерии отбора для принятия решения по реализации научно-технических проектов.

Рис. 2.4. Показатели, характеризующие научно-технические аспекты эффективности научно-технических разработок по стадиям жизненного цикла.

Рис. 2.5. Показатели, характеризующие экономические аспекты эффективности научно-технических разработок по стадиям жизненного цикла.

Рис. 2.6. Показатели, характеризующие социально-экологические аспекты эффективности научно-технических разработок по стадиям жизненного цикла.

Рис. 2.7. Классификация расходов при реализации проекта.

Рис. 2.8. Определение дополнительных выгод и затрат при реализации проекта.

Рис. 2.9. Количественная оценка эффективности реализации научно-технических проектов.

Рис. 2.10. Оценка освоенного объема при реализации научно-технического проекта.

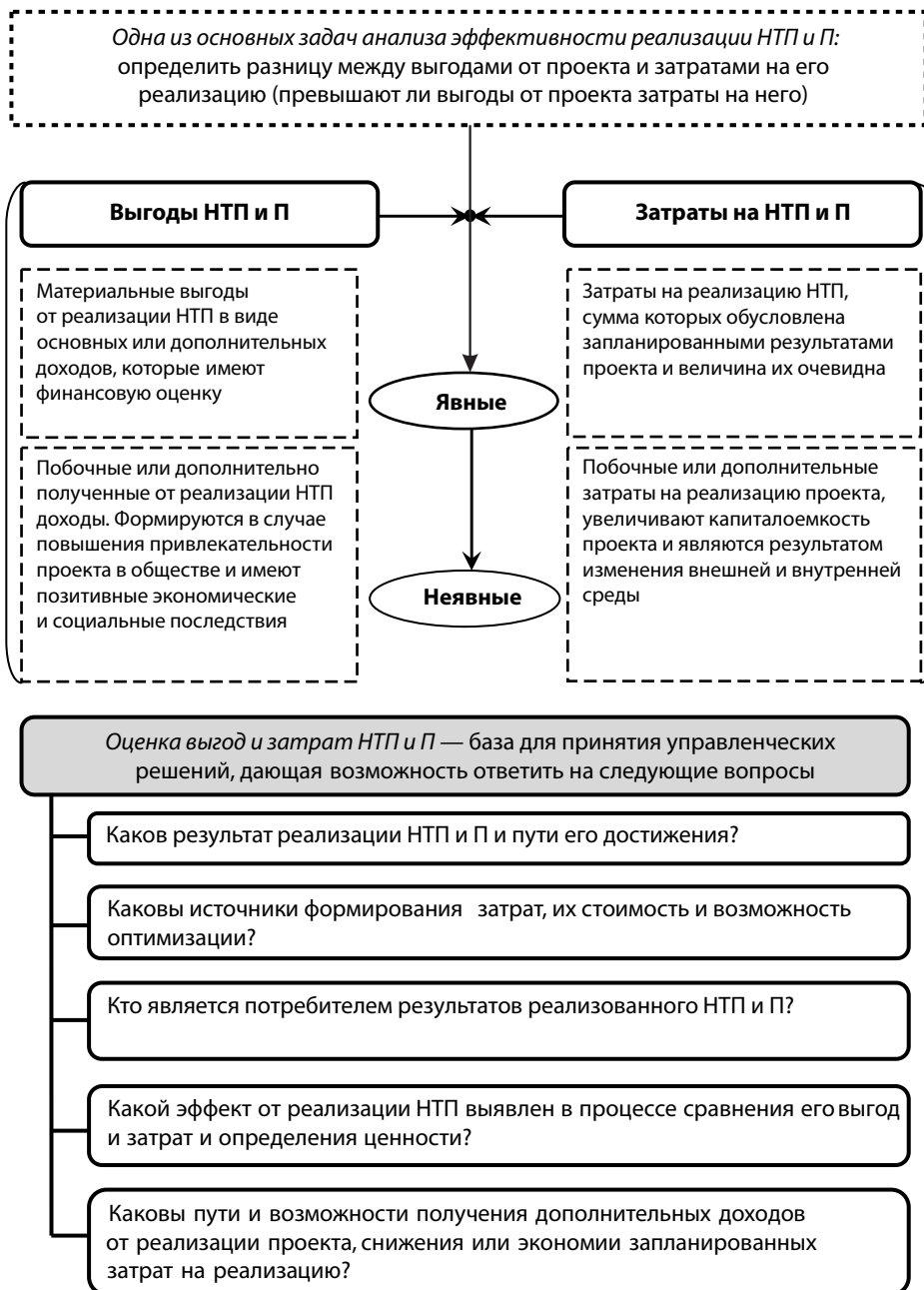


Рис. 2.1. Сущность эффективности научно-технического проекта и ее составляющие [1]

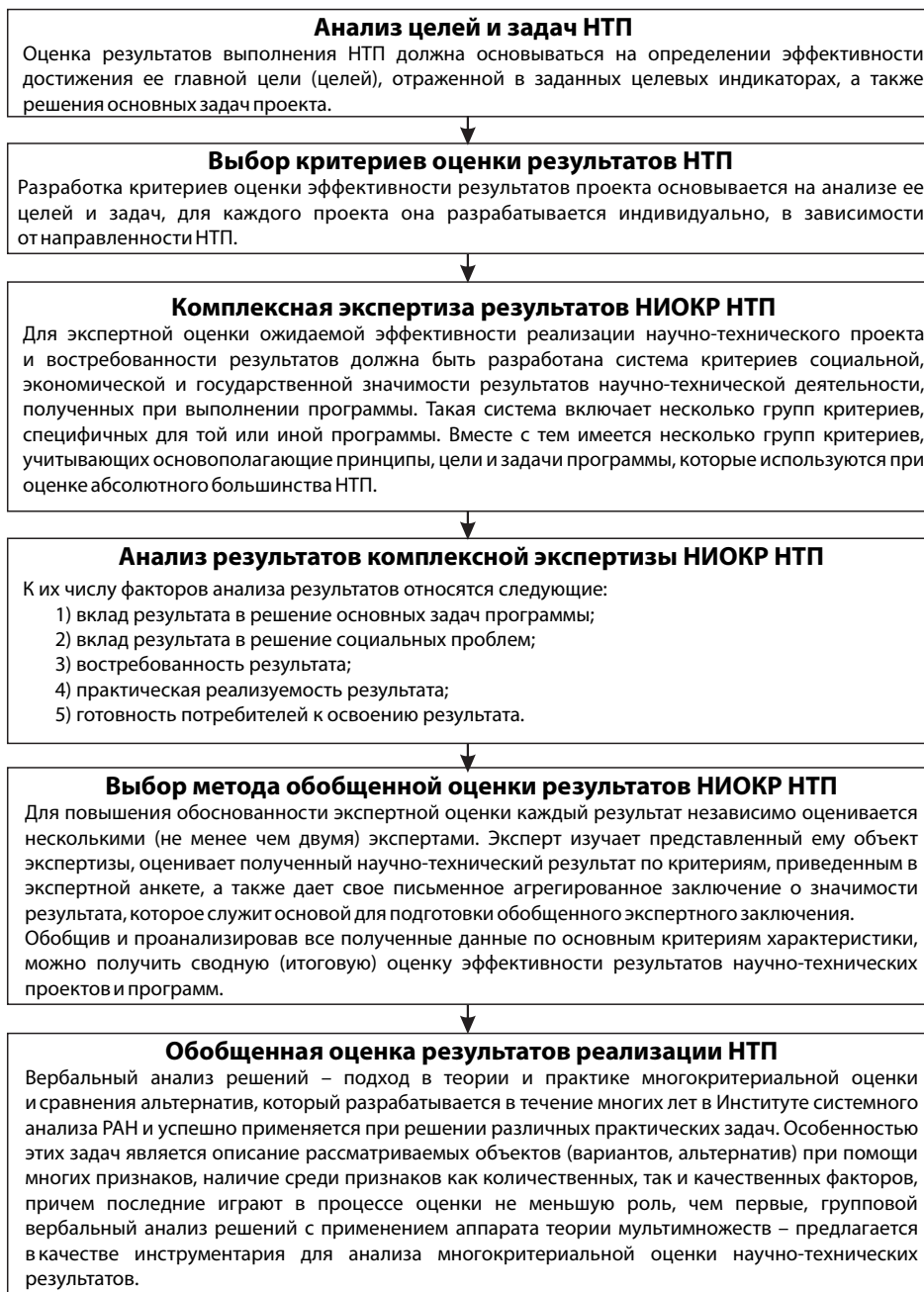
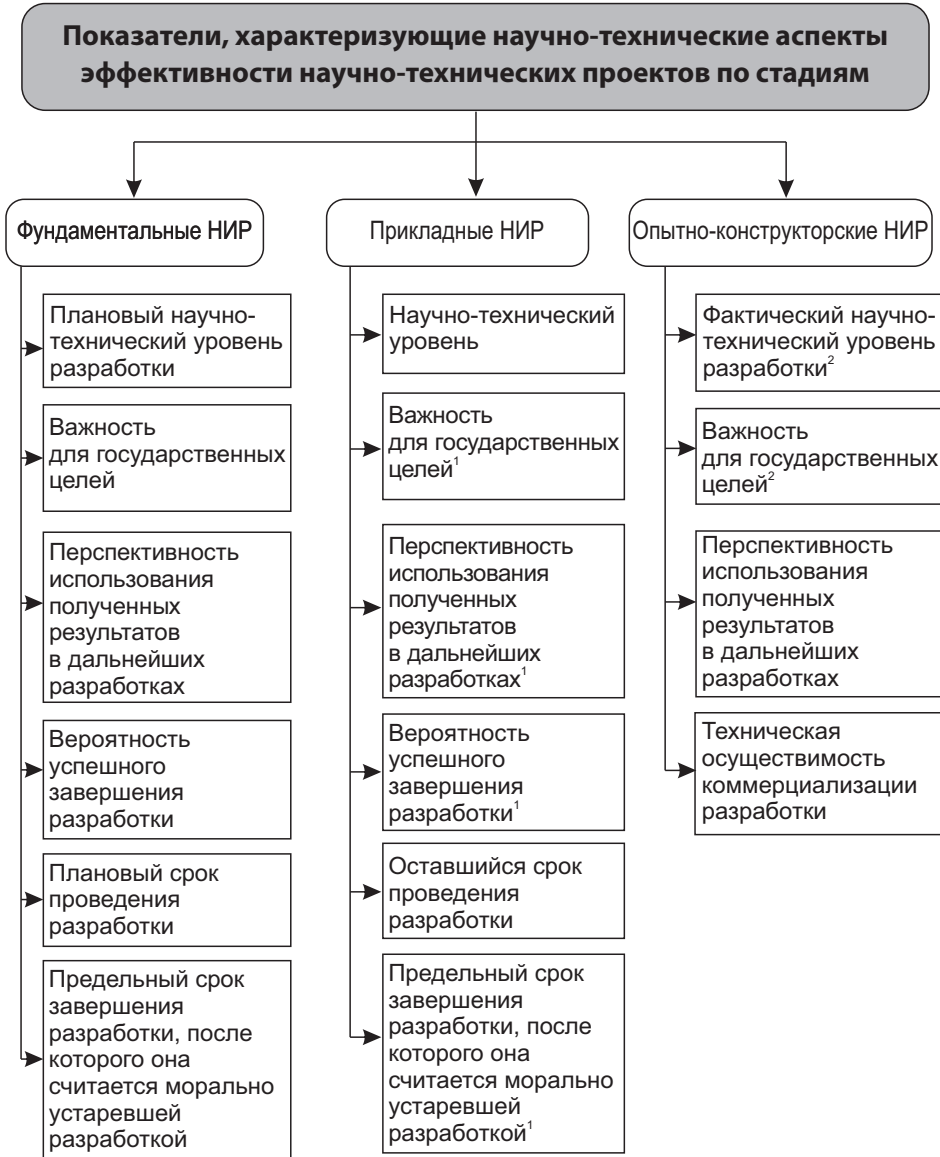


Рис. 2.2. Схема оценки эффективности результатов НТП [5]



Рис. 2.3. Критерии отбора для принятия решения по реализации научно-технических проектов

(Составлено на основе Приказа Министерства науки и высшего образования РФ от 15 июля 2019 г. № 502 п. 1. «Критерии принятия координационным советом по приоритетным направлениям научно-технологического развития Совета при Президенте Российской Федерации по науке и образованию решения о согласовании предложения о разработке комплексной научно-технической программы полного инновационного цикла, комплексного научно-технического проекта полного инновационного цикла, либо о его доработке, либо о нецелесообразности разработки комплексной научно-технической программы полного инновационного цикла, комплексного научно-технического проекта полного инновационного цикла»)



¹ Показатели, выделенные на стадии рассмотрения научно-технического проекта, значения которых уточняются в ходе проведения разработки.

² Показатели, выделенные на стадии рассмотрения научно-технического проекта, значения которых уточняются по завершении разработки.

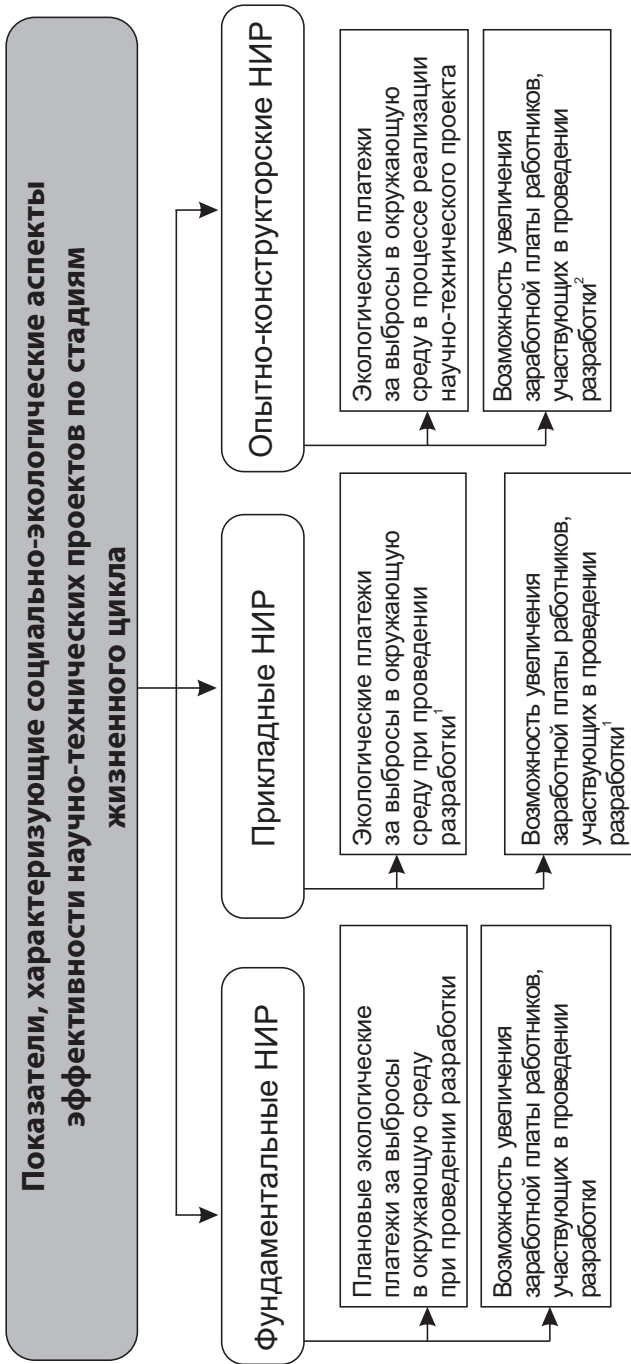
Рис. 2.4. Показатели, характеризующие научно-технические аспекты эффективности научно-технических разработок по стадиям жизненного цикла [5]



¹ Показатели, выделенные на стадии рассмотрения научно-технического проекта, значения которых уточняются в ходе проведения разработки.

² Показатели, выделенные на стадии рассмотрения научно-технического проекта, значения которых уточняются по завершении разработки.

Рис. 2.5. Показатели, характеризующие экономические аспекты эффективности научно-технических разработок по стадиям жизненного цикла [5]



¹ Показатели, выделенные на стадии рассмотрения научно-технического проекта, значения которых уточняются в ходе проведения разработки.

² Показатели, выделенные на стадии рассмотрения научно-технического проекта, значения которых уточняются по завершении разработки.

Рис. 2.6. Показатели, характеризующие социально-экологические аспекты эффективности научно-технических разработок по стадиям жизненного цикла [5]

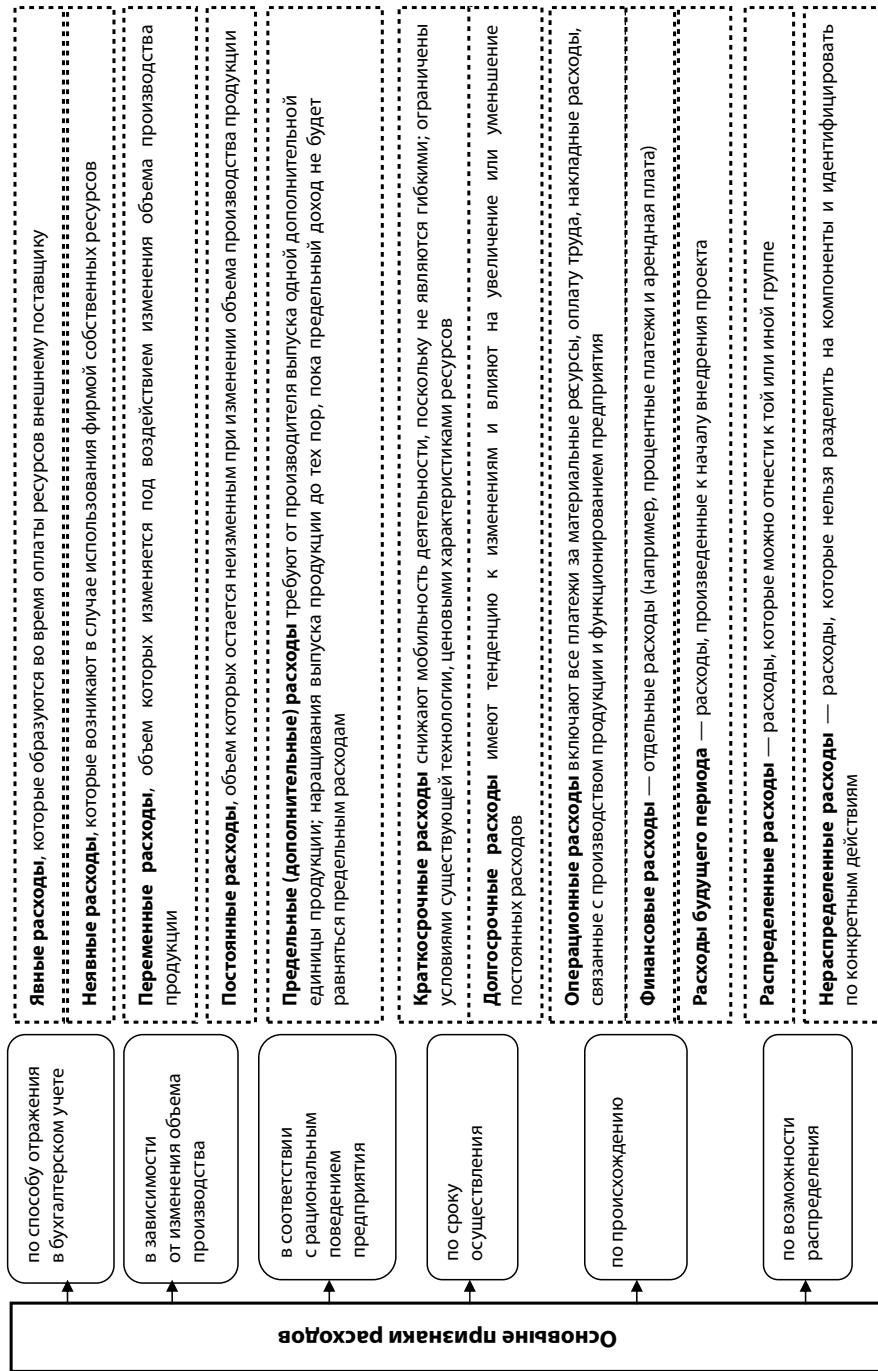


Рис. 2.7. Классификация расходов при реализации проекта

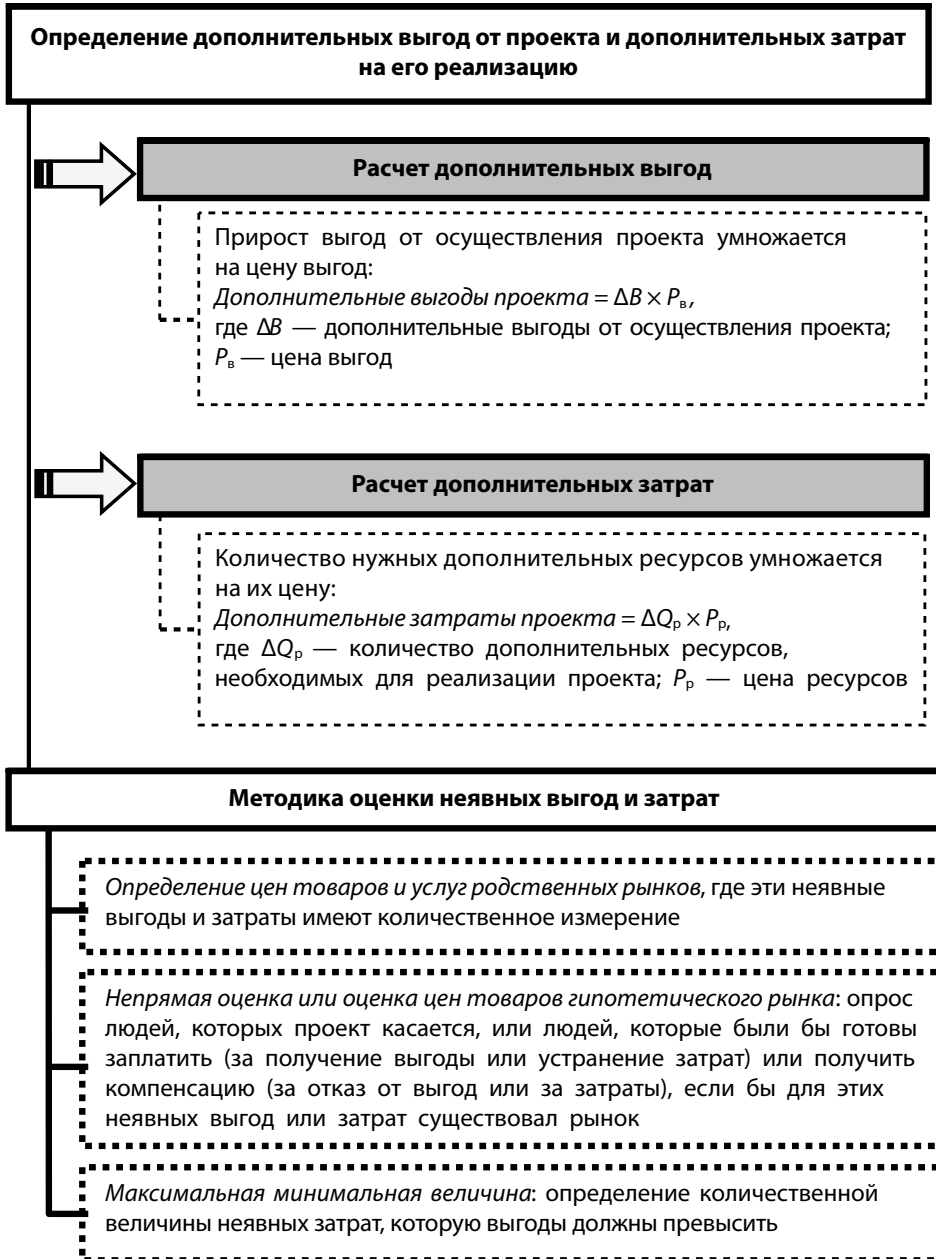


Рис. 2.8. Определение дополнительных выгод и затрат при реализации проекта

Количественной оценке обычно поддаются экономические показатели, ожидаемые от реализации научно-технических проектов. В основе такой оценки — сопоставление затрат и результатов НТП и П.

Дисконтирование позволяет привести все доходы и затраты к одному моменту времени — первому году расчетного периода (началу разработки или изготовления новых изделий). Технически приведение к базисному моменту времени затрат, результатов эффектов, имеющих место на t -м шаге расчета реализации нового изделия, удобно производить путем их умножения на коэффициент дисконтирования r , определяемый для постоянной нормы дисконта E как

$$r = \frac{1}{(1 + E)^t},$$

где t — номер шага расчета, горизонт времени расчета.

К методам оценки эффективности разработок, основанных на дисконтировании, относятся: метод чистой приведенной стоимости (метод чистой дисконтированной стоимости, метод чистой текущей стоимости); метод внутренней нормы прибыли; индекс доходности.

Чистый дисконтированный доход может быть вычислен по следующей формуле :

$$\text{ЧДД} = \sum_t \frac{D_t}{(1 + E)^t} - \sum_0 \frac{KV_t}{(1 + E)^t},$$

где D_t — доходы, достигаемые на t шаге расчета; KV_t — затраты, осуществляемые на t шаге; T — продолжительность расчетного периода; E — норма дисконта. Если величина ЧДД положительна, то разработка признается эффективной.

Индекс доходности представляет собой отношение чистой текущей стоимости денежного притока к величине инвестиций:

$$\text{ИД} = \frac{\sum_t \frac{D_t}{(1 + E)^t}}{\sum_0 \frac{KV_t}{(1 + E)^t}}.$$

Если ИД > 1 , то инвестиции в разработку эффективны, если ИД < 1 — неэффективны.

Внутренняя норма доходности (ВНД) — это такое значение ставки дисконтирования, при которой величина чистого дисконтированного дохода равна нулю, а дисконтированные доходы равны инвестиционным затратам. Внутренняя норма доходности определяет максимально приемлемую ставку дисконтирования, при которой можно инвестировать средства без каких-либо потерь для собственника. ВНД определяется по формуле

$$\text{ВНД} = E_1 + \frac{\text{ЧДД}_1}{\text{ЧДД}_1 - \text{ЧДД}_2} (E_2 - E_1),$$

где E_1 — норма дисконта, при котором чистый дисконтированный доход имеет положительное значение; ЧДД_1 — чистый дисконтированный доход при ставке дисконта E_1 ; E_2 — норма дисконта, при котором чистый дисконтированный доход имеет отрицательное значение; ЧДД_2 — чистый дисконтированный доход при ставке дисконта E_2 .

Рис. 2.9. Количественная оценка эффективности реализации научно-технических проектов [5]

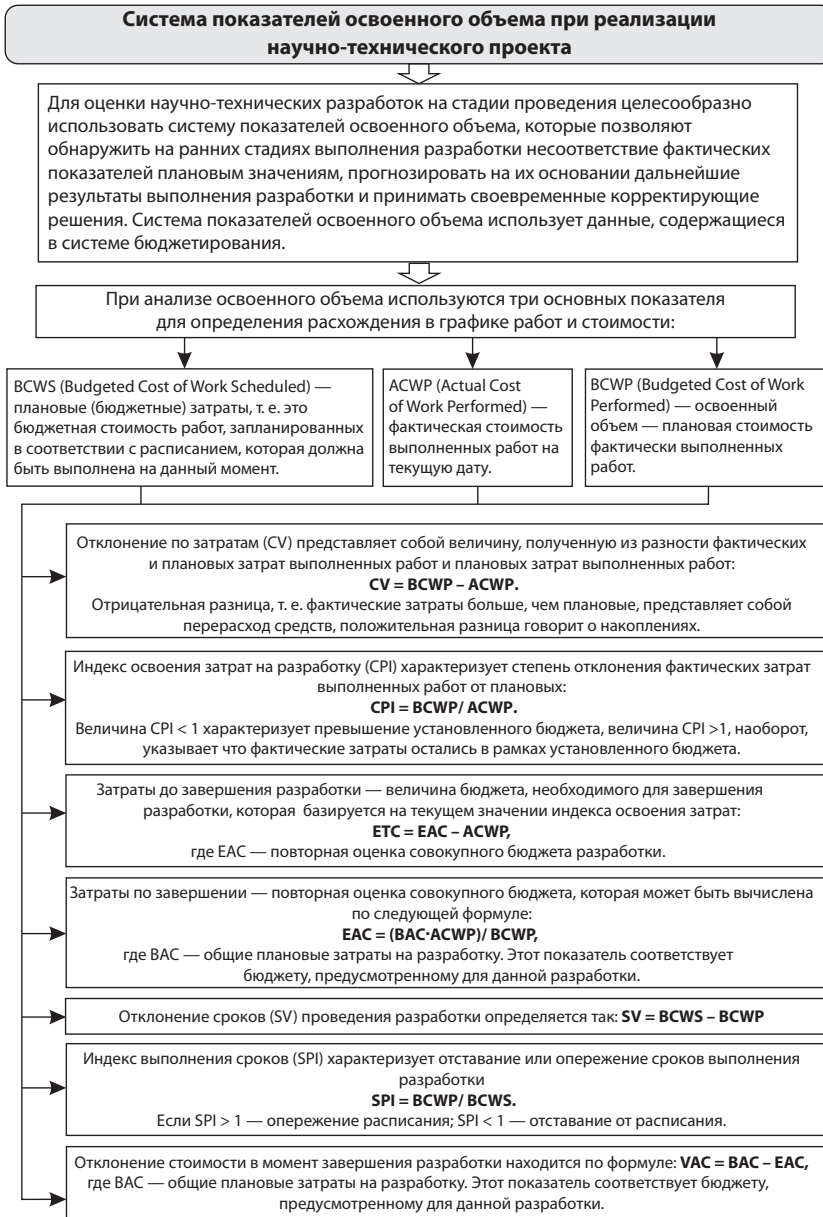


Рис. 2.10. Оценка освоенного объема при реализации научно-технического проекта (Составлено на основе Типовой методики оценки результативности деятельности научных организаций, выполняющих научно-исследовательские, опытно-конструкторские и технологические работы гражданского назначения: утверждена приказом Министерства образования и науки РФ от 14.10.2009 № 406)

2.4. Практикум

Ситуация для анализа 1

Бюджет научно-технического проекта составляет 100 млн руб., плановые (бюджетные) затраты до текущей даты — 25 млн руб., а фактическая стоимость выполненных работ на текущую дату — 22 млн руб., т. е. BCWS = 25 млн руб., ACWP = 22 млн руб., BCWP = 20 млн руб. Необходимо оценить отклонение по затратам (CV) и индекс выполнения сроков (SPI).

Решение

На основании метода освоенного объема научно-технических проектов оценка отклонения по затратам производится следующим образом:

$CV = BCWP - ACWP = 20 \text{ млн руб.} - 22 \text{ млн руб.} = -2 \text{ млн руб.}$, что отражает перерасход средств на реализацию научно-технического проекта.

Индекс выполнения сроков определяется по формуле

$$SPI = BCWP / BCWS = 20 \text{ млн руб.} / 25 \text{ млн руб.} = 80 \%,$$

что отражает отставание от сроков на 20 % от планируемого показателя.

Ситуация для анализа 2

Будущая стоимость денег — 2000 тыс. руб. Номинальная годовая ставка — 15 %, начисления ежегодные. Определите размер дисконта по сложным процентам за один год.

Решение

$$ЧДД = \sum_t \frac{D_t}{(1+E)^t} - \sum_0^T \frac{KV_t}{(1+E)^t},$$

где D_t — доходы, достигаемые на t шаге расчета;

T — продолжительность расчетного периода;

E — норма дисконта.

Если величина ЧДД положительна, то разработка признается эффективной.

$$ЧДД = 1 \text{ 739 тыс. руб.}$$

Вывод. При размещении денег под 15 % годовых инвестор получит 2000 тыс. руб. через один год при сумме вклада 1 739 тыс. руб.

Ситуация для анализа 3

Предложены к реализации три научно-технических проекта. Определите, какое из них будет наиболее эффективным исходя из данных таблицы.

НТП	Инвестиции в НТП, млн руб.	Предполагаемый доход, млн руб.
Первый	1 250	2 000
Второй	1 500	2 900
Третий	2 375	4 000

Решение

Эффективность предлагаемых к внедрению изобретений оценивается при помощи индекса доходности, исчисляемого по следующей формуле (рис. 2.9):

$$\text{ИД} = \frac{\sum_{t=1}^T \frac{D_t}{(1+E)^t}}{\sum_{t=0}^T \frac{KV_t}{(1+E)^t}},$$

где D_t — доходы, достигаемые на t шаге расчета;

KV_t — затраты, осуществляемые на t шаге;

T — продолжительность расчетного периода;

E — норма дисконта.

Если ИД > 1, то инвестиции в разработку эффективны, если ИД < 1 — неэффективны.

Расчет индекса доходности представлен в таблице.

НТП	Инвестиции в НТП, млн руб.	Предполагаемый доход, млн руб.	Индекс доходности проекта
Первый	1 250	2 000	1,600
Второй	1 500	2 900	1,933
Третий	2 375	4 000	1,684

Наибольший экономический эффект принесет второй научно-технический проект, так как индекс доходности по нему максимальный среди представленных.

Ситуация для анализа 4

Предложены к реализации семь научно-технических проектов. Определите, какое из них будет наиболее экономически эффективно на основании данных таблицы.

НТП	Инвестиции в НТП, млн руб.	Предполагаемый доход, млн руб.
Первый	1 100	2 922
Второй	2 500	4 200
Третий	3 120	3 800
Четвертый	2 575	3 050
Пятый	4 700	7 500
Шестой	3 800	4 850
Седьмой	5 050	9 500

Решение

Эффективность предлагаемых к внедрению изобретений оценивается при помощи индекса доходности, исчисляемого по следующей формуле (рис. 2.9):

$$\text{ИД} = \frac{\sum_t^T \frac{D_t}{(1+E)^t}}{\sum_0^T \frac{KV_t}{(1+E)^t}},$$

где D_t — доходы, достигаемые t шаге расчета;

KV_t — затраты, осуществляемые на t шаге;

T — продолжительность расчетного периода;

E — норма дисконта.

Если ИД > 1 , то инвестиции в разработку эффективны, если ИД < 1 — неэффективны.

Расчет индекса доходности представлен в таблице.

НТП	Инвестиции в НТП, млн руб.	Предполагаемый доход, млн руб.	Индекс доходности проекта
Первый	1 100	2 922	2,656
Второй	2 500	4 200	1,680
Третий	3 120	3 800	1,218
Четвертый	2 575	3 050	1,185
Пятый	4 700	7 500	1,596
Шестой	3 800	4 850	1,276
Седьмой	5 050	9 500	1,881

Наибольший экономический эффект принесет первый научно-технический проект, так как индекс доходности по нему максимальный среди представленных.

Ситуация для анализа 5

Определение внутренней нормы доходности (ВНД). Данные для расчета ВНД представлены в таблице.

Е	0,21	0,30	0,31	0,32	0,33	0,34	0,35	0,36	0,37
ЧДД	11,43	3,34	2,61	1,91	1,23	0,58	-0,05	-0,65	1,24

Решение

$$\text{ВНД} = E_1 + \frac{\text{ЧДД}_1}{\text{ЧДД}_1 - \text{ЧДД}_2} (E_2 - E_1),$$

где E_1 — норма дисконта, при котором чистый дисконтированный доход имеет положительное значение;

ЧДД_1 — чистый дисконтированный доход при ставке дисконта E_1 ;

E_2 — норма дисконта, при котором чистый дисконтированный доход имеет отрицательное значение;

ЧДД_2 — чистый дисконтированный доход при ставке дисконта E_2 .

$$\text{ВНД} = 0,34 \cdot 100 + ((0,35 - 0,34) \cdot 100) = 34 + 0,83 = 34,83.$$

Ответ: ВНД составит 34,83.

2.5. Тесты

1. Установите соответствие между определением и его характеристикой:

1) характеризует стоимостную оценку результативности научных исследований;

2) проявляется в повышении безопасности для жизни и здоровья человека;

3) характеризует значимость результатов для обеспечения обороноспособности страны;

4) характеризуется как накопление новых знаний в области свойств и явлений материального мира:

- а) социальный эффект;
- б) оборонный эффект;
- в) экономический эффект;
- г) научно-технический эффект.

2. Методы расчета затрат на НИОКР, основанные на приближенной оценке стоимости новых разработок путем сравнения с ранее законченными разработками аналогичного направления:

- а) аналитические;
- б) опытно-статистические;
- в) экспертные;
- г) все перечисленное верно.

3. Количественной оценке обычно поддается . . . эффект.

- а) экономический;
- б) экологический;
- в) социальный;
- г) а, б, в.

4. Для определения себестоимости нового продукта на стадии разработки самым точным является метод:

- а) удельных показателей;
- б) удельных весовых затрат;
- в) метод определения с помощью баллов;
- г) метод корреляции;
- д) нормативной калькуляции.

5. По какой из формул определяется коэффициент дисконтирования:

- а) $k = 1/(1 \pm R)^n$;
- б) $k = 1/(1 + i)^n$;
- в) $k = r_t + R_1 + \dots R_n$;
- г) $k = (1 + t)^n$.

6. Коэффициент дисконтирования применяется:

- а) для расчета остатка непогашенного кредита;
- б) определения нормы дисконта;
- в) расчета величины налогов;
- г) приведения будущих поступлений к начальной стоимости инвестирования.

7. Основное достоинство методики освоенного объема является:

- а) учитывает фактор времени;
- б) позволяет обнаружить на ранних стадиях реализации разработок несоответствие фактических показателей плановым значениям;
- в) позволяет определить отклонение по затратам и по времени;
- г) все перечисленные варианты.

8. Представляет собой величину, полученную из разности фактических и плановых затрат выполненных работ и плановых затрат выполненных работ:

- а) отклонение по затратам;
- б) индекс освоения затрат на разработку;
- в) затраты до завершения разработки;
- г) затраты по завершении;
- д) нет правильного ответа.

9. Характеризует степень отклонения фактических затрат выполненных работ от плановых:

- а) общее отклонение по затратам;
- б) показатель освоения затрат на разработку;
- в) объем затрат до завершения разработки;
- г) объем затрат по завершении;
- д) нет правильного ответа.

10. Величина бюджета, необходимого для завершения разработки, которая базируется на текущем значении индекса освоения затрат:

- а) общее отклонение по затратам;
- б) показатель освоения затрат на разработку;
- в) объем затрат до завершения разработки;
- г) объем затрат по завершении;
- д) нет правильного ответа.

11. Повторная оценка совокупного бюджета определяется как:

- а) общее отклонение по затратам;

- б) показатель освоения затрат на разработку;
- в) объем затрат до завершения разработки;
- г) объем затрат по завершении;
- д) нет правильного ответа.

12. Отклонение по затратам представляет собой величину, полученную из разности:

- а) фактических и плановых затрат выполненных работ;
- б) фактических и нормативных затрат;
- в) фактических и сметных затрат;
- г) фактических и коммуникационных затрат;
- д) фактических и плановых затрат;
- е) постоянных и переменных затрат.

13. Индекс освоения затрат на разработку характеризует:

- а) степень отклонения фактических затрат выполненных работ от плановых;
- б) отношение фактических и плановых затрат;
- в) стоимость выполненных работ с учетом стоимости работ на освоение новой техники;
- г) темпы прироста новой продукции;
- д) инновационность НТП;
- е) степень отклонения фактических затрат выполненных работ от плановых.

14. Какие показатели используются при анализе освоенного объема для определения расхождения в графике работ и стоимости:

- а) плановые затраты;
- б) фактические затраты;
- г) все ответы верны;
- д) нет правильного ответа.

15. Это такое значение ставки дисконтирования, при которой величина чистого дисконтированного дохода равна нулю, а дисконтированные доходы равны инвестиционным затратам:

- а) внутренняя норма доходности;

- б) индекс доходности затрат;
- в) чистый дисконтированный доход.

16. Показатель, который представляет собой отношение чистой текущей стоимости денежного притока к величине инвестиций вложенных в научно-технический проект:

- а) внутренняя норма доходности;
- б) индекс доходности затрат;
- в) чистый дисконтированный доход.

17. Подход в теории и практике оценки и сравнения альтернатив, который был разработан в Институте системного анализа РАН:

- а) вербальный анализ;
- б) многокритериальный анализ;
- в) качественная оценка результативности проекта;
- г) нет правильного ответа.

18. Ценность проекта определяется:

- а) как сумма позитивных и негативных результатов реализации проекта;
- б) как разница между позитивными и негативными результатами от реализации проекта;
- в) как произведение позитивных и негативных результатов реализации проекта;
- г) как отношение позитивных и негативных результатов реализации проекта.

19. В проектном анализе различают следующие выгоды и затраты проекта:

- а) простые и смешанные;
- б) сложные, упрощенные, смешанные;
- в) явные и неявные;
- г) все ответы верны.

20. Что должна отображать дисконтная ставка, которая используется в расчетах эффективности проектов?

- а) прогнозируемый темп инфляции;
- б) ожидаемую процентную ставку для депозитных операций, что отображает норму минимального риска;
- в) рискованность альтернативного инвестиционного проекта;
- г) все ответы верны.

21. На изменение стоимости денег во времени влияет:

- а) рост стоимости отдельных видов капитала во времени;
- б) риск и связанная с ним неопределенность;
- в) длительность технологического цикла в производстве;
- г) инфляция;
- д) рост средств в результате реинвестирования полученных процентов.

22. Процесс приведения будущей стоимости денег к их нынешней стоимости путем исключения из их будущей суммы соответствующей суммы процентов:

- а) дисконтирование;
- б) компаундирование;
- в) аннуитет;
- г) все ответы верны.

23. Что является критерием отбора для принятия к реализации научно-технических проектов и программ (НТП и П):

- а) важность реализации комплексной программы, комплексного проекта приоритетным направлениям научно-технологического развития РФ;
- б) заинтересованность исполнителя;
- в) наличие заделов по срокам на возможность его реализации;
- г) наличие инженерной, научно-технической, инновационной, транспортной и иной инфраструктуры;
- д) все ответы верны;
- е) нет правильного ответа.

24. Что является критерием отбора для принятия к реализации научно-технических проектов и программ (НТП и П)?

- а) наличие высококвалифицированных кадров;
- б) наличие отечественных и мировых аналогов;
- в) ожидается положительный социально-экономический эффект от реализации;
- г) наличие заинтересованных сторон, источников финансирования и их финансовая устойчивость;
- д) все ответы верны.

25. Что относится к числу факторов анализа результатов?

- а) вклад результата в решение основных задач программы;
- б) вклад результата в решение социальных проблем;
- в) востребованность результата;
- г) практическая реализуемость результата;
- д) готовность потребителей к освоению результата;
- е) все ответы верны.

26. К какому этапу оценки эффективности результатов НТП относится: «Оценка результатов выполнения НТП должна основываться на определении эффективности достижения ее главной цели (целей), отраженной в заданных целевых индикаторах, а также решения основных задач проекта»:

- а) анализ целей и задач НТП;
- б) выбор критериев оценки результатов НТП;
- в) комплексная экспертиза результатов НИОКР НТП;
- г) обобщенная оценка результатов реализации НТП;
- д) выбор метода обобщенной оценки результатов НИОКР НТП;
- е) нет правильного ответа.

27. К какому этапу оценки эффективности результатов НТП относится: «Разработка критериев оценки эффективности результатов проекта основывается на анализе ее целей и задач, для каждого проекта она разрабатывается индивидуально, в зависимости от направленности НТП»:

- а) анализ целей и задач НТП;

- б) выбор критериев оценки результатов НТП;
- в) комплексная экспертиза результатов НИОКР НТП;
- г) обобщенная оценка результатов реализации НТП;
- д) выбор метода обобщенной оценки результатов НИОКР НТП;
- е) нет правильного ответа.

28. К какому этапу оценки эффективности результатов НТП относится: «Система включает несколько групп критериев, специфичных для той или иной программы. Вместе с тем имеется несколько групп критериев, учитывающих основополагающие принципы, цели и задачи программы, которые используются при оценке абсолютного большинства НТП»:

- а) анализ целей и задач НТП;
- б) выбор критериев оценки результатов НТП;
- в) комплексная экспертиза результатов НИОКР НТП;
- г) обобщенная оценка результатов реализации НТП;
- д) выбор метода для обобщенной оценки результатов НИОКР НТП;
- е) нет правильного ответа.

29. К какому этапу оценки эффективности НТП относится: «Вербальный анализ решений»:

- а) анализ целей и задач НТП;
- б) выбор критериев для оценки результатов НТП;
- в) комплексная экспертиза результатов НИОКР НТП;
- г) обобщенная оценка результатов реализации НТП;
- д) выбор метода обобщенной оценки результатов НИОКР НТП;
- е) нет правильного ответа.

30. К какому этапу оценки эффективности НТП относится оценка каждого результата по ряду критериев экспертами:

- а) анализ целей и задач НТП;
- б) выбор критериев для оценки результатов НТП;
- в) комплексная экспертиза результатов НИОКР НТП;
- г) обобщенная оценка результатов реализации НТП;
- д) выбор метода обобщенной оценки результатов НИОКР НТП;
- е) нет правильного ответа.

Ключи к тесту по главе 2

1	1.в 2.а 3.б 4.г	12	А	23	Г	34	Г
2	В	13	Б	24	В	35	Д
3	Экономический	14	В	25	А		
4	Д	15	Г	26	Г		
5	Г	16	Д	27	А		
6	Г	17	Е	28	Д		
7	Б	18	Освоенного объема	29	Д		
8	А	19	Г	30	Е		
9	Б	20	А	31	А		
10	В	21	Б	32	Б		
11	Г	22	А	33	В		

2.6. Контрольные вопросы

1. Что такое комплексная программа?
2. Чем инструментарий анализа научно-технических проектов отличается от анализа инвестиционного проекта?
3. Раскройте принципы изменения стоимости денег во времени.
4. Назовите критерии отбора для принятия к реализации научно-технических проектов.
5. Показатели, на основании которых осуществляется количественная оценка эффективности реализации научно-технических проектов.
6. Какие показатели входят в систему оценки освоенного объема при реализации научно-технического проекта?
7. Комплексный план научных исследований.
8. Участники комплексной программы и участники комплексного проекта.
9. Нормативно-правовые акты, на основании которых разрабатывается и оценивается научно-технический проект.
10. Сущность вербального анализа решений.

Список литературы

1. Инвестиционный анализ: учебное пособие / А. Н. Асаул, В. В. Биба, А. С. Скрыльник, В. Я. Чевганова; под ред. А. Н. Асаула. – М.: Проспект, 2016. – 240 с.
2. Дерман Д. О. Теоретические подходы к обоснованию необходимости регулирующего воздействия государства в сфере инновационной деятельности. URL: <http://science-education.ru/117-13515>.
3. Ларин С. Н., Жилиякова Е. В. Организационные структуры и интеграционные формы науки и бизнеса как фактор стимулирования инновационной деятельности на региональном уровне // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. 2012. № 19. С. 17–28.
4. Рассел Д. А. Управление высокотехнологическими программами и проектами. – М.: ДМК Пресс, Компания АйТи, 2006. – 356 с.
5. Рощин А. В., Тихонов И. П., Проничкин С. В. Методический подход к оценке эффективности результатов научно-технических программ // Экономический анализ: теория и практика. 2013. № 21 (324). С. 10–18.
6. Фалько С. Г., Иванова Н. Ю. Управление нововведениями на высокотехнологичных предприятиях: учебник. – М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2007. – 256 с.
7. Яковлева А. Ф. Об основных подходах к оценке результативности научных исследований в России // Измерение философии. Об основаниях и критериях оценки результативности философских и социогуманитарных исследований; сост. и отв. ред. А. В. Рубцов. – М.: ИФРАН, 2012. – С. 144–156.
8. Постановление Правительства РФ от 19 февраля 2019 г. № 162 «Об утверждении Правил разработки, утверждения, реализации, корректировки и завершения комплексных научно-технических программ полного инновационного цикла и комплексных научно-технических проектов полного инновационного цикла в целях обеспечения реализации приоритетов научно-технологического развития Российской Федерации».



Юбилей научной школы. Выпущена юбилейная именная марка и изготовлен памятный значок

ГЛАВА 3

КРИТЕРИИ АНАЛИЗА ЭФФЕКТИВНОСТИ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ПРОЕКТОВ

3.1. Вступление к теме

Принятие управленческих решений¹ основывается на использовании ряда формальных и неформальных критериев для определения ценности отдельного научно-технического проекта по сравнению с другими, оценки его финансовой привлекательности в условиях ограниченности ресурсов и установленной продолжительности жизненного цикла проекта (НТП).

Сегодня не существует универсального метода оценки эффективности проектных решений. Наиболее распространенная в сфере инвестиционной деятельности практика — использование формализованных критериев оценки эффективности комплексных научно-технических проектов и программ, которые помогают аналитику принять окончательное верное решение о целесообразности его реализации (см. рис. 3.1) [2, 3]. Наиболее распространенные показатели оценки экономической эффективности научно-технических решений: чистый приведенный доход (*NPV*); индекс (коэффициент) доходности (*PI*); период окупаемости (*PP*); внутренняя норма доходности (*IRR*) (см. рис. 3.2 и табл. 3.1 и 3.2).

Массовое применение нашли неформальные процедуры отбора и оценивания НТП (рис. 3.3), включая и государственное финанси-

¹ Всесторонне вопрос разработки, принятия и реализации управленческих решений раскрыт в работе [1].

рование (рис. 3.4). Отбор НТП осуществляется на основе критериев, приведенных в табл. 3.3.

Для НТП очень важно рассчитать абсолютное выражение величины инновационного потенциала. Эконометрическая модель оценки инновационного потенциала представляет систему уравнений, полностью раскрывающих все факторы оценки инновационного потенциала НТП — ΔNPV (см. [4], стр. 101–112).

3.2. Основная терминология

Инновационный потенциал НТП — ожидаемый экономический эффект от реализации инновационной составляющей проекта.

Инновационный цикл — комплекс работ, включающий основные этапы и результаты инновационного процесса, а также выполнение прикладных научных исследований и опытно-конструкторских работ, производство продукции.

Комплексный научно-технический проект полного инновационного цикла — комплекс работ, скоординированных по задачам, срокам и ресурсам мероприятий, включающих научные исследования и этапы инновационного цикла до создания технологий, продукции и оказания услуг.

Базовая организация — организация, осуществляющая в соответствии с Положением о создании и функционировании советов по приоритетным направлениям научно-технологического развития Российской Федерации, реализацию комплексного проекта.

Заказчик комплексного проекта — организация реального сектора экономики, заинтересованная в использовании научных, научно-технических результатов комплексного проекта и участвующая в выполнении и реализации их мероприятий в целях производства инновационной продукции и оказания услуг.

Ответственный исполнитель комплексного проекта — федеральный орган исполнительной власти, осуществляющий функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию по направлению реализации, отвечающий за их реализацию и достижение целевых показателей.

Индустриальный партнер — организация реального сектора экономики, являющаяся «потребителем» результатов НТП и участвующая

щая в ПНИЭР путем финансирования планируемых работ за счет собственных средств [4].

Внутренняя норма доходности — норма дисконта, при которой величина приведенных поступлений от реализации равняется величине приведенных расходов на проект.

Дисконтирование — процесс приведения будущей стоимости денег к их нынешней стоимости путем исключения из их будущей суммы соответствующей суммы процентов.

Период окупаемости — время полного возврата суммы инвестиций в проект за счет средств, полученных в результате основной деятельности по данному проекту.

Чистый приведенный доход — разница между приведенной к текущей стоимости суммой чистого денежного потока за период эксплуатации инвестиционного проекта и суммой инвестиционных расходов на его реализацию.

3.3. Организационно-методологические схемы и таблицы для изучения темы

Рис. 3.1. Критерии оценки для сравнения и выбора научно-технических проектов.

Рис. 3.2. Показатели оценки эффективности научно-технических проектов и программ.

Рис. 3.3. Неформальные процедуры отбора и оценки научно-технических проектов и программ.

Рис. 3.4. Неформальные процедуры отбора и оценки научно-технических проектов и программ в условиях государственного финансирования.

Таблица 3.1. Характеристика основных показателей оценки экономической эффективности проектных решений.

Таблица 3.2. Критерии выбора научно-технических проектов и программ по показателям экономической эффективности.

Таблица 3.3. Составные элементы групп критериев отбора научно-технических проектов и программ.

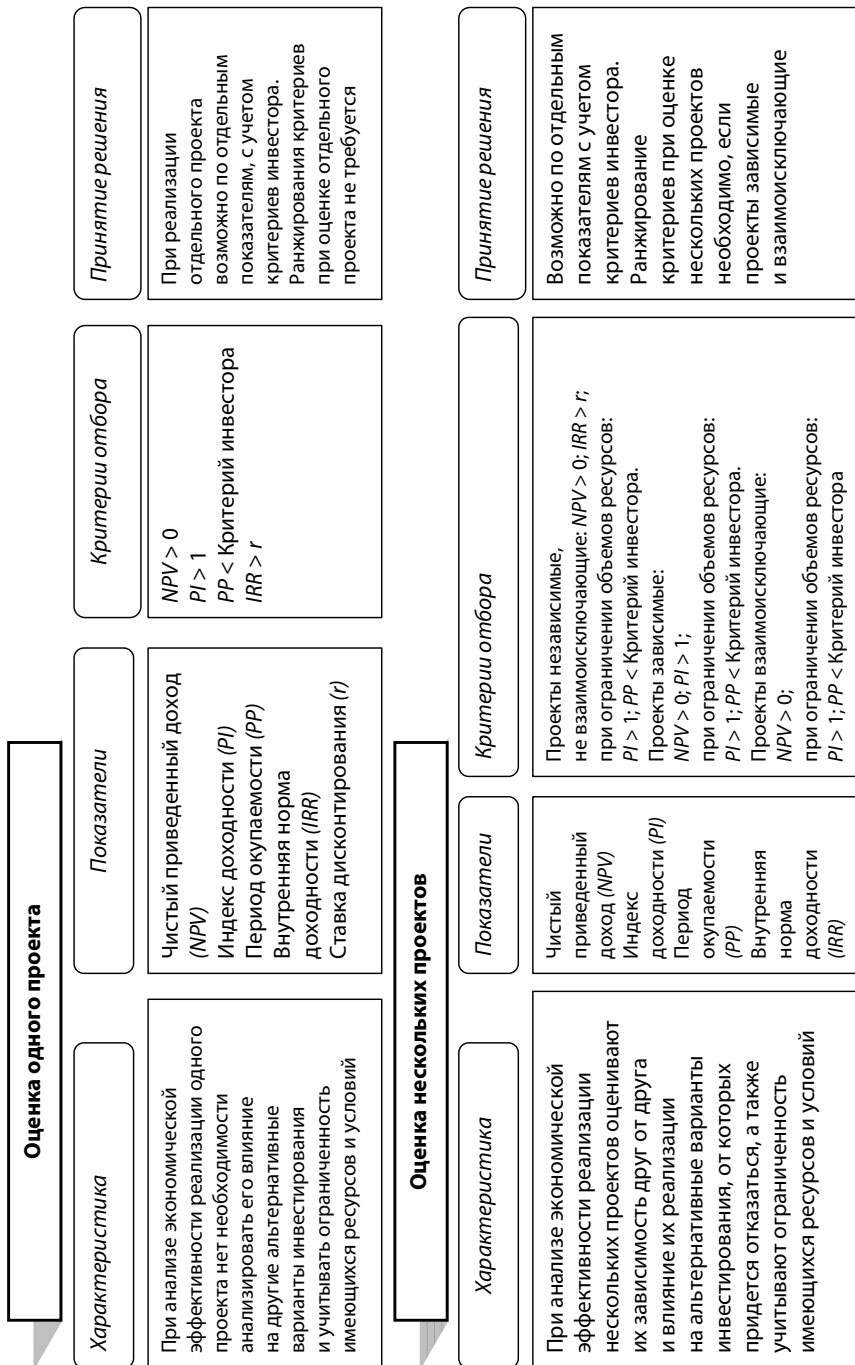


Рис. 3.1. Критерии оценивания для сравнения и выбора научно-технических проектов

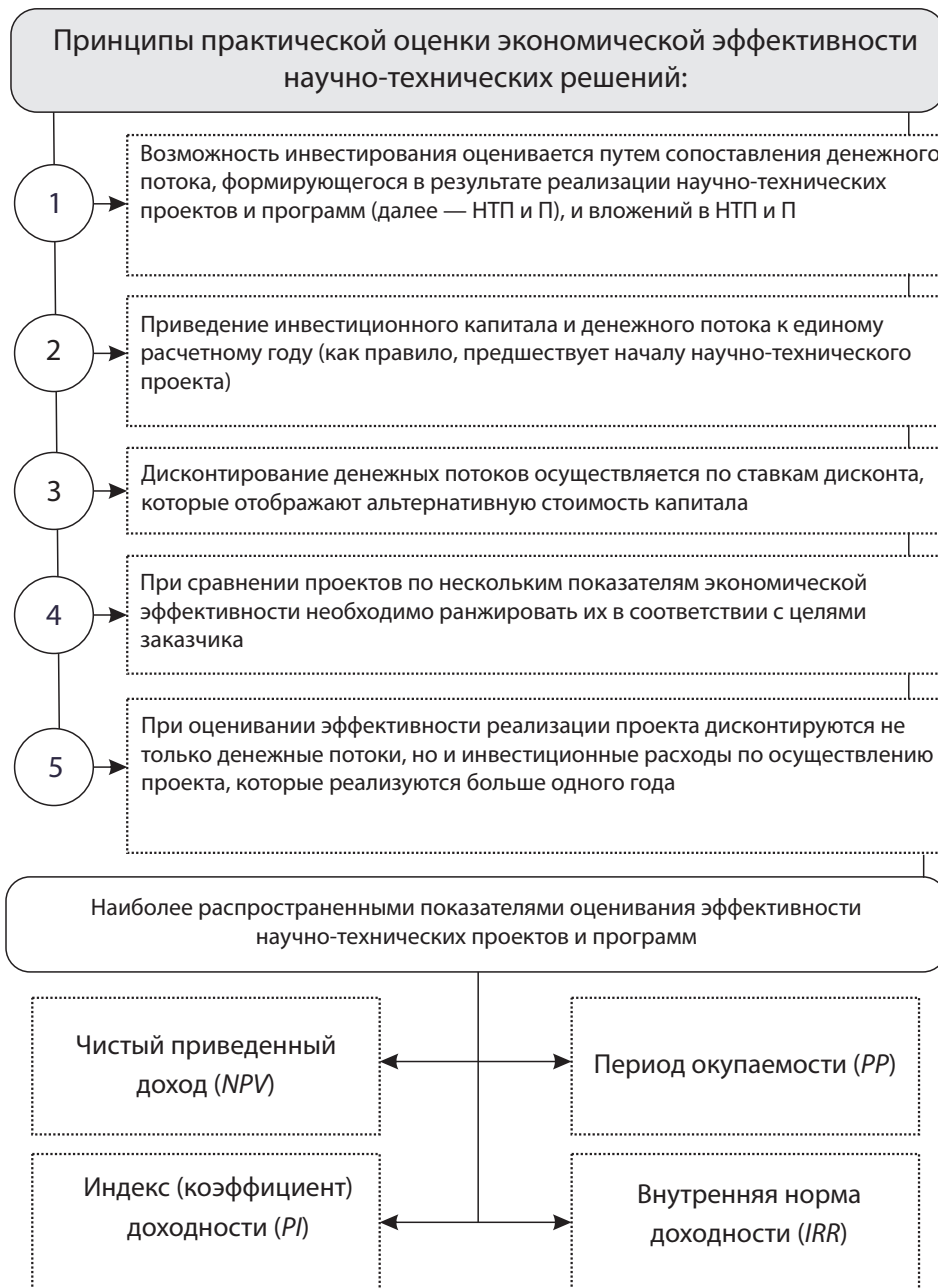


Рис. 3.2. Показатели эффективности научно-технических проектов и принципы их оценивания

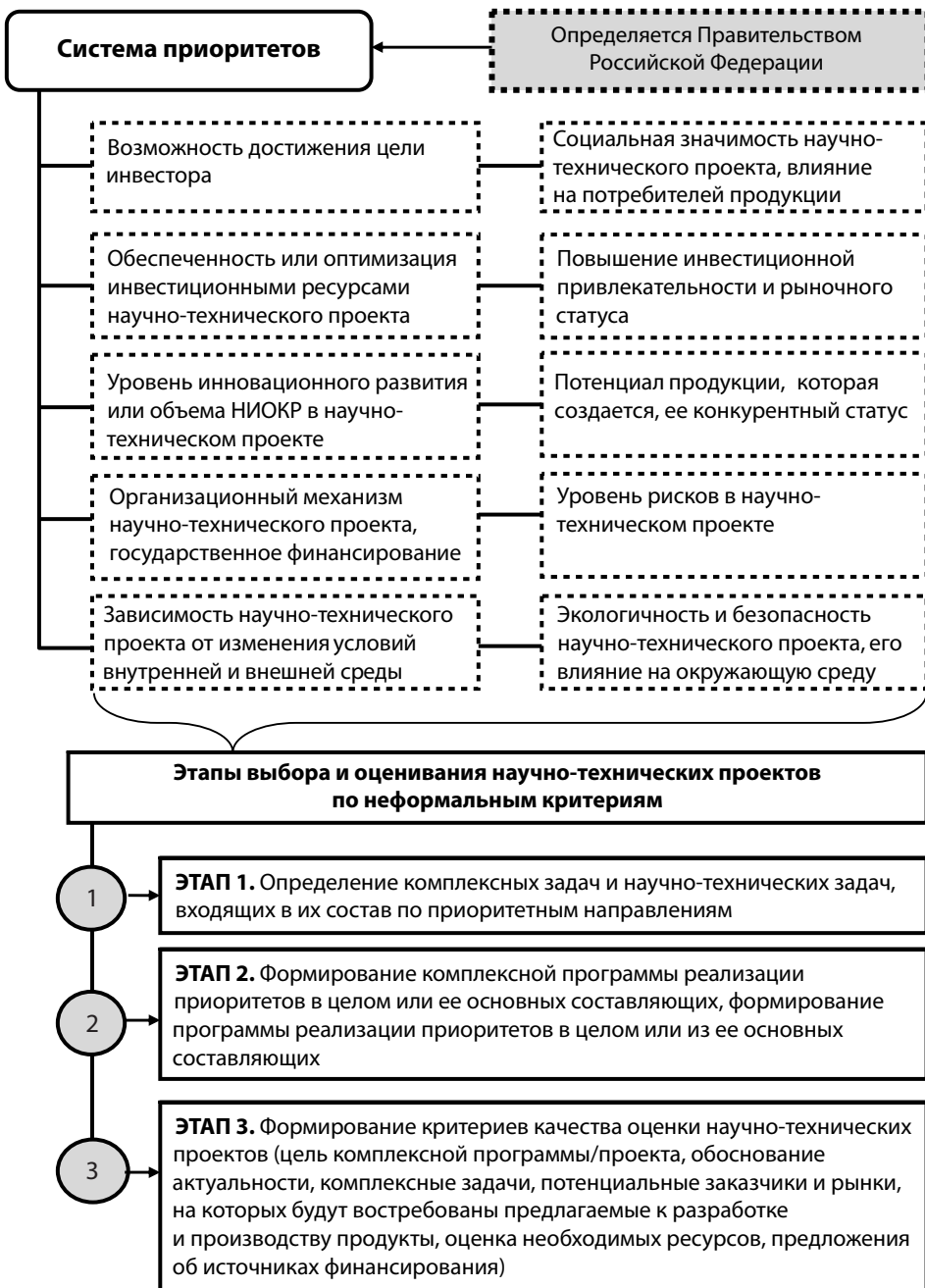


Рис. 3.3. Неформальные процедуры отбора и оценивания научно-технических проектов

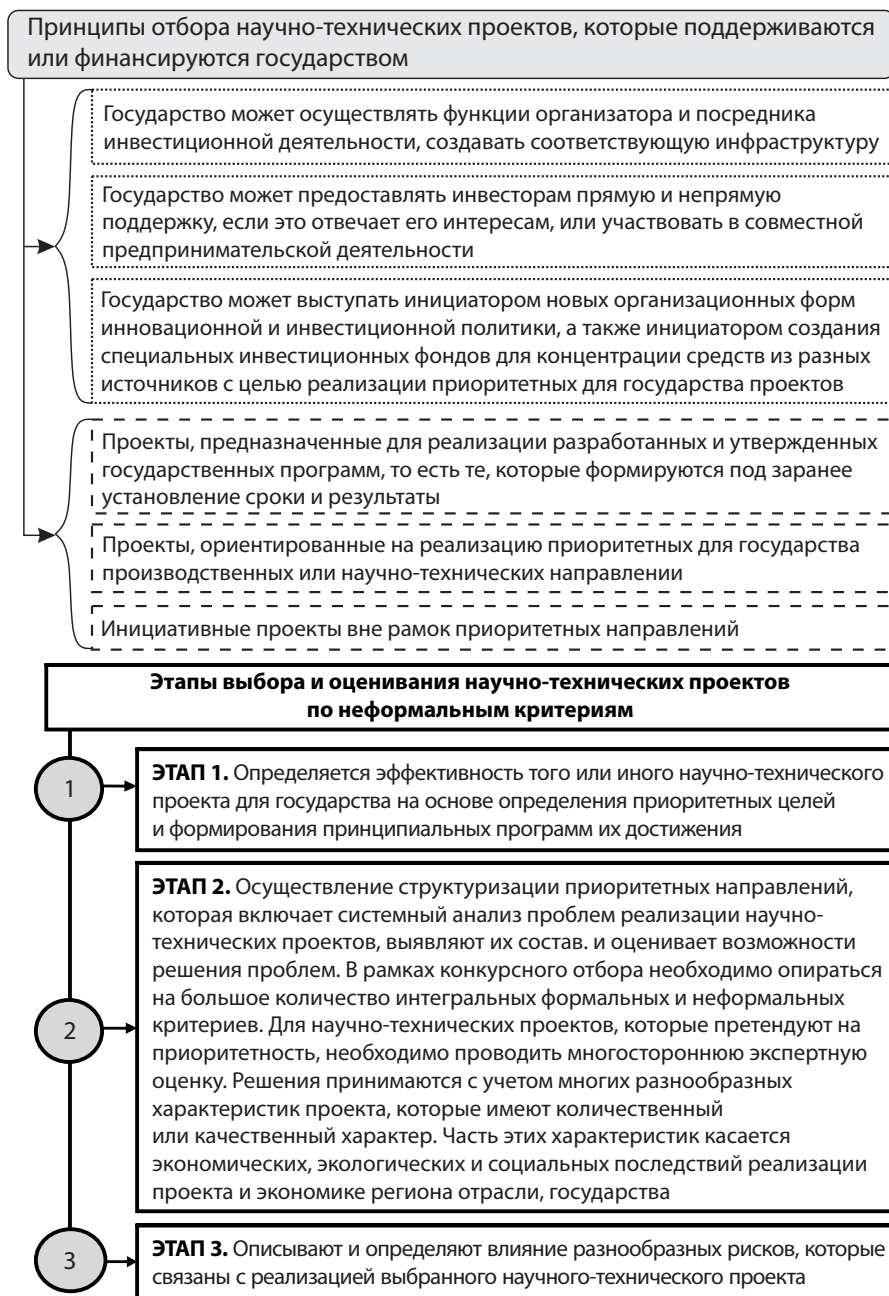


Рис. 3.4. Неформальные процедуры отбора и оценивания научно-технических проектов при условии государственного финансирования

Таблица 3.1

Характеристика основных показателей оценивания экономической эффективности

№	Показатель	Характеристика показателя	Расчет	Составляющие расчета
1	Чистый приведенный доход (NPV)	Разница между приведенными к текущей (нынешней) стоимости суммой чистого денежного потока за период функционирования научно-технического проекта и суммой инвестиционных затрат на его реализацию.	$NPV = \sum_{t=0}^n \frac{CF_t}{(1+i)^t} - \sum_{t=0}^n \frac{IC_t}{(1+i)^t}$	CF_t – сумма чистого денежного потока по отдельным интервалам общего периода функционирования инвестиционного проекта; IC – сумма единовременных инвестированных затрат для реализации инвестиционного проекта; i – дисконтная ставка, которая используется; n – количество интервалов в общем расчетном периоде t .
2	Индекс (коэффициент) доходности (PI)	Отношение приведенных к текущей (нынешней) стоимости суммы чистого денежного потока за период инновационного цикла проекта и суммы инвестиционных затрат на его реализацию.	$PI_0^A = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+i)^t}}{\sum_{t=1}^n \frac{IC_t}{(1+i)^t}}$	
3	Период окупаемости (PP)	Временной интервал от начала реализации научно-технического проекта до момента достижения равенства суммарных поступлений от реализации научно-технического проекта и суммарных расходов на него. За пределами периода окупаемости приведенная прибыль остается положительной.	$PP = \frac{IC}{\sum_{i=1}^n \frac{CF_i}{(1+i)^i}}$	
4	Внутренняя норма доходности (IRR)	Норма дисконта, при которой величина приведенных поступлений от реализации равняется величине приведенных затрат на проект. Характеризует норму прибыли на капитал, инвестированный в научно-технический проект.	$IRR = i_1 + \frac{NPV_1 (i_2 - i_1)}{(NPV_1 - NPV_2)}$	NPV_t – сумма чистого денежного потока по отдельным интервалам общего периода функционирования инвестиционного проекта; n – количество интервалов в общем расчетном периоде t .

Таблица 3.2
Критерии выбора научно-технических проектов по показателям экономической эффективности [5]

№	Показатели	Критерии выбора	Возможность применения
1	2	3	4
1	Чистый приведенный доход (NPV)	По этому критерию научно-технический проект принимается при условии его позитивного значения (больше чем 0), а при сравнении нескольких проектов выбирают научно-технический проект с наибольшим значением данного показателя.	Этот показатель дает возможность определить эффект от реализации научно-технического проекта в стоимостном выражении, который формируется как разница чистых выгод от реализации проекта и затрат на его осуществление.
2	Индекс (коэффициент) доходности (PI)	По этому критерию научно-технический проект принимается в том случае, когда значение этого индекса больше единицы, а при сравнении нескольких проектов выбирают научно-технический проект с наибольшим значением этого показателя.	Этот показатель дает возможность определить эффект в относительном выражении, в результате сопоставления выгод и затрат проекта, но не отображает фактических результатов научно-технического проекта. Этот показатель неприемлем для ранжирования независимых или взаимоисключающих научно-технических проектов.
3	Период окупаемости (PP)	Этот критерий используют для сравнения нескольких научно-технических проектов и при сравнении выбирают научно-технический проект с наименьшим периодом окупаемости.	Этот показатель характеризует длительность возврата инвестированного капитала за счет получения текущих денежных потоков от реализации научно-технического проекта.
4	Внутренняя норма рентабельности (IRR)	Этот критерий является эталоном для сравнения альтернативной стоимости капитальных вложений, действительной ставки дисконтирования, которая приемлема для научно-технического проекта при условии его окупаемости. Используют для сравнения нескольких проектов при выборе научно-технического проекта с наименьшим значением этого показателя.	Этот показатель характеризует максимальный процент на инвестированный капитал, который возможно вернуть за срок, который равняется жизненному циклу научно-технического проекта. Некоторые свойства этого показателя ограничивают его применение, например, для научно-технического проекта может и не существовать единственного значения IRR, особенно в проектах с большим часовым горизонтом; ранжирование по этому критерию неприемлемо для взаимоисключающих проектов.

Таблица 3.3

Составные элементы групп критериев отбора научно-технических проектов

Группы критериев	Состав
Внешние и экологические критерии	<ul style="list-style-type: none"> - правовая обеспеченность научно-технического проекта; - реакция общественности на научно-технического проект (позитивная, негативная, нейтральная); - наличие вредных отходов и производственных процессов; - влияние научно-технического проекта на уровень занятости
Критерии инициатора научно-технического проекта ¹	<ul style="list-style-type: none"> - наличие опыта участия в деятельности инновационных кластеров, создании индустриальных (научных) парков, технопарков; - инициатор проекта не должен иметь просроченной задолженности по обязательствам перед третьими лицами
Научно-технические критерии	<ul style="list-style-type: none"> - перспективность и патентоспособность используемых научно-технических решений; - патентная чистота изделий; - перспективность использования полученных результатов в будущих разработках; - степень влияния на другие приоритетные для государства проекты
Финансовые критерии	<ul style="list-style-type: none"> - стоимость НИОКР; - вложения в производство; - вложения в маркетинг; - срок окупаемости и сальдо реальных денежных потоков; - возможность использования налоговых льгот; - оценка периода существования продукта на рынке и вероятный объем продаж по годам; - необходимость привлечения заемного капитала (третьих лиц или банковского); - потенциальный годовой размер прибыли; - ожидаемая норма прибыли; - соответствие проекта критериям эффективности
Производственные критерии	<ul style="list-style-type: none"> - доступность сырья, материалов и дополнительного оборудования; - необходимость технологических нововведений для осуществления научно-технического проекта; - обеспеченность производственным персоналом нужной квалификации; - возможность использования отходов производства; - потребность в дополнительных производственных мощностях (дополнительном оборудовании)

Окончание табл. 3.3

Группы критериев	Состав
Рыночные критерии	<ul style="list-style-type: none"> - соответствие научно-технического проекта потребностям рынка; - оценка общей емкости рынка предлагаемой и аналогичной продукции (услуг, технологии) к моменту выхода продукции на рынок (низкая, средняя, высокая); - оценка вероятности коммерческого успеха; - необходимость маркетинговых исследований и рекламы для продвижения предложенного продукта на рынок; - соответствие проекта существующим каналам сбыта; - оценка препятствий проникновению на рынок; - оценка ожидаемого характера конкуренции (ценовая, в сфере качества и др.) и ее влияние на цену продукта
Региональные критерии	<ul style="list-style-type: none"> - ресурсные возможности региона; - уровень социальной нестабильности; - состояние инфраструктуры (телекоммуникации, банковское обслуживание, транспорт и т. д.)

3.4. Практикум

Ситуация 1

Организацией ООО «Инновационный центр МГД» разработан научно-технический проект по созданию промышленной технологии электромагнитного литья алюминиевой электротехнической проволоки с уникальными физико-механическими свойствами для бортовых систем авиакосмических летательных аппаратов. Результатом разработки будет снижение стоимости бортовых кабельных систем (БКС) летательных аппаратов на 25 %.

В таблице 3.4 представлены данные о проекте.

Таблица 3.4

Показатели	Единица измерения	Величина показателя до внедрения разработки	Величина показателя после внедрения разработки
Объем реализации	Шт.	298	298
Выручка от реализации – P_t	Млрд долл.	42,49	42,49
Издержки производства (себестоимость продукции) – Z_t	Млрд долл.	32,02	23,92

Необходимо определить экономический эффект до и после внедрения разработки технологии.

Решение

Экономический эффект определяется по следующей формуле:

$$\mathcal{E}_T = P_T - Z_T, \quad (3.1)$$

где P_T — выручка от реализации;

Z_T — себестоимость продукции.

Отсюда \mathcal{E}_T до внедрения = $42,49 - 32,02 = 10,47$ млрд руб.

\mathcal{E}_T после внедрения = $42,49 - 23,92 = 18,57$ млрд руб.

$$\mathcal{E}_T = 18,57 - 10,47 = 8,1 \text{ млрд руб.}$$

Ответ: экономический эффект от внедрения технологии электромагнитного литья алюминиевой электротехнической проволоки с уникальными физико-механическими свойствами для бортовых систем авиакосмических летательных аппаратов равен 18,57 млрд руб.

Ситуация 2

Организацией ООО «Космотехтранс» была разработана комплексная автоматизированная система эксплуатации железнодорожного транспорта с использованием спутниковых информационно-телекоммуникационных технологий.

Определите срок окупаемости инвестиционного научно-технического проекта стоимостью 36 млрд руб., который предусматривает такие денежные поступления: 1-й год = 54 млрд руб., 2-й год = 54,36 млрд руб., 3-й год = 54,72 млрд руб.

Решение

Составим таблицу 3.5 денежных поступлений.

Таблица 3.5

Периоды	0-й	1-й	2-й	3-й
Инвестиции, млрд руб.	36			
Доходы, млрд руб.		54	54,36	54,72

Сначала определяем среднегодовой доход по проекту:

$$P = \frac{\sum_{i=1}^n CF_i}{n} = \frac{(54 + 54,36 + 54,72)}{3} = 54,36 \text{ млрд руб.}$$

С учетом среднегодового дохода по проекту определяем период окупаемости инвестиционного проекта по формуле

$$PP = \frac{36}{54,36} = 8,4 \text{ мес.}$$

Ответ: срок окупаемости научно-технического проекта 8,4 месяца.

Ситуация 3

Организация ООО Научно производственный центр «ГЕОМ» произвела детальное обследование конструкции железобетонной плиты перрона ж/д станции «Выборг» в целях определения технического состояния данной конструкции с выдачей заключения о возможности размещения специализированного блок-модуля (СБМ) контейнерного типа с опиранием на обследуемую плиту перрона.

Необходимо определить чистую текущую стоимость научно-технического проекта.

Известно, что продолжительность реализации проекта 23 дня, стоимость реализации проекта 949 490 рублей. Ставка дисконтирования равна 10 %.

Решение

$$NPV = \sum_{t=0}^n \frac{CF_t}{(1+i)^t} - \sum_{t=0}^n \frac{IC_t}{(1+i)^t}.$$

Составим таблицу.

Таблица 3.6

Год	Приток	Отток
0		949 490
1	897 240	
2	250 000	

$r = 10\%$.

$$NPV = \sum_{t=0}^n \frac{CF_t}{(1+i)^t} - \sum_{t=0}^n \frac{IC_t}{(1+i)^t}.$$

Вывод: чистый приведенный доход проекта 72 749,29 руб.

3.5. Тесты

1. Кто относится к участникам комплексной программы?

- органы государственной власти, научные и образовательные организации, институты развития;
- органы государственной власти;
- организации реального сектора экономики;
- нет правильного ответа.

2. Наиболее распространенные показатели оценки эффективности научно-технических проектов (далее – НТП):

- а) NPV , PI , PP , IRR ;
- б) $WACC$, NPV , IRR ;
- в) NPV , PP , IRR ;
- г) $MIRR$, IRR , NPV .

3. Индекс доходности (PI) — это:

- а) показатель, обратный NPV ;
- б) сумма денежных поступлений, отнесенная к инвестиционным расходам;
- в) показатель, обратный сроку окупаемости (PP);
- г) сумма инвестиционных расходов, отнесенная к среднегодовым денежным поступлениям.

4. В течение какого периода после реализации комплексной программы проекта следует предоставлять отчетность о социально-экономическом эффекте от их реализации в совет по приоритетному направлению:

- а) 5 лет;
- б) 3 года;
- в) 1 год;
- г) нет правильного ответа.

5. Назовите отличия научно-технического проекта от инвестиционного проекта:

- а) более высокая степень неопределенности;
- б) более высокая вероятность получения высокой прибыли;
- в) наличие научных и технических разработок;
- г) вовлечение в реализацию проектов уникальных ресурсов.

6. Какое из приведенных соотношений следует считать невозможным:

- а) если индекс доходности > 0 , то $NPV > 1$;
- б) если $NPV > 0$, то индекс доходности > 1 ;
- в) если индекс доходности $= 0$, то $NPV = 1$;
- г) все соотношения невозможные.

7. Какие существуют группы критериев отбора научно-технических проектов?

- а) внешние и внутренние;
- б) научно-технические;
- в) финансовые;
- г) критерии инициатора проекта.

8. Комплексная программа — это:

а) комплекс работы, включающий основные этапы и результаты инновационного процесса, а также выполнение прикладных научных исследований и опытно-конструкторских работ в целях коммерциализации научного знания в новых продуктах, производство продукции;

б) комплексная научно-техническая программа полного инновационного цикла, представляющая собой совокупность скоординированных по задачам, срокам и ресурсам мероприятий, включающих в себя научные исследования и этапы инновационного цикла до создания технологий, продукции и оказания услуг;

в) комплексный научно-технический проект полного инновационного цикла, представляющий собой комплекс работ, скоординированных по задачам, срокам и ресурсам мероприятий, включающих в себя научные исследования и этапы инновационного цикла до создания технологий, продукции и оказания услуг;

г) нет правильного ответа.

9. Чистый приведенный доход позволяет:

а) определить эффект в относительном выражении путем сопоставления выгод и затрат проекта, но не отображает его фактических результатов;

б) определить эффект от реализации проекта в стоимостном выражении, формирующийся как разница чистых выгод от реализации проекта и затрат на его осуществление;

в) охарактеризовать длительность возврата инвестированного капитала за счет получения текущих денежных потоков от реализации проекта;

г) нет правильного ответа.

10. Составными элементами производственной группы критериев отбора научно-технического проекта являются:

- б) стоимость НИОКР;
- в) вложения в производство;
- г) доступность сырья, материалов и дополнительного оборудования;
- д) возможность использования отходов производства;
- е) наличие вредных отходов и производственных процессов.

11. Кто устанавливает требования и критерии, которыми должны соответствовать комплексные задачи?

- а) Совет по приоритетному направлению;
- б) Правительство Российской Федерации;
- б) базовая организация;
- в) инициатор комплексной программы;
- г) нет правильного ответа.

12. Система приоритетов, определяющаяся Правительством Российской Федерации:

- а) повышение инвестиционной привлекательности;
- б) возможность достижения цели инвестора;
- в) организационный механизм, государственное финансирование;
- г) нет правильного ответа.

13. Если при сравнении двух альтернативных вариантов по показателям ЧДД и ВВД получены следующие результаты: $ЧДД_1 < ЧДД_2$ и $ВВД_1 > ВВД_2$, то приоритетным является показатель:

- а) ЧДД;
- б) ВВД;
- в) а и б;
- г) нет правильного ответа.

14. Формой предоставления бюджетных средств (в рамках государственного финансирования научно-технических проектов) не является:

- а) финансирование федеральных целевых инновационных программ;

б) финансирование дистанционного образования ведущих российских вузов;

в) финансовое обеспечение перспективных инновационных проектов на конкурсной основе;

г) нет правильного ответа.

15. За счет чего происходит финансирование комплексных научно-технических проектов?

а) собственные средства заказчика;

б) банковские кредиты;

в) иностранные инвестиции;

г) государственные субсидии.

16. Первостепенные для обеспечения результативности критерии к заявкам по научно-техническим проектам:

а) обоснование плана реализации комплексного проекта, основанного на взаимоувязанных этапах;

б) сроки исполнения;

в) определение цели;

г) регламентация обоснования выделения бюджетных средств.

17. Индустриальный партнер:

а) организация реального сектора экономики, являющаяся «потребителем» результатов проекта и участвующая в ПНИЭР путем финансирования планируемых работ за счет собственных средств;

б) органы государственной власти, научные и образовательные организации, институты развития;

в) организация, осуществляющая в соответствии с Положением о создании и функционировании советов по приоритетным направлениям научно-технологического развития Российской Федерации;

г) нет правильного ответа.

18. В обязанности какого субъекта входит задача ежегодного информирования Минобрнауки России о коммерциализации результатов, полученных в рамках научно-технического проекта?

а) базовая организация;

- б) ответственный исполнитель;
- в) заказчик;
- г) индустриальный партнер.

19. Основные недостатки использования результатов научно-технических проектов:

- а) необходимость значительно увеличить сроки доведения полученных результатов до стадии производства;
- б) существенно увеличить производственные затраты по сравнению с первоначально планируемыми;
- в) неявно сформулированная основная цель разработки научно-технического проекта;
- г) недостаточное обоснование постановки задачи заказчика.

20. Какое количество конкурсных заявок являются организациями-победителями?

- а) 2;
- б) 10;
- в) 28;
- г) 5.

21. При выполнении научно-технических проектов согласно конкурсной документации должны быть созданы:

- а) конструктивно-технологические решения;
- б) практическая осуществимость;
- в) коммерческая обоснованность;
- г) нет правильного ответа.

22. Что является составной частью комплексного научно-технического проекта?

- а) прикладные научные исследования и экспериментальные разработки;
- б) опытно-конструкторские работы;
- в) фундаментальные исследования;
- г) нет правильного ответа.

23. Значимое требование для итоговой результативности комплексного научно-технического проекта это:

- а) схема (план) выполнения проекта с указанием взаимосвязей и взаимодействия исполнителей, сроков и т. п.;
- б) субординация и координация между участниками;
- в) планы-графики и технические задания на прикладные научные исследования и экспериментальные разработки;
- г) нет правильного ответа.

24. Какие проблемы решает структуризация научно-технического проекта?

- а) нечеткость действий;
- б) недостаточно эффективное планирование работ;
- в) все ответы верны;
- г) нет правильного ответа.

25. Кому принадлежит ведущая роль при выполнении прикладных научных исследований и экспериментальных разработок?

- а) индустриальный партнер;
- б) ответственный исполнитель;
- в) заказчик.

26. В течение какого периода индустриальный партнер должен предоставлять сведения об осуществлении коммерциализации результатов прикладных научных исследований и экспериментальных разработок:

- а) 3 года;
- б) 5 лет;
- в) 1 год;
- г) нет правильного ответа.

27. В рамках какой программы будут оказываться меры поддержки реализации комплексных программ, комплексных проектов и их финансовое обеспечение?

- а) «Научно-технологическое развитие Российской Федерации»;
- б) «Экономическое развитие и инновационная экономика»;

- в) «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России»;
- г) нет правильного ответа.

28. Какой объем средств федерального бюджета планируется выделить на реализацию КНТП в 2021 году?

- а) 2 млрд;
- б) 10 млрд;
- в) 9 млрд;
- г) нет правильного ответа.

29. В соответствии с Указом Президента РФ от 01.12.2016 г. № 642 дайте определение понятию научно-технологическое развитие Российской Федерации:

- а) трансформация науки и технологий в ключевой фактор развития России и обеспечения способности страны эффективно отвечать на большие вызовы;
- б) качественные изменения в технологическом базисе экономики, приводящие к экономическому росту, путем развития фундаментальной и прикладной науки, технологий, производства инновационной продукции, за счет использования существующего научно-технологического потенциала;
- в) постепенное, поступательное развитие производительных сил, которое является эволюционным развитием общества;
- г) нет правильного ответа.

30. Из приведенного списка выберите приоритеты научно-технологического развития Российской Федерации:

- а) переход к передовым цифровым, интеллектуальным производственным технологиям, роботизированным системам, новым материалам и способам конструирования, создание систем обработки больших объемов данных, машинного обучения и искусственного интеллекта;
- б) переход к экологически чистой и ресурсосберегающей энергетике, повышение эффективности добычи и глубокой переработки

углеводородного сырья, формирование новых источников, способов транспортировки и хранения энергии;

в) переход к персонализированной медицине, высокотехнологичному здравоохранению и технологиям здоровьесбережения, в том числе за счет рационального применения лекарственных препаратов (прежде всего антибактериальных);

г) переход к высокопродуктивному и экологически чистому агро- и аквахозяйству, разработка и внедрение систем рационального применения средств химической и биологической защиты сельскохозяйственных растений и животных, хранение и эффективная переработка сельскохозяйственной продукции, создание безопасных и качественных продуктов питания, в том числе функциональных.

д) все ответы верны.

3.6. Контрольные вопросы

1. Сущность комплексного научно-технического проекта.
2. Разница между комплексным научно-техническим проектом и программой.
3. Процесс согласования предложений о разработке комплексного проекта.
4. Финансовое обеспечение реализации комплексного проекта.
5. Принципы, положенные в основу анализа эффективности научно-технических решений по неформальным критериям.
6. Преимущества и недостатки различных критериев анализа эффективности научно-технических проектов.
7. Критерии, принимаемые в учет при экономическом анализе научно-технического проекта.
8. Особенности анализа экономической эффективности одного и нескольких научно-технических проектов.
9. Условия, при которых можно сделать вывод о целесообразности осуществления научно-технического проекта.
10. Приоритетные направления государственной программы «Научно-технологическое развитие Российской Федерации на 2018–2025 годы».

Список литературы

1. Теория и практика разработки принятия и реализации управленческих решений в предпринимательстве / А. Н. Асаул, В. П. Грахов, О. С. Коваль, Е. И. Рыбнов; под ред. заслуженного деятеля науки РФ, д-ра экон. наук, профессора А. Н. Асаула. – СПб.: АНО ИПЭВ, 2014. – 304 с.
2. Инвестиционный анализ: учебное пособие / А. Н. Асаул, В. В. Биба, А. С. Скрыльник, В. Я. Чевганова; под ред. А. Н. Асаула. – СПб.: АНО ИПЭВ, 2014. – 288 с.
3. Инвестиционный анализ: учебное пособие / А. Н. Асаул, В. В. Биба, А. С. Скрыльник, В. Я. Чевганова; под ред. А. Н. Асаула. – М.: Проспект, 2016. – 240 с.
4. Современные проблемы инноватики: учебное пособие / А. Н. Асаул, Д. А. Заварин, С. Н. Иванов, Е. И. Рыбнов ; под ред. заслуженного деятеля науки РФ, д-ра экон. наук, проф. А. Н. Асаула. – СПб.: АНО ИПЭВ, 2016. – 208 с.
5. Оценка инновационных проектов и программ: учебное пособие / Е. В. Быковская, В. Л. Пархоменко, Л. В. Минько, Г. М. Золотарёва, Е. М. Королькова. – Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. – 88 с.
6. Анализ практического опыта формирования комплексных научно-технических проектов / В. Г. Зинов, К. В. Шуртаков, А. В. Комаров. (Центр научно-технической экспертизы ИПЭИ РАНХиГС при Президенте РФ). – С. 272–281.
7. Методические рекомендации, разработанные Комитетом по совершенствованию тендерных процедур и инновационной деятельности НОП / Н. П. Четверик, С. В. Чижов, О. В. Вязовиченко, А. В. Максименко, А. А. Постовалова, И. Д. Сахарова, Х. М. Ханухов. – М., 2014. – 53 с.
8. Оценка эффективности инновационной деятельности: учебник / С. Н. Яшин, И. Л. Туккель, С. А. Макаров, Ю. С. Коробова. – Нижний Новгород: Изд-во Нижегородского государственного университета, 2018. – 409 с.
9. Федеральный закон от 29 июля 2017 года № 216-ФЗ «Об инновационных научно-технологических центрах и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».
10. Указ Президента от РФ от 01.12.2016 г. № 642 «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации».

С начала деятельности научной школы «Методологические проблемы эффективности региональных ИСК как самоорганизующейся и самоуправляемой системы» соавторами ее лидера, профессора А. Н. Асаула стало более 270 отечественных и зарубежных ученых

ГЛАВА 4

ОЦЕНКА ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ В УСЛОВИЯХ РИСКА И НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ

4.1. Вступление к теме

Научно-технические проекты — это сложные уникальные проекты с длительным жизненным циклом и большим количеством участников, требующие колоссальных капитальных вложений, которые очень долго окупаются. Риск — неизменный спутник процесса реализации НТПиП (рис. 4.1). Оценка и управление рисками — обязательное условие при стремлении сохранить стабильность НТП на всех этапах жизненного цикла. Виды рисков, возникающих на разных стадиях жизненного цикла НТП, представлены на рис. 4.2 и в табл. 4.1. Сравнительный анализ существующих количественных методов и оценка рисков представлен в табл. 4.2, а классификационные признаки рисков НТП на рис. 4.3.

Цель анализа рисков — дать потенциальным партнерам или участникам проекта необходимые сведения для принятия решений о целесообразности участия в проекте и о мероприятиях по защите от возможных финансовых потерь.

Факторы риска при строительстве: увеличение сроков строительства, превышение стоимости строительства, нарушение технологии строительства и несвоевременного финансирования.

Риск превышения сроков строительства (далее — риск ПСС) — это следствие влияния неопределенности исходных данных, способов определения продолжительности строительства и его отдельных этапов, используемых ресурсов, условий и способов производства

работ на цели по срокам строительства объекта и ввода его в эксплуатацию, а также на достоверность календарного планирования в заданных условиях строительства.

ПСС — это следствие возможного изменения продолжительности строительства и ввода объекта недвижимости в эксплуатацию в условиях неопределенности и случайности действующих факторов.

Критерии оценки риска ПСС

Уровень (мера) риска превышения сроков — степень доверия к проектным срокам строительства объекта недвижимости, включенного в НТП.

Цена риска — время превышения плановых сроков или опережения календарного плана строительства объекта недвижимости. Цену риска можно выразить в денежном эквиваленте как упущенный доход от эксплуатации объекта недвижимости; в цене риска превышения сроков строительства учитывается фактор времени.

Увеличение сроков строительства влечет за собой рост срока окупаемости проекта — один из главных показателей эффективности (рис. 4.4). Оказывает воздействие на инвестиционную стадию проекта (в случае увеличения срока строительства деньги «дешевет» за счет инфляции) и на стадию эксплуатации (так как проект позже начинает генерировать доходы); может привести к существенным убыткам для подрядной организации, даже к ее банкротству, в результате чего работы будут приостановлены на время поиска нового подрядчика.

Риск превышения стоимости строительства (далее — риск ПСС) — это следствие влияния неопределенности исходных данных и способов определения стоимости строительства, используемых ресурсов, применяемых машин и механизмов, условий и способов производства работ, иных данных на результаты экономической деятельности и достижение целей строительства и реализуемых таким способом проектов, а также на достоверность стоимостной оценки строительства в заданных условиях реализации проектов (табл. 4.3, рис. 4.5, 4.6). По статистике 80 % ИСП реализуются с превышением сметной стоимости в диапазоне 20–200 % или с нарушением установленных сроков на 5–100 %. Финансовые риски и возможные их последствия и реализацию НТП представлены в табл. 4.4.

На эффективность реализации научно-технических проектов существенное влияние оказывает контрактный риск при заключении договора с поставщиками (рис. 4.7), поэтому так важны принципы выбора поставщика с учетом критерия надежности (рис. 4.8). Необходимо по результатам идентификации риска и существенных условий контракта строить профиль контрактного риска, а также рассмотреть способы воздействия на контрактный риск (рис. 4.9).

Рассмотрение темы включает изучение различных методов качественного и количественного анализа проектных рисков. Эти методы являются основой для разработки системы мер противодействия рискам и уменьшения их влияния на результативность реализации научно-технического проекта (рис. 4.10).

Для оценки целесообразности инвестирования ресурсов в отдельные научно-технические проекты и принятия взвешенных управленческих решений рассчитываются: анализ чувствительности НТП (рис. 4.11), эластичность показателей, эффективность НТП (рис. 4.12), проводится анализ сценариев для определения вероятности экстремальных ситуаций (рис. 4.13), а также моделируются (рис. 4.14) и прогнозируются переменные (рис. 4.15) и используют ряд параметров: плановые объемы производства и реализации инновационной продукции; масштабы научно-технического проекта, выраженные в объеме текущих расходов; нормирование оборотных средств; структура персонала. Объем и уровень параметров являются ключевыми для достижения запланированных результатов, при этом каждый параметр в отдельности — предмет неопределенности. Выполняются ориентировочные расчеты стоимости будущих и текущих расходов, цен, объемов продукции и сроков функционирования научно-технического проекта на определенном рынке. Это объясняется тем, что большинство количественных показателей научно-технического проекта основано на предынвестиционных исследованиях рынка (см. главу 5): его основных элементов спроса, предложения, цены и конкуренции. Чем тщательнее проведены исследования, тем выше вероятность, что рассчитанные параметры не претерпят существенных изменений.

Цель изучения темы — формирование системного представления о сущности рисков, связанных с реализацией научно-технических про-

ектов, задачах и методах их анализа; развитие навыков и знаний для исследования и определения вероятного уровня потерь части доходов научно-технического проекта (в том числе внеплановых), а также недополучения доходов под влиянием неконтролируемых изменений внешней среды.

4.2. Основная терминология

Экономический риск — это следствие влияния неопределенности на цели, результаты и эффекты экономической деятельности организаций, реализацию проектов, производственных и иных процессов. В мировой практике экономический риск часто связывают с невозможностью достижения цели инвестиционного проекта или бизнес-процесса, наличием потерь, ущерба или убытков организации. В управлении такими рисками применение существующих методов вызывает значительные трудности (рис. 4.10).

Систематический риск принадлежит к внешним факторам проекта (таким как состояние экономики в целом) и находится вне общего контроля научно-технического проекта.

Несистематический риск — риск, непосредственно касающийся научно-технического проекта (уровень рентабельности производства, стоимость основного капитала, производительность и т. д.).

Риск научно-технического проекта — вероятность определенных потерь части ресурсов фирмы, недополучения доходов или появления дополнительных расходов на реализацию научно-технического проекта.

Качественный анализ риска предусматривает идентификацию риска; определение его показателей; этапов работ, во время которых он возникает; потенциальных зон.

Количественный анализ риска предусматривает численное определение размера отдельных рисков научно-технического проекта и риска в целом.

Управление риском предусматривает идентификацию, анализ, оценку риска и разработку мероприятий по его снижению.

Эластичность NPV — степень реакции чистой нынешней стоимости на колебание определенной переменной научно-технического проекта.

Анализ чувствительности — измерение чувствительности основных результирующих показателей научно-технического проекта (NPV или IRR) к изменению той или иной переменной величины.

Коэффициент вариации — отношение среднеквадратичного отклонения случайной величины к ее математическому ожиданию.

Математическое ожидание — сумма произведений значений случайной величины (x) и соответствующих вероятностей.

Среднеквадратичное отклонение (σ) — определяется, как корень квадратный из дисперсии и характеризует степень риска (чем больше его значение, тем выше риск).

4.3. Организационно-методологические схемы и таблицы для изучения темы

Рис. 4.1. Риск — неизменный спутник процесса реализации НТП и П.

Рис. 4.2. Виды рисков, возникающие на разных стадиях жизненного цикла научно-технического проекта.

Рис. 4.3. Классификационные признаки рисков научно-технических проектов.

Рис. 4.4. Финансовые риски научно-технических проектов.

Рис. 4.5. Процесс идентификации риска превышения сметной стоимости строительства.

Рис. 4.6. Блок-схема алгоритма методики управления риском превышения сроков строительства объектов недвижимости, реализуемых в рамках НТП.

Рис. 4.7. Процесс закупки по ФЗ № 44 и оценка надежности поставщика.

Рис. 4.8. Критерии надежности поставщика, предусмотренные в Федеральном законе № 44-ФЗ.

Рис. 4.9. Факторы контрактного риска при реализации НТП и П.

Рис. 4.10. Методы анализа рисков научно-технических проектов.

Рис. 4.11. Алгоритм анализа чувствительности научно-технического проекта.

Рис. 4.12. Факторная эластичность показателей эффективности научно-технического проекта.

Рис. 4.13. Цели и виды анализа сценариев.

Рис. 4.14. Алгоритм проведения моделирования Монте-Карла.

Рис. 4.15. Матрица процедур проверки переменной научно-технического проекта в зависимости от ее важности и возможности прогноза.

Таблица 4.1. Виды рисков, возникающих на разных стадиях жизненного цикла научно-технического проекта.

Таблица 4.2. Факторы риска потребности в дополнительном финансировании объектов строительства, реализуемого в составе НТП.

Таблица 4.3. Сравнительный анализ существующих количественных методов оценки рисков НТП и П.

Таблица 4.4. Возможные последствия влияния рисков на изменение условий реализации научно-технического проекта.



Рис. 4.1. Риск — неизменный спутник процесса реализации НТП и П

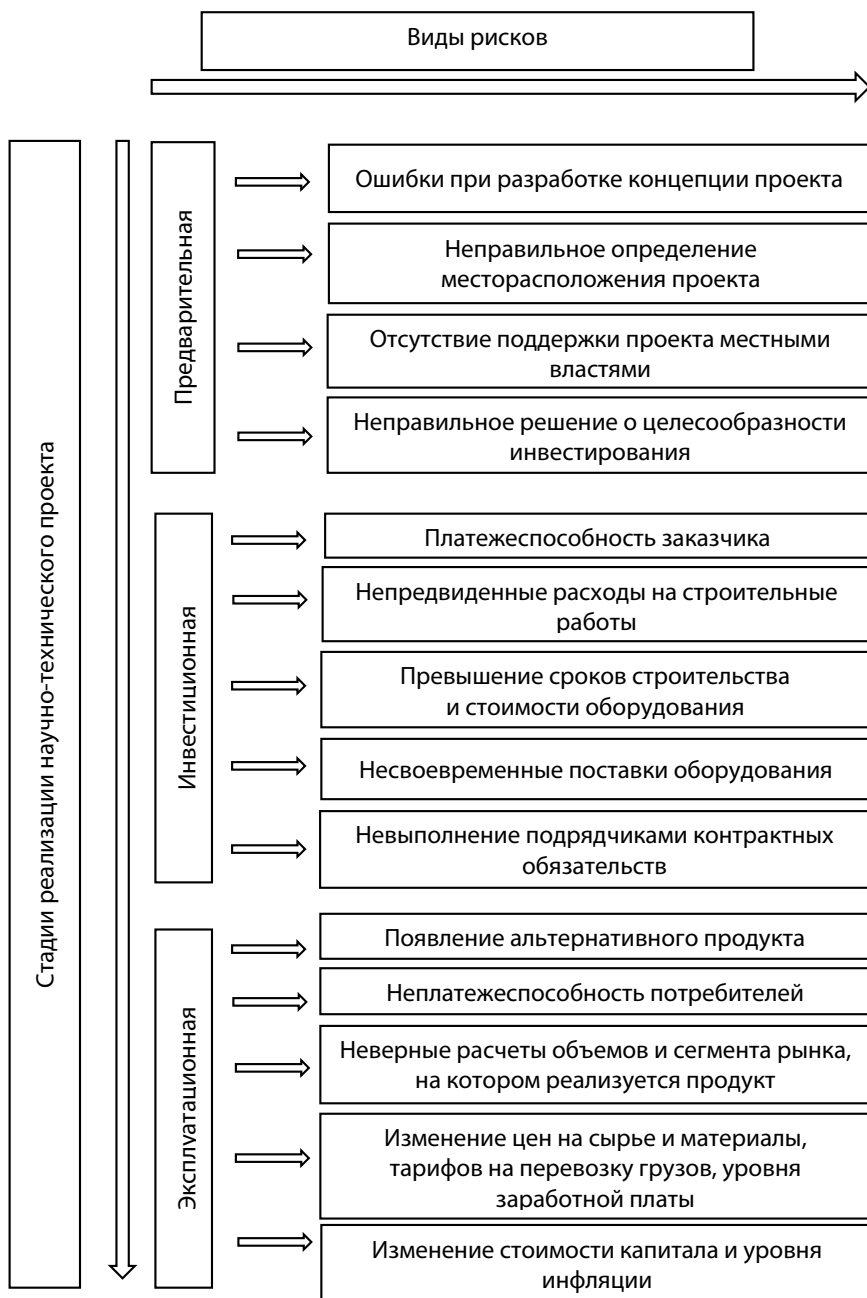


Рис. 4.2. Виды рисков, возникающих на разных стадиях жизненного цикла научно-технического проекта

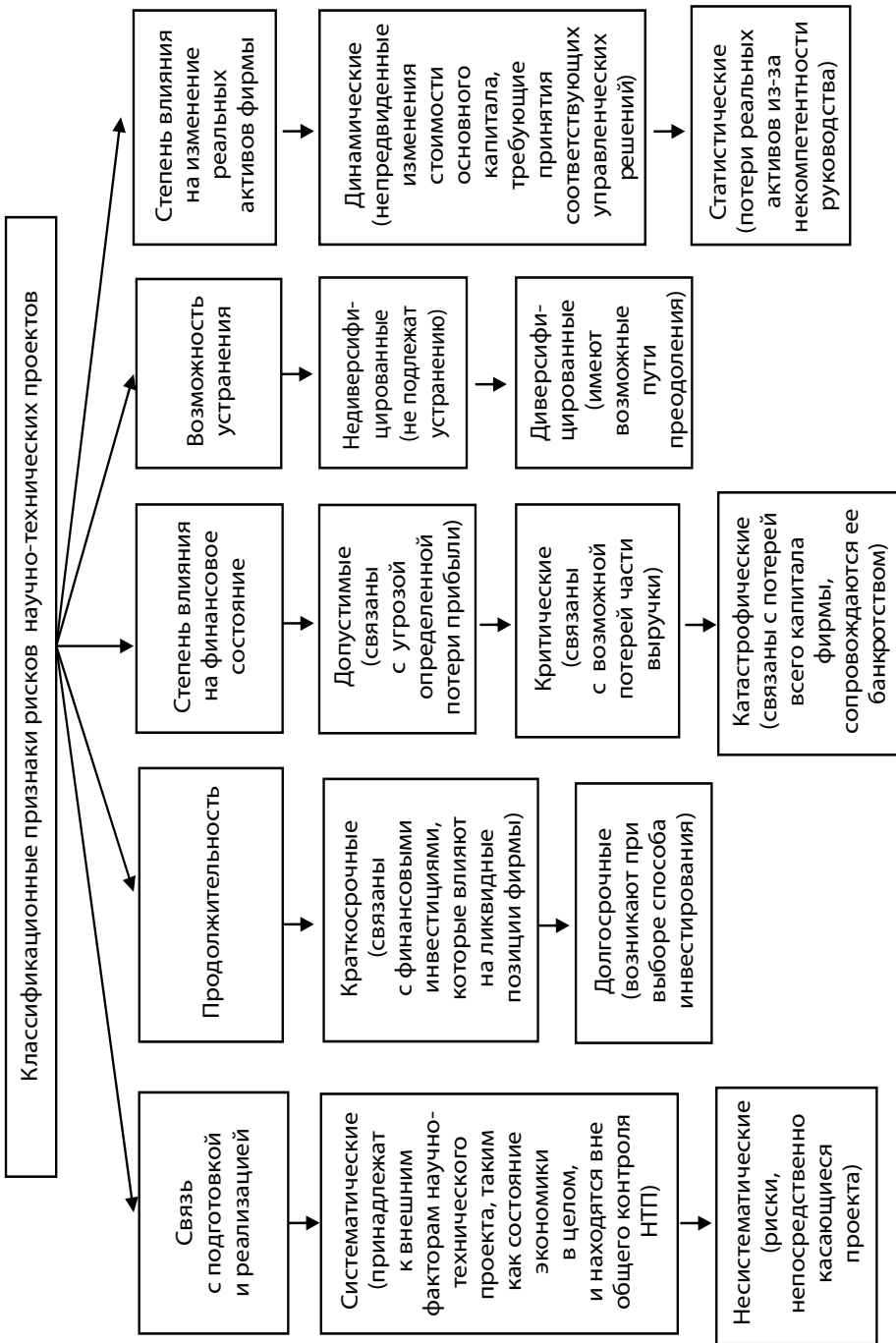


Рис. 4.3. Классификационные признаки рисков научно-технических проектов

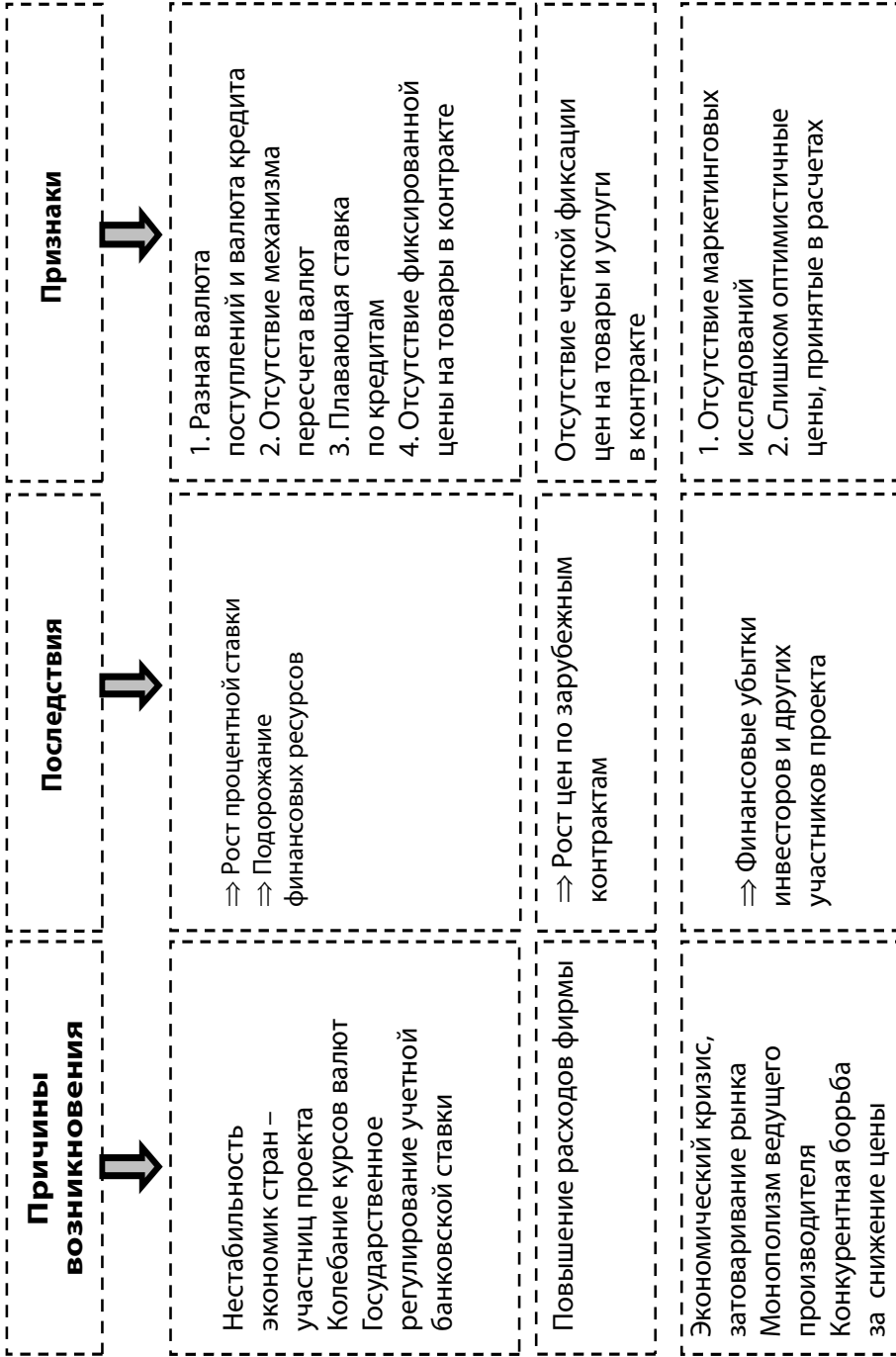


Рис. 4.4. Финансовые риски научно-технических проектов

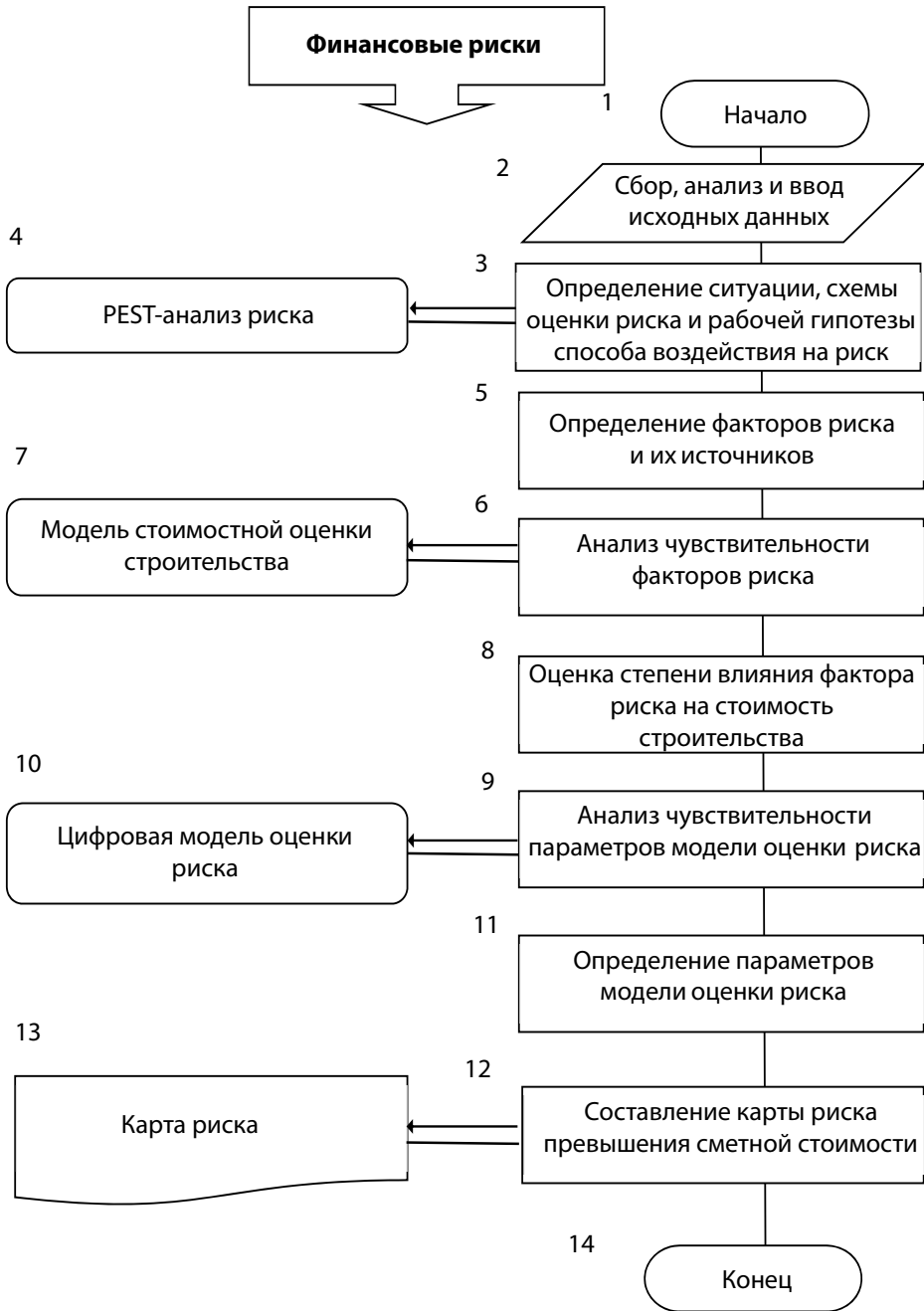


Рис. 4.5. Процесс идентификации риска превышения сметной стоимости строительства [5]

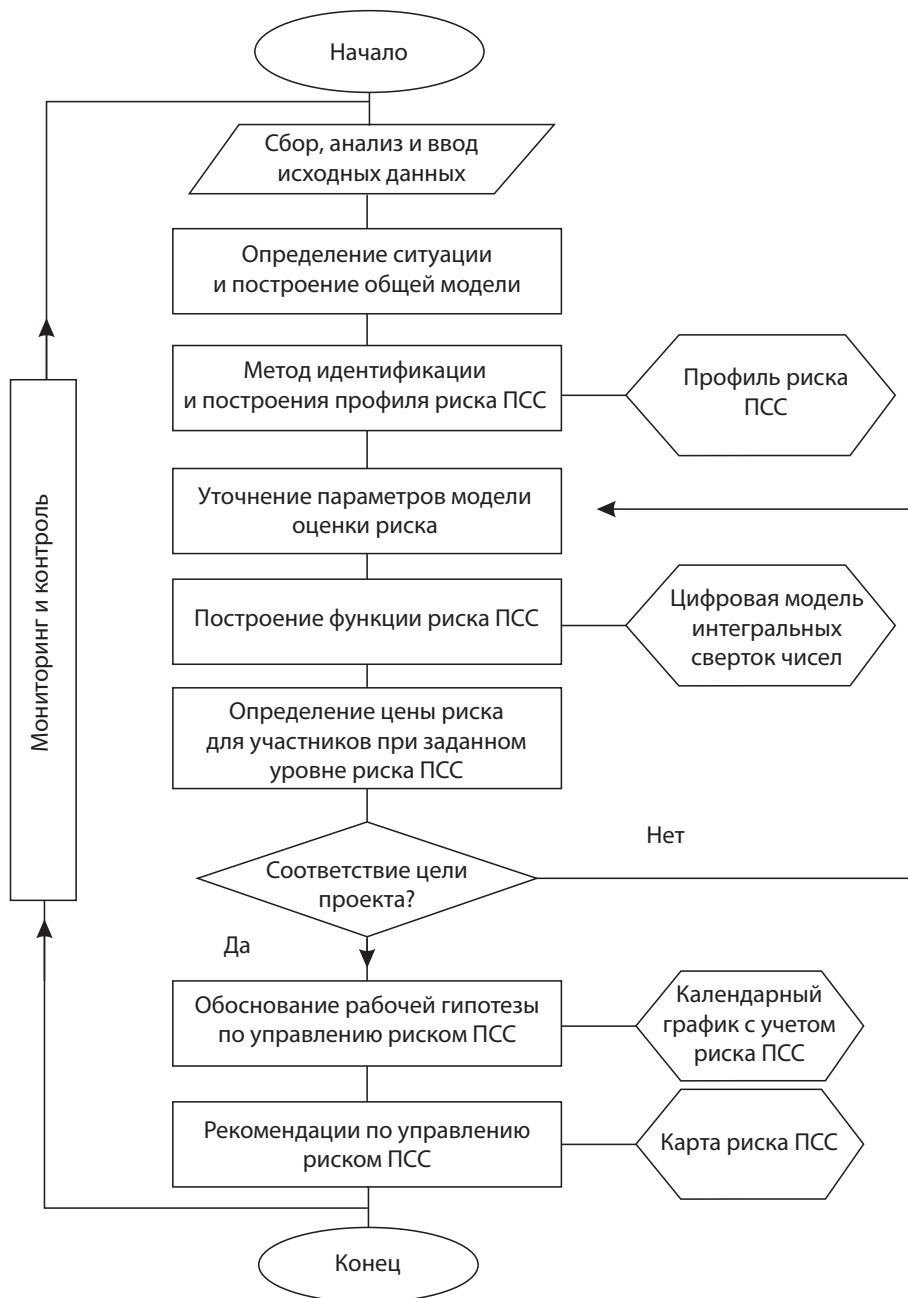


Рис. 4.6. Блок-схема алгоритма методики управления риском превышения сроков строительства объектов недвижимости, реализуемых в рамках НТП



Рис. 4.7. Процесс закупки по ФЗ № 44 и оценка надежности поставщика [4]

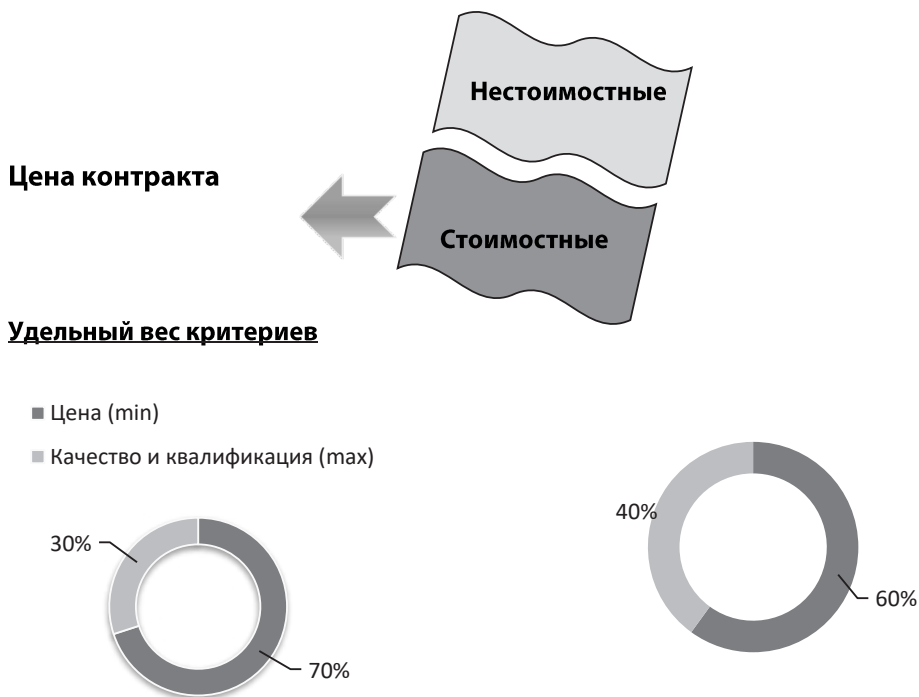


Рис. 4.8. Критерии надежности поставщика, предусмотренные в Федеральном законе № 44-ФЗ [4]

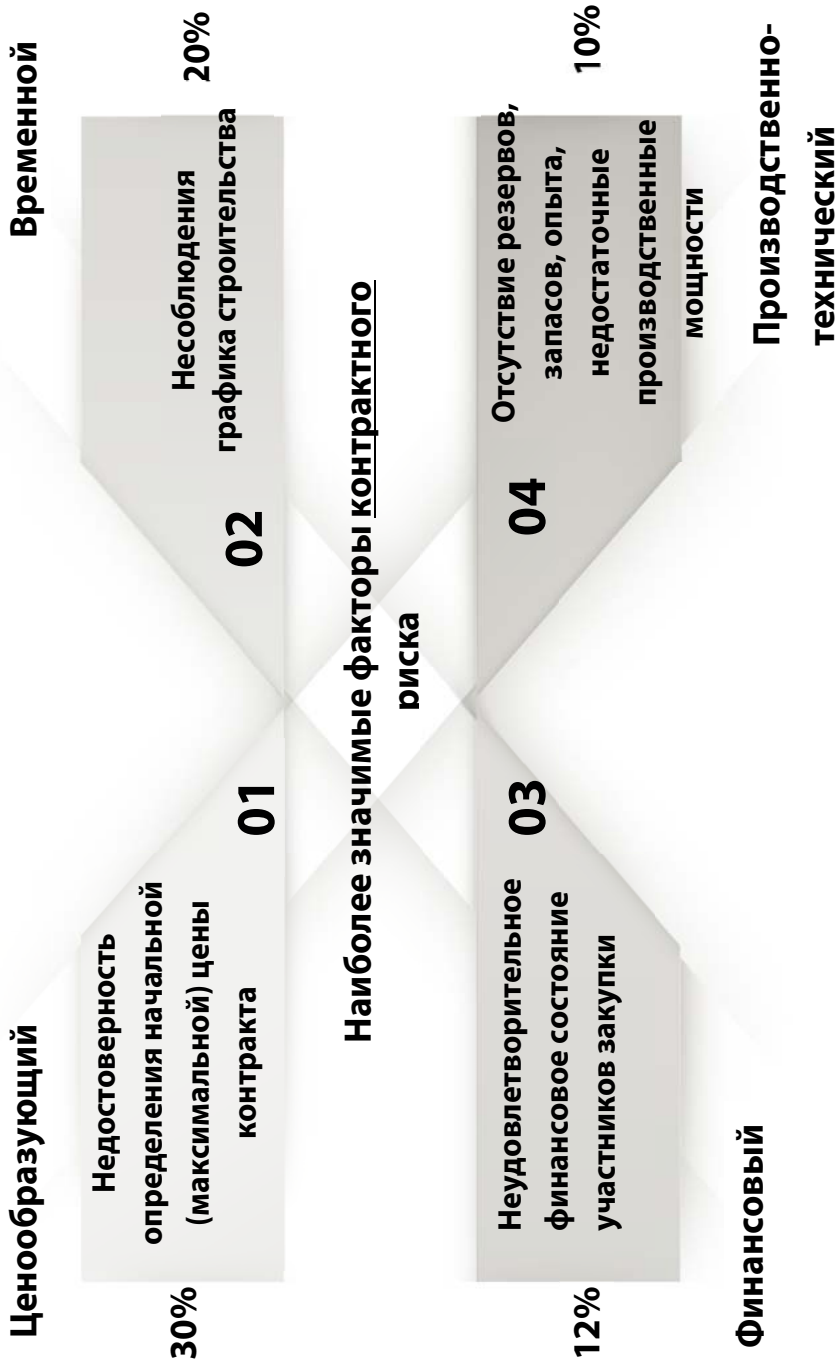


Рис. 4.9. Факторы контрактного риска при реализации НТП и П [4]



Рис. 4.10. Методы анализа рисков научно-технических проектов

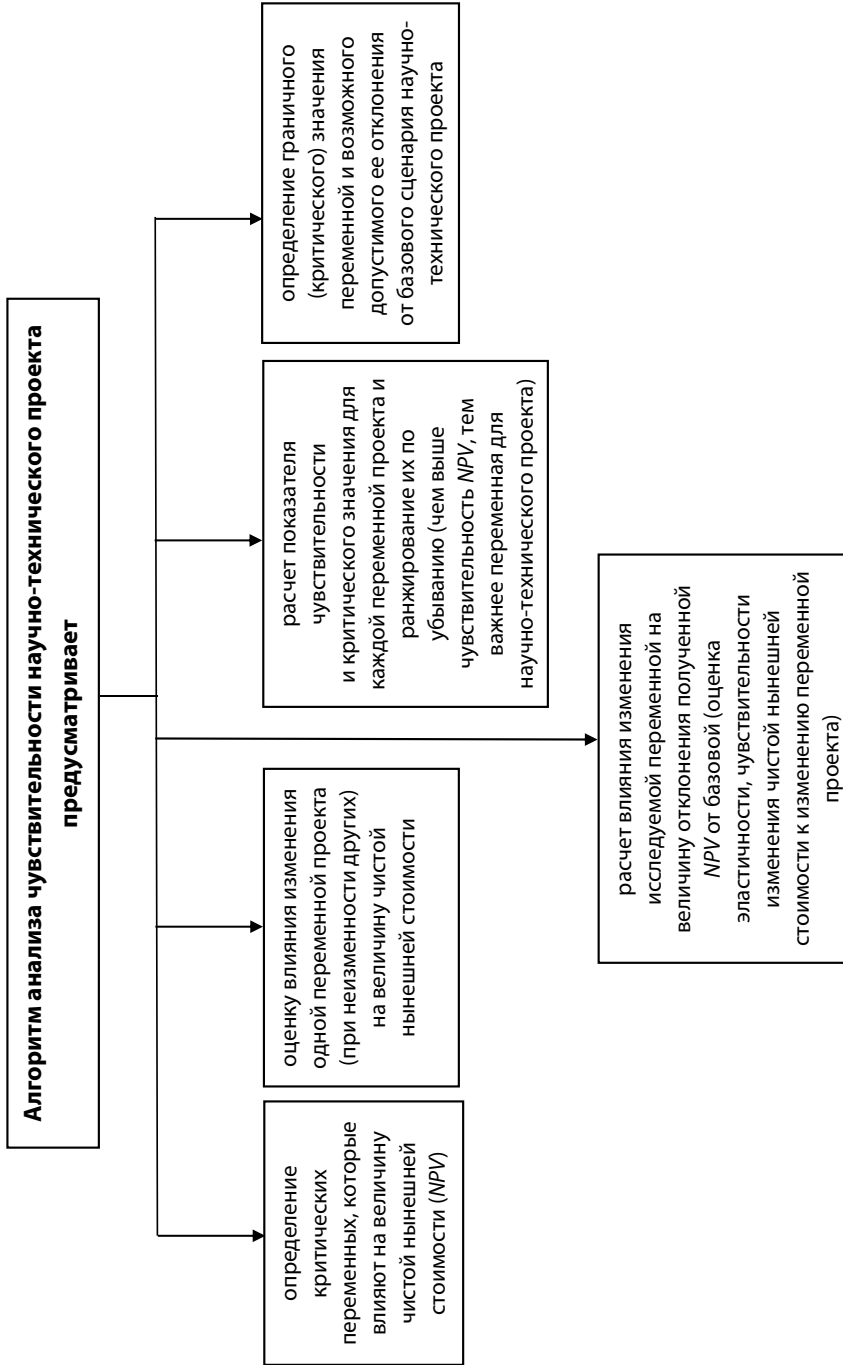


Рис. 4.11. Алгоритм анализа чувствительности научно-технического проекта

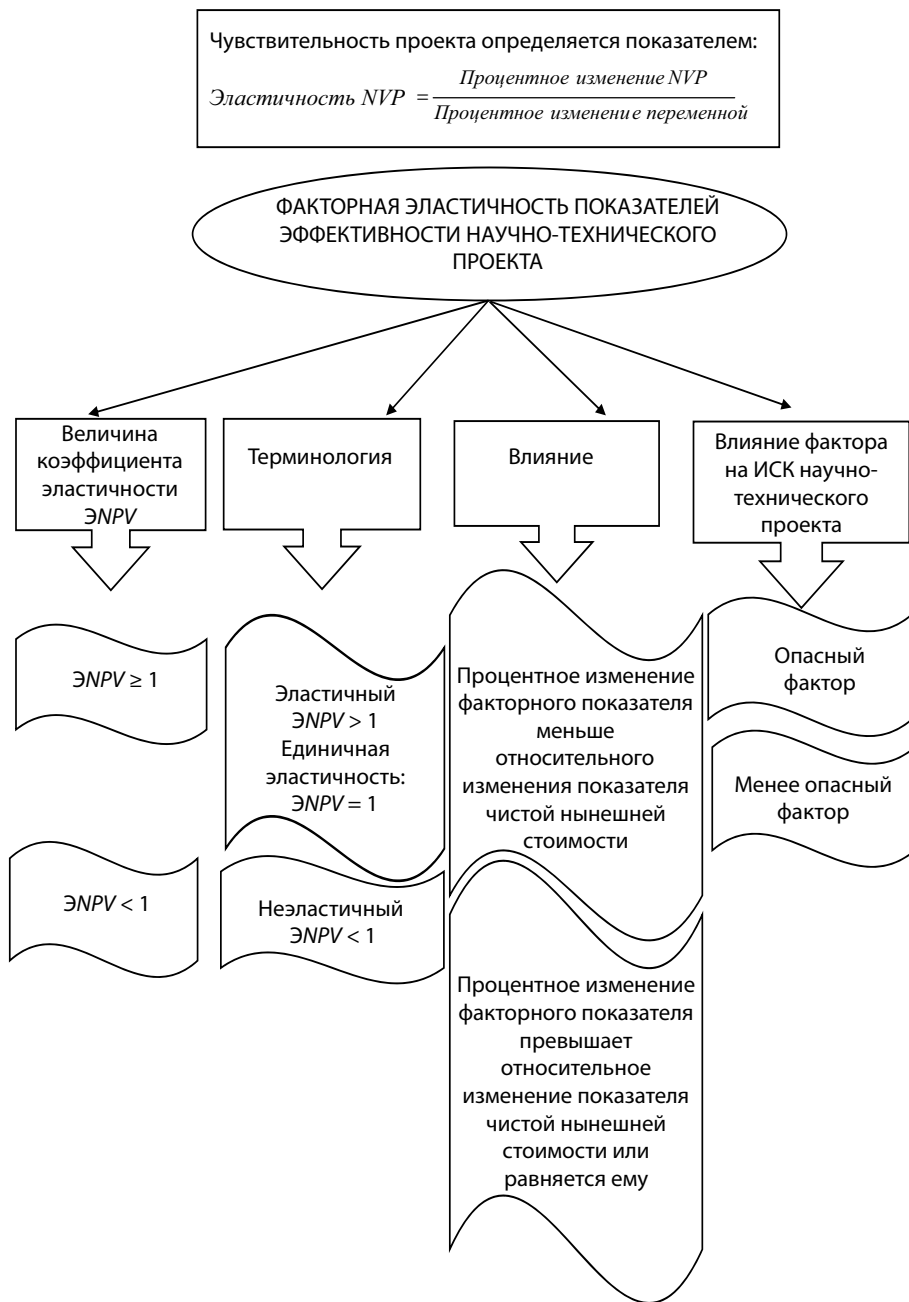


Рис. 4.12. Факторная эластичность показателей эффективности научно-технического проекта

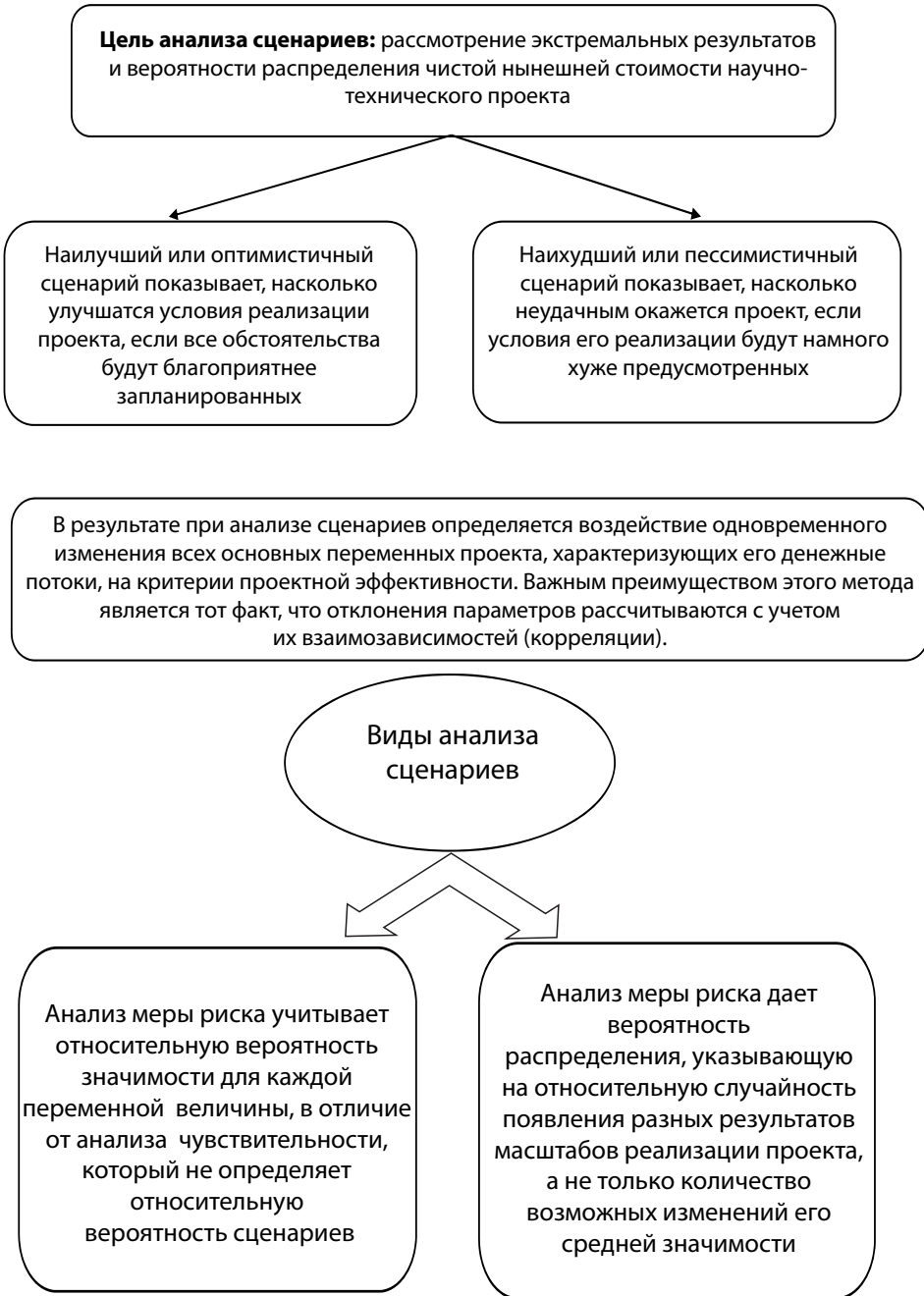


Рис. 4.13. Цели и виды анализа сценариев

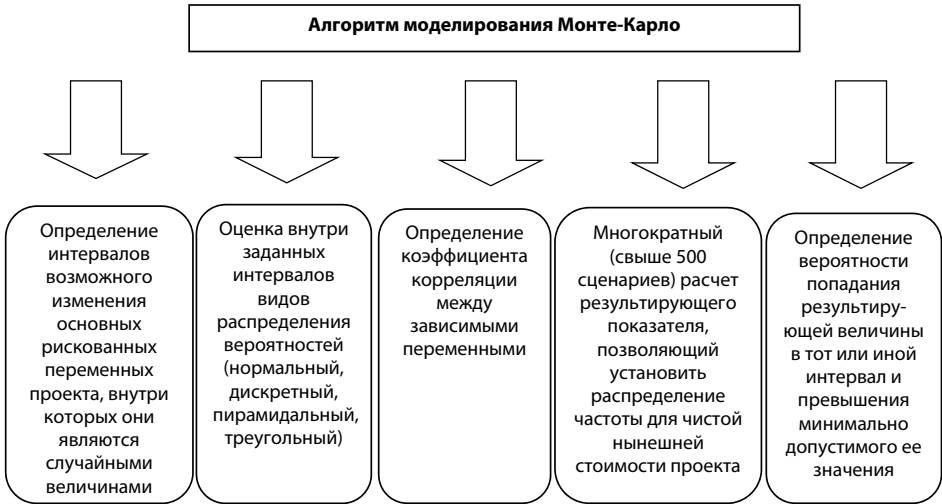


Рис. 4.14. Алгоритм проведения моделирования Монте-Карло



Рис. 4.15. Матрица процедур проверки переменной научно-технического проекта в зависимости от ее важности и возможности прогноза

Таблица 4.1

Виды рисков, возникающих на разных стадиях жизненного цикла научно-технического проекта

Финансовые риски		
Научно-технические риски	Риски правового обеспечения проекта	Риски коммерческого предложения
Отрицательные результаты НИР	Ошибочный выбор территориальных рынков патентной защиты	Несоответствие стратегии рынка
Отклонения параметров ОКР	Недостаточно плотные патентные защиты	Отсутствие поставщиков необходимых ресурсов и комплектующих
Несоответствие технического уровня производства техническому уровню инновации	Неполучение или запаздывание патентной защиты	Невыполнение поставщиками обязательств по срокам и качеству поставок
Несоответствие кадров профессиональным требованиям научно-технического проекта	Ограничение в сроках патентной защиты	
Отклонения в сроках реализации этапов проектирования	Отсутствие просроченных лицензий на отдельные виды деятельности	
	«Утечка» отдельных технических решений	
	Появление патентно-защищенных конкурентов	

Таблица 4.2

Сравнительный анализ существующих количественных методов оценки рисков НТП и П

Метод оценки рисков	Преимущества метода	Недостатки метода
Метод поправки на риск (метод корректировки нормы дисконта)	Укрупненная оценка потенциального риска. Прозрачность и простота расчета. Возможен учет комплекса факторов рисков	Не позволяет оценить достоверность оценки уровня риска. Метод зависит только от изменения одного показателя — нормы дисконта, за счет чего увеличивается стоимость проекта во времени
Метод экспертных оценок	Оценка предельных значений параметров. Простой и доступный для расчета метод. Применим в случаях, когда другие методы не применимы, не достаточно информации о проекте или нет аналогов	Субъективность мнения экспертов и результатов оценки. Велика вероятность ошибок в оценке факторов и уровня риска
Метод дерева решений	Рассматривает различные возможные решения по реализации проекта, влияющие на стоимость при действии факторов риска	Высокая трудоемкость. Сложность идентификации факторов риска и оценки степени их влияния на стоимость проекта. Требуется большое количество точных, детальных данных по проекту
Метод Монте-Карло	Позволяет решать сложные задачи. Обладает известной гибкостью варьирования структуры, алгоритмов и параметров системы. Применение ЭВМ позволяет сократить время продолжительности и стоимость вычислительного эксперимента. Метод расширяет возможности принятия решений по альтернативным проектам. Позволяет достичь определенной точности прогнозной оценки риска. Может быть реализован в среде MS Excel	Полученные решения носят частный характер, так как соответствуют заданным элементам структуры, алгоритмам и параметрам системы. Большие трудозатраты на разработку модели, проведение эксперимента и обработку результатов. Высокая вероятность ошибок. Сложность выбора адекватного распределения и его характеристик для каждого фактора риска. Возможность точечной оценки риска
Метод сценариев	Позволяет получить достаточно наглядную картину для реализации инвестиционного проекта, дает информацию о чувствительности и возможных отклонениях ожидаемых результатов и эффектов	Метод ограничен рассмотрением нескольких конкретных исходов (сценариев), а также предположения о том, что вероятность возникновения событий (сценария) заранее известны
Метод интегральных сверток чисел	Цифровой метод, обеспечивающий возможность распределенной оценки риска с использованием цены риска и уровня риска. Позволяет решать сложные задачи. Применение ЭВМ позволяет сократить время продолжительности вычислительного эксперимента. Наиболее точный метод, обеспечивает достоверность полученных результатов оценки. Основан на утверждении о произвольном распределении факторов риска	Требуется проведение детального анализа исходных данных по проекту и идентификации факторов риска, анализа проектной и сметной документации

Таблица 4.3
Факторы риска потребности в дополнительном финансировании (ПДФ) объекта строительства [5], реализуемого в составе НТП

Факторы риска	Причины и последствия
Проектно-технический	Обусловлен неопределенностью, недостаточной полнотой, неточностью или недостоверностью исходных данных и результатов предпроектной и проектной подготовки строительства, ошибками в проектировании, неверным определением мощности производства и т. д.
Производственно-технологический	Обусловлен возможными нарушениями технологиями и сроков производства работ, несоответствие проекта производства работы проекту организации строительства, необходимостью выполнения дополнительных работ и т. д.
Ценовой	Обусловлен недостатками применяемых методов определения стоимости строительства, наличием неучтенных работ и затрат, ошибками в определении стоимости строительства и недостаточной квалификацией разработчиков сметной документации и т. д.
Контрактный	Обусловлен несовершенством контрактной системы в сфере закупок, неопределенностью требований и условий закупки и процедуры определения поставщика (подрядчика, исполнителя), низкой квалификацией и недостаточной надежностью поставщика по его способности выполнить требования контракта и т. д.
Инфляционный	Обусловлен уровнем инфляции и изменением стоимости работ и используемых ресурсов во времени
Политико-правовой	Обусловлен реформированием системы сметного ценообразования в строительстве и переходом на ресурсный метод определения сметной стоимости строительства, изменением законодательства в части регулирования инвестиций, торгово-политического режима и таможенной политики

Таблица 4.4

Возможные последствия влияния рисков на изменение условий реализации научно-технического проекта

Возможные события при реализации научно-технического проекта	Действия, снижающие риск	Последствия
1. Уменьшение физического объема продаж	1. Снижение цены на продукцию. 2. Усиление рекламы. 3. Развитие дистрибьюторской сети. 4. Стимулирование спроса. 5. Повышение качества продукции	1. Увеличение относительно объема продаж в денежном выражении. 2. Дополнительные расходы на рекламу. 3. Расходы на открытие новых сбытовых агентств. 4. Потери на скидках и других льготах для потребителей. 5. Дополнительные расходы на НИОКР и производство
2. Снижение цен на продукцию	1. Активное проведение ценовой и неценовой политики. 2. Разработка мероприятий по снижению расходов на производство	1. Снижение поступлений от продажи единицы продукции. 2. Дополнительные расходы на маркетинг
3. Увеличение прямых (переменных) производственных расходов	1. Закупка более дешевых материалов. 2. Снижение материалоемкости конструкции, поиск новых альтернативных материалов. 3. Создание больших производственных запасов материалов и комплектующих по «старым» ценам	1. Сокращение объема сбыта продукции из-за снижения качества. 2. Дополнительные расходы на НИОКР. 3. Рост общих (постоянных) расходов из-за выплат процентов по кредитам на приобретение запасов материалов и комплектующих
4. Увеличение общих (постоянных) расходов	1. Сокращение расходов на маркетинг. 2. Сокращение расходов на заработную плату. 3. Сокращение расходов на энергоресурсы. 4. Сокращение расходов на транспортные услуги. 5. Сокращение расходов на аренду помещения	1. Снижение объемов сбыта. 2. Снижение квалификации персонала и качества продукции. 3. Расходы на приобретение нового, менее энергоемкого технологического оборудования. 4. Приобретение собственного транспорта. 5. Строительство собственного помещения

Окончание табл. 4.4

Возможные события при реализации научно-технического проекта	Действия, снижающие риск	Последствия
5. Увеличение длительности производственно-технологического цикла	1. Приобретение более производительного технологического оборудования. 2. Увеличение загрузки оборудования путем изменения режима работы (увеличение изменяемости). 3. Разработка новой, более технологичной конструкции продукта	1. Увеличение инвестиционных расходов. 2. Увеличение расходов на заработную плату и обслуживание оборудования. 3. Расходы на проведение НИОКР и подготовку производства
6. Увеличение сроков сбыта продукции на рынке	1. Развитие дистрибьюторской сети. 2. Рекламная кампания. 3. Стимулирование спроса путем внедрения льготных условий сбыта. 4. Модернизация дизайна и упаковки. 5. Улучшение потребительских свойств продукта по сравнению с продукцией конкурентов. 6. Снижение цены	1. Расходы на рекламную кампанию. 2. Снижение объема сбыта в денежном выражении из-за скидок. 3. Расходы на дизайнерские работы. 4. Расходы на НИОКР. 5. Сокращение относительного объема продаж в денежном выражении
7. Увеличение задержки платежей за реализованную продукцию	1. Отгрузка только после гарантии платежа. 2. Освоение новых рынков с более развитой системой платежей. 3. Ориентация только на гарантированно платежеспособных клиентов	1. Сокращение объема продаж из-за снижения спроса. 2. Расходы на маркетинг
8. Колебание спроса на продукцию	Сокращение страхового запаса готовой продукции	Дополнительные производственные и маркетинговые расходы
9. Нестабильность поставок материалов и комплектующих	Создание страхового запаса материалов и комплектующих	1. Дополнительные расходы на создание страхового запаса. 2. Дополнительные расходы на строительство (аренду) и обслуживание складских помещений

4.4. Практикум

4.4.1. Ситуация для анализа. Влияние надежности поставщиков и контрактного риска на эффективность реализации НТП¹

Исходные данные:

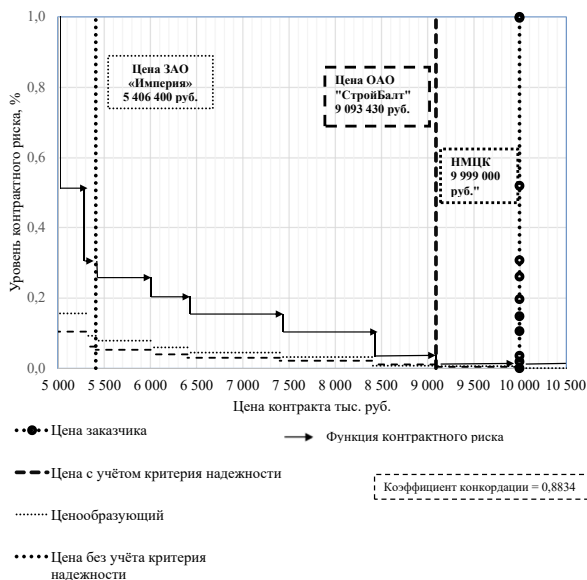
- Заказчик: Федеральное дорожное агентство Минтранса РФ (Росавтодор).
- Специализированная организация: Федеральное казенное учреждение «Дирекция строительства транспортного обхода вокруг Санкт-Петербурга».
- Способ определения поставщика — открытый конкурс.
- Начальная максимальная цена контракта (НМЦК) осуществляется методом сопоставимых рыночных цен (анализа рынка) и составляет 9 999 000, 00

N_0 — без критерия надежности, N_1 — с критерием надежности.

Значение критериев и их значимость		Участник конкурса			
		# 1 ЗАО «Империя»	# 2 ООО «Строймост»	# 3 ОАО «СтройБалт	# 4 Лаборатория
Цена	N_0 – 60%	60,00	44,74	35,67	49,94
	N_1 – 20%	20,00	14,91	11,89	16,65
Количество работ	N_0 – 20%	14,5	16,00	16,25	18,75
	N_1 – 15%	10,88	12,00	12,19	14,06
Квалификация участников	N_0 – 20%	17,45	13,35	16,10	12,70
	N_1 – 15%	13,09	10,01	12,08	9,53
Обеспечение контракта	N_0	–	–	–	–
	N_1 – 50%	27,03	36,26	45,47	32,48
Итого	N_0 – 100%	91,95	74,09	68,02	81,39
	N_1 – 100%	70,99	73,18	81,62	72,71
Рейтинг	N_0	1	3	4	2
	N_1	4	2	1	3

¹ Расчет выполнила К. Н. Синькова — заведующая лабораторией Петербургского государственного университета путей сообщения Императора Александра I — в рамках магистерской диссертации под научным руководством д-ра техн. наук, проф. С. Г. Опарина.

Фактор риска	Цена контракта, тыс. руб. / Уровень риска, шкала									
	11 998,80	9 999,00	9 093,43	8 400,00	7 400,00	6 400,00	6 000,00	5 406,00	5 300,00	3 000,00
Контрактный риск	0,0000	0,0189	0,0353	0,1054	0,1478	0,1965	0,2609	0,3071	0,5193	0,9971



Нормы дисконта для конкурса «ФГУ ДСТО «Санкт-Петербург» представлены

Инвестиционный проект	E (норма дисконта)	
	Без поправки на риск (E)	С поправкой на риск (E _p)
1-й. ЗАО «Империя»	9,64	38,75
2-й. ОАО «СтройБалт»		11,28
3-й. Рыночная цена		9,64

В ходе вычислительного эксперимента были получены следующие показатели эффективности по лоту №13 «ФГУ ДСТО «Санкт-Петербург»

Инвестиционный проект	Значение критериальных показателей по инвестиционным проектам и их ранги					
	NPV		PI		DDP	
	E	E _p	E	E _p	E	E _p
1-й. ЗАО «Империя»	14001,81	-223,99	3,5901	0,9586	4 года и 7 мес.	10 лет и 4 мес.
2-й. ОАО «СтройБалт»	10314,38	8530,24	2,1343	1,9381	6 лет и 1 мес.	6 лет и 2 мес.
3-й. Рыночная цена	9408,81		1,9410		6 лет и 1 мес.	

Вывод

1. Использование *интегрального критерия надежности* для определения поставщиков позволяет *изменить концепцию конкурентного способа закупок* и перейти от рейтинговой оценки заявок к определению «более надежного» поставщика.

2. *Учитывать неопределенность и уровень контрактного риска*, что обеспечивает возможность эффективного управления контрактными рисками, обоснованного распределения ответственности и риска.

3. *Введение критерия надежности повышает эффективность* осуществления закупок, а также *снижает контрактный риск*; конкурс при этом может стать наиболее конкурентным и востребованным способом определения поставщиков.

4.4.2. Вычислительный эксперимент и предложения по управлению риском превышения сроков строительства объекта¹



Мостовой переход через р. Обь в городе Новосибирске

¹ Расчет выполнила Е. В. Парфенова — инженер АО «Институт «Стройпроект» — в рамках магистерской диссертации под научным руководством д-ра техн. наук, проф. С. Г. Опарина.

Строительство разделено на три этапа в соответствии с календарным планом:

0-й этап — «Подготовительные работы» — 22 месяца;

1-й этап — «Строительство основного хода

трассы» — 48 месяцев;

2-й этап — «Строительство правобережной части развязки» — 47 месяцев.

Общая продолжительность строительства в соответствии с календарным планом проекта — 52 месяца.

Метод распределенной оценки риска — построение функции риска ПСС

Профиль риска ПСС — совокупность сведений об источниках возникновения и факторах риска, необходимых и достаточных для оценки и управления риском, включая параметры модели оценки риска, степень их влияния на достоверность определения сроков строительства.

Функция риска характеризует вероятность того, что случайная величина (продолжительности строительства) окажется больше ожидаемого значения (по проекту).

Функция риска определяется:

- вектором возможных значений исследуемого показателя проекта (продолжительность строительства) в зоне практической изменчивости;
- числовой последовательностью условных дискретных распределений.

Решением задачи построения распределенной оценки риска ПСС может служить:

- либо степень риска ПСС $r = R(C_0)$ на границе ожидаемой (проектной) продолжительности строительства;
- либо ожидаемое значение продолжительности строительства (C_0), соответствующее заданной заказчиком степени риска.

Вывод. Методика распределенной оценки и цифрового способа описания риска показывает более достоверный результат оценки сроков проекта с учетом неопределенности действующих факторов по сравнению с методом, использованным при заключении концессионного соглашения, и **может быть применена при оценке НТП.**

Анализ чувствительности по наиболее вероятным факторам риска

№ п/п	Наименование фактора риска	Ед. изм.	Продолжительность без учета фактора риска	Изменение продолжительности строительства по факторам риска																			
				-25%	-20%	-15%	-10%	-5%	0%	5%	10%	15%	20%	25%	30%	35%	40%	45%	50%	55%	60%	65%	70%
1	Задержка процесса изъятия земельных участков	мес.	22	16,5	17,6	18,7	19,8	20,9	23,1	24,2	25,3	26,4	27,5	28,6	29,7	30,8	31,9	33	35,2	37,4	39,6	41,8	44
2	Необходимость переоценки стоимости изымаемого имущества																						
3	Судебные споры по вопросу изъятия земель																						
4	Отклонение общей продолжительности строительства	мес.	52	48	48	49	50	51	53	54	55	56	58	59	60	61	62	63	65	67	70	72	74
5	Отклонения от графика в ходе строительства моста	мес.	48	36	38,4	40,8	43,2	45,6	50,4	52,8	55,2	57,6	60	62,4	64,8	67,2	69,6	72	76,8	81,6	86,4	91,2	96
6	Обнаружение ошибок в проекте																						
7	Нарушение технологии строительства																						
8	Переоценка возможностей подрядчика																						
9	Отклонение общей продолжительности строительства	мес.	52	-	-	-	47,2	50	54	57	59	62	64	66	69	71	74	76	81	86	90	95	100

Сущность метода анализа чувствительности заключается в последовательном изменении расматриваемых входных параметров модели в диапазоне их практической изменчивости и оценке их влияния на сроки строительства объекта, т. е. без учета и с учетом риска.

2. На инвестиционной стадии (риск концедента)

Цена риска
превышения сроков
строительства для
Концедента:



№ п/п	Отклонение от проектной документации строительства, кварталы					
	2	3	4	5	6	
1						
Выбор критерия						734 712 тыс.руб.

3. Риск концессионера: за неполучение разрешения на ввод в эксплуатацию в установленные Концессионным соглашением сроки, концессионер получает штрафные баллы — 200 баллов за каждый день просрочки. Денежный эквивалент одного штрафного балла = 1000 р. в ценах 2017 года.

Профиль риска — завершение процесса идентификации риска

№ п/п	Фактор риска	Источники возникновения фактора риска	Степень влияния фактора риска, %	Параметры модели оценки	Рабочая гипотеза по управлению риском	
1	Задержка процесса изъятия земельных участков	Необходимость переоценки стоимости изымаемого имущества	44,44	Соответствие технологии производства работ требованиям проектной документации	Управление с помощью разработки детерминированного графика строительства с учетом резервного времени на непредвиденные возможные отклонения от плановой продолжительности строительства	
		Судебные споры по вопросу изъятия земель				Соответствие способов производства работ принятым проектным решениям
2	Задержка строительства моста	Необходимость корректировки проекта для оптимизации проектных решений	55,56	Возможность невыполнения работ в срок	Возможные трудности в привлечении кредитных средств	
		Несвоевременное финансирование				Возможность уточнения проектных решений в ходе строительства
		Нарушения технологии производства работ				Соответствие фактически применяемых ресурсов, материалов, машин и механизмов принятым
		Не соответствие ППР и условиям ПОС				
		Утрата и/или случайное повреждение конструкций моста в процессе строительства				
		Переоценка возможностей подрядчика				

4.4.3. Анализ рисков превышения сметной стоимости строительства транспортного перехода через Керченский пролив¹



Начало строительства – февраль 2016 года.

Окончание строительства – декабрь 2019 года.

Сметная стоимость проекта – **228,300** млрд рублей.

Заказчик: Федеральное казенное учреждение «Управление федеральных автомобильных дорог «Тамань» (ФКУ Упрдор «Тамань») Федерального дорожного агентства РФ.

Проектировщик: ЗАО «Институт Гипростроймост–Санкт-Петербург».

Основные конструктивные элементы:

– *пролетные строения под автомобильную дорогу* — балочные сталежелезобетонные разрезные и неразрезные индивидуальной проектировки. Расчетный пролет от 54,21 до 64,20 м, выполнены раздельными под каждое направление движения;

– *пролетные строения под железнодорожные пути* — разрезные цельнометаллические, с ортотропной плитой, железнодорожный путь на балласте; расчетный пролет от 54,6 до 62,56 м; пролетные строения раздельные под каждый путь, объединены на опорах домкратными регулируемыми балками;

¹ Расчет подготовил Ю. С. Опарин — руководитель проекта ФГКУ «Северо-Западная дирекция по строительству, реконструкции и реставрации» — в рамках магистерской диссертации под научным руководством д-ра техн. наук проф. С. Г. Опарина в Петербургском государственном университете путей сообщения Императора Александра I.

– *арочные пролетные строения* расчетным пролетом 227 м располагаются над каналом Керчь–Еникальск и обеспечивают подмостовой габарит 185 м на 35 м;

– *категория железнодорожной линии – II; категория автомобильной дороги – IБ* с пропускной способностью 40 тысяч авт./сут по четырем полосам (две в направлении Крыма, две в направлении Кубани);

– *длина автомобильного моста – 16 857 м, железнодорожного моста – 18 118 м.*

Цифровой метод интегральных сверток условных дискретных распределений

- $R_{pdf}(\hat{C})$ – дискретная функция риска ПДФ;
 \hat{C}_{str} – случайная величина фактической стоимости строительства;
 C – фактическая стоимость строительства.

Дискретная функция риска ПСС характеризует вероятность того, что случайная величина фактической стоимости реконструкции \hat{C}_{str} превысит или окажется равной сметной стоимости реконструкции C без учета резерва средств на непредвиденные работы и затраты.

Сущность метода заключается в получении дискретной функции риска ПСС путем многократного применения операции интегральных сверток числовых последовательностей, представляющих собой условные дискретные распределения стоимости строительства при действии рассматриваемых факторов риска.

Решением задачи распределенной оценки риска является **ожидаемое значение стоимости строительства, цена риска и уровень риска ПСС** строительства.

По сравнению с существующим нормативным методом определения резерва средств на НР и З **распределенная оценка риска ПСС** строительства и функция риска служат более объективным основанием для обоснования резерва средств на НР и З, а при необходимости, и воздействия на риск другими способами управления риском.

Анализ чувствительности факторов риска. Рейтинговая оценка для каждого фактора риска

Факторы риска	Источники возникновения	Степень влияния, %	Параметры модели оценки
Проектно-технический	<ul style="list-style-type: none"> • неопределенность исходных данных и результатов проектной подготовки • наличие конкурентных технологий • использование новых материалов и технологий производства работ 	29	<ul style="list-style-type: none"> • исходные данные для проектирования • соответствие проектных решений результатам ИИ и ТУ • соответствие работ и используемых ресурсов в ведомости объемов работ и на чертежах • требования задания на проектирование
Производственно-технологический	<ul style="list-style-type: none"> • отсутствие резервов и запасов • недостаточные производственные мощности • непредвиденные работы и затраты • низкая готовность производства • низкая квалификация участников • недостаточный опыт 	24	<ul style="list-style-type: none"> • резерв и запасы • производственные мощности • коэффициент готовности производства • квалификация участников • опыт по объекту строительства
Ценовой	<ul style="list-style-type: none"> • несовершенство системы ценообразования • недостоверность определения начальной (максимальной) цены контракта • наличие неучтенных работ и затрат • ошибки в определении стоимости отдельных видов работ • потребность в дополнительном финансировании 	42	<ul style="list-style-type: none"> • начальная (максимальная) цена контракта • стоимость ресурсов и работ по контракту • стоимость отдельных видов работ • объем непредвиденных работ и затрат • цена риска — потребность в дополнительном финансировании
Инфляционный	Изменение стоимости работ и используемых ресурсов во времени, уровень инфляции	5	Индекс инфляции

Вычислительный эксперимент на примере строительства транспортного перехода через Керченский пролив

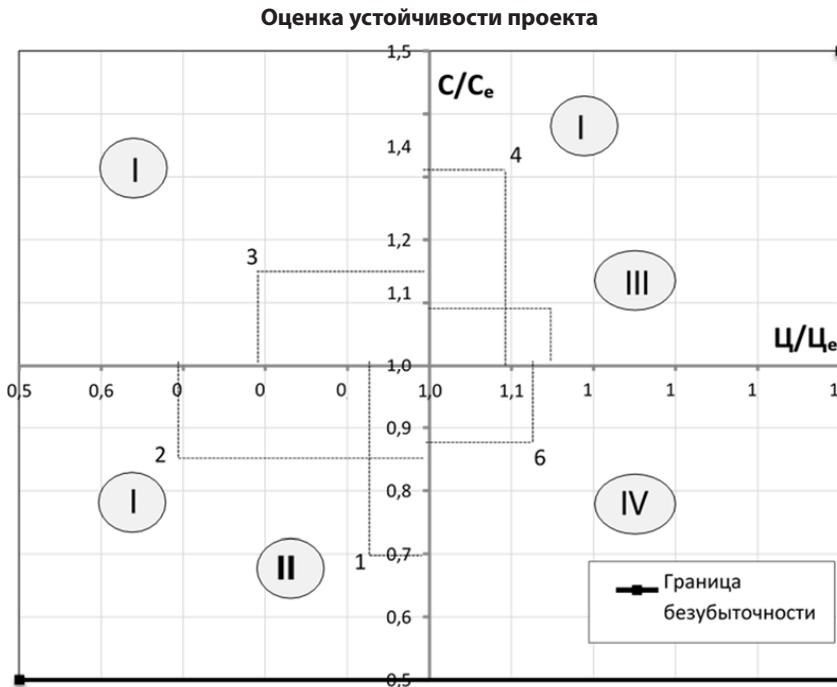
По результатам вычислительного эксперимента можно сделать вывод о том, что при заданном уровне риска резерв средств в размере 49,737 млрд руб. превышает резерв средств на непредвиденные работы и затраты — 28,037 млрд руб., установленный в смете при норме 14 % от итога глав 1–12 сводного сметного расчета с учетом НДС. При цене контракта, соответствующей плановой (сметной) стоимости строительства, в сумме 228,300 млрд руб. уровень риска составит 65 %, что не соответствует требованиям технического задания и цели проекта.

Возможные пути решения:

- снижение риска потребности в дополнительном финансировании до заданного уровня (10 %) путем проведения дополнительных изысканий и расчетов, а также согласования дополнительного задания на проектирование и повторной оценки риска;
- принятие заданного уровня риска в размере фактически обеспечиваемого уровня 65 %;
- сохранение резерва средств на непредвиденные работы и затраты в пределах установленного лимита (28,037 млрд руб.) и покрытие нераспределенного риска в размере 31,7 млрд руб. за счет проведения дополнительных компенсирующих мероприятий по управлению риском.

На цену риска ПСС строительства транспортного перехода через Керченский пролив наиболее существенное влияние оказывают:

- полнота, точность и достоверность исходных данных для проектирования;
- соответствие работ и используемых ресурсов в ведомости объемов работ и на чертежах;
- неучтенные работы и затраты;
- соответствие технологии производства работ и применяемых материалов проектной и рабочей документации.



I — зона неустойчивости проекта;
II — зона стратегии ценовой устойчивости;
 III — зона стратегии устойчивости по качеству;
 IV — зона устойчивости «цена-качество»

C, C_e — себестоимость;
 \mathcal{C} и \mathcal{C}_e — цена соответственно анализируемого и альтернативного проекта

Выводы

1. Показана возможность повышения достоверности определения сметной стоимости сложных проектов путем распределения оценки риска превышения сметной стоимости и более обоснованной оценки в составе сводного сметного расчета величины резерва на НРиЗ с использованием риск-ориентированного подхода.

2. Обоснованы критерии распределенной оценки риска превышения стоимости строительства на этапе проектной подготовки, которые в совокупности обеспечивают возможность объективной стоимостной оценки проекта с заданной достоверностью — уровнем риска.

3. На основе развития теоретических положений по управлению рисками проекта, метода цифровой оценки риска и его программной

реализации в интегрированной среде Microsoft Excel, а также анализа чувствительности параметров модели, составлена карта риска и выполнен анализ риска превышения сметной стоимости при строительстве транспортного перехода через Керченский пролив. Построена цифровая модель риска ПСС и разработаны рекомендации по повышению устойчивости проектов.

4. Результаты вычислительного эксперимента подтверждают преимущества синергетического подхода и цифрового способа описания риска в достижении достоверности оценок стоимости проектов на этапе проектной подготовки.

4.4.4. Задание

Оценить уровень риска инвестиционной операции для трех альтернативных научно-технических проектов («А», «Б» и «В») с вероятностью ожидаемых доходов, приведенной в табл. 4.4.

Таблица 4.4

Возможные значения конъюнктуры инвестиционного рынка		Показатели		
		Рассчитанный доход, млн руб.	Значение вероятности	Сумма ожидаемых доходов (гр. 2 × гр. 3)
1		2	3	4
Проект «А»	Высокая	800	0,15	120
	Средняя	500	0,7	350
	Низкая	200	0,15	30
	В целом	–	1	500
Проект «Б»	Высокая	700	0,2	140
	Средняя	500	0,6	300
	Низкая	300	0,2	60
	В целом	–	1	500
Проект «В»	Высокая	900	0,25	225
	Средняя	600	0,5	300
	Низкая	100	0,25	25
	В целом	–	1	550

Решение

Из сравнения данных по отдельным научно-техническим проектам можно увидеть, что рассчитанные доходы для проекта «А» колеблются в пределах 200–800 млн руб. при сумме ожидаемых дохо-

дов в целом 500 млн руб. Для проекта «Б» сумма ожидаемых доходов в целом также составляет 500 млн руб., однако их колебание происходит в пределах 300–700 млн руб. Для проекта «В» сумма ожидаемых доходов в целом равна 550 млн руб., однако их колебание происходит в пределах 100–900 млн руб. Даже такое сравнение позволяет сделать вывод, что риск реализации проекта «Б» значительно меньше, чем проектов «А» и «В», где колебания рассчитанного дохода больше. Более содержательное представление об уровне риска дают результаты расчетов среднеквадратичного (стандартного) отклонения σ , приведенные в табл. 4.5. Значения научно-технического проекта «А» находятся в диапазоне ± 164 от ожидаемого дохода 500 млн руб., то есть в пределах от 336 до 664 млн руб. Значения научно-технического проекта «Б» ± 126 от ожидаемого дохода 500 млн руб., то есть в пределах от 374 до 626 млн руб. Значения научно-технического проекта «В» ± 287 от ожидаемого дохода 550 млн руб., то есть в пределах от 263 до 837 млн руб.

Это свидетельствует, что рискованность научно-технических проектов «А» и «В» выше, чем научно-технического проекта «Б».

Таблица 4.5

Возможные значения конъюнктуры инвестиционного рынка		Показатели						
		Рассчитанный доход R_i , млн руб.	Сумма ожидаемых доходов \bar{R}	$(R_i - \bar{R})$	$(R_i - \bar{R})^2$	P_i	$(R_i - \bar{R})^2 P_i$	$\sigma = \sqrt{\sum_{i=1}^n (R_i - \bar{R})^2 P_i}$
Проект «А»	Высокая	800	500	300	90 000	0,15	13 500	–
	Средняя	500	500	0	0	0,7	0	–
	Низкая	200	500	–300	90 000	0,15	13 500	–
	В целом	–	500	–	–	1	27 000	164
Проект «Б»	Высокая	700	500	–200	40 000	0,2	8 000	–
	Средняя	500	500	0	0	0,6	0	–
	Низкая	300	500	–200	40 000	0,2	8 000	–
	В целом	–	500	–	–	1	16 000	126
Проект «В»	Высокая	900	550	350	122 500	0,25	30 625	–
	Средняя	600	550	50	2 500	0,5	1250	–
	Низкая	100	550	–450	202 500	0,25	50 625	–
	В целом	–	550	–	–	1	82 500	287

Коэффициент вариации C_v позволяет определить уровень риска, если показатели среднего ожидаемого дохода от реализации инвестиционных операций отличаются между собой:

$$C_v = \frac{\sigma}{\bar{R}}$$

Необходимо рассчитать коэффициент вариации для трех научно-технических проектов при разных величинах среднеквадратичного (стандартного) отклонения σ и среднего значения ожидаемого дохода \bar{R} (табл. 4.6).

Таблица 4.6

Проекты	Среднеквадратичное (стандартное) отклонение σ	Средний ожидаемый доход \bar{R}	Коэффициент вариации $C_v = \frac{\sigma}{\bar{R}}$
«А»	164	500	0,33
«Б»	126	500	0,25
«В»	287	550	0,52

Результаты расчета показывают, что наименьшее значение C_v — у проекта «Б» (0,25), а максимальное — у проекта «В» (0,52). Таким образом, хотя ожидаемый доход проекта «В» на 10 % выше, чем проекта «Б» ($(550 - 500) / 500 = 10$), однако уровень риска на 108 % больше ($(0,52 - 0,25) / 0,25 = 108$). При сравнении уровней риска отдельных научно-технических проектов преимущество (при прочих равных условиях) имеет уровень риска с наименьшим коэффициентом вариации (это свидетельствует о наилучшем соотношении доходности и риска).

4.5. Тесты

1. К показателям риска научно-технического проекта относятся:

- а) уровень диапазона безопасности на основе точки безубыточности;
- б) вероятность определенных потерь части ресурсов фирмы, не дополученния доходов или появления дополнительных расходов на реализацию научно-технического проекта;

в) коэффициент вариации доходов от инвестиций с учетом их вероятности;

г) размах вариации доходов от инвестиций.

2. Какие риски научно-технических проектов не относятся к систематическим?

а) неправильная оценка рыночной ситуации (емкости рынка, уровня конкуренции);

б) риск изменения приоритетов развития предприятия;

в) внешнеэкономические риски (изменение условий экспорта и импорта);

г) колебание рыночной конъюнктуры валютного курса.

3. Совокупность сведений об источниках возникновения и факторах риска, необходимых и достаточных для оценки и управления риском, включая параметры модели оценки риска, степень их влияния на достоверность определения сроков строительства это:

а) профиль риска ПСС;

б) функция риска ПСС;

в) дискретная функция ПСС;

в) нет верного ответа.

4. Риск проекта:

а) отклонение результатов проекта от запланированных в положительную или отрицательную сторону;

б) недостатки и ошибки многих аспектов инвестирования, связанные с качеством проектирования, технической базой, выбранной технологией, управлением проектом, превышением сметы;

в) предопределен человеческим фактором;

г) вероятность определенного уровня потерь фирмой части ресурсов, недополучения доходов или появления дополнительных расходов на реализацию проекта.

5. Разновидности рисков снижения доходности:

а) процентные;

б) кредитные;

в) оба ответа верны;

г) нет верного ответа.

6. Виды инвестиционного риска в зависимости от факторов:

- а) политический;
- б) внешнеэкономический;
- в) технический, финансовый, риск участников проекта;
- г) маркетинговый, экологический;
- д) финансовый, маркетинговый, экологический;
- е) все ответы верны.

7. Внутренние риски:

а) риски прямых или непрямых потерь из-за ошибок или несовершенства процессов или систем, ошибок или недостаточной квалификации персонала, а также риски, возникающие в процессе основной деятельности;

б) риск возникновения потерь при снижении способности предприятия вовремя и в полном объеме выполнять финансовые обязательства перед клиентами и контрагентами;

в) нет верного ответа.

8. Эффективность мероприятий по снижению риска проекта определяется по алгоритму:

а) сравнение вероятности и последствий рискованных событий с расходами на их снижение;

б) определение возможных мероприятий по уменьшению вероятности и опасности рискованного события и дополнительных расходов на их реализацию;

в) определение наиболее важного риска для проекта;

г) определение перерасходов средств с учетом вероятности наступления неблагоприятных событий;

д) сравнение расходов на реализацию предложенных мероприятий для возможного определения перерасхода средств из-за наступления рискованного события;

е) принятие решения об осуществлении антирисковых мероприятий или отказе от них.

9. Последовательность процедуры экспертной оценки риска:

а) установление опасности риска для успешного завершения проекта;

- б) определение интегрального уровня каждого вида риска;
- в) решение вопроса о приемлемости данного вида риска для участников проекта;
- г) определение предельного уровня допустимой величины риска;
- д) определение видов риска.

10. Риски, которые не могут возникнуть на инвестиционной фазе реализации проекта:

- а) непредвиденные расходы на строительные работы;
- б) несвоевременные поставки оборудования;
- в) несвоевременная подготовка персонала;
- г) непредвиденное увеличение стоимости оборудования;
- д) появление альтернативного продукта.

11. Действия, снижающие риск при увеличении задержки платежей за реализованную продукцию НТП:

- а) основание новых рынков с более развитой системой платежей;
- б) ориентация только на гарантированно платежеспособных клиентов;
- в) все вышеперечисленное;
- г) правильного ответа нет.

12. Возможные события при реализации НТП:

- а) уменьшение физического объема продаж;
- б) увеличение прямых (переменных) производственных расходов;
- в) увеличение общих (постоянных) расходов;
- г) все вышеперечисленное.

13. Преимущества метода поправки на риск:

- а) укрепленная оценка потенциального риска. Прозрачность и простота расчета. Возможен учет комплекса факторов рисков;
- б) оценка предельных значений параметров. Простой и доступный для расчета метод. Применяем в случаях, когда другие методы не применимы, не достаточно информации о проекте или нет аналогов;
- в) рассматривает различные возможные оценки по реализации проекта, влияние на стоимость при действии факторов риска;
- г) все вышеперечисленное.

14. Недостатки метода интегральных сверток чисел:

а) не позволяет оценить достоверность оценки уровня риска. Метод зависит только от изменения одного показателя — нормы дисконта, за счет чего увеличивается стоимость проекта во времени;

б) требует проведения детального анализа исходных данных по проекту и идентификации факторов риска, анализа проектной и сметной документации;

в) метод ограничен рассмотрением нескольких конкретных исходов (сценариев), а также предположения о том, что вероятности возникновения событий (сценария) заранее известны;

г) все вышеперечисленное.

15. Возможные последствия влияния рисков на увеличение общих (постоянных) расходов НТП:

а) снижение квалификации персонала и качества продукции;

б) расходы на приобретение нового, менее энергоемкого технологического оборудования;

в) все вышеперечисленное;

г) правильного ответа нет.

16. Возможные последствия влияния рисков на увеличение длительности производственно-технологического цикла НТП:

а) увеличение инвестиционных расходов;

б) увеличение расходов на заработную плату и обслуживание оборудования;

в) расходы на проведение НИОКР и подготовку производства;

г) все вышеперечисленное.

17. Действия, снижающие риск при уменьшении физического объема продаж продукции НТП:

а) снижение цены на продукцию;

б) стимулирование спроса;

в) повышение качества продукции;

г) все вышеперечисленное.

18. Действия, снижающие риск при снижении цены на продукцию НТП:

- а) активное проведение ценовой и неценовой политики;
- б) разработка мероприятий по снижению расходов на производство;
- в) все вышеперечисленное;
- г) правильного ответа нет.

19. Факторы риска потребности в дополнительном финансировании объекта строительства, реализуемого в составе НТП:

- а) проектно-технический;
- б) контрактный;
- в) политико-правовой;
- г) все вышеперечисленное.

20. Факторы риска потребности в дополнительном финансировании объекта строительства, реализуемого в составе НТП:

- а) производственно-технологический;
- б) ценовой;
- в) инфляционный;
- г) все вышеперечисленное.

21. Причины производственно-технологического риска:

а) неопределенность, недостаточная полнота, неточность или недостоверность исходных данных и результатов предпроектной и проектной подготовки строительства, ошибки в проектировании, неверное определение мощности производства;

б) возможные нарушения технологии и сроков производства работ, несоответствие проекта производства работы проекту организации строительства, необходимостью выполнения дополнительных работ и т. д.;

в) методы определения стоимости строительства выбраны неверно, наличие неучтенных работ и затрат, ошибками в определении стоимости строительства и недостаточностью квалификацией разработчиков сметной документацией и т.д.;

- г) все вышеперечисленное.

22. Алгоритм анализа чувствительности научно-технического проекта предусматривает

- а) определение критических переменных, которые влияют на величину чистой нынешней стоимости (NPV);
- б) оценку влияния изменения одной переменной проекта (при изменности других) на величину чистой нынешней стоимости;
- в) определение граничного (критичного) значения переменной и возможного допустимого ее отклонения от базового сценария научно-технического проекта;
- г) все вышеперечисленное.

23. Возможные последствия рисков на уменьшение объема продаж продукции НТП:

- а) увеличение относительного объема продаж в денежном выражении;
- б) дополнительные расходы на рекламу;
- в) расходы на открытие новых сбытовых агентств;
- г) потеря на скидках и других льготах для потребителей;
- д) все вышеперечисленное.

24. Возможные последствия рисков на снижение цен на продукцию НТП:

- а) снижение поступлений от продажи единицы продукции;
- б) дополнительные расходы на НИОКР;
- в) все вышеперечисленное;
- г) правильного ответа нет.

25. Возможные последствия влияния рисков на увеличение прямых (переменных) производственных расходов:

- а) сокращение объема сбыта продукции из-за снижения качества;
- б) дополнительные расходы на НИОКР;
- в) рост общих (постоянных) расходов из-за выплат процентов по кредитам на приобретение запасов материалов и комплектующих;
- г) все вышеперечисленные.

26. Возможные последствия рисков на увеличение рисков сбыта продукции НТП:

- а) снижение объема сбыта в денежном выражении из-за скидок;
- б) расходы на дизайнерские работы;
- в) сокращение относительного объема продаж в денежном выражении;
- г) все вышеперечисленное.

27. Действия, снижающие риск при увеличении прямых (переменных) производственных расходов НТП:

- а) закупка более дешевых материалов;
- б) снижение материалоемкости конструкции, поиск новых альтернативных материалов;
- в) создание больших производственных запасов материалов и комплектующих по «старым» ценам;
- г) все вышеперечисленное.

28. Действия, снижающие риск при увеличении общих (постоянных) расходов НТП:

- а) сокращение расходов на маркетинг;
- б) сокращение расходов на заработную плату;
- в) сокращение расходов на энергоресурсы;
- г) все вышеперечисленное.

29. Действия, снижающие риск при увеличении длительности производственно-технологического цикла НТП:

- а) приобретение более производительного технологического оборудования;
- б) увеличение загруженности оборудования путем изменения режима работы (увеличение изменяемости);
- в) разработка новой, более технологичной конструкции продукта;
- г) все вышеперечисленное.

30. Действия, снижающие риск при увеличении сроков сбыта продукции НТП:

- а) стимулирование спроса путем внедрения льготных условий сбыта;
- б) модернизация дизайна и упаковки;
- в) улучшение потребительских свойств продукта по сравнению с продукцией конкурентов;
- г) все вышеперечисленное.

4.6. Контрольные вопросы

1. Признаки классификации рисков инвестиционных и научно-технических проектов.
2. Основные риски научно-технических проектов, возникающих на разных стадиях жизненного цикла.
3. Критерии надежности поставщика, предусмотренные в ФЗ №44-ФЗ.
4. Основные методы анализа рисков научно-технических проектов.
5. Алгоритм анализа чувствительности научно-технического проекта.
6. Методы анализа рисков НТП.
7. Факторы риска потребности в дополнительном финансировании объектов строительства, реализуемого в составе НТП.
8. Существующие количественные методы оценки рисков НТП и П, их характеристики.
9. Возможные последствия влияния рисков на изменение условий реализации НТП и П.
10. Факторы контрактного риска при реализации НТП и П.

Список литературы

1. Асаул А. Н. Предпринимательский риск // Организация предпринимательской деятельности: учебник для вузов. – СПб.: Питер, 2013. – С. 48–63.
2. Асаул А. Н. Управление предпринимательскими рисками инвестиционно-строительного проекта / А. Н. Асаул, А. В. Друзденко, Г. Ф. Щербина, Т. Ю. Шведкова; под ред. засл. деят. науки РФ, д-ра экон. наук, проф. А. Н. Асаула. – СПб.: АНО ИПЭВ, 2017. – 256 с.
3. Репин А. А. Оценка проектных решений в условиях риска и неопределенности. 2016 г. [Электронный ресурс] – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=21162964>
4. Управление рисками в экономике: проблемы и решения: труды научно-практической конференции с международным участием РИСК'Э-2017 под ред. д-ра техн. наук, проф. С. Г. Опарина. – СПб.: ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2017. – 315 с.

5. Управление рисками в экономике: проблемы и решения: труды научно-практической конференции с международным участием (РИСК'Э-2018), 15–16 ноября 2018 г. / Ю. А. Айбулатова [и др.]; под ред. д-ра техн. наук, проф. С. Г. Опари-на. – СПб.: ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2018. – 395 с.

6. Асаул А. Н. Государственное предпринимательство в строительстве (государственный строительный заказ) / А. Н. Асаул, В. А. Кошечев; под ред. засл. строителя РФ, д-ра экон. наук, проф. А. Н. Асаула. – СПб.: АНО ИПЭВ, 2009. – 300 с.

За период реализации программы подготовки магистров по направлению подготовки 27.04.05 «Инноватика» научной школой «Методологические проблемы эффективности региональных инвестиционно-строительных комплексов как самоорганизующейся и самоуправляемой системы» выпущены учебные издания:

1. Инновации в инвестиционно-строительной сфере / А. Н. Асаул, М. А. Асаул, Д. А. Заварин, Е. И. Рыбнов; под ред. засл. деятеля науки РФ, д-ра экон. наук, проф. А. Н. Асаула. М.: Юрайт, 2019. 207 с.

2. Управление организационными нововведениями: учебник и практикум / А. Н. Асаул, И. Р. Шегельман, М. А. Асаул, И. Г. Мещеряков. М.: Юрайт, 2019. 286 с.

3. Инновации в инвестиционно-строительной сфере / А. Н. Асаул, Д. А. Заварин, М. А. Асаул, Е. И. Рыбнов; под ред. засл. деятеля науки РФ, д-ра экон. наук проф. А. Н. Асаула. М.: Юрайт, 2018. 205 с.

4. Управление организационными нововведениями: учебник и практикум / А. Н. Асаул, М. А. Асаул, И. Г. Мещеряков, И. Р. Шегельман. М.: Юрайт, 2018. 286 с.

5. Анализ и прогнозирование рыночной конъюнктуры / А. Н. Асаул, В. Н. Старинский, Ш. М. Мамедов, Г. Ф. Щербина; под ред. заслуженного деятеля науки РФ, д-ра экон. наук, профессора А. Н. Асаула. СПб.: АНО ИПЭВ, 2018. 464 с.

6. Управление организационными нововведениями / А. Н. Асаул, И. Р. Шегельман, М. А. Асаул, И. Г. Мещеряков. М.: Юрайт, 2017. 181 с.

7. Управление организационными нововведениями / А. Н. Асаул, М. А. Асаул, И. В. Мещеряков, И. Р. Шегельман. СПб.: АНО ИПЭВ, 2016. 288 с.

8. Современные проблемы инноватики: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки 27.04.05 «Инноватика» (магистерская программа — «Управление инновационной деятельностью в строительстве») / А. Н. Асаул, Д. А. Заварин, С. Н. Иванов, Е. И. Рыбнов. СПб.: АНО ИПЭВ, 2016. 208 с.

ЧАСТЬ II

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ АНАЛИЗА ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ НАУЧНО- ТЕХНИЧЕСКИХ ПРОЕКТОВ И ПРОГРАММ

ГЛАВА 5

МАРКЕТИНГОВЫЙ АНАЛИЗ

5.1. Вступление к теме

При реализации научно-технических проектов существует сложность в продвижении инновационного продукта потребителям. Проектирование спроса входит основным элементом во все аспекты разработки НТП и П и обоснования целесообразности его реализации. Поэтому маркетинговый анализ, исследующий основные элементы предполагаемого рынка реализации продукции НТП и П, занимает основное место среди всех весомых составляющих оценки научно-технического проекта. Содержание, цель и задачи маркетингового анализа приведены на рис. 5.1.

Анализ и прогнозирование рыночной конъюнктуры — ключевая задача при определении масштабов НТП и П, возможных объемов производственных программ, необходимых технологий и месторасположения проекта [1].

Анализ рынка, а также возможный выбор маркетинговой стратегии в зависимости от ориентации проекта на разные рынки и категории потребителей приведены на рис. 5.2 и в табл. 5.1.

Анализ существующей позиции продукта на рынке, прогноз будущего спроса и его развития представлен в виде схемы (рис. 5.3) с учетом экономических особенностей спроса и концепций его формирования (рис. 5.4). Схема поэтапного анализа рынка инновационной продукции НТП и П — это детализированный процесс выявления характеристики спроса на продукцию и факторов, положительно и отрицательно воздействующих на него [3].

Для того чтобы разработать НТП, продумать его стратегию и маркетинговую концепцию, необходимо проводить качественные маркетинговые исследования, представляющие системное собирание и анализ информации о бизнес-окружении научно-технического проекта и потребительской среде [3], которые станут служить основой для принятия решений, касающихся стратегии и маркетинга (рис. 5.5). Важно при проведении маркетинговых исследований не забывать про макроокружающую внешнюю среду, включающую широкую совокупность элементов: социальные, экономические, политические, экологические и научно-технические¹.

Отсутствие детального анализа рыночной среды и маркетингового плана увеличивает степень риска изменения цен и уменьшает возможность успешной реализации НТП, как во внутренней, так и во внешней среде. Первый этап маркетинговых исследований — анализ макросреды, второй — определение бизнес-окружения, включающий анализ рынков, конкурентных условий, каналов распределения и поставок. Сущность этапов и развернутая характеристика бизнес-окружения проекта приведены на рис. 5.6, 5.7.

Алгоритм разработки концепции маркетинга при реализации НТП представлен на рис. 5.8 и начинается с оценки взаимосвязей между типами проектных продуктов и группами потребителей.

При разработке маркетинговых аспектов НТП составляется план маркетинга (рис. 5.9), где дается детальная оценка продукции и стратегии маркетинга (табл. 5.2). Как правило, план делится на разделы, содержащие детальную оценку продукции и стратегии маркетинга по схеме: продукция, которая сейчас продается; потребители, ее покупающие; конкуренты на рынке; установление маркетинговой цели

¹ Подробно о факторах, воздействующих на субъекты предпринимательства, изложено в работах [4, 5].

НТП; тактические средства маркетинга; детальный план стимулирования; влияние НТП на существующие группы товаров [6].

Маркетинговые исследования проводятся на всех этапах жизненного цикла (ЖЦ) НТП; на начальном этапе ЖЦ НТП происходит поиск инновационной идеи. На этапе разработки НТП отбираются лучшие предложения и на их основе разрабатывается инновация (создается образец). Цель: найти наиболее выгодное и успешное предложение либо другое альтернативное направление. Когда создан опытный образец, необходим «зондаж рынка» для выявления недостатков у инноваций. На этапе внедрения инноваций необходимо выявить предпочтения потребителя, определить ценовую политику и распространить информацию о НТП. На этапе роста проводится работа по увеличению доли рынка посредством рекламы. Этапу стабилизации характерны равномерный объем и сбыт, необходимо продумать и реализовать пошаговые действия по удержанию позиций на рынке. На этапе спада главное вовремя вывести устаревший продукт и начать поиски новой инновационной идеи.

5.2. Основная терминология

Емкость рынка — объем товаров, который покупатели региона могут приобрести в течение определенного часового интервала.

Комплекс маркетинга — взаимоувязанная и взаимосогласованная политика относительно инновационного товара, ценообразования (определение цены, скидок, условий оплаты), коммуникаций (информирование, убеждение или напоминание) и распределения (выбор и построение каналов распределения, организация сбыта).

Концепция маркетинга НТП — документ, содержащий определение стратегии маркетинга и разработку оперативных мероприятий для реализации стратегии проекта и достижения проектных или корпоративных целей.

Маркетинговый анализ проекта — функциональный аспект проектного анализа, цель которого — обоснование коммерческой возможности проекта, оценка вероятности реализации инновационного продукта на выбранном рынке и получения уровня доходов, позволяющего покрыть расходы по проекту и удовлетворить интересы инвесторов.

Маркетинговый план — специальный документ, подготовленный для детальной оценки продукции НТП, определения стратегии и тактических маркетинговых средств для достижения его стратегических целей НТП.

Оперативный маркетинг — разработка краткосрочной политики по своевременному реагированию на динамику потребностей и спроса и базирующейся на инструментарии маркетинговой тактики активного сбыта товаров.

Маркетинговое исследование — оценка существующего спроса и прогноз динамики будущего спроса на инновационную продукцию НТП на конкретных сегментах рынка.

Мультидисциплинарная и мультипроблемная стратегия применяется при реализации НТП, когда на рынок выводится научно-технический проект, абсолютно новый продукт (услуги, технологии). Команда НТП специализируется на НИОКР по многочисленным направлениям, итоги которых имеют многоцелевой характер.

Стратегия внешних модифицирующих инноваций направлена в организации на реализацию НИОКР, улучшающих существующий на рынке продукт и внедряют его на новый рынок.

Стратегия углубляющих инноваций нацелена на реализацию НИОКР, направленных на создание новых продуктов (услуг, технологий), благодаря которым происходит расширение имеющихся рынков.

Стратегия внутренних модифицирующих инноваций — результат НТП, изменяющий и совершенствующий уже существующий продукт (услугу, технологию) увеличивает его время нахождения на рынке и увеличивает масштабы распространения.

Стратегия семейства (пучка) инноваций — комплекс многоцелевых НИОКР, благодаря которым будет получен результат НТП, в будущем внедренный на новых рынках.

Стратегия внешней диффузии инноваций — НИОКР модификация имеющегося продукта в целях расширения рынка.

Стратегия разветвляющейся горизонтальной диффузии — создание совершенно нового продукта, который будет внедрен на старом рынке.

Стратегия развивающей диффузии — увеличение доли инновационного продукта на существующем рынке за счет его улучшения.

Выбор той или иной стратегии осуществляется на основе тщательного маркетингового анализа.

5.3. Организационно-методологические схемы и таблицы для изучения темы

Рис. 5.1. Анализ рынка НТП.

Рис. 5.2. Содержание, цель и задачи маркетингового анализа.

Рис. 5.3. Схема поэтапного анализа рынка продукции НТП.

Рис. 5.4. Концепция формирования спроса на рынке.

Рис. 5.5. Маркетинговое исследование.

Рис. 5.6. Составные элементы исследования бизнес-окружения проекта (анализ количественных характеристик рынка).

Рис. 5.7. Составные элементы исследования бизнес-окружения проекта (анализ качественных характеристик рынка).

Рис. 5.8. Алгоритм разработки концепции маркетинга при реализации стратегии НТП.

Рис. 5.9. План маркетинга — обязательная часть бизнес-плана.

Табл. 5.1. Возможный выбор стратегий развития спроса в зависимости от ориентации проекта на разные рынки и категории потребителей.

Табл. 5.2. Стратегия маркетинга научно-технического проекта.

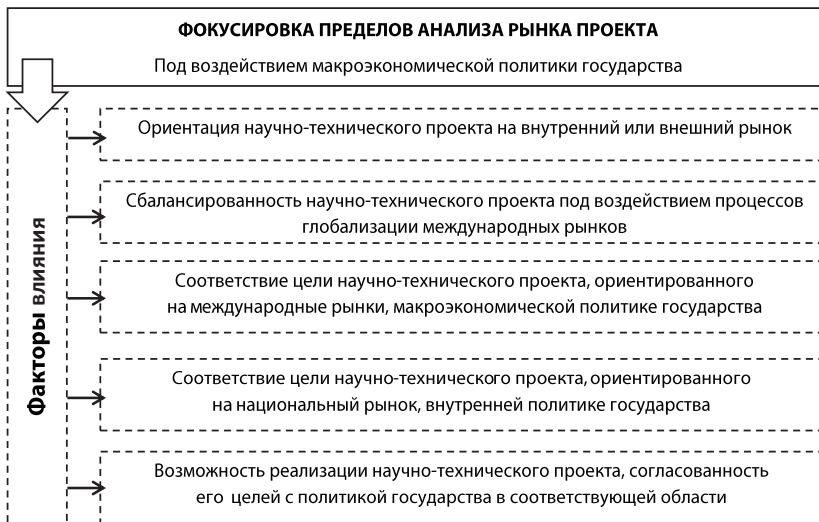


Рис. 5.1. Анализ рынка научно-технического проекта

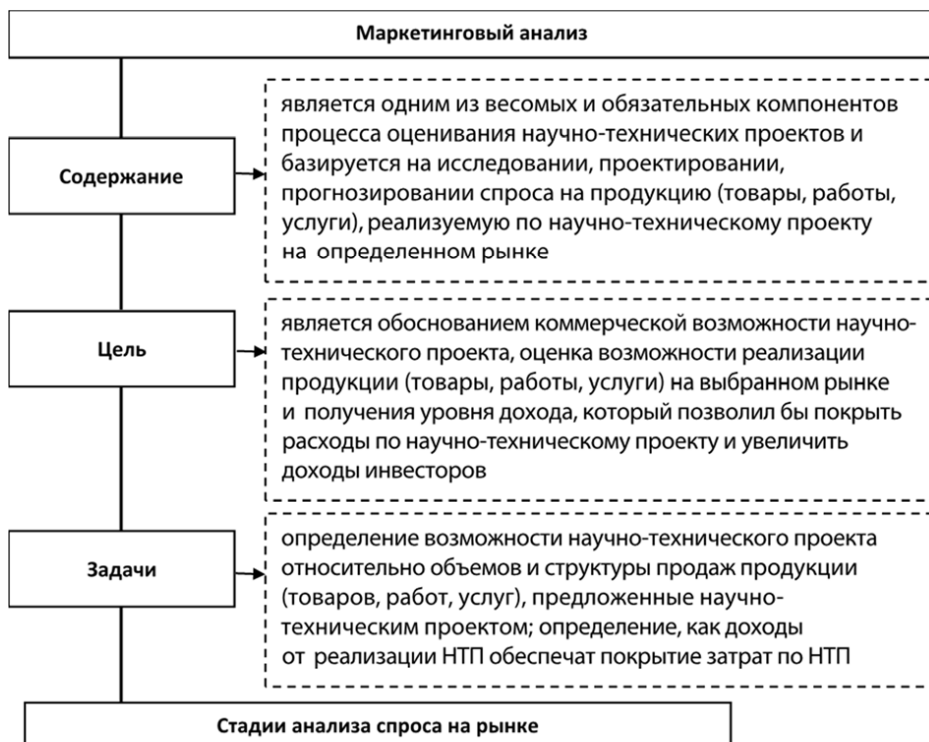


Рис. 5.2. Содержание, цель и задачи маркетингового анализа

Таблица 5.1

Возможный выбор стратегий развития спроса в зависимости от ориентации проекта на разные рынки и категории потребителем

Содержание стадии
Анализ спроса и стратегий его развития
Анализ рыночной среды
Формирование стратегии научно-технического проекта
Формирование маркетинговой концепции

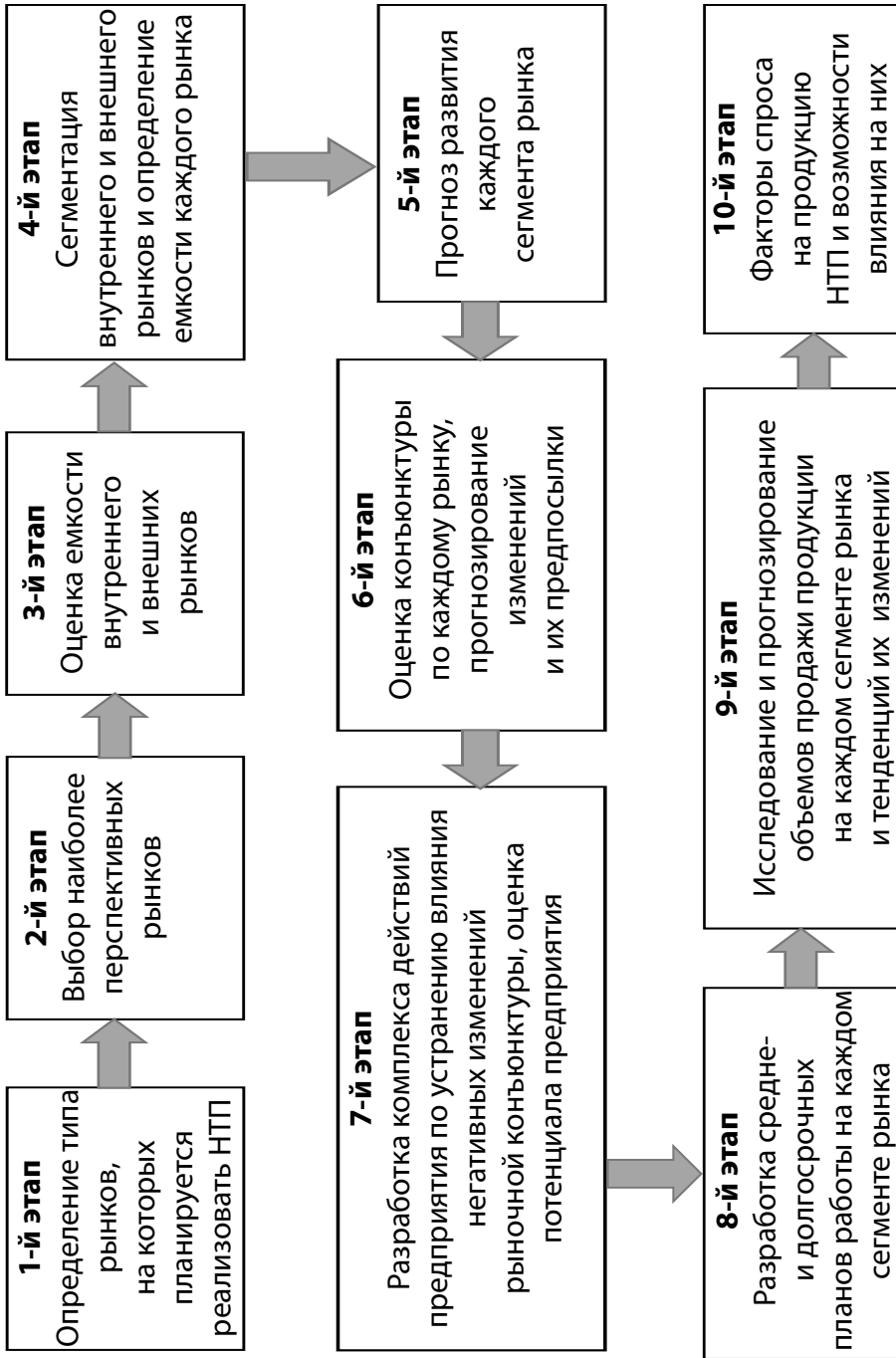


Рис. 5.3. Схема поэтапного анализа рынка продукции НТПП

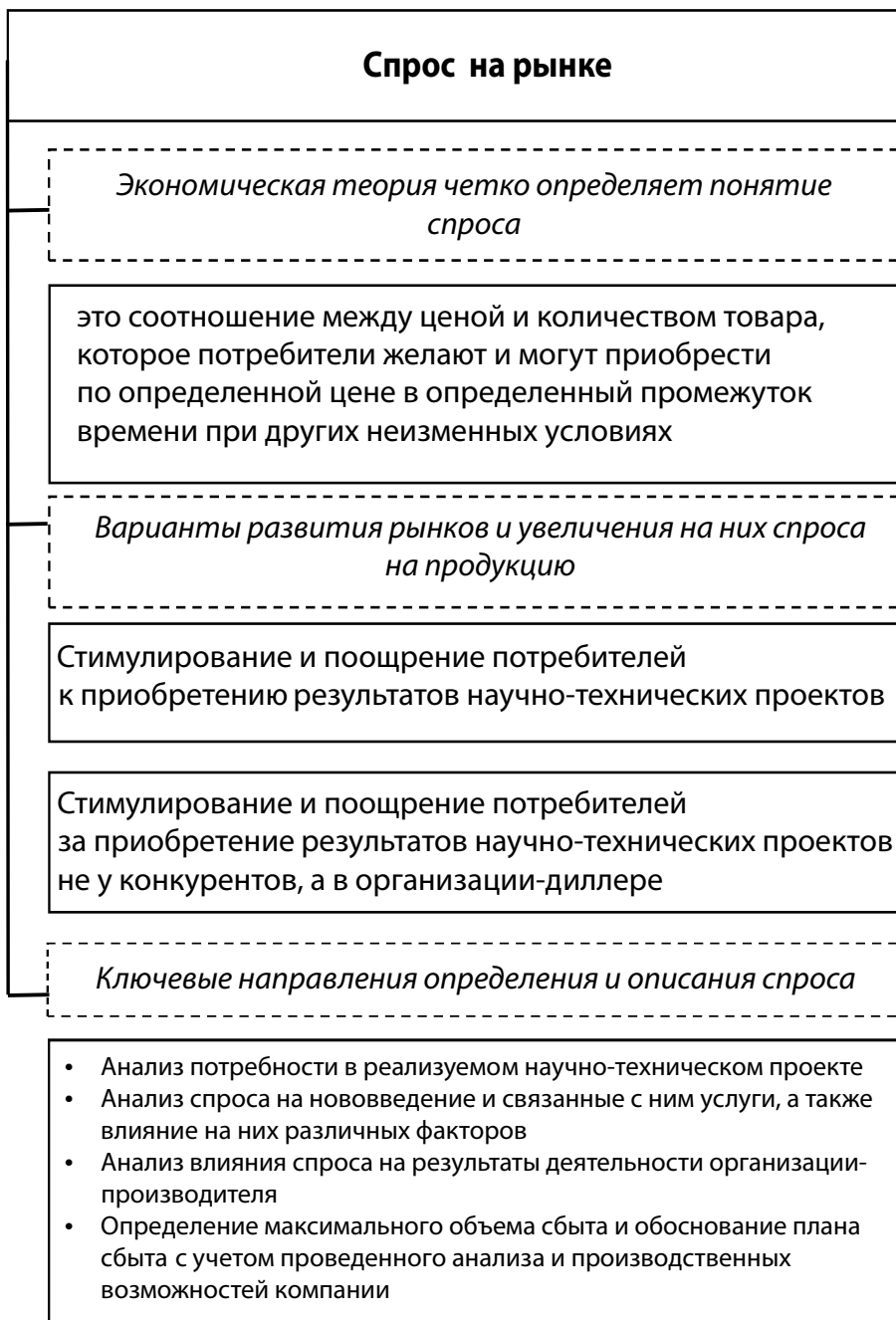


Рис. 5.4. Концепция формирования спроса на рынке

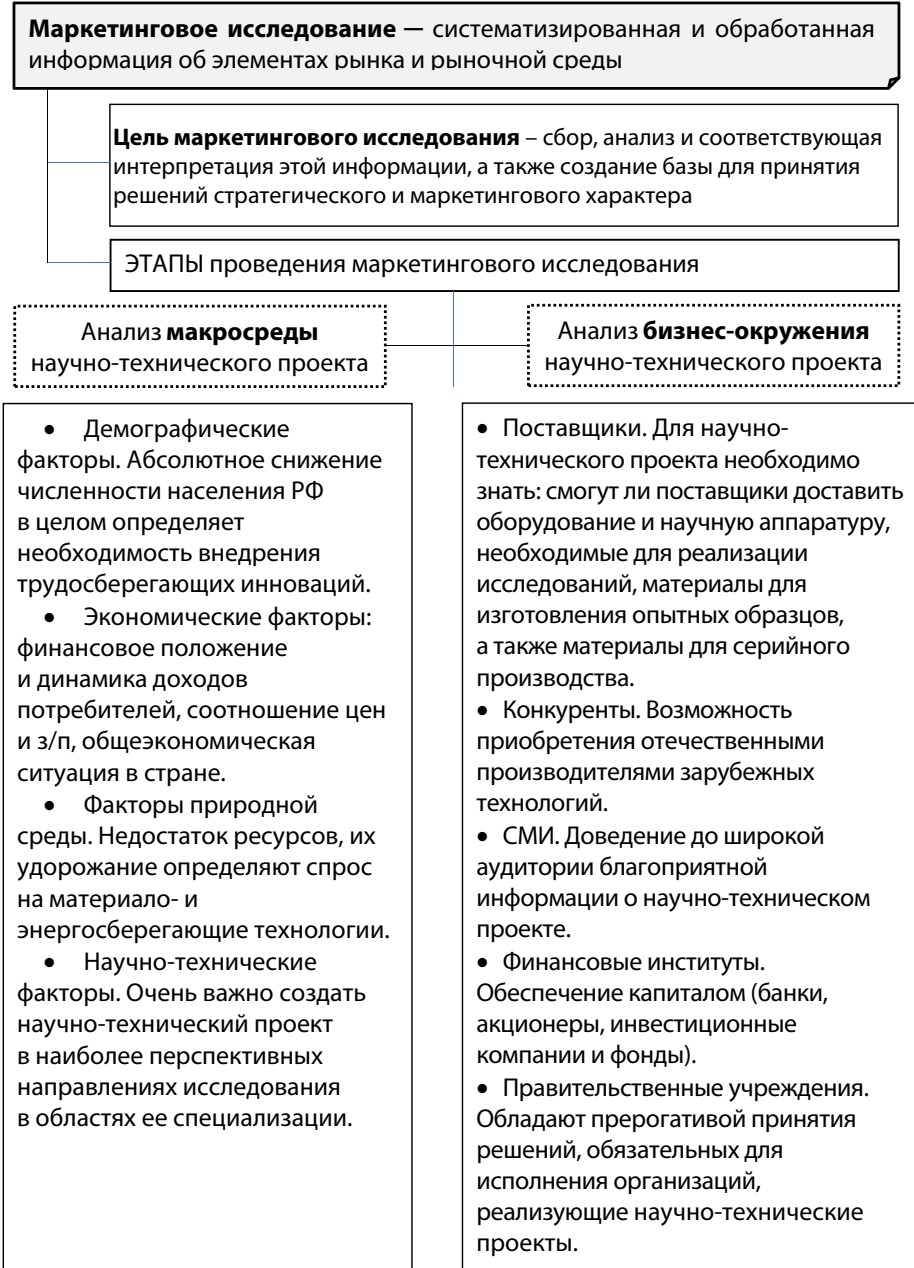


Рис. 5.5. Маркетинговое исследование

<p style="text-align: center;">СОСТАВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ БИЗНЕС-ОКРУЖЕНИЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОЕКТА</p>	<p>Анализ количественных характеристик рынка</p>
	<p>Оценка вместимости рынка — возможный годовой объем продаж определенного вида товара при сложившемся уровне цен. Это показатель формирования прогнозов объемов продаж на стадии разработки научно-технического проекта, перспективность развития рынка определяется на основе сравнения емкости рынка и объемов рыночного спроса на нем. Факторы, влияющие на емкость рынка: национальные, социальные, демографические, географические, экономические (финансовое положение и динамика доходов производственных конечных потребителей, изменение склонности потребителей к накоплению, направление средств на НИОКР, динамика цен и э/п, стоимость кредита, общеэкономическая ситуация в стране).</p>
	<p>Идентификация фазы жизненного цикла рынка — это оценка существующего и будущего рыночного потенциала, объема и доли рынка. Необходима для принятия маркетинговой стратегии научно-технического проекта, связанной с жизненным циклом отрасли, где будет реализовываться проект.</p>
	<p>Оценка темпов роста рынка — темпы развития новых отраслей выше, чем зрелых. Исследование тенденций развития отраслевого сегмента позволяет оценить перспективность работы на рынке, необходимость применения новых технологий, каналов сбыта, выпуска новой продукции, завоевания новых сегментов рынка или географических регионов для защиты своих рыночных позиций.</p>
	<p>Оценка насыщенности рынка — знание насыщенности рынка, на котором реализуется проект или на который планируется выходить; ключевая информация для принятия решений для принятия решений по избежанию рисков. При работе на рынке исследование даст информацию, в каком направлении развиваться и понимание финансового горизонта для компании. Оценка насыщенности рынка наглядно покажет показатели вашего рынка в сравнении с другими российскими рынками.</p>
<p>Оценка стабильности спроса — на величину спроса влияет: потребность в научно-техническом проекте, платежеспособность потенциальных покупателей, конкуренция на рынке, реакция покупателей на повышение цен.</p>	

Рис. 5.6. Составные элементы исследования бизнес-окружения проекта

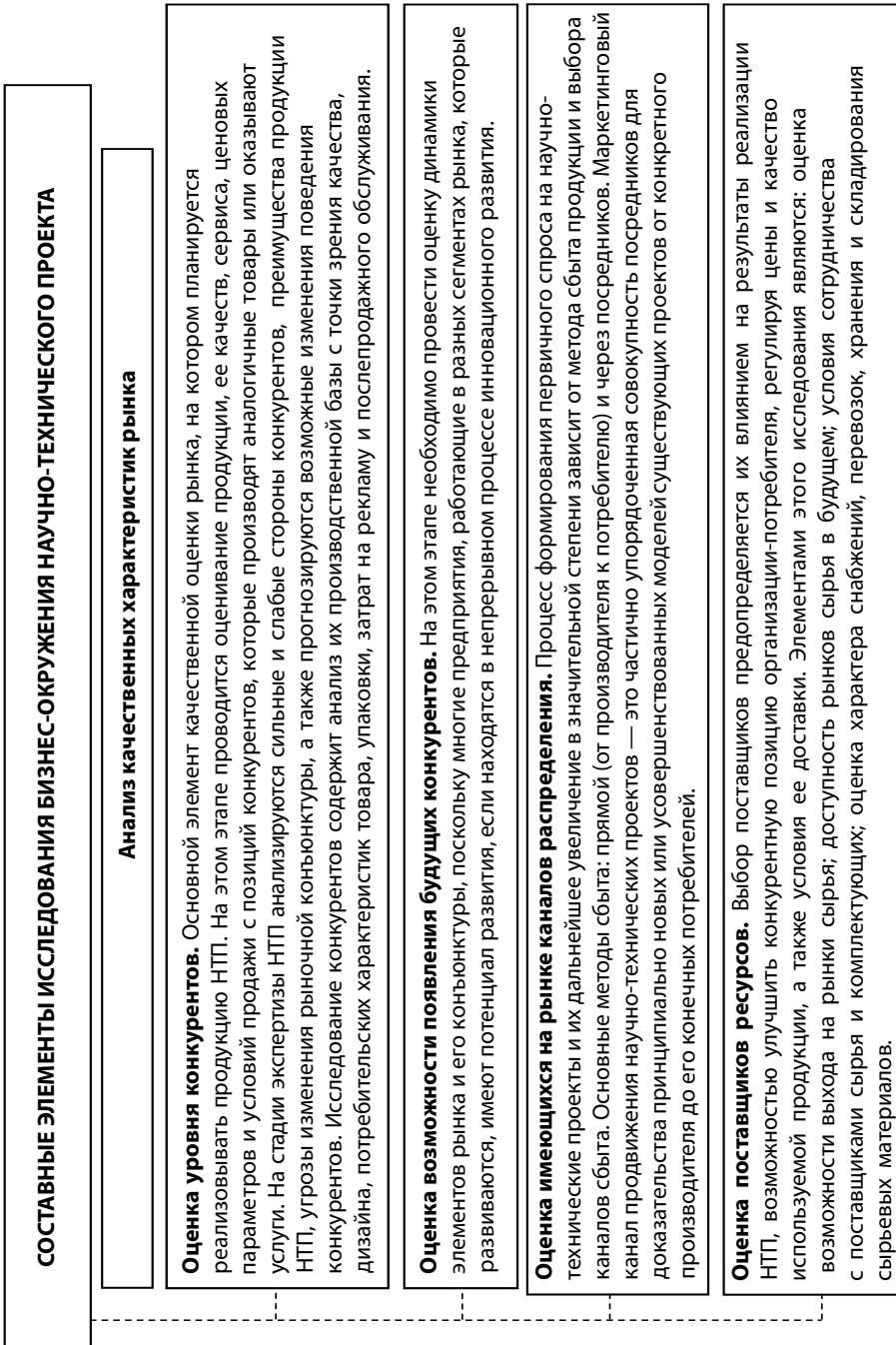


Рис. 5.7. Составные элементы исследования бизнес-окружения проекта

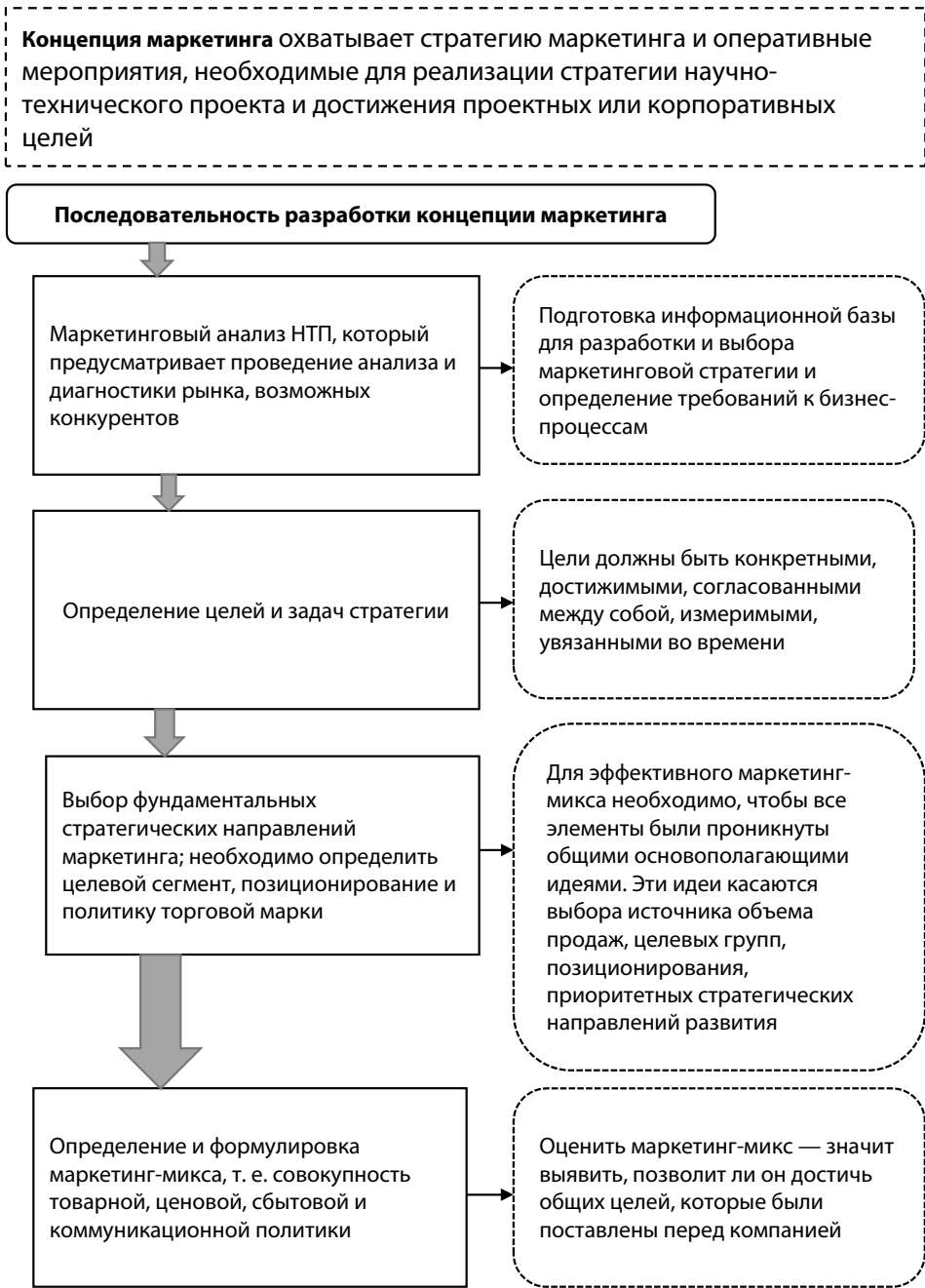


Рис. 5.8. Алгоритм разработки концепции маркетинга при реализации стратегии НТП

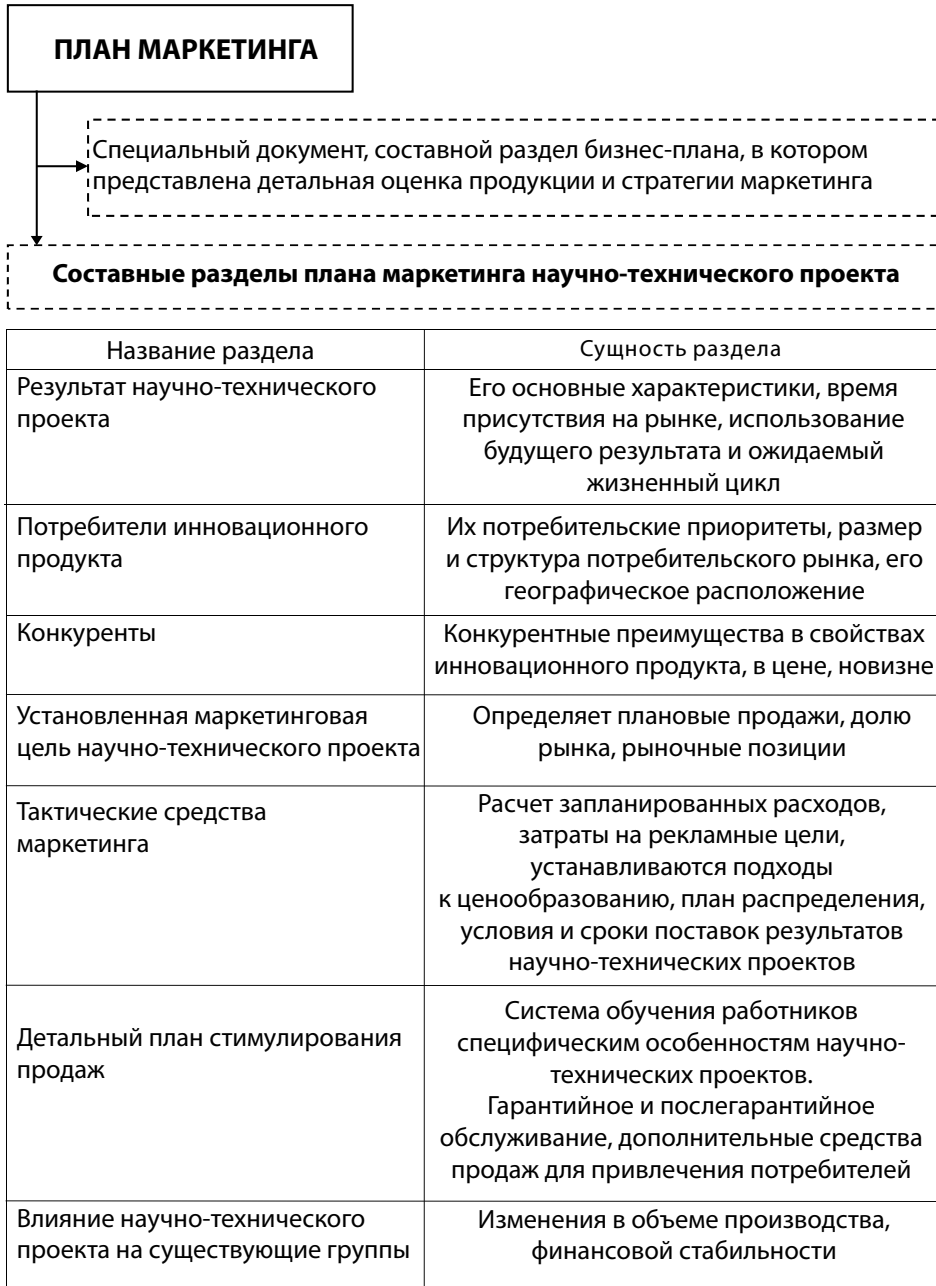


Рис. 5.9. План маркетинга — обязательная часть бизнес-плана

Таблица 5.2

Стратегии маркетинга научно-технического проекта

Рынок конечного продукта	Конечный продукт	Научно-технический продукт	
		новый	старый
Новый	Новый	Мультидисциплинарная и мультипроблемная стратегия	Стратегия семейства родственных инноваций
	Старый	Стратегия внешних модифицирующих инноваций	Стратегия внешней диффузии инноваций
Старый	Новый	Стратегия углубляющих инноваций	Стратегия разветвляющейся горизонтальной диффузии
	Старый	Стратегия внутренних модифицирующих инноваций	Стратегия развивающей диффузии инноваций

5.4. Практикум

Ситуация для анализа

Сформировать стратегические направления развития организации «Oriense», занимающейся разработкой высокотехнологичного устройства для слепых и слабовидящих людей на макро- и микроуровне на основе SWOT-анализа. Проект «Oriense» реализовывают разработчики из Санкт-Петербурга, кроме того, проект получил статус компании-участника ИЦ «Сколково». В основе устройства лежит объединение компьютерного зрения и навигационные технологии, позволяющие повысить независимость и социальную приспособленность слепых и слабовидящих людей. Актуальность данного научно-технического проекта обусловлена тем, что с каждым годом незрячих людей становится только больше. На сегодняшний день примерное количество незрячих людей составляет 200 млн.

Решение

SWOT-анализ — метод стратегического планирования, используемый для оценки факторов и явлений, влияющих на проект или организацию. Факторы делятся на четыре категории: strengths (сильные стороны), weaknesses (слабые стороны), opportunities (возможности) и threats (угрозы). Метод включает определение цели проекта, выявление внутренних и внешних факторов, способствующих или усложняющих достижение цели.

В научный оборот SWOT-анализ введен в 1963 году в Гарварде на конференции по проблемам бизнес политики профессором Кеннетом Эндрюсом (Kenneth Andrews). Поскольку SWOT-анализ в общем виде не содержит экономических категорий, его можно применять к любым организациям и проектам, отдельным людям и странам для построения стратегий в самых различных областях деятельности.

Любой действующий субъект хозяйственной деятельности или проекта имеет определенные сильные и слабые стороны, которые могут повысить или понизить его эффективность и конкурентоспособность.

В качестве объекта анализа взята компания «Oriense».

В табл. 5.3 дана характеристика сильных и слабых сторон деятельности организации.

Таблица 5.3

Сильные стороны	Слабые стороны
Функция голосовых предупреждений о препятствиях Функция обозначения препятствий пространственными звуковыми маркерами, что позволяет оперативно воспринимать пространство на слух Альтернатива дорогим и закрытым зарубежным устройствам Возможность совместной работы с широкоугольной сканирующей видеокамерой OrCV Прокладывание маршрутов Чтение вывесок, надписей, денежных купюр Голосовое информирование	Дороговизна Сложность продвижения проекта Сложность обновления базы

Индивидуальное задание

На основе условий ситуации для анализа необходимо оценить: возможности развития компании «Oriense»; предоставление запланированных объемов услуг; угрозы для развития компании с учетом специфики его деятельности.

Оценка возможностей и угроз развития компании «Oriense» дана в табл. 5.4.

Таблица 5.4

Возможности и угрозы компании «Oriense»

Возможности	Угрозы
Обнаружение опасных объектов Распознавание цвета светофора Первая версия глобальной навигации Выход на мировые рынки	Появление конкурентов, более развитых в технологическом плане Неблагоприятное изменение валютного курса Появление федеральных игроков

5.5. Тесты

1. Что входит в задачи маркетингового анализа научно-технического проекта?

- а) изучение рынка и обоснование рыночных тенденций;
- б) анализ основных факторов, влияющих на спрос;
- в) оценка слабых и сильных сторон, а также преимуществ и недостатков научно-технического проекта;
- г) все ответы верны.

2. Какой документ составляется при разработке маркетинговых аспектов?

- а) комплекс маркетинга;
- б) план маркетинга;
- в) смета маркетинга.

3. Цель маркетингового анализа научно-технического проекта:

- а) обоснование целесообразности состава инвестиционных затрат;
- б) оценка внешней и внутренней среды маркетинга научно-технического проекта для выявления привлекательных возможностей;
- в) обоснование запланированной производственной программы в краткосрочном периоде.

4. Что такое маркетинговое исследование?

- а) обоснование целесообразности состава инвестиционных затрат;
- б) оценка существующего спроса и прогноз динамики будущего спроса;
- в) верно а и б.

5. Соотнесите факторы микросреды и макросреды научно-технического проекта:

- а) демографические факторы;
- б) поставщики;
- в) экономические факторы;
- г) конкуренты;
- д) факторы природной среды;

- е) СМИ;
- ж) научно-технические факторы;
- з) финансовые институты;
- и) правительственные учреждения.

6. Последовательность разработки концепции маркетинга включает:

- а) анализ и диагностику рынка;
- б) определение целей и задач стратегии;
- в) определение целевого сегмента, позиционирование;
- д) совокупность ценовой, сбытовой политики;
- е) все ответы верны.

7. Сущность понятия спроса:

- а) способность производителей предоставить товар потребителю по определенной цене;
- б) количество товара, которое хотят и могут приобрести покупатели за определенный период времени при всех возможных ценах на этот товар;
- в) количество товара или услуги, которое готовы продать продавцы по определенной цене в течение определенного периода времени.

8. Что такое вместимость рынка?

- а) оценка существующего и будущего рыночного потенциала, объема и доли рынка;
- б) способность производителей предоставить товар потребителю по определенной цене;
- в) возможный годовой объем продаж определенного вида товара при сложившемся уровне цен.

9. Исключите фактор, не относящийся к макросреде научно-технического проекта:

- а) демографический;
- б) экономический;
- в) правительственные учреждения.

10. Что такое концепция маркетинга?

- а) документ, включающий в себя необходимые сведения о научно-техническом проекте, о секторе рынка, о конкурентах, о целях и задачах;
- б) определяются среднесрочные и важные направления, целевые ориентиры, выбранные методы реализации, определенной ранее стратегии;
- в) верны оба ответа.

11. Цель маркетингового исследования:

- а) исследование инновационных процессов внешней среды и внутреннего инновационного потенциала;
- б) исследование инновационного потенциала у конкурентов;
- в) исследование потенциальных рынков сбыта;
- г) исследование потребителей инноваций;
- д) исследование маркетинг-микса на различных этапах инновационного процесса;
- е) все ответы верны.

12. К анализу количественных характеристик рынка относятся:

- а) оценка уровня конкурентов;
- б) оценка вместимости рынка;
- в) оценка поставщиков ресурсов;
- г) оценка темпов роста рынка.

13. К анализу качественных характеристик рынка относятся:

- а) оценка имеющихся на рынке каналов распределения;
- б) оценка насыщенности рынка;
- в) оценка стабильности спроса;
- г) оценка возможности появления будущих конкурентов.

14. Что включает концепция маркетинга?

- а) определение целей и задач стратегии;
- б) анализ и диагностика рынка;
- в) оба ответа верны.

15. Что включает раздел научно-технического проекта в маркетинговом плане:

- а) характеристики проекта, использование будущего результата, ожидаемый жизненный цикл;

- б) потребительские приоритеты;
- в) плановые продажи, доля рынка, рыночные позиции.

16. Что включает раздел потребители инновационного продукта в маркетинговом плане:

- а) размер и структура потребительского рынка, его географическое расположение;
- б) дополнительные средства продаж для привлечения потребителей;
- в) ожидаемый жизненный цикл.

17. Какой первый этап концепции маркетинга?

- а) анализ и диагностика рынка;
- б) целевой сегмент и позиционирование;
- в) определение целей и задач стратегии.

18. На каком рынке реализуется мультидисциплинарная стратегия?

- а) на новом рынке;
- б) на старом рынке;
- в) а и б.

19. При разработке концепции маркетинга какими свойствами должны обладать цели стратегии?

- а) конкретными;
- б) не согласованные между собой;
- в) не ограничены во времени;
- г) достижимыми.

20. Разделы плана маркетинга научно-технического проекта:

- а) потребители инновационного продукта;
- б) детальный план стимулирования продаж;
- в) влияние научно-технического проекта на существующие группы;
- г) все ответы верны.

21. На каком этапе жизненного цикла проводится зондаж рынка?

- а) начальный этап;

- б) внедрение;
- в) разработка;
- г) спад.

22. Цель маркетинговых исследований на этапе разработки:

- а) анализ предложения на рынке и выявление свободной ниши;
- б) разработка и реализация действий по удержанию принадлежащей организации доли рынка;
- в) выявление наиболее перспективного направления.

23. Цель маркетинговых исследований на начальном этапе:

- а) анализ предложения на рынке и выявление свободной ниши;
- б) разработка и реализация действий по удержанию принадлежащей организации доли рынка;
- в) выявление наиболее перспективного направления.

24. Разработка краткосрочной политики предприятия, направленной на своевременное реагирование на динамику потребностей и спроса и базирующейся на использовании разнообразных форм и инструментов маркетинговой тактики активного сбыта товаров – это:

- а) маркетинговый план;
- б) оперативный маркетинг;
- в) жизненный цикл проекта.

25. Какая стратегия складывается в случае разработки новых научно-технических продуктов, предназначенных для создания новых конечных продуктов, которые, в свою очередь, предназначены для выхода на новые рынки:

- а) мультидисциплинарная;
- б) стратегия внешних модифицирующих инноваций;
- в) стратегия углубляющих инноваций.

26. Эта стратегия нацеливает научно-техническую организацию на проведение НИОКР, позволяющих усовершенствовать имеющийся на рынке конечный продукт и вывести его на новые рынки:

- а) стратегия углубляющих инноваций;

- б) стратегия внешних модифицирующих инноваций;
- в) мультидисциплинарная.

27. Доставка продукта от производителя до конечного потребителя — это главная задача:

- а) посредника;
- б) международной деятельности;
- в) организации сбыта;
- г) оптово-розничных предприятий.

28. Направления определения и описания спроса:

- а) анализ потребности в реализуемом научно-техническом проекте;
- б) анализ спроса на нововведение и связанные с ним услуги;
- в) все ответы верны.

29. Размер рынка определенного товара или услуги, выраженный в совокупном объеме продаж товара за расчетный период, или общий спрос на категорию товаров, выраженный в покупательской способности населения – это:

- а) насыщенность рынка;
- б) спрос;
- в) емкость рынка.

30. Оценка существующего спроса и прогноз динамики будущего спроса на научно-технический проект на конкретных сегментах рынка – это:

- а) план маркетинга;
- б) маркетинговое исследование;
- в) емкость рынка.

5.6. Контрольные вопросы

1. Характеристика маркетинговых исследований по стадиям жизненного цикла научно-технического проекта.
2. Последовательность разработки концепции маркетинга.
3. Перечислить и описать возможные маркетинговые стратегии.

4. Раскрыть сущность разделов плана маркетинга научно-технического проекта.

5. Концепция формирования спроса на инновационную продукцию НТП.

6. Анализ качественных характеристик рынка бизнес-окружения НТП.

7. Анализ количественных характеристик рынка бизнес-окружения НТП.

8. Проанализировать макросреду НТП.

9. Перечислить и раскрыть суть этапов анализа рынка.

10. На примере конкретного научно-технического проекта составить SWOT-анализ и сделать выводы.

Список литературы

1. Анализ и прогнозирование рыночной конъюнктуры / А. Н. Асаул, В. Н. Старинский, Ш. М. Мамедов, Г. Ф. Щербина; под ред. засл. деятеля науки РФ, д-ра экон. наук, проф. А. Н. Асаула. – СПб.: АНО ИПЭВ, 2018. – 464 с.

2. Асаул А. Н. Организация предпринимательской деятельности. – СПб.: АНО ИПЭВ, 2009. – 336 с.

3. Формирование спроса на инновационную продукцию. URL: <https://studfile.net/preview/1771455/page:7/> (дата обращения: 18.02.2020).

4. Инвестиционный анализ: учебное пособие / А. Н. Асаул, В. В. Биба, В. Л. Буняк, А. С. Скрьльник, Р. А. Фалтинский, В. Я. Чевганова; под ред. засл. деятеля науки РФ А. Н. Асаула. – СПб.: АНО ИПЭВ, 2014. – 288 с.

5. Инвестиционный анализ / А. Н. Асаул, В. В. Биба, А. С. Скрьльник, В. Я. Чевганова; под ред. А. Н. Асаула. – М.: Проспект, 2016. – 240 с.

6. Маркетинговое исследование. URL: http://www.aup.ru/books/m92/5_7.htm (дата обращения: 18.02.2020).

7. Маркетинговые стратегии. URL: <http://www.kylbakov.ru/page110/page200/index.html#> (дата обращения: 18.02.2020).

Половина трудов научной школы «Методологические проблемы эффективности региональных ИСК как самоорганизующейся и самоуправляемой системы» включена в 10 % лучших публикаций по соответствующей тематике (e-library.ru)

ГЛАВА 6

ТЕХНИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РЕАЛИЗАЦИИ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ПРОЕКТОВ

6.1. Вступление к теме

После получения информации, подтверждающей наличие рынка сбыта инновационной продукции и возможность успешной реализации НТП, следует перейти к анализу технической обоснованности выбранного проекта. На рис. 6.1 показаны содержание, цели, задачи, а на рис. 6.2 основные этапы технического анализа.

Технический анализ позволяет рассмотреть техническую жизнеспособность НТП намного шире, чем просто определение технологии производства инновационной продукции. Для проведения качественного технического анализа необходимо:

- обосновать местоположения НТП и вспомогательных производств;
- определить масштаб и сроки реализации НТП с учетом возможных изменений на рынке сбыта инновационной продукции;
- детально проработать НТП, включая требования технической и промышленной безопасности на предмет исключения техногенных катастроф;
- подготовить проектную схему организации, реализующей НТП, составить график выполнения проекта;
- установить стандарты и нормы производства, в том числе и минимизирующие возникновение рисков техногенного характера и исключение аварий;
- спроектировать материально-техническое обеспечение НТП и его технологическую инфраструктуру;

– определить условия для эксплуатации и ремонта оборудования.

В табл. 6.1 приведено содержание работ, выполняемых на каждом этапе технического анализа НТП.

На рис. 6.3 и 6.4 показаны этапы разработки проектной документации и сформулированы принципы разработки проектной документации.

При разработке НТП, предполагающего создание совершенно новой организации, обычно возникает проблема выбора оптимального месторасположения организаций, предприятий, создании филиалов, складов и других структурных подразделений, участвующих в реализации НТП. В большинстве случаев этот выбор связан с необходимостью пойти на компромисс между теми или иными условиями реализации НТП, так как каждый предложенный вариант местонахождения имеет свои преимущества и недостатки, которые важно оценить и сравнить с использованием показателей экономической эффективности. Модель выбора месторасположения организации изложена в работе [2, стр. 266–274]. Также в ней рассмотрена модель вывода нового продукта на рынок [2, стр. 253–266].

Окончательный выбор места реализации НТП является основой для обоснования его масштабов. При анализе масштабов проекта важно обратить внимание на факторы: емкость рынка сбыта, экологические барьеры, способность заказчика и индустриального партне-

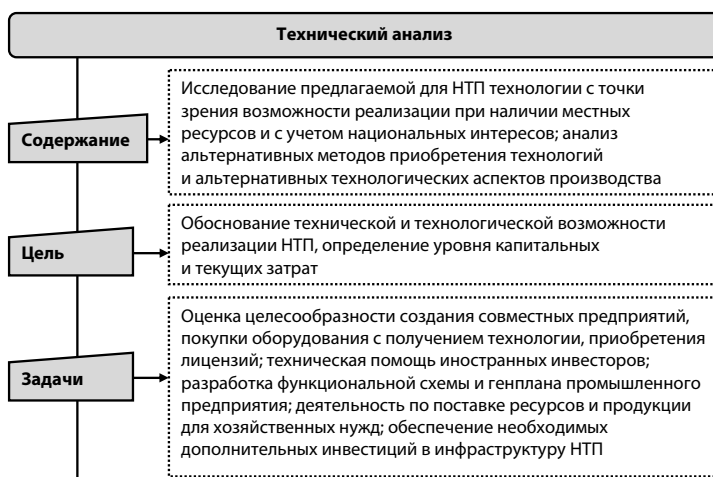


Рис. 6.1. Содержание, цели, задачи технического анализа НТП

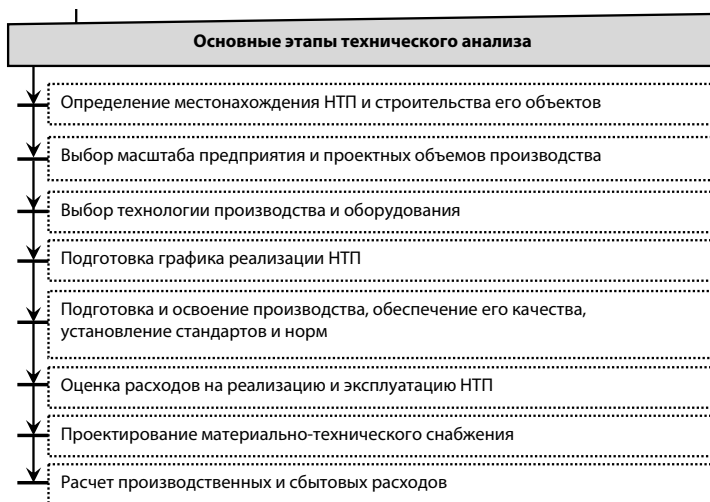


Рис. 6.2. Основные этапы технического анализа НТП

ра реализовывать крупные проекты, технологические риски, возможность снижения затрат на производство благодаря масштабу. При подготовке технического анализа НТП необходимо обосновать не только объем производства, но и сроки достижения проектной мощности и уровень загрузки при постоянном периоде эксплуатации. Это возможно при условии оптимального выбора технологического оборудования с учетом целей НТП, региональных условий его реализации (наличие и стоимость капитала, сырьевых ресурсов, рабочей силы), фактического и потенциального уровня развития рынка. Основные факторы, влияющие на выбор технологии:

- наличие сырья и его доступность для использования в технологическом процессе, предусмотренном НТП;
- возможность использования существующего оборудования;
- заданные параметры качества конечной продукции;
- масштаб проекта, его технологическая структура;
- степень автоматизации производства;
- экологические требования к производственному процессу;
- наличие необходимой инфраструктуры.

Все факторы рассматриваются с точки зрения возможного увеличения доходности проекта.

В соответствии с Положением о создании и функционировании советов по приоритетным направлениям научно-технического развития НТП полного инновационного цикла отвечает базовая организация совместно с ответственным исполнителем (координатором) комплексного проекта. Координатор проекта назначается федеральным органом власти, в то время как заказчиком НТП является субъект реального сектора экономики, заинтересованный в использовании научных, научно-технических результатов НТП и участвующий в его реализации совместно с индустриальным партнером, который за счет собственных средств участвует в финансировании планируемых работ.

Технико-экономическое обоснование проекта должно определять основные требования к инфраструктуре и исходить из выбранной технологии. Возможности для реализации проекта рассматриваются с точки зрения существующей инфраструктуры и ее расширения, включая все необходимые элементы инфраструктурного обеспечения и их качество. Особое внимание уделяется организации технической и промышленной безопасности, нарушение которых ведет к техногенным проявлениям негативного характера, к авариям или к чрезвычайным ситуациям.

При подготовке технической части анализа проекта также необходимо учитывать основные расходы на реализацию. Инвестиционные затраты включают капитальные и текущие затраты. Прогнозирование расходов — это основной элемент подготовки технического анализа проекта, который позволяет определить, какие затраты будут в период подготовки и реализации проекта.

6.2. Основная терминология

Внутренние факторы воздействия — факторы, определяющие внутреннюю среду функционирования НТП, на которые его участники могут напрямую влиять в процессе реализации НТП.

Внутренние факторы воздействия — факторы, определяющие внутреннюю среду функционирования НТП, на которые его участники могут напрямую влиять в процессе реализации НТП.

Инфраструктура — совокупность составляющих определенного объекта, которые имеют подчиненный характер и обеспечивают условия для нормальной деятельности объекта в целом.

Масштаб проекта — производственная мощность, которая позволяет в заданных условиях производить определенный объем продукции в установленные сроки.

Технико-экономическое обоснование (ТЭО) — оценка экономической целесообразности осуществления предлагаемого проекта на основе сравнительной оценки результатов и затрат, установления эффективности использования имеющихся ресурсов, срока окупаемости инвестиций.

Технический анализ — это функциональный аспект проектного анализа, целью которого является обоснование технической возможностей реализации проекта и определение уровня его капитальных и текущих расходов.

Технология — способ преобразования вещества, энергии, информации в процессе изготовления продукции, обработки и переработки материалов, сборки готовых изделий.

Экономия от масштаба — снижение себестоимости выпуска единицы продукции за счет роста объемов выпуска.

6.3. Организационно-методологические схемы и таблицы для изучения темы

- Рис. 6.1. Содержание, цели, задачи технического анализа НТП.
- Рис. 6.2. Основные этапы технического анализа НТП.
- Рис. 6.3. Основные аспекты технического анализа НТП.
- Рис. 6.4. Этапы разработки проектной документации.
- Рис. 6.5. Принципы разработки проектной документации.
- Рис. 6.6. Этапы определения места нахождения реализуемого НТП.
- Рис. 6.7. Этапы определения масштабов НТП.
- Рис. 6.8. Выбор технологии производства.
- Рис. 6.9. Факторы, влияющие на выбор технологии.
- Рис. 6.10. Основные элементы инфраструктуры реализуемого НТП.
- Рис. 6.11. Механизм разработки проектной документации.
- Рис. 6.12. Составные элементы материально-технической подготовки к реализации НТП.
- Рис. 6.13. Организация подготовки проекта и его реализация.
- Таблица 6.1. Этапы технического анализа НТП: содержание работ.
- Таблица 6.2. Ориентировочный перечень расходов по проекту.

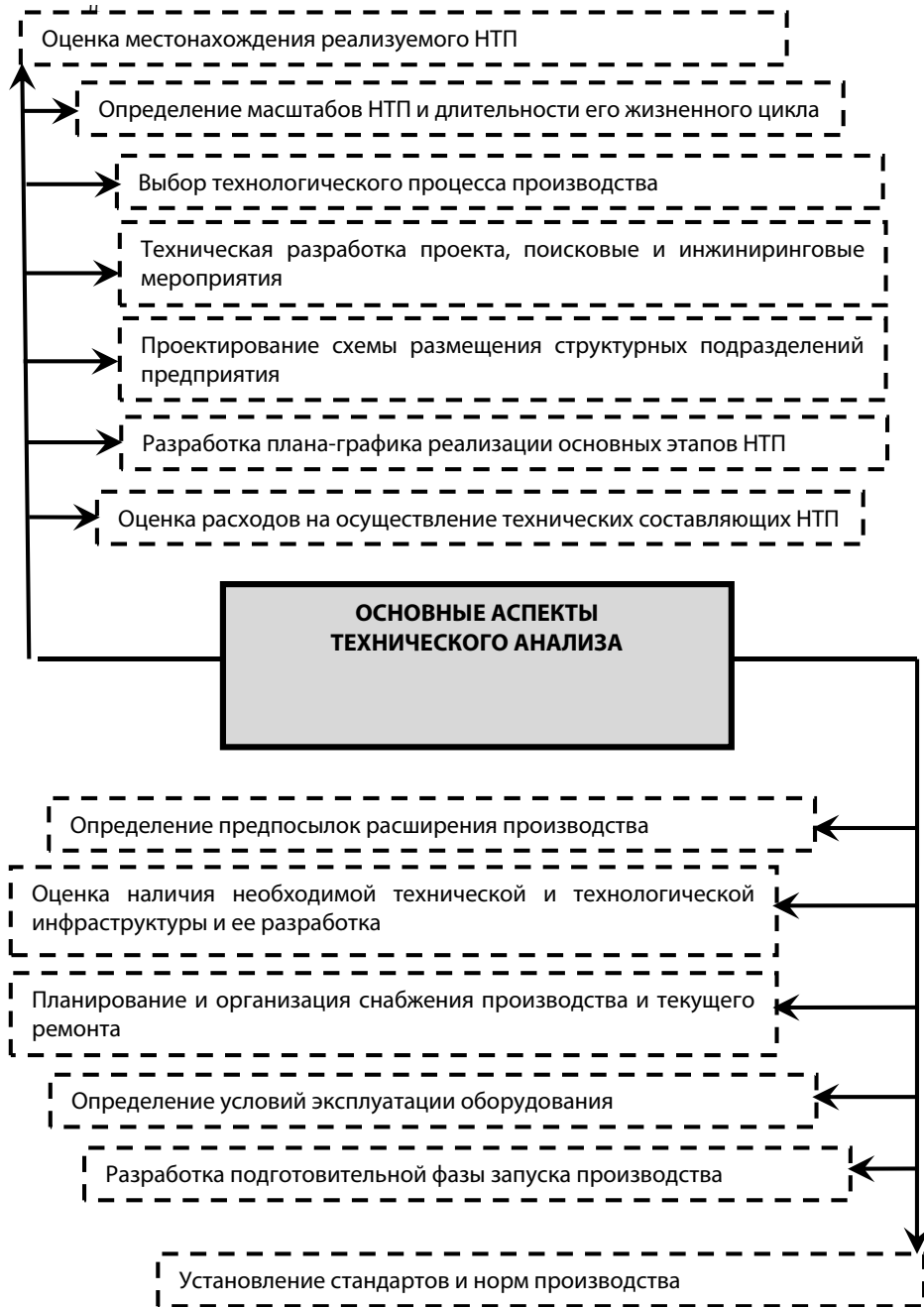


Рис. 6.3. Основные аспекты технического анализа НТП

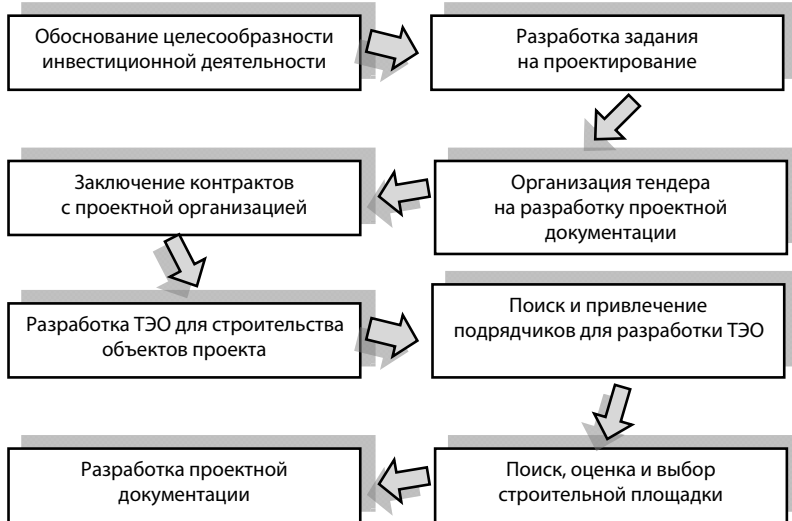


Рис. 6.4. Этапы разработки проектной документации

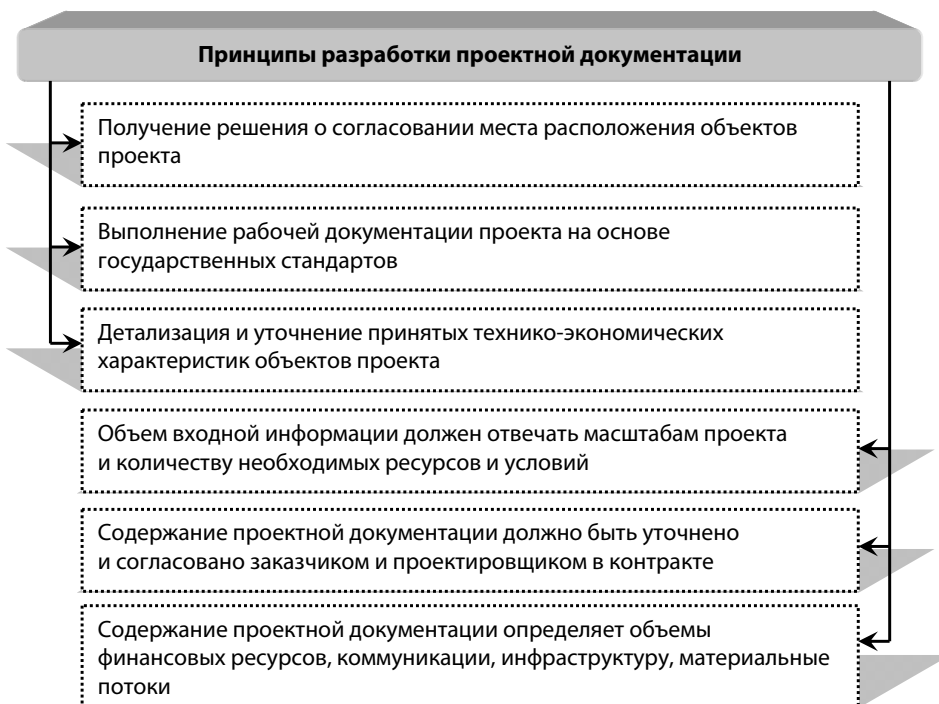


Рис. 6.5. Принципы разработки проектной документации



Рис. 6.б. Этапы определения места нахождения реализуемого НТП



Рис. 6.7. Этапы определения масштабов НТП

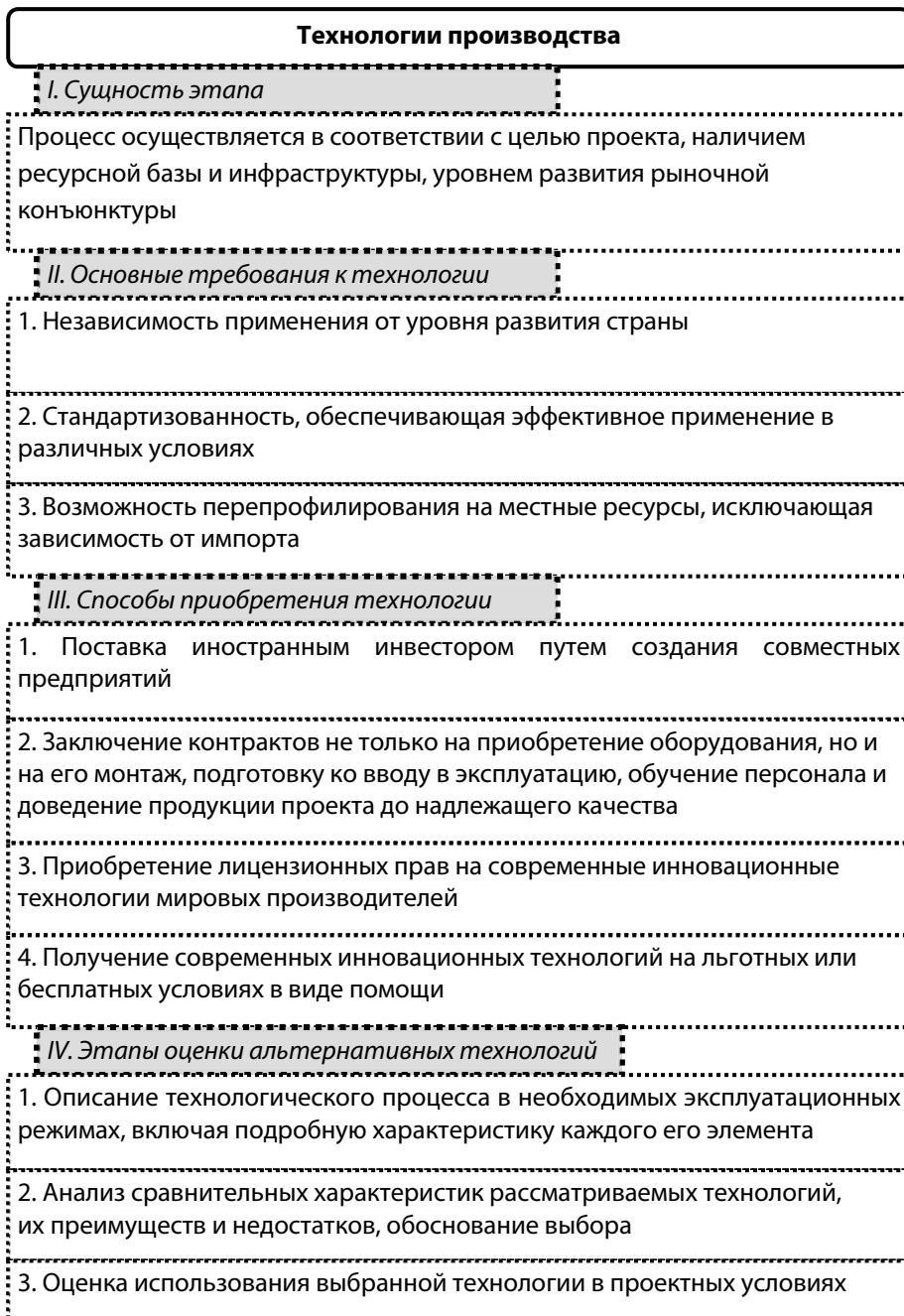


Рис. 6.8. Выбор технологии производства

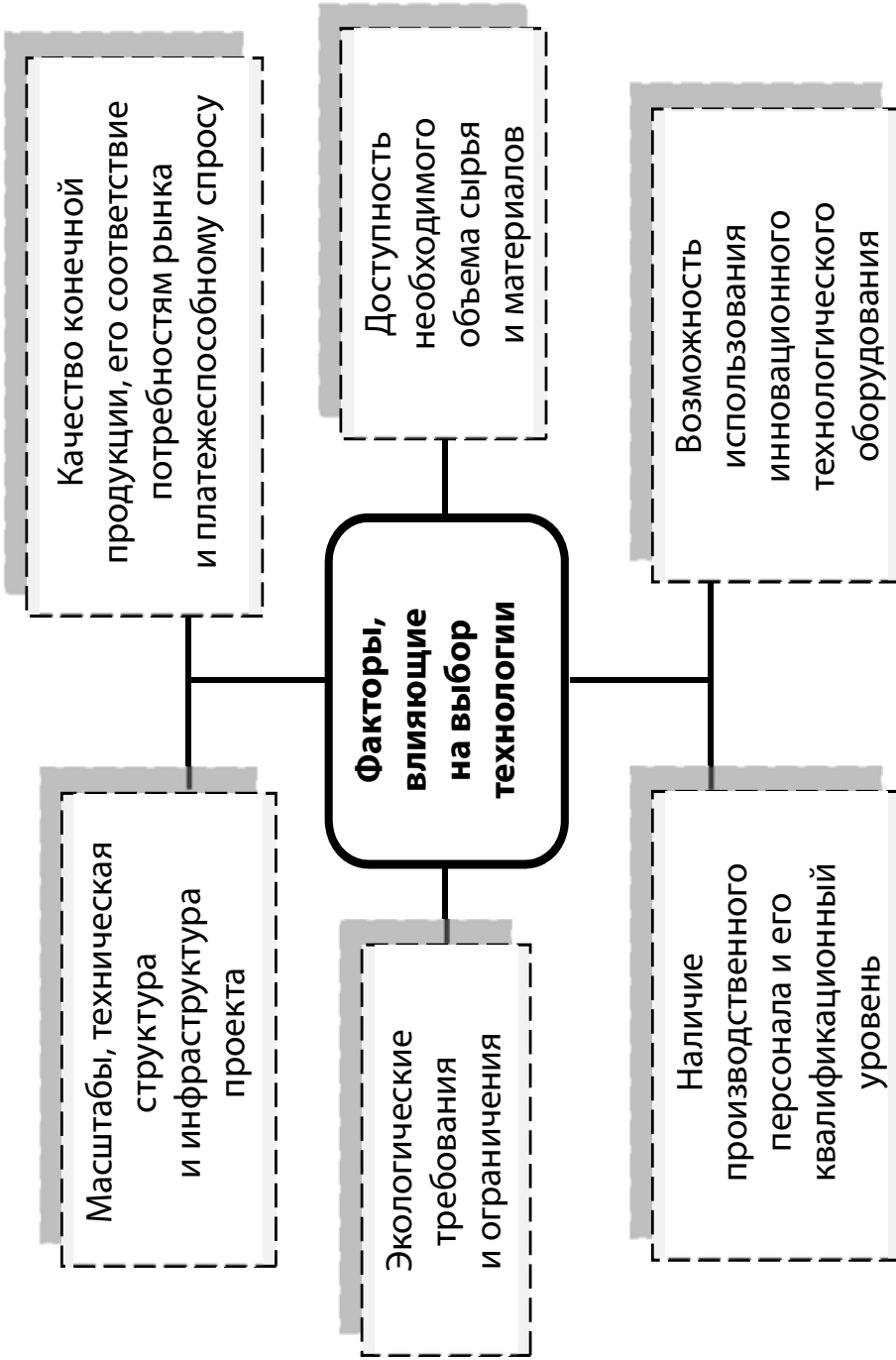


Рис. 6.9. Факторы, влияющие на выбор технологии

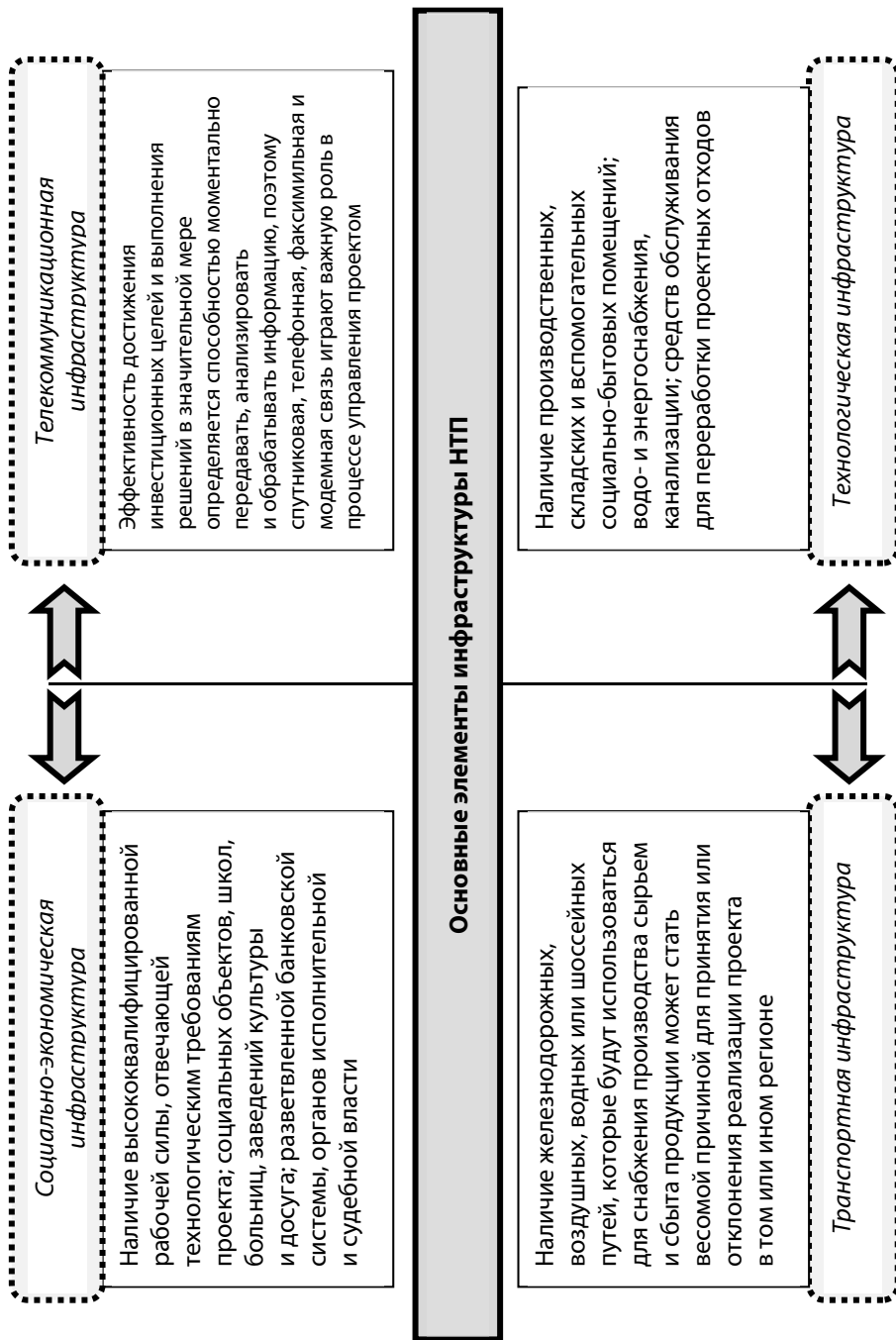


Рис. 6.10. Основные элементы инфраструктуры реализуемого НТП



Рис. 6.1. Механизм разработки проектной документации

Составные элементы материально-технической подготовки проекта

Подготовка спецификаций и технических условий, определяющих количество и качество необходимого оборудования, машин, механизмов, материалов и услуг	Контроль процесса снабжения (участников, комплектности, количества, качества) с ликвидацией отклонений
Планирование и организация процесса закупки	Определение условий взаиморасчетов
Изучение имеющихся источников закупки ресурсов, переговоры с возможными поставщиками	Размещение заказов, переговоры о снабжении, учете и контроле доставки
Предварительный отбор участников	Найм на работу подрядчиков
Проведение торгов и выбор контрактантов	Организация бухгалтерского учета
Решение конфликтов	Доставка, прием и хранение товара

Рис. 6.12. Составные элементы материально-технической подготовки к реализации НТП

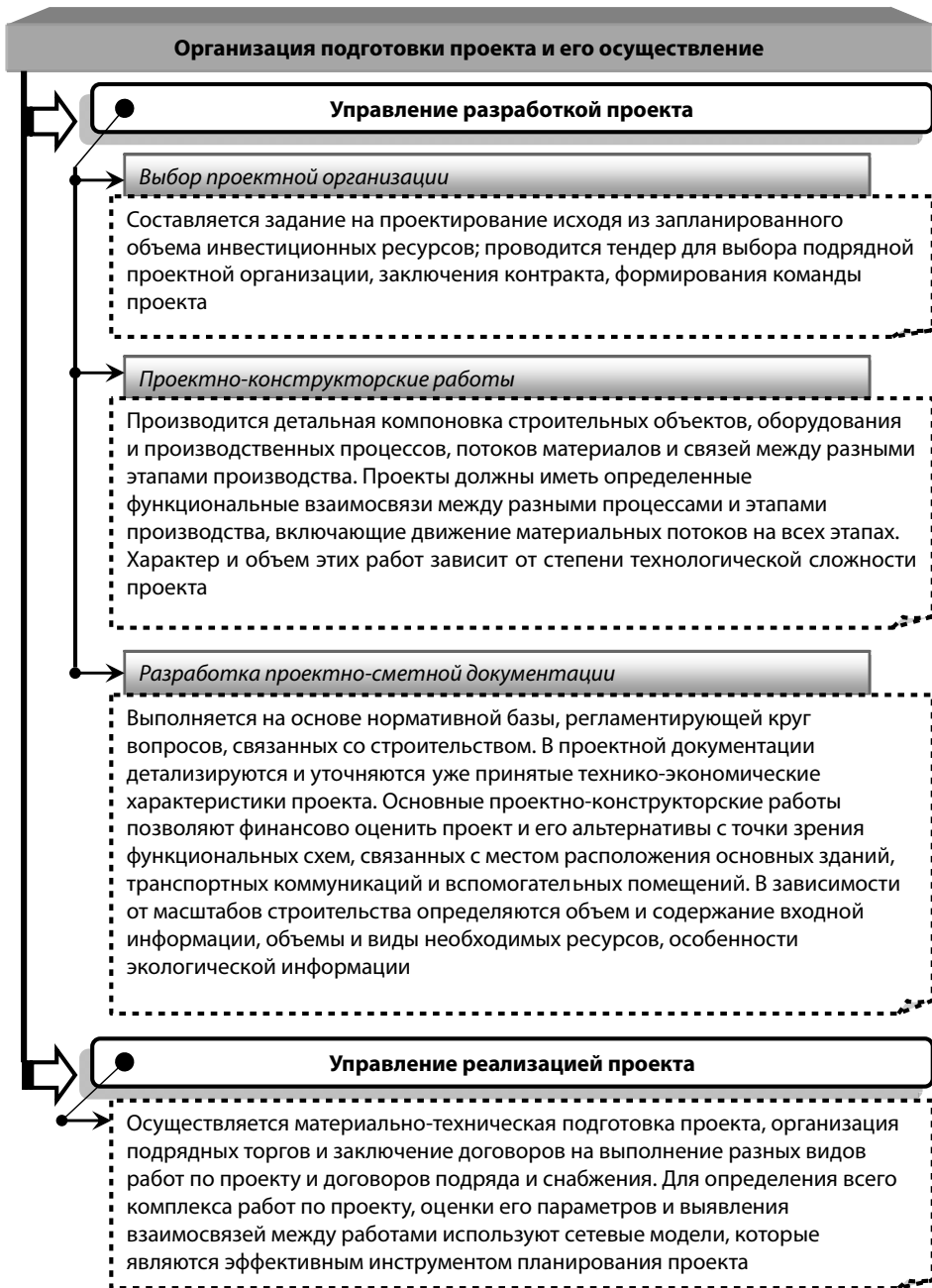


Рис. 6.13. Организация подготовки проекта и его реализация

Таблица 6.1

Этапы технического анализа НТП: содержание работ

Этап	Работы
Определение местонахождения НТП и строительства его объектов	Анализ различных вариантов месторасположения НТП с учетом: земельного участка; сырья; рынков сбыта; коммунальных услуг; транспортной и коммунальной инфраструктуры, рабочей силы
Выбор масштаба НТП	Характеристика НТП с точки зрения эффективного объема производства: оценка вместимости внутренних и внешних рынков сбыта и их ожидаемого роста; расчет расходов на строительство и эксплуатацию альтернативных вариантов предприятия с разной производственной мощностью; оценка экономии на масштабах при увеличении объема выпуска продукции; установление возможных экологических и социальных ограничений, оценка их влияния на масштаб проекта; оценка рисков крупномасштабных производств
Выбор технологии производства и оборудования НТП	Факторы для обоснования выбора технологического процесса: наличие и стоимость сырьевых ресурсов; качество конечного продукта; апробирование применяемой технологии; возможности расширения производства; требования экологических стандартов; уровень операционных расходов
	Изучение возможности и условий покупки оборудования: сроки и условия изготовления и поставки; условия транспортировки, монтажа, наладки; обслуживание, ремонт и эксплуатация; разработка мероприятий по поддержанию определенного качества и производительности труда (качество сырья, уровень квалификации рабочей силы)
Идентификация инфраструктуры объекта проектирования, составляющих НТП	Требования НТП к инфраструктуре: наличие основных и вспомогательных помещений; соответствие развития коммуникаций требованиям технологии проекта; коммунальные услуги (электроэнергия, водоснабжение, канализация) необходимого объема и качества; обеспечение транспортными коммуникациями; уровень развития социальной инфраструктуры (жилье, магазины, объекты здравоохранения, образования, культуры)

Окончание табл. 6.1

Этап	Работы
Разработка проектной документации НТП	Обязанности команды, подготовливающей НТП: разработать или приобрести необходимую рабочую документацию для проектирования, строительства и ввода объекта в эксплуатацию; обзавестись и провести конкурсы, выбрать подрядчиков. Разработка проектной документации включает технико-экономическое обоснование проекта строительства и подготовку рабочей документации
Подготовка графика реализации НТП	Инжиниринговые мероприятия по реализации НТП: приобретение и подготовка земельного участка; сооружение объекта и необходимых инфраструктурных коммуникаций; определение очередности монтажа и ввода в эксплуатацию оборудования; организация контроля всех стадий осуществления проекта
Подготовка и освоение производства, обеспечение его качества	Разработка мероприятий, обеспечивающих: подготовку кадров необходимой квалификации в нужном объеме; наличие сырья, материалов, запасных частей и необходимый уровень их качества; подготовку производственных стандартов
Оценка расходов на реализацию и эксплуатацию НТП	Расчет капитальных и текущих расходов проекта, включающих затраты: на приобретение земельного участка и его подготовку; строительство зданий и сооружений; приобретение, поставку и обслуживание оборудования; покупку лицензий; подготовку производства; выплату процентов по кредитам
Проектирование материально-технического снабжения	Организация снабжения: планирование и организация процесса закупок; определение вида и количества необходимых товаров и услуг; определение поставщиков, размещение заказов и заключение соглашений; контроль поставок
Расчет производственных и сбытовых расходов	Расчет производственных и сбытовых расходов включает: стоимость сырья, материалов и комплектующих; основную и дополнительную заработную плату, коммунальные расходы; страховые взносы; цеховые и заводские общепроизводственные расходы; сбытовые расходы

Таблица 6.2

Ориентировочный перечень расходов по проекту

Возможные виды расходов	
Статья расходов	Отвод земли и сопроводительные расходы
	Исследование почвы
Выбор площадки	Исследование вероятности наступления возможных опасностей (землетрясения, наводнения, бури и т. п.)
	Размещение и перемещение конструкций, труб, кабелей, линий электропередач, дорог
	Разрушение и устранение существующих конструкций
	Снос зданий и земельные работы
	Выравнивание площадки, подготовка поверхности почвы для проведения запланированных работ
	Отведение потоков
	Улучшение или перенос автомобильных дорог
	Строительство (при необходимости) или улучшение железнодорожных веток, доков, причалов и т. п.
	Прокладка траншей для труб
	Водо- и энергоснабжение
Гражданское строительство	Устранение влияния сточных вод и отходов
	Создание средств связи и телекоммуникаций
	Оформление ландшафта (посадка растений, устройство газонов, оборудование водных бассейнов)
	Выполнение внешних работ: подготовка котлована, фундамента, укрепление почвы, дренаж, снижение уровня грунтовых вод, сооружение пандусов и фундаментов для тяжелого оборудования
	Сооружение зданий предприятия, цехов, складов, офисов, лабораторий, объектов социальной инфраструктуры (медпункт, столовая, жилые дома и т. п.), гаражей, подъездных путей
	Обеспечение безопасности участка строительства
	Освещение дорог
	Проведение трубо- и кабелепроводов
	Возобновление земли, ландшафта

Окончание табл. 6.2

Статья расходов	Возможные виды расходов
Основное производство	<p>Приобретение машин и оборудования для основного производства, оборудования для противопожарной безопасности, контрольно-измерительных приборов</p> <p>Специонтаж оборудования, его отладка и испытание</p> <p>Установка вентиляции, оборудования для обработки сточных вод, системы трубопроводов и клапанов</p> <p>Разработка и испытание пробных образцов</p>
Вспомогательное производство и оборудование	<p>Парогенераторное, энергетическое и другое вспомогательное оборудование, трансформаторы</p> <p>Водоснабжение, отопление, освещение, уборка, устрание сбросов</p> <p>Внутренний транспорт, конвейерная транспортировка, хранение материалов</p> <p>Вспомогательные материалы, топливо, полуфабрикаты и т. д.</p> <p>Холодильное оборудование</p> <p>Оборудование для технического обслуживания, ремонта, испытаний, телекоммуникаций и связи</p> <p>Эксплуатация и техническое обслуживание, инструкции, чертежи</p> <p>Основное и детальное проектирование, оплата труда консультантов и экспертов</p> <p>Модели, проектирование прототипов</p>
Проектно-конструкторские работы	<p>Подготовка документов с предложениями по сооружению объектов гражданского строительства</p> <p>Организация и проведение консультаций, переговоров и закупок</p> <p>Инспекция и надзор за строительством и пуском</p> <p>Транспортные и погрузо-разгрузочные работы</p> <p>Подготовка и переподготовка</p> <p>Повышение квалификации</p>
Прямые расходы на осуществление проекта	<p>Общезаводские и административные расходы: техническое обслуживание оборудования; содержание транспорта; страхование; содержание административного и обслуживающего персонала; лизинговые платежи; налоги на имущество; роялти, лицензионные платежи; охрана окружающей среды; амортизационные отчисления</p> <p>Маркетинговые общепроизводственные расходы: зарплата персонала сбытовой и маркетинговой служб, реклама</p>
Подготовка кадров	<p>Приобретение опытной (первой) партии сырья и материалов для производства и производственной инфраструктуры</p> <p>Содержание штата предприятия на период строительства и эксплуатационных испытаний</p>
Оборотные средства	

6.4. Практикум

Ситуация для анализа № 1

Задание

Провести планирование и организацию мероприятий по энергосбережению на производственном предприятии ООО «Энергетик».

Решение

В табл. 6.3 приведен перечень основных мероприятий по энергосбережению в цехах и помещениях предприятия. Реализация этого перечня требует проведения первичных мероприятий, входящих в подготовительный период: основного и детального проектирования; разработки бизнес-плана или экономического обоснования целесообразности предлагаемых мероприятий; организации и проведения тендера по привлечению подрядных организаций.

Таблица 6.3

Мероприятие	Стоимость, тыс. долл.	Срок выполнения, мес.
<i>Подготовительный период</i>		
1. Обследование объектов, разработка технической и нормативной документации, обоснование эффективности мероприятий	—	1
2. Проведение тендера, выбор оптимальной подрядной организации для выполнения работ основного периода	10	2
<i>Основной период</i>		
<i>Объект «А»</i>	3245	—
1. Оборудование системы отопления инфракрасными низкотемпературными излучателями	70	2
2. Установка теплового редуктора для утилизации тепла из компьютерных помещений и отопления лабораторий	450	1
3. Замена окон и дверей	450	2
4. Повышение теплозащитных характеристик внешних стен	1150	3
5. Устройство дополнительной тепловой изоляции на перекрытии здания	1060	2
6. Устройство автоматического теплового узла ввода	65	2
<i>Объект «Б»</i>	2603	—
1. Упразднение системы отопления части подвала	40	1

Окончание табл. 6.3

Мероприятие	Стоимость, тыс. долл.	Срок выполнения, мес.
Часть II. Функциональные аспекты инвестиционного анализа		
2. Установка системы рекуперации на вентиляционных системах	400	2
3. Периодическое уменьшение температуры воздуха и отключение системы вентиляции на 1-м этаже	25	1
4. Установка автоматизированного индивидуального теплового пункта	50	1
5. Реконструкция перекрытия и его утепление	1010	2
6. Установка металлопластиковых стеклопакетов, уменьшение площади панорамных окон на 2-м этаже	541	2
7. Утепление внешних стен минеральной ватой	325	1
8. Установка внешних роллетов на панорамные окна	110	1
9. Уменьшение высоты потолка зала на 2-м этаже	90	1
Итого	5846	24

Работы основного периода должны выполняться преимущественно с апреля по сентябрь. Общая стоимость проекта по энергосбережению — 5 846 000 долл., в том числе: на модернизацию объекта «А» — 3 245 000 долл., объекта «Б» — 2 603 000 долл.

При пространственно-временном планировании перечисленных в табл. 6.3 мероприятий по энергосбережению необходимо учесть, что предприятие не имеет ликвидных средств для 100 %-ного финансирования всех мероприятий, поэтому их реализацию следует планировать с привлечением ссудного капитала (кредита или гранта на долгосрочный период).

В табл. 6.4 приведен график мероприятий по энергосбережению на 2014–2015 гг. с распределением всех необходимых капиталовложений на два года. В 2014 г. планируется внедрение энергосохраняющих технологий на объекте «А». За счет экономии тепловой энергии будут получены дополнительные свободные средства на капитальные расходы 2015 г. в размере 625 тыс. долл. То есть на 2014 г. необходимо 3 455 000 долл. капиталовложений, а на 2015 г. — 2 691 000 долл.

Ситуация для анализа № 2**Задание**

Выбрать наиболее эффективный вариант инвестирования 7 млн долл. на основе индекса доходности проекта. Деятельность производственных предприятий характеризуется показателями, приведенными в табл. 6.5; жизненный цикл проекта — 5 лет; для приведения будущих денежных потоков к времени начала инвестирования принимается ставка 15 %.

Таблица 6.5

№ п/п	Показатели	Предприятие		
		"А"	"Б"	"В"
1	Нормативное время изготовления единицы продукции, мин	30	15	55
2	Фактическое время изготовления единицы продукции, мин	32	16	56
3	Фактический фонд рабочего времени, ч	4032	4018	3995
4	Количество рабочих смен	2	2	2
5	Продолжительность смены, ч	8	8	8
6	Количество рабочих дней за год	257	257	257
7	Цена единицы продукции, долл.	300	140	520
8	Рентабельность деятельности, %	20	25	23
9	Доля амортизационных отчислений в полной себестоимости, %	11	7	9

Решение

1. Определяем нормативный фонд рабочего времени предприятия за год:

$$T_{\text{н}} = N_{\text{год}} \times n_{\text{см}} \times t_{\text{см}} = 257 \times 2 \times 8 = 4112 \text{ ч,}$$

где $N_{\text{год}}$ — количество рабочих дней в году; $n_{\text{см}}$ — количество смен за сутки; $t_{\text{см}}$ — длительность смены, ч.

2. Определяем фактический и максимально возможный объемы производства продукции за год:

$$Q_{\text{факт}} = \frac{T_{\text{факт}}}{H_{\text{ч}}^{\text{факт}}} \text{ шт./Г;}$$

$$Q_{\text{max}} = \frac{T_{\text{н}}}{H_{\text{ч}}^{\text{норм}}} \text{ шт./Г;}$$

$$Q_{\text{факт}}^1 = \frac{60 \times 4032}{32} = 7560 \text{ шт./ч};$$

$$Q_{\text{max}}^1 = \frac{60 \times 4112}{30} = 8224 \text{ шт./ч};$$

$$Q_{\text{факт}}^2 = \frac{60 \times 4018}{16} = 15\,067 \text{ шт./ч};$$

$$Q_{\text{max}}^2 = \frac{60 \times 4112}{15} = 16\,448 \text{ шт./ч};$$

$$Q_{\text{факт}}^3 = \frac{60 \times 3995}{56} = 4280 \text{ шт./ч};$$

$$Q_{\text{max}}^3 = \frac{60 \times 4112}{55} = 4486 \text{ шт./ч};$$

3. Определяем объем денежных потоков на каждом предприятии. Расчет проводим в форме табл. 6.6.

Таблица 6.6

№ п/п	Показатели	Расчет	Предприятие		
			«А»	«Б»	«В»
1	Цена единицы продукции, долл.	—	300	140	520
2	Объем чистой прибыли, долл.	п. 1 × Н _{рент} (п. 8 табл. 6.5)	60	35	119,6
3	Объем амортизационных отчислений, долл.	п. 1 × Н _{амор} (п. 9 табл. 6.5)	33	9,8	46,8
4	Объем производства фактический, шт.	—	7560	15 067	4280
5	Объем производства нормативный, шт.	—	8224	16 448	4486
6	Денежный поток на единицу продукции, долл.	п. 2 + п. 3	93	44,8	166,4
7	Денежный поток за год в соответствии с фактическим объемом, долл.	п. 6 × п. 4	703 080	675 002	712 192
8	Денежный поток за год в соответствии с нормативным объемом, долл.	п. 6 × п. 5	764 832	736 870	746 470

По рассчитанным объемам денежных потоков от реализации инвестиционного проекта определяем индекс доходности для каждого предприятия. Расчет дисконтированной суммы денежных потоков проводим в табл. 6.7.

1. Определяем индекс доходности.

Для проекта «А»:

$$PI_{\text{факт}}^A = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{CF_t}{(1+i)^n}}{IC} = \frac{2\,356\,833,21}{2\,000\,000} = 1,178;$$

$$PI_{\text{норм}}^A = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{CF_t}{(1+i)^n}}{IC} = \frac{2\,563\,835,49}{2\,000\,000} = 2,282;$$

для проекта «Б»:

$$PI_{\text{факт}}^B = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{CF_t}{(1+i)^n}}{IC} = \frac{2\,262\,710,05}{2\,000\,000} = 1,131;$$

$$PI_{\text{норм}}^B = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{CF_t}{(1+i)^n}}{IC} = \frac{2\,470\,103,87}{2\,000\,000} = 1,235;$$

для проекта «В»:

$$PI_{\text{факт}}^B = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{CF_t}{(1+i)^n}}{IC} = \frac{2\,387\,378,04}{2\,000\,000} = 1,194;$$

$$PI_{\text{норм}}^B = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{CF_t}{(1+i)^n}}{IC} = \frac{2\,502\,284,56}{2\,000\,000} = 1,251.$$

Таблица 6.7

Годы	Объем производства					
	Фактический			Максимально возможный		
	Денежный поток, долл.	Дисконтный коэффициент при $i = 15\%$	Приведенная стоимость, долл.	Денежный поток, долл.	Дисконтный коэффициент при $i = 15\%$	Приведенная стоимость, долл.
Предприятие «А»						
1	703 080	0,8696	611 373,91	764 832	0,8696	665 071,30
2	703 080	0,7561	531 629,49	764 832	0,7561	578 322,87
3	703 080	0,6575	462 286,51	764 832	0,6575	502 889,46
4	703 080	0,5718	401 988,27	764 832	0,5718	437 295,18
5	703 080	0,4972	349 555,02	764 832	0,4972	380 256,68
Дисконтированный денежный поток А			2 356 833,21			2 563 835,49

Окончание табл. 6.7

Горы	Объем производства					
	Фактический			Максимально возможный		
	Денежный поток, долл.	Дисконтный коэффициент при $i = 15\%$	Приведенная стоимость, долл.	Денежный поток, долл.	Дисконтный коэффициент при $i = 15\%$	Приведенная стоимость, долл.
Предприятие «Б»						
1	675 001,6	0,8696	586 957,91	736 870,4	0,8696	640 756,87
2	675 001,6	0,7561	510 398,19	736 870,4	0,7561	557 179,89
3	675 001,6	0,6575	443 824,51	736 870,4	0,6575	484 504,25
4	675 001,6	0,5718	385 934,36	736 870,4	0,5718	421 308,04
5	675 001,6	0,4972	335 595,09	736 870,4	0,4972	366 354,82
Дисконтированный денежный поток Б			2 262 710,05			2 470 103,87
Предприятие «В»						
1	712 192	0,8696	619 297,39	746 470,4	0,8696	649 104,70
2	712 192	0,7561	538 519,47	746 470,4	0,7561	564 438,87
3	712 192	0,6575	468 277,80	746 470,4	0,6575	490 816,41
4	712 192	0,5718	407 198,09	746 470,4	0,5718	426 796,87
5	712 192	0,4972	354 085,29	746 470,4	0,4972	371 127,72
Дисконтированный денежный поток В			2387378,04			2 502 284,56

Анализ индекса доходности инвестиционных проектов показывает, что при учете фактического объема производства продукции наиболее эффективно инвестирование средств в предприятие «В», а учитывая, что все предприятия имеют резервы для роста фактических объемов производства и доведения их до максимально возможных, — в предприятие «А».

То есть, если предприятие «А» возьмет на себя обязательства уменьшить потери рабочего времени и довести их до нормативных, увеличить количество рабочих дней и повысить квалификацию рабочих, что максимизирует производство продукции, инвесторы могут принять решение в пользу этого предприятия, не учитывая фактические показатели экономической эффективности.

Индивидуальные задания

Задание 1

Проанализируйте факторы, которые могут повлиять на выбор места расположения производственных мощностей предприятия:

наличие сырья и материалов, приближенность рынков сбыта, наличие свободной квалифицированной рабочей силы. Анализ провести в форме табл. 6.8.

Таблица 6.8

Производство	Факторы влияния		
	Сырье	Рынок сбыта	Рабочая сила
1. Производство мебели			
2. Ремонт бытовой техники			
3. Швейная фабрика			
4. Частный детский сад			
5. Фабрика ювелирных украшений			
6. Хлебозавод			
7. Меднолитейный завод			

Задание 2

Необходимо провести анализ выбора места расположения производства посуды и кирпича из обычной глины.

Дайте ответы на вопросы.

- Целесообразно ли перевозить сырье для производства на большие расстояния?
- Целесообразно ли перевозить готовую продукцию на большие расстояния?
- Если сырье и рынок сбыта отдалены друг от друга, где лучше разместить производство?
- При выборе технологии производства посуды из глины лучше придерживаться современных технологий или использовать народные традиционные методы?

Обоснуйте ответы приблизительными расчетами.

Задание 3

В пищевой промышленности стран постсоветского пространства в последние годы часто применяется бывшее в употреблении западное оборудование.

Обоснуйте этот выбор, ответив на вопросы.

- Верно ли, что темпы технического прогресса в пищевой промышленности таковы, что оборудование устаревает за 4–4,2 года?
- Основной рынок сбыта пищевой продукции:
 - a) находится в Западной Европе и очень перенасыщен;

б) находится в странах постсоветского пространства?

• Цены на бывшее в употреблении оборудование существенно отличаются от цен на новое?

• Имеется ли на рынке аналогичное оборудование отечественного производства?

Задание 4

Вы готовите инвестиционный проект по созданию фабрики корпусной мебели в России совместно с партнером из Западной Европы.

Каким должен быть вклад западного партнера, и что можно получить от предприятий России или стран СНГ?

Варианты для анализа:

а) дешевое сырье (дерево, лак, фурнитуру) с учетом развитой транспортной инфраструктуры и более дешевых энергоресурсов;

б) оборудование с большим объемом морального и материального износа, но обеспечивающее непрерывный производственный процесс;

в) большое количество конструкторских (дизайнерских) разработок;

г) торговую марку существующего предприятия по производству корпусной мебели;

д) дешевую высококвалифицированную рабочую силу.

Задание 5

Требуется обосновать выбор оборудования для молочного завода в России.

Ваши действия:

а) будете делать выбор самостоятельно;

б) пригласите специалиста фирмы-производителя оборудования;

в) пригласите специалиста с отечественного молокозавода;

г) пригласите специалиста с западного молокозавода;

д) пригласите специалиста из консультационной фирмы.

Задание 6

Некоторые виды производств (автомобиле- и судостроение, нефтепереработка и пр.) имеют большие предприятия с тысячами работников, а другие (швейное, парфюмерное, галантерейное и пр.) существуют в виде мелких предприятий.

Проанализируйте шесть предприятий с этой точки зрения и попробуйте обосновать масштаб их производства.

Задание 7

Вы решили построить у себя на садовом участке беседку.

Постройте сетевой график выполнения проекта (без расчета часовых характеристик), включив в него следующие работы:

- подготовка эскизов;
- разметка местности;
- рытье ям под фундамент;
- закупка материалов;
- доставка материалов на участок;
- устройство фундамента;
- установка каркаса;
- настилка полов;
- устройство крыши;
- изготовление деталей перил, скамеек и стола;
- установка перил, скамеек и стола;
- окрашивание.

Задание 8

К каким расходам (постоянным или переменным, прямым или непрямым) относятся приведенные в табл. 6.9 статьи.

Таблица 6.9

Статьи расходов	Постоянные	Переменные	Прямые	Непрямые
Сырье и материалы				
Электроэнергия для станков				
Электроэнергия для отопления				
Зарплата директора				
Зарплата мастера цеха				
Амортизация станка «А» (производство одного основного вида продукции)				
Амортизация компьютерного офисного оборудования и техники				
Зарплата основного производственного персонала				
Транспортные расходы				
Расходы на упаковку готовой продукции				
Расходы на проведение презентаций, выставок, ярмарок				

Задание 9

Рассчитать общую потребность в инвестиционных ресурсах на создание предприятия со среднегодовым объемом производства продукции 10 тыс. ед. Показатель капиталоемкости продукции на действующих предприятиях-аналогах — 428 долл./ед. Ориентировочные общепроизводственные расходы на создание фирмы — 88 тыс. долл. Объем оборотных средств на единицу продукции — 15 % от ее капиталоемкости.

Задание 10

Рассчитать потребность в оборотном капитале на создание нового предприятия.

Плановые среднесуточные расходы сырья — 9,5 т; рыночная цена — 500 долл./т; интервал поставки на предприятие — 30 дней.

Оформление заказа на сырье у поставщика — 3 дня; срок доставки и выгрузки — 6 дней; подготовка к использованию в производственном процессе — 2 дня.

Производственная себестоимость среднесуточного выпуска товарной продукции — 1600 долл.; длительность производственного цикла — 4 дня. Стоимость сырья, обработка которого начинается в первый день производственного цикла, составляет 60 % себестоимости продукции. Остальные расходы распределяются равномерно по дням цикла. Норма запаса продукции на предприятии — 7 дней.

6.5. Тесты

1. Цель технического анализа заключается:

- а) обоснование технической возможности реализации проекта;
- б) определение уровня капитальных затрат;
- в) определение уровня текущих затрат;
- г) все ответы верны.

2. Для проведения качественного технического анализа необходимо:

- а) обосновать местоположение проекта, а также его местоположение вспомогательных производств;
- б) определить масштаб и сроки осуществления выбранного проекта с учетом возможных изменений на рынке сбыта;

- в) подробно разработать проект;
- г) все ответы верны.

3. Основные факторы, влияющие на выбор технологии:

- а) возможность использования существующего оборудования;
- б) заданные параметры качества конечной продукции;
- в) масштаб проекта, его технологическая структура;
- г) все ответы верны.

4. Техничко-экономическое обоснование проекта должно определять основные требования к инфраструктуре и исходить из выбранной технологии:

- а) верно;
- б) неверно.

5. Подготовка проекта в зависимости от уровня сложности осуществляется:

- а) лично исполнителем;
- б) консалтинговыми инжиниринговыми фирмами;
- в) специальными проектными организациями, имеющими лицензию на проведение соответствующих видов работ;
- г) все ответы верны.

6. Прогнозирование расходов — это основной элемент подготовки технического анализа проекта, который позволяет определить, какие затраты будут в период подготовки и реализации проекта:

- а) верно;
- б) неверно.

7. Реализация научно-технических проектов лежит в рамках национального проекта:

- а) «Строительство и городская среда»;
- б) «Наука»;
- в) «Образование».

8. Основная цель национального проекта «Наука» — обеспечить опережающий рост внутренних затрат на научные исследования и разработки по сравнению с ростом валового внутреннего продукта страны:

- а) верно;
- б) неверно.

9. К задачам национального проекта «Наука» относится:

- а) создание передовой инфраструктуры науки, инноваций, включая сеть уникальных установок «Мегасайенс»;
- б) обновление не менее 50 % приборной базы ведущих организаций науки;
- в) создание научных центров мирового уровня, в том числе международные математические центры и центры геномных исследований;
- г) все ответы верны.

10. Приоритетом научно-технологического развития является переход к передовым цифровым, интеллектуальным, производственным технологиям, роботизированным системам, новым материалам и способам конструирования, создание систем обработки больших объемов данных, машинного обучения и искусственного интеллекта:

- а) верно;
- б) неверно.

11. Целью национального проекта наука является создание не менее 15 научно-образовательных центров мирового уровня на основе вузов и научных институтов, их кооперация с промышленностью:

- а) верно;
- б) неверно.

12. Что не входит в приоритеты научно-технического развития, перечисленные в стратегии:

- а) переход к экологически чистой и ресурсосберегающей энергетике;
- б) возможность эффективного ответа российского общества на большие вызовы с учетом взаимодействия человека и природы;
- в) строительство заданий и сооружений из экологических строительных материалов российского производства;
- г) связанность территории РФ за счет создания интеллектуальных транспортных и телекоммуникационных систем.

13. Основные цели национального проекта «Наука»:

- а) Россия должна войти в пятерку стран в областях, которые определяются приоритетами научно-технического развития;

б) сделать привлекательной Россию для российских зарубежных и молодых ученых;

в) обеспечить опережающий рост внутренних затрат на научные исследования и разработки по сравнению с ростом валового внутреннего продукта страны;

г) все ответы верны.

14. Основные этапы определения места размещения проекта:

а) выбор географического размещения проекта;

б) выбор оптимальных источников сырья и материалов;

в) анализ наличия основных элементов инфраструктуры;

г) оценка близости центров потребления;

д) все ответы верны.

15. Основные факторы определения масштабов проекта:

а) емкость рынков сбыта продукции;

б) условия охраны окружающей среды, правила охраны труда и противопожарной безопасности;

в) технико-технологические и пусконаладочные риски;

г) способность разрабатывать масштабные проекты при условии минимизации инвестиционного капитала и производственных рисков;

д) все ответы верны.

16. Россия, особенно в последние годы, продемонстрировала успех в научных исследованиях и поэтому наблюдается высокие темпы инновационного развития в России;

а) верно;

б) неверно.

17. При разработке проекта по созданию совершенно нового предприятия обычно возникает проблема выбора оптимального месторасположения:

а) верно;

б) неверно.

18. При подготовке технического анализа проекта необходимо обосновать не только объем производства, но и сроки достижения проектной мощности и уровень загрузки в постоянном периоде эксплуатации:

а) неверно;

б) верно.

19. Научная политика является частью инновационной политики, в то же время оба направления не имеют автономию:

- а) верно;
- б) неверно.

20. Научно-технический проект можно рассматривать:

а) как средство обеспечения стратегического преимущества компаний, для которых собственно инновации не являются основным видом бизнеса;

б) как вид проекта, продуктом которого являются конкретные научные, научно-технические и иные результаты, которые могут использоваться как основа нововведений в других сферах;

в) оба ответа верны.

21. После того как была получена информация, которая повреждает наличие рынка сбыта и возможность успешной реализации проекта, следует перейти:

- а) к анализу технической обоснованности выбранного проекта;
- б) анализу экономической обоснованности выбранного проекта;
- в) анализу социальной обоснованности выбранного проекта.

22. Какой анализ позволяет рассмотреть техническую жизнеспособность проекта намного шире, чем просто определение технологии производства продукции:

- а) технический анализ;
- б) инвестиционный анализ;
- в) экономический анализ.

23. Сотрудничество научных организаций, университетов и компаний находится на стыке науки и инновационной политики:

- а) неверно;
- б) верно.

24. Российское правительство активно проводит политику в области науки и инноваций и применяет большой комплекс мер для продвижения науки:

- а) неверно;
- б) верно.

25. Все факторы, влияющие на выбор технологии, рассматриваются с точки зрения возможного увеличения доходности проекта:

- а) неверно;
- б) верно.

26. Государственная политика плохо сбалансирована — в то время как в некоторых областях существует сильное государственное влияние, в других отсутствуют необходимые инструменты:

- а) неверно;
- б) верно.

27. В последние годы меняющиеся экономические условия и международные отношения начали сказываться на российской инновационной системе:

- а) верно;
- б) неверно.

28. Переход к экологически чистой и ресурсосберегающей энергетике, повышение эффективности добычи и глубокой переработки углеводородного сырья, формирование новых источников, способов транспортировки и хранения энергии — приоритет научно-технологического развития:

- а) верно;
- б) неверно.

29. Переход к персонализированной медицине, высокотехнологичному здравоохранению и технологиям здоровьесбережения, в том числе за счет рационального применения лекарственных препаратов (прежде всего антибактериальных) — приоритет научно-технологического развития:

- а) верно;
- б) неверно.

30. Возможность эффективного ответа российского общества на большие вызовы с учетом взаимодействия человека и природы, человека и технологий, социальных институтов на современном этапе глобального развития, в том числе применяя методы гуманитарных и социальных наук — приоритет научно-технологического развития:

- а) верно;
- б) неверно.

6.6. Контрольные вопросы

1. Основные цели проведения технического анализа НТП.
2. Задачи, стоящие перед техническим анализом НТП.
3. Этапы технического анализа НТП.
4. Этапы разработки проектной документации.
5. Принципы разработки проектной документации.
6. Факторы, влияющие на выбор технологии производства.
7. Модели принятия управленческих решений при выборе местоположения организаций НТП.
8. Модель вывода нового, инновационного продукта на рынок.
9. Ответственный за реализацию комплексного НТП полного инновационного цикла.
10. Основные элементы инфраструктуры НТП.

Список литературы

1. Инновации в инвестиционно-строительной сфере / М. А. Асаул, Д. А. Заварин, Е. И. Рыбнов; под ред. А. Н. Асаула. – М.: Юрайт, 2019.
2. Теория и практика разработки принятия и реализации управленческих решений в предпринимательстве / А. Н. Асаул, В. П. Грахов, О. С. Коваль, Е. И. Рыбнов. – СПб.: АНО ИПЭВ, 2014. – 304 с.
3. Инвестиционный анализ: учебное пособие / А. Н. Асаул, В. В. Биба, А. С. Скрьльник, В. Я. Чевганова. – М.: Проспект, 2016. – 240 с.
4. Современные проблемы инноватики: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки 27.04.05 «Инноватика» (магистерская программа «Управление инновационной деятельностью в строительстве») / А. Н. Асаул, Д. А. Заварин, С. Н. Иванов, Е. И. Рыбнов. – СПб.: АНО ИПЭВ, 2016.
5. Заренков В. А. Управление проектами: учебное пособие. – 2-е изд. – М.: Изд-во АСВ; СПб.: СПбГАСУ, 2006. – 312 с.
6. Красных Д. А. Проектное управление в компаниях по РМВоК. – 2015. – № 11 (50).
7. Романенко Е. Ю., Рябиченко С. А. Инновационные процессы в строительстве // Вестник Московского государственного областного университета. Серия «Экономика». – 2018. – № 2. – С. 172–179.

ГЛАВА 7

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ НАУЧНО ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОЕКТА

7.1. Вступление к теме

Экологическая оценка научно-технического проекта (НТП) отражена в достаточно большом количестве трудов. Экологические требования к объектам и методы оценки экологического влияния реализуемого НТП представлена рис. 7.1 и 7.2. В международной практике оценка воздействия проекта на окружающую среду реализуется методами, построенными на определении рыночной стоимости, и методами оценки инвестиционных расходов (см. рис. 7.3). Следует отметить, что оценка НТП осуществляется отдельным этапом в ходе проведения экспертизы НТП в соответствии с Федеральным законом № 7-Ф от 10.01.2002 г. «Об охране окружающей среды» (с изменениями от 31.07.2020 г.), с выделением мероприятий, направленных на предотвращение чрезвычайных экологических ситуаций, подобных разливу топлива в Норильске.

Для минимизации негативного влияния на окружающую среду и снижения различных потерь от влияния на нее необходимо оценивать экологические проблемы, возникающие на каждом этапе реализации НТП.

Суть экологического анализа, цель и основные этапы задачи отражены на рис. 7.4.

Анализ НТП включает следующие задачи:

1. Провести классификацию НТП и степени их влияния на окружающую среду.
2. Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС) и согласование технического задания (ТЗ) для данного мероприятия.

3. Контроль выполнения ОВОС.
4. Проведение экспертизы обосновывающей документации.
5. Согласование и контроль различных экологических условий при реализации НТП.

Если задаться вопросом — на что влияет экологическая оценка НТП, то ответ будет: участники НТП могут видеть все экологические стороны реализации НТП, а это даст возможность выявить основные проблемы, которые могут возникнуть на различных этапах реализации НТП. Также появится возможность включить обязательные мероприятия по экологической безопасности и оценить их масштаб и финансовые вопросы. Основные принципы охраны окружающей среды в районе реализации НТП представлены на рис. 7.5.

Несмотря на то что экологический анализ НТП затрагивает абсолютно все этапы НТП, он не имеет жесткой структуры и позволяет подойти к вопросу экологических условий НТП более гибко и комплексно на основе принципов проведения экологического анализа НТП (см. рис. 7.6).

В табл. 7.1 описаны действия, проводимые на различных этапах экологического анализа НТП.

Для начала проведения экологического анализа НТП необходимо собрать о нем информацию, затем по собранной и обработанной информации провести оценку НТП. При реализации НТП необходимо обеспечивать контроль после завершения каждого этапа реализации НТП.

При экологическом анализе НТП также выполняется анализ влияния на окружающую среду в регионе. Собирается вся необходимая информация об экологическом состоянии в регионе, о программах, которые реализуются на данный момент или планируются к реализации, направленные на улучшение экологической ситуации в этом регионе. Особое внимание уделяется тому факту, какое положительное или негативное влияние на окружающую среду получит регион после реализации НТП. Разновидности влияний НТП на окружающую среду в месте его реализации представлен на рис. 7.7.

Конечно, руководствоваться только экологическим анализом НТП для принятия решения о его реализации недостаточно, так как существует достаточно много иных факторов, которые также необходимо

учитывать. Но наиболее приоритетными НТП будут те, которые соответствуют всем экологическим нормам. Другими словами, чем будет более чистое экологическое производство, тем больше шансов на реализацию подобного производства.

Итак, если мы говорим о принятии к реализации НТП, то приемлемым будет считаться тот проект, который включает позиции:

1. Цель проекта — снижение загрязнения в окружающей среде.
2. Деятельность проекта не будет приносить негативный эффект в экологическую ситуацию в регионе.
3. Технологии, которые могут быть использованы на всей территории РФ.

НТП могут иметь свою приоритетность в зависимости от масштабов, видов предотвращения влияния на окружающую среду, объекта воздействия и экологической ситуации в месте реализации НТП (табл. 7.2).

Некоторые НТП могут реализовываться на особых зонах, таких как парки и заповедники. Реализация НТП в таких зонах имеет дополнительные трудности и усложняет процесс соответствия результатов НТП нормативно-правовым актам различных регионов нашей страны. Может случиться ситуация, когда благоприятный экологический эффект от реализации НТП может иметь негативный экономический эффект.

Для оценки экологического анализа НТП могут применяться различные показатели, но все они должны соответствовать следующему:

1. Реализация НТП благоприятно влияет на экологическую ситуацию в регионе.
2. Общий экологический эффект должен быть положительным.
3. При реализации НТП должны применяться отечественные технологии или их зарубежные аналоги, которые в будущем возможно модернизировать.

Экологические требования к объектам, составляющих неотъемлемую часть НТП, представлены на рис. 7.7.

Экологический анализ НТП — это хороший механизм, но его бывает недостаточно. Необходимо также проводить опросы общественного мнения по проектам, которые имеют социальные или экологические риски, так как практика показала, те проекты, которые

не были одобрены обществом, зачастую могут быть отменены или подвергнуться значительной переработке.

7.2. Основная терминология

Экологический анализ — установление влияния НТП на окружающую среду, оценка всех выгод и затрат в результате такого воздействия и формирования мер, необходимых для смягчения или предотвращения ущерба окружающей среде в процессе реализации НТП.

Внешние факторы воздействия — факторы, определяющие внешнюю среду функционирования НТП, влияние на которые со стороны инициатора и участников проекта невозможно или ограничено.

Внутренние факторы воздействия — факторы, определяющие внутреннюю среду функционирования НТП, на которые участники проекта могут влиять напрямую.

Вторичное влияние научно-технического проекта и/или программы на окружающую среду — следствие первичных изменений в экосистеме.

Инфраструктура — совокупность составляющих определенного объекта, которые имеют подчиненный характер и обеспечивают условия для нормальной деятельности объекта в целом.

ОВОС — оценка воздействия на окружающую среду — термин Международной ассоциации по оценке воздействия на окружающую среду.

ТЗ — Техническое задание — документ, содержащий требования заказчика к объекту закупки, определяющие условия и порядок ее проведения для обеспечения государственных или муниципальных нужд, в соответствии с которым осуществляются поставка товара, выполнение работ, оказание услуг и их приемка.

7.3. Организационно-методологические схемы для изучения темы

Рис. 7.1. Экологические требования к объектам, составляющим неотъемлемую часть НТП.

Рис. 7.2. Методы оценки экологического влияния НТП на окружающую среду, применяемые для проектируемых производств.

Рис. 7.3. Оценка воздействия на окружающую среду в рамках подготовки проекта мероприятий по охране окружающей среды.

Рис. 7.4. Общая схема процесса экологической оценки НТП.

Рис. 7.5. Содержание, цель и задачи экологического анализа.

Рис. 7.6. Основные принципы охраны окружающей среды в районе реализации НТП.

Рис. 7.7. Принципы проведения экологического анализа НТП.

Рис. 7.8. Разновидности влияний НТП на окружающую среду.

Таблица 7.1

Действия экологического анализа на различных этапах реализации НТП

Этап реализации проекта	Экологическая процедура	Результат проведения экологической процедуры
Формирование концепции проекта	Сбор информации об экологическом состоянии, влияющей на реализацию проекта	Определение экологических критериев, классификация проекта
Составление бизнес- плана	Первоначальный экологический анализ	Доклад/отчет о первоначальном экологическом анализе
Финансовая оценка результатов реализации проекта	Определение экологических условий для реализации проекта	Отчет о финансовой оценке экологических условий проекта
Представление проекта инвесторам	Определение и согласование экологических параметров проекта, мероприятий по экологическим аспектам проекта	Внесение всех экологических условий и мероприятий в контракт о реализации проекта
Реализация проекта	Контроль экологических параметров проекта, а также экологических мероприятий в ходе реализации проекта	Отчет по контрольным мероприятиям в ходе реализации проекта
Завершение проекта, оценка результатов реализации проекта	Оценка результатов экологических мероприятий проекта, проведение экологического анализа	Отчет о результатах реализации проекта

Таблица 7.2

Показатели приоритетности НТП

Критерий приоритетности	Градации оценок
Масштаб воздействия на окружающую среду	Национальный: охватывает экономические регионы или территорию субъекта РФ
	Региональный: крупный город, регион (например, г. Москва, европейский регион, Северо-Запад, низовье Волги, Средний Урал и т. д.)
	Местный: район, село, муниципалитет
	Локальный: промышленная зона предприятия
Объект воздействия	Безопасность населения: многолетнее загрязнение окружающей среды, вызывающее статистически зарегистрированные показатели ухудшения состояния здоровья населения, угроза жизнедеятельности
	Здоровье населения: загрязнение окружающей среды, в результате которого возможно ухудшение состояния здоровья населения
	Отдельные природные компоненты: водные объекты, атмосферный воздух, почвы, леса, и др.
	Природные ресурсы: полезные ископаемые, подземные и поверхностные воды, растительный и животный мир
Экологическая ситуация на территории реализации НТП	Крайне неблагоприятная: состояние природной среды по данным многолетних наблюдений оценивается природоохранными органами как чрезвычайное
	Неблагоприятная: показатели состояния природной среды или ее отдельных компонентов многократно превышают предельно допустимые величины
	В целом благоприятная, но существуют отдельные источники загрязнения
Вид предотвращаемого воздействия на окружающую среду	Загрязнение поверхностных вод
	Загрязнение подземных вод
	Загрязнение атмосферного воздуха
	Загрязнение опасными промышленными отходами
	Загрязнение почв
	Шум, вибрация, запахи
Суммарный балл	–
Приоритет НТП	–



Рис. 7.1. Экологические требования к объектам, составляющие неотъемлемую часть НТП

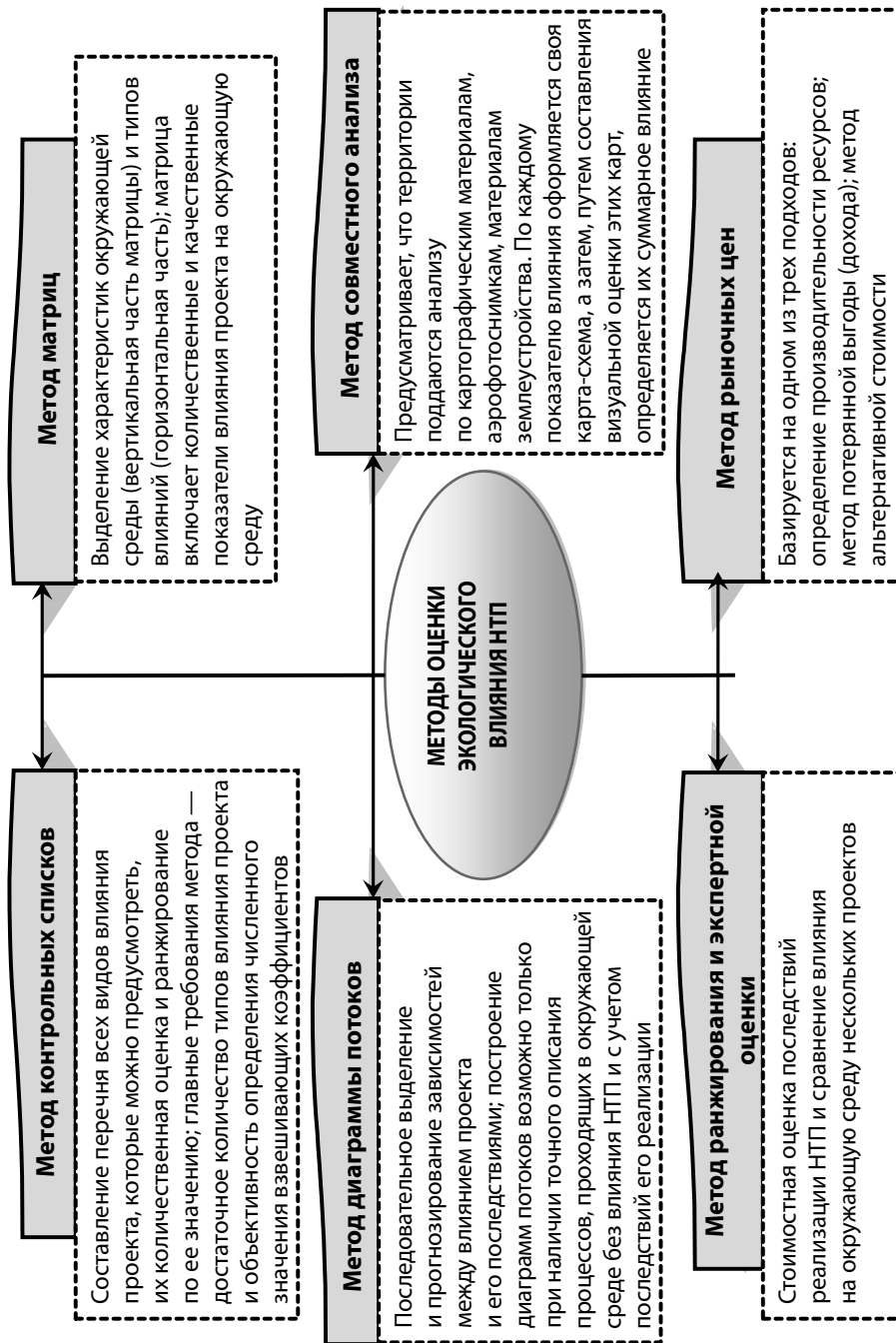


Рис. 7.2. Методы оценки экологического влияния НТП на окружающую среду, применяемые для проектируемых производств

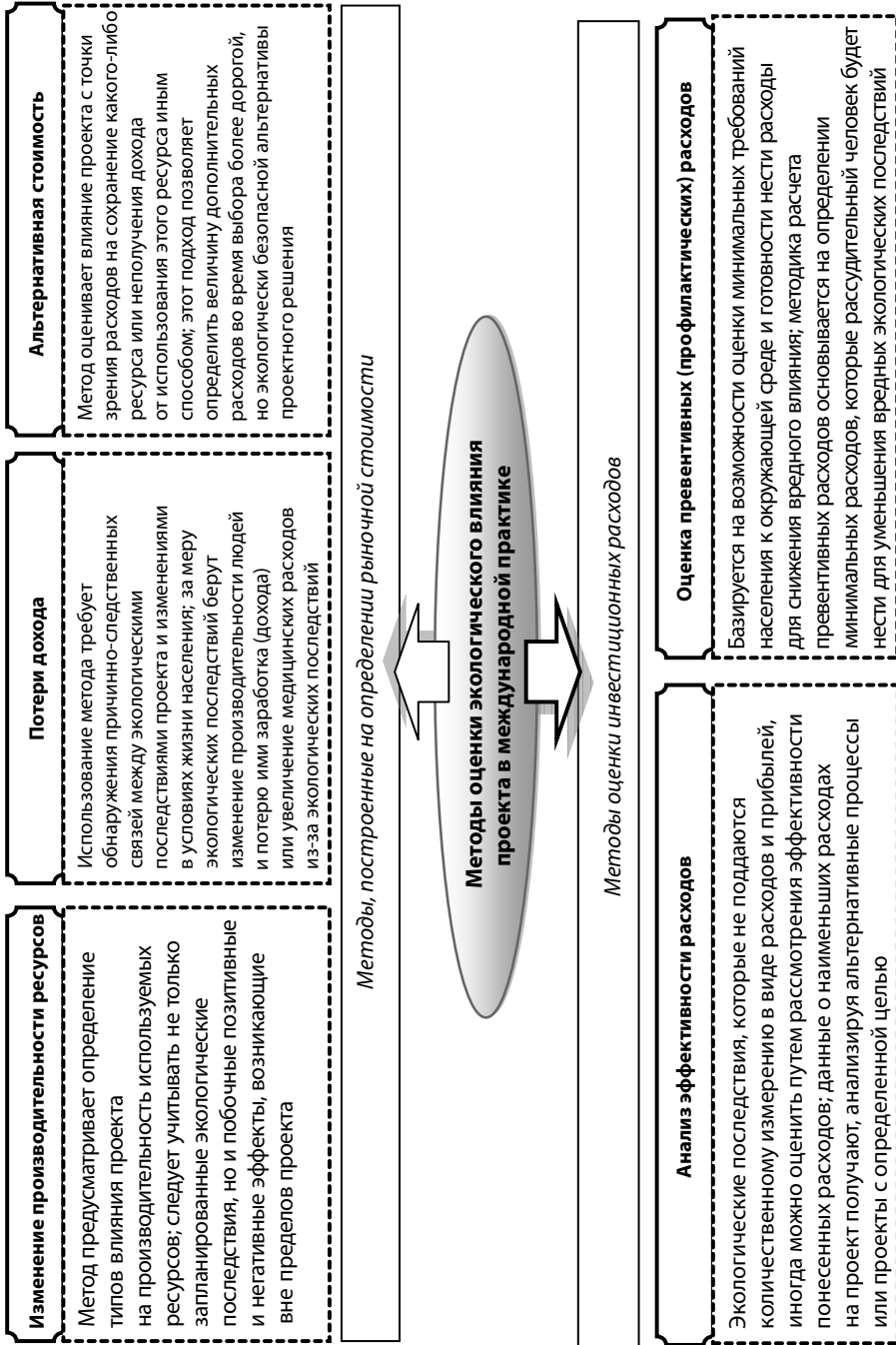


Рис. 7.3. Оценка воздействия на окружающую среду в рамках подготовки проекта мероприятий по охране окружающей среды

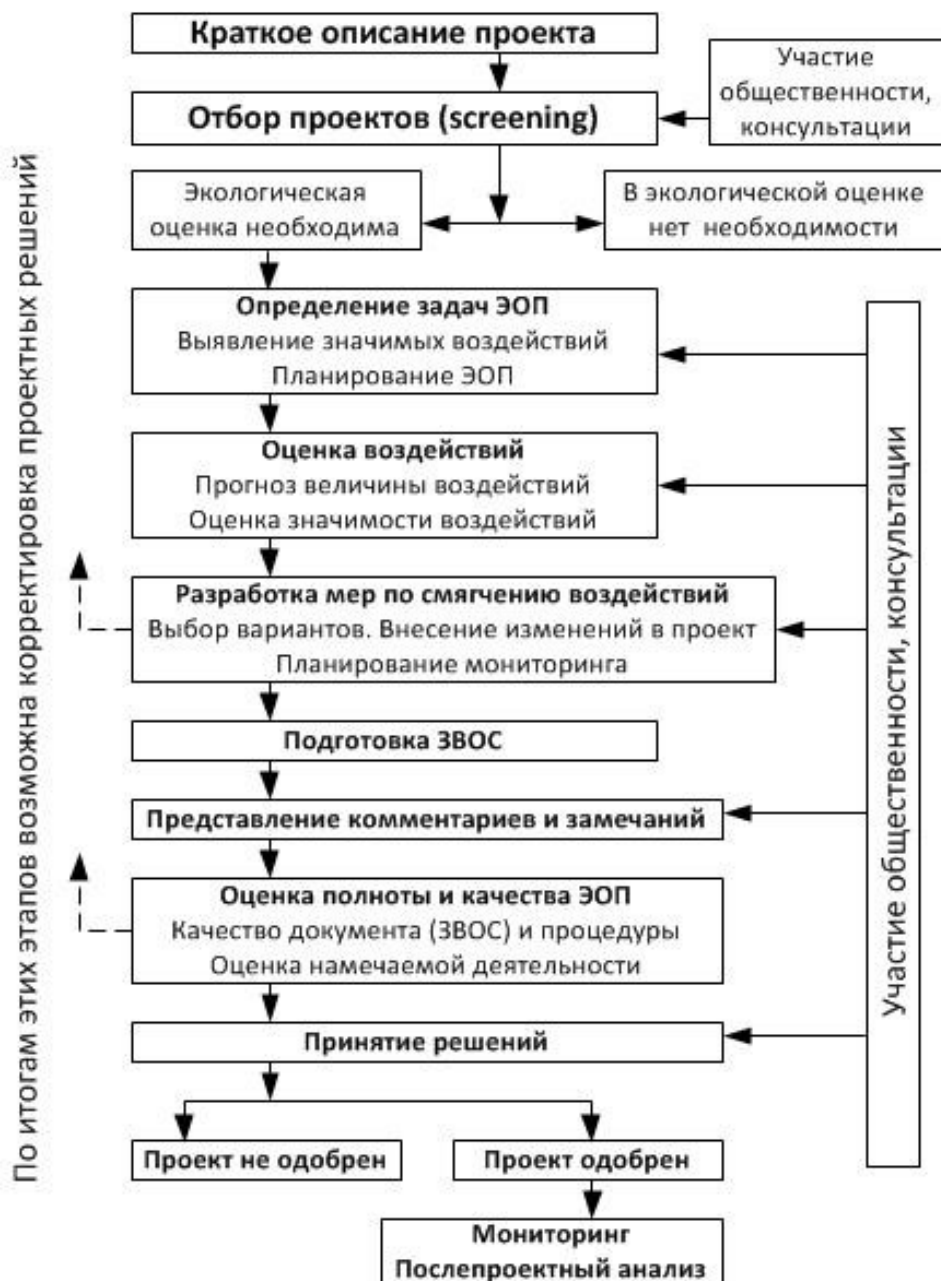


Рис. 7.4. Общая схема процесса экологической оценки НТП

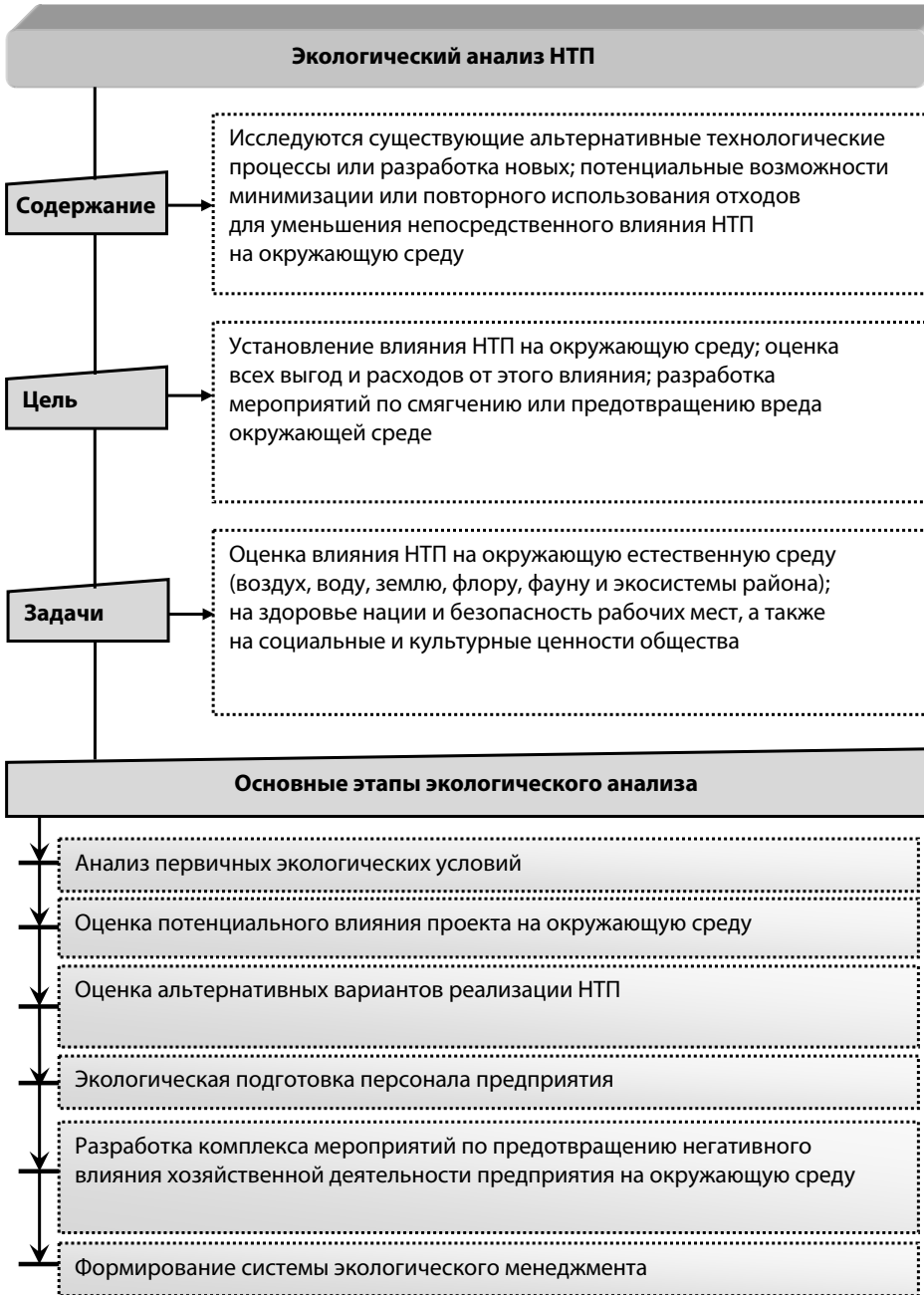


Рис. 7.5. Содержание, цель и задачи экологического анализа НТП

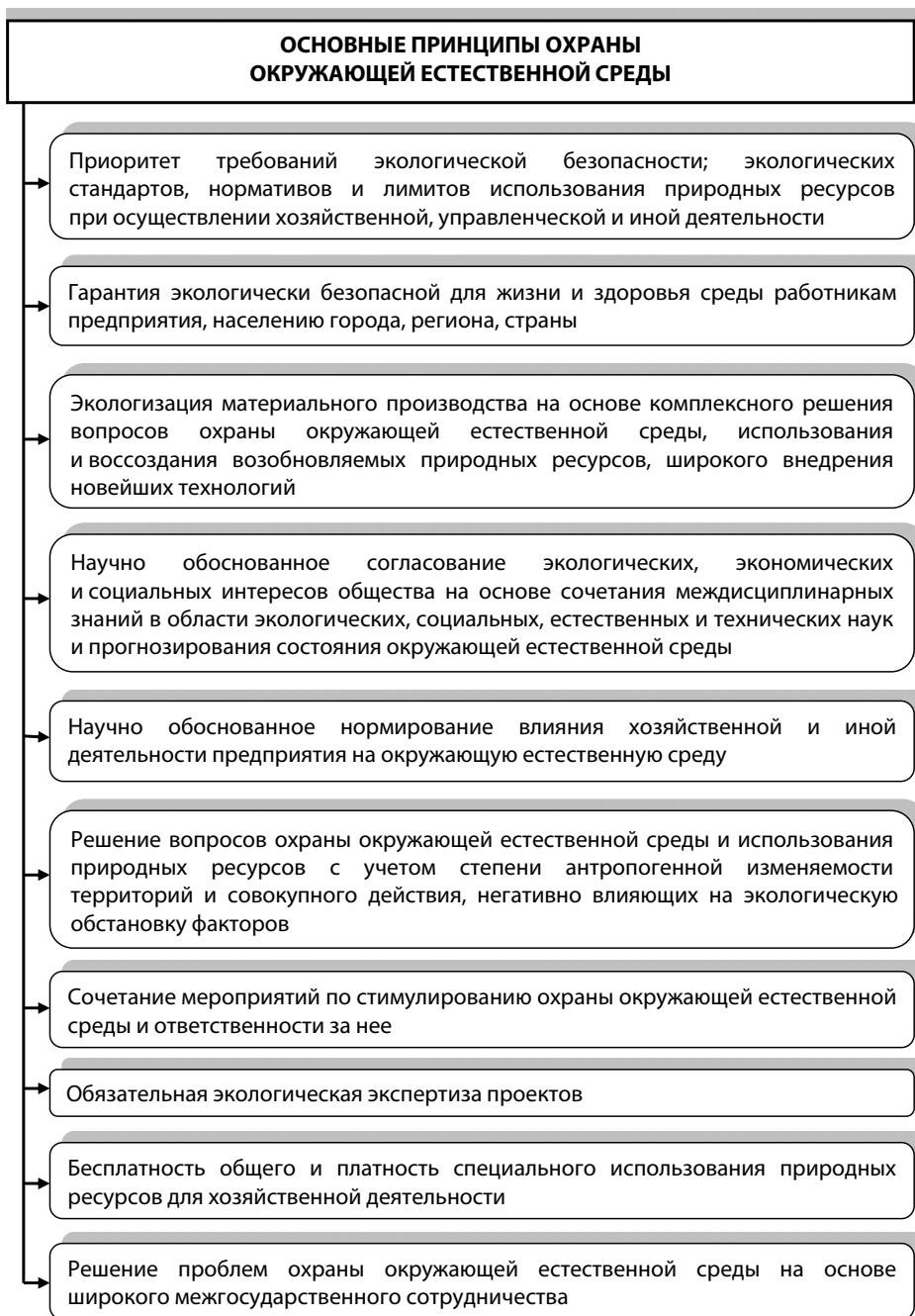


Рис. 7.6. Основные принципы охраны окружающей среды в районе реализации НТП

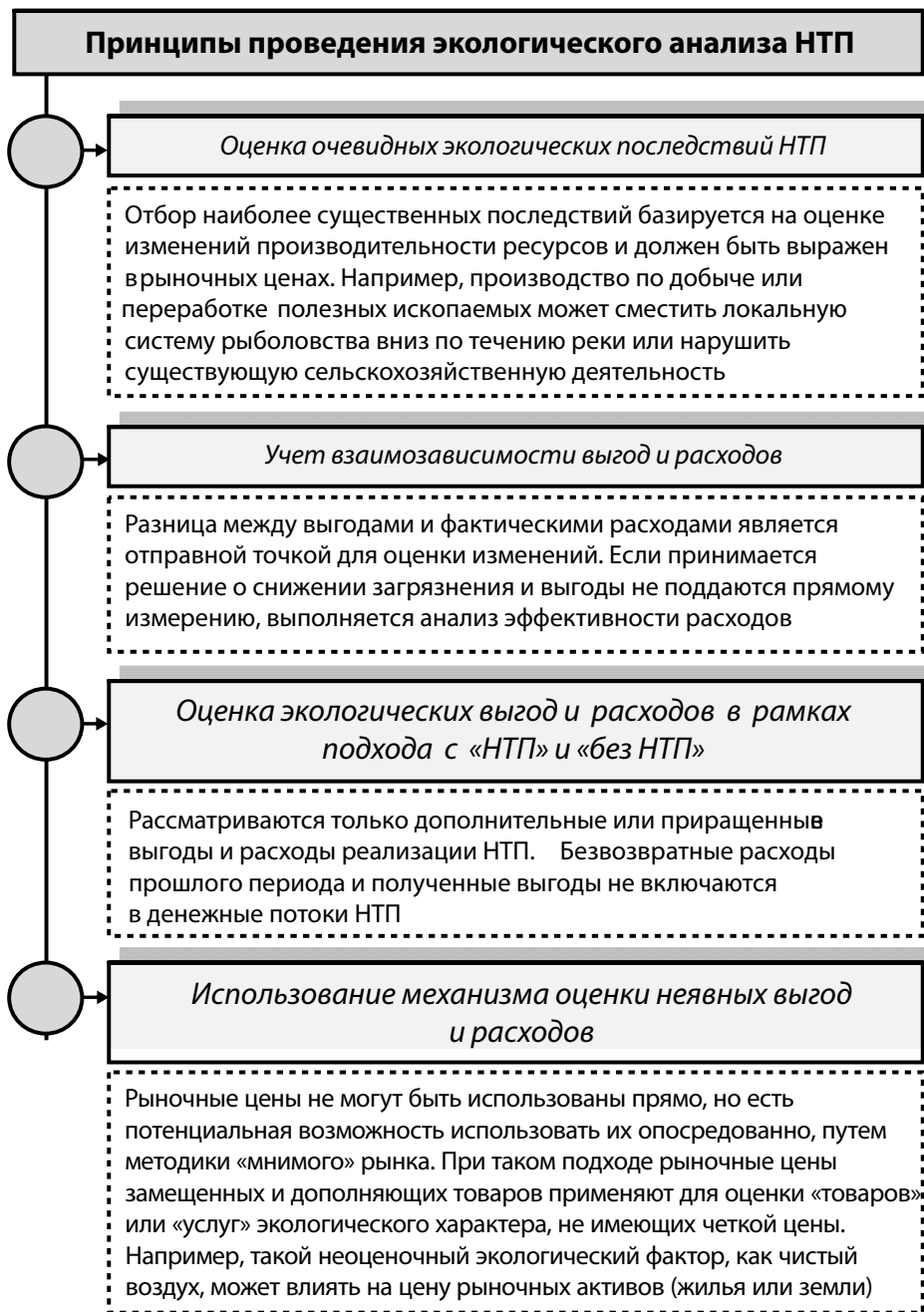


Рис. 7.7. Принципы проведения экологического анализа НТП

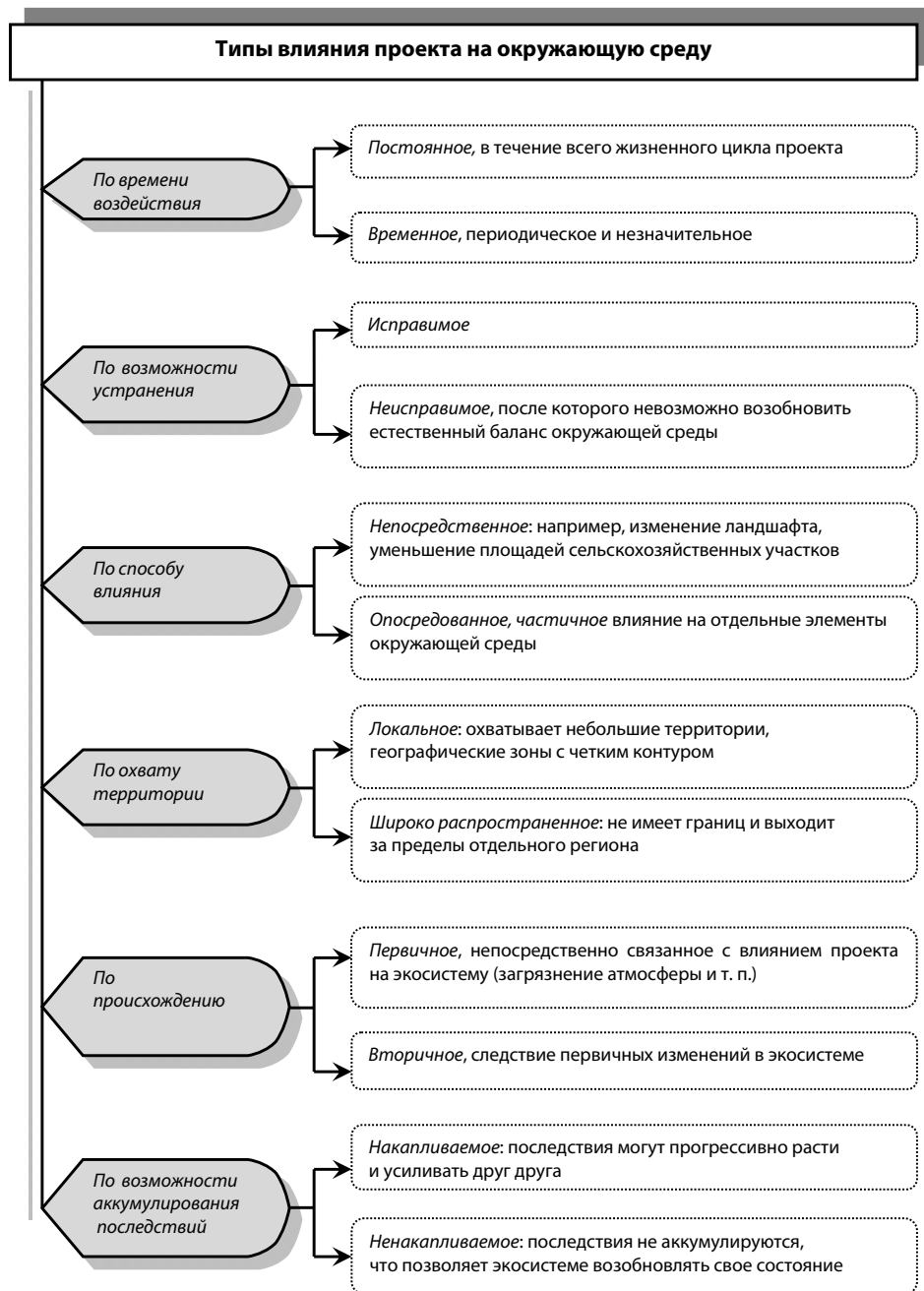


Рис. 7.8. Разновидности влияний НТП на окружающую среду

7.4. Практикум

Ситуация для анализа

Работники Средне-Невского судостроительного завода получают вред для здоровья от вредных органических выбросов, образующихся от деятельности завода. На заводе работает 5500 человек. Задача: разработать организационные мероприятия по снижению выбросов на производственном предприятии, основанные на отечественных технологиях.

Решение. В табл. 7.3 приведен перечень основных мероприятий по снижению выбросов в цехах и помещениях предприятия. Реализация этого перечня требует проведения первичных мероприятий, входящих в подготовительный период: основного и детального проектирования; разработки бизнес-плана или экономического обоснования целесообразности предлагаемых мероприятий; организации и проведения тендера по привлечению подрядных организаций.

Таблица 7.3

Перечень мероприятий по снижению выбросов в цехах действующего предприятия

Мероприятие	Стоимость, тыс. руб.	Срок выполнения, мес.
<i>Подготовительный период</i>		
1. Обследование объектов, разработка технической и нормативной документации, обоснование эффективности мероприятий	—	1
2. Проведение тендера, выбор оптимальной подрядной организации для выполнения работ основного периода	50	1
<i>Основной период</i>		
<i>Объект «А»</i>	3245	—
1. Оборудование системы вентиляции сорбционными фильтрами	70	2
2. Установка нового центрального вентиляционного аппарата	450	1
3. Установка сорбционных блоков	450	2
4. Установка газоконвертора	1110	3
5. Установка резервного сорбционного блока	1060	2
6. Установка автоматики	65	2
<i>Объект «Б»</i>	2603	—
1. Ликвидация системы электростатических фильтров	40	1
2. Установка системы новых электростатических фильтров	400	2

Окончание табл. 7.3

Мероприятие	Стоимость, тыс. руб.	Срок выполнения, мес.
3. Установка каплеуловителей и охлаждающего блока для системы вентиляции	25	1
4. Установка автоматики	50	1
5. Установки системы дожига	1010	2
6. Установка сорбционных блоков	541	2
7. Утепление внешних стен минеральной ватой для сохранения температуры	325	2
8. Реконструкция системы приточной вентиляции	110	1
9. Уменьшение высоты потолка зала на 2-м этаже	90	1
Итого	5846	24

Работы основного периода должны выполняться, преимущественно, с апреля по сентябрь. Общая стоимость проекта по снижению выбросов — 5 846 000 руб., в том числе модернизация объекта «А» — 3 245 000 руб., объекта «Б» — 2 603 000 руб.

В табл. 7.4 приведен график мероприятий по снижению выбросов на 2020–2021 гг. с распределением всех необходимых капиталовложений на два года. При пространственно-временном планировании мероприятий по снижению выбросов учитывалось, что предприятие не имеет ликвидных средств для 100 %-ного финансирования всех мероприятий, поэтому их реализацию следует планировать с привлечением ссудного капитала (кредита или гранта на долгосрочный период).

В 2020 г. планируется внедрение выбросоустраивающих технологий на объекте «А». За счет снижения выбросов и экономии электроэнергии по системе очистки будут получены дополнительные свободные средства на капитальные расходы 2021 г. в размере 625 тыс. руб. То есть на 2020 г. необходимо 3 455 000 руб. капиталовложений, а на 2021 г. — 2 691 000 руб.

Минимизировать объемы газообразных выбросов в воздух можно за счет инновационных разработок:

- оптимизация работы теплогенерирующей установки;
- переход на экологически чистое топливо;
- фильтрация дымовых газов;
- рассеивание вредных соединений в атмосфере за счет определенной высоты трубы выброса.

Таблица 7.4
Планирование капитальных расходов на внедрение мероприятий по снижению выбросов

Мероприятие	Стоимость, тыс. руб.	Длительность, мес.	2020												2021												
			Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь				
Подготовительный период																											
1	-	1																									
2	50	2		2	3																			2	3		
Основной период																											
Объект «А»																											
1	70	2				35	35																				
2	450	1				450																					
3	450	2					200	250																			
4	1110	3						330	350	430																	
5	1060	2																									

Задание 1

Проанализируйте факторы, которые могут повлиять на выбор места расположения производственных мощностей предприятия: масштаб воздействия на окружающую среду, объект воздействия, вид предотвращаемого воздействия на окружающую среду. Анализ провести в форме табл. 7.5

Таблица 7.5

Производство	Факторы влияния		
	Масштаб	Объект	Вид
1. Производство мебели			
2. Ремонт бытовой техники			
3. Швейная фабрика			
4. Мусороперерабатывающий полигон			
5. Фабрика ювелирных украшений			
6. Хлебозавод			
7. Меднолитейный завод			

Задание 2

Необходимо провести анализ выбора места расположения производства посуды и кирпича из обычной глины.

Дайте ответы на вопросы.

- Не навредит ли экологии расположение подобного производства?
- Что можно сделать, чтобы минимизировать урон для экологии?
- Лучше использовать альтернативные источники энергии или традиционные?

Задание 3

Требуется обосновать выбор выбросоочистительного оборудования для молочного завода в России. Ваши действия:

- а) будете делать выбор самостоятельно;
- б) пригласите специалиста фирмы-производителя оборудования;
- в) пригласите специалиста с отечественного молокозавода;
- г) пригласите специалиста с западного молокозавода;
- д) пригласите специалиста из консультационной фирмы.

Задание 4

Некоторые виды производств (автомобиле- и судостроение, нефтепереработка и пр.) имеют большие предприятия с тысячами работников, а другие (швейное, парфюмерное, галантерейное и пр.) существуют в виде мелких предприятий. Проанализируйте шесть предприятий с этой точки зрения и попробуйте обосновать экологическое загрязнение от их производства.

7.5. Тесты

1. Разработка проектной документации осуществляется на основании:

- а) нормативной базы для строительства объектов недвижимости;
- б) законодательства России, нормативно-правовых актов, решений сессий советов разных уровней;
- в) разработанной концепции проекта с согласованными инвесторами целями и задачами;
- г) планового задания, места расположения объекта, транспортных коммуникаций, имеющегося объема инвестиционных ресурсов.

2. Цель экологического анализа проекта:

- а) предоставить инвесторам и другим участникам проекта сведения для принятия решения о целесообразности участия в проекте и разработке мероприятий для защиты от возможных финансовых потерь;
- б) определить и оценить прямое и косвенное влияние проекта на окружающую среду, разработать необходимые меры для предотвращения, смягчения, устранения или компенсации вредного влияния;
- в) обосновать коммерческую целесообразность проекта и уровень доходов, который удовлетворит интересы инвесторов и других участников проекта;
- г) обосновать техническую возможность осуществления проекта при обеспечении определенных норм уровня экологического влияния.

3. Выбор проектировщиков и заключение контрактов по результатам тендеров на выполнение проектно-конструкторских работ проводятся на этапе управления:

- а) разработкой проекта;
- б) диагностикой проекта;
- в) эксплуатацией проекта;
- г) реализацией проекта.

4. Материально-техническая подготовка проекта, организация подрядных торгов и заключение договоров на выполнение разных видов работ по проекту осуществляются на этапе управления:

- а) разработкой проекта;
- б) диагностикой проекта;
- в) эксплуатацией проекта;
- г) реализацией проекта.

5. Основные мероприятия по разработке проектной документации:

- а) разработка задания на проектирование;
- б) получение разрешений на строительство;
- в) получение лицензии на природопользование;
- г) организация и проведение тендеров на проектно-изыскательские работы;
- д) все ответы верны.

6. Экологический анализ проекта предусматривает:

- а) определение состояния окружающей среды;
- б) оценку потенциального влияния проекта на окружающую среду;
- в) экологическую экспертизу и анализ альтернативных технологических вариантов проекта;
- г) прогнозирование возможного влияния проекта на окружающую среду;
- д) все ответы верны.

7. Составные элементы материально-технической подготовки проекта:

- а) планирование и организация процесса закупки;
- б) доставка, прием и хранение товара;
- в) установление условий взаиморасчетов;
- г) размещение заказов, переговоры о снабжении, учете и контроле доставки;
- д) все ответы верны.

8. Задачи экологического анализа проекта:

- а) формирование системы экологического менеджмента;
- б) экологическая подготовка работников предприятия;

- в) оценка потенциального влияния проекта на окружающую среду;
- г) анализ экологических условий;
- д) все ответы верны.

9. Принципы проведения экологического анализа проекта:

- а) оценка неявных выгод и расходов;
- б) оценка экологических выгод и расходов в рамках подхода «с проектом» и «без проекта»;
- в) учет взаимозависимости выгод и расходов;
- г) все ответы верны.

10. Типы влияния проекта на окружающую среду разделяются:

- а) по времени устранения;
- б) по исследованию территории;
- в) по возможности устранения;
- г) по способу влияния.

11. К какому типу относят непосредственное и косвенное влияние проекта на окружающую среду:

- а) времени устранения;
- б) исследованию территории;
- в) возможности устранения;
- г) способу влияния.

12. Экологические последствия проекта, которые могут прогрессивно расти и усиливать друг друга:

- а) накапливаемые;
- б) вторичные;
- в) локальные;
- г) опосредованные.

13. Методы оценки экологического влияния проекта:

- а) контрольных списков;
- б) ромбов;
- в) совместного анализа;
- г) рыночных аксиом;
- д) диаграммы потоков.

14. Какой метод оценки экологического влияния проекта основывается на последовательном выделении и прогнозировании зависимостей между влиянием проекта и его последствиями:

- а) контрольных списков;

- б) матриц;
- в) совместного анализа;
- г) рыночных цен;
- д) диаграммы потоков.

15. Методы оценки экологического влияния проекта в международной практике:

- а) анализ эффективности расходов;
- б) изменение производительности труда;
- в) альтернативная добавленная стоимость;
- г) рыночные цены.

16. Основные принципы охраны окружающей естественной среды в соответствии с действующим законодательством России:

- а) приоритет требований экологической безопасности; обязательное соблюдение экологических стандартов, нормативов и лимитов использования природных ресурсов при осуществлении хозяйственной, управленческой и иной деятельности;
- б) научное обоснованное нормирование влияния хозяйственной и иной деятельности на окружающую естественную среду;
- в) бесплатность общего и платность специального использования природных ресурсов для хозяйственной деятельности;
- г) решение проблем охраны окружающей среды на основе широкого межгосударственного сотрудничества;
- д) все ответы верны.

17. Что такое экологический мониторинг?

- а) отсутствие наблюдения за состоянием окружающей среды;
- б) наблюдение за состоянием рек;
- в) наблюдение за состоянием озер;
- г) управление и контроль за состоянием среды обитания;
- д) система наблюдений в целях оценки и прогноза изменений состояния природной и окружающей среды под влиянием антропогенной нагрузки.

18. Основные задачи ФЗ «Об охране окружающей среды»:

- а) утилизация пластика;
- б) предупреждение, но не устранение влияния выбросов на здоровье людей;
- в) улучшение качества окружающей среды.

19. Загрязнение природной среды — это:

- а) вред растениям и животным;
- б) вред здоровью населения;
- г) уничтожение экосистем;
- д) изменение ее свойств в результате поступления экологически вредных веществ.

20. Платежи, которые относятся к экологическим:

- а) за утилизацию;
- б) за переработку полезных ископаемых;
- в) за размещение отходов.

21. Документы, которые регулируют законы с точки зрения экологии:

- а) кодекс об охране жизни и здоровья человека;
- б) экологическая конституция РФ;
- в) декларация прав и свобод человека и гражданина.

22. Экономическая оценка природных ресурсов служит для того, чтобы:

- а) увеличить прибыль;
- б) экономить на использовании природных ресурсов;
- в) обоснованно определить преимущества альтернативного развития.

23. Вред парникового эффекта заключается в выделении:

- а) углекислого газа, который вредит человеку;
- б) углекислого газа и других парниковых газов, которые задерживают тепловое излучение Земли;
- в) углекислого газа, который пропускает солнечное длинноволновое излучение и задерживает тепловое излучение Земли.

24. Последствия при провале экологической экспертизы НТП:

- а) наложение административного взыскания на должностных лиц предприятия;
- б) приостановление деятельности предприятия на один год;
- в) прекращение строительства и дальнейший запрет на его продолжение до устранения замечаний и последующей экспертизы.

25. Принципы экологической экспертизы:

- а) приоритет;
- б) зависимости;

- в) вседозволенности;
- г) научной обоснованности.

26. Нормирование качества среды обитания используется для:

- а) экономии при реализации НТП;
- б) допущения уничтожения природной среды;
- в) сохранения природных экосистем и биоразнообразия.

27. Качество природной среды заключается:

- а) в способности к самоочищению и саморегуляции;
- б) предел, за которым природа не в состоянии справиться с антропогенной нагрузкой;
- в) ее способности постоянно воспроизводить жизнь на Земле с сохранением экосистем, биоразнообразия и генофонда.

28. Понятие «устойчивое развитие» в Концепции перехода РФ к устойчивому развитию трактуется как:

- а) стабильное социально-экономическое развитие, не разрушающее своей природной основы;
- б) экологизация хозяйственной деятельности;
- в) сохранение благоприятной окружающей среды и природно-ресурсного потенциала в целях удовлетворения потребностей нынешнего и будущих поколений людей.

29. Расчет экономического ущерба от загрязнения включает:

- а) затраты на воспроизводство и оздоровление экосистем;
- б) возмещение убытков пострадавшим физическим и юридическим лицам;
- в) затраты на восстановление природных объектов.

30. Документ, в котором определены нормативы платы за негативное воздействие на окружающую среду:

- а) Приказ Ростехнадзора от 8 июня 2006 г. № 557;
- б) ФЗ «Об охране окружающей среды»;
- в) Постановление Правительства РФ от 12 июня 2003 г. № 344.

7.6. Контрольные вопросы

1. Цель и значение экологического анализа при отборе и подготовке НТП.
2. Оценка экологических последствий НТП.

3. Содержание экологической аналитической работы на разных стадиях подготовки и реализации НТП.
4. Критерии классификации и типы влияния НТП на окружающую среду.
5. Основные критерии экологической оценки НТП.
6. Принципы проведения экологического анализа на НТП.
7. Методы оценки влияния НТП проекта на окружающую среду, применяемые для проектируемых производств.
8. Разновидности влияний НТП на окружающую среду.
9. Основные принципы охраны окружающей среды в районе реализации НТП.
10. Действия экологического анализа на различных этапах реализации НТП.

Список литературы

1. Государственная программа энергосбережения повышения энергетической эффективности в Российской Федерации на период до 2024 года. – URL: <http://www.rg.ru/2011/01/25/energoberejenie-sitedok.html>
2. Ларионов А.Н. Экологичность и экономическая эффективность как факторы инвестиционной привлекательности жилищного строительства / А. Н. Ларионов, Т. Г. Клюева // Недвижимость: экономика, управление. – 2019. – № 7. – С. 40–50.
3. Петренко Л. К., Буц А. А. Природные компоненты проектирования реконструкции и инженерная подготовка // Инженерный вестник Дона. – 2018. – № 2. – URL: ivdon.ru/uploads/article/pdf/IVD_155_Petrenko_N.pdf
4. Слесарев М. Ю. Инновационные методы формирования систем экологической безопасности строительства / М. Ю. Слесарев // Вестник МГСУ, 2017. – № 3. – С. 34–40.
5. Хлопцов Д. М. Эколого-экономическая оценка объектов «зеленого строительства» / Д. М. Хлопцов, М. А. Губанищева // Имущественные отношения в Российской Федерации. – 2018. – № 5. – С. 67–76.

В библиотечном фонде СПбГАСУ представлено более 3,5 тыс. экземпляров учебных изданий и монографий, изданных профессором А. Н. Асаулом (90 наименований)

ГЛАВА 8

ФИНАНСОВЫЙ АНАЛИЗ РЕАЛИЗАЦИИ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ПРОЕКТОВ

8.1. Вступление к теме

Финансовый анализ является наиболее трудоемкой частью проектного обоснования, осуществляемой для определения финансовой жизнеспособности НТП с точки зрения риска и ожидаемой прибыли. На рис. 8.1 отражены содержание, цель и задачи финансового анализа научно-технических проектов.

Финансовый анализ — это изучение основных показателей финансового состояния и финансовых результатов по реализации научно-технического проекта с целью принятия заинтересованными лицами управленческих, инвестиционных и других решений.

Финансовый анализ проводится непосредственно перед экономической оценкой научно-технического проекта, который определяет его общественную значимость. С помощью проведения финансового анализа участники проекта, осуществляющие его поддержку, могут получить информацию о необходимости стимулирования финансирования научно-технического проекта и его целесообразности. Этапы финансового анализа научно-технических проектов и их сущность приведены на рис. 8.2.

Финансирование научно-технических проектов направлено на решение следующих задач (рис. 8.3): обеспечение потока инвестиций, необходимого для реализации проекта; снижение капитальных затрат и риска научно-технического проекта за счет рациональной структуры инвестиций и получения налоговых льгот; обеспечение баланса

объема привлеченных финансовых ресурсов и величиной полученной прибыли. Аналитическая работа по оценке финансовых аспектов НТП требует установления наиболее привлекательной из возможных альтернатив в условиях неопределенности и риска (см. главу 4), а также разработки стратегии управления и контроля за критическими параметрами НТП.

Финансовый аналитик обязан подготовить прогноз баланса и отчета о прибылях на основе которых дается оценка прибыльности проекта, величины расходов и погашения обязательств. Именно на основе этих данных акционеры, инвесторы и финансовые структуры формируют свое мнение о принятии решения об участии в НТП.

При реализации научно-технических проектов также важно оценивать финансовое состояние и результаты деятельности организации, в которой он реализуется (рис. 8.4), необходима оценка ее рентабельности (рис. 8.6) и стратегия формирования инвестиций (рис. 8.5).

Центральные моменты подготовки проекта: определение условий финансирования; выбор и рационализация источников финансирования; разработка плана согласования поступлений и затрат денежных средств.

Источники формирования инвестиционных ресурсов включают три группы: собственные, привлеченные и заемные. Характеристика источников финансирования, их преимущества и недостатки представлены на рис. 8.7 и 8.8. Финансирование научно-технических проектов за счет заемных средств включает в себя ряд финансовых инструментов, таких как банковское кредитование, эмиссия облигаций, целевой государственный кредит, налоговый инвестиционный кредит и инвестиционный лизинг. На рис. 8.9 представлена характеристика заемных инвестиционных ресурсов. На рис. 8.10 и 8.11 представлены схемы формирования финансовой паритетной цены экспорта и импорта научно-технических проектов. Рационализация формирования инвестиционных ресурсов НТП базируется по принципу: средневзвешенная стоимость капитала должна быть меньше, чем внутренняя норма рентабельности НТП, поскольку расчет стоимости капитала связан с расчетом дисконтной ставки для оценки проекта с учетом уровня риска.

Методология финансового анализа представляет собой богатый методический инструментарий, позволяющий определить целесообразность реализации научно-технического проекта. При этом финансовый анализ является индикатором финансовой эффективности проекта для всех его участников.

8.2. Основная терминология

Финансирование научно-технического проекта — это обеспечение научно-технического проекта необходимыми финансовыми средствами на весь период его реализации (полного инновационного цикла) в целях генерирования собственных денежных потоков, обеспечивающих возврат заемных средств, собственную прибыльность организации и реализацию проекта в виде новой технологии, продукции или услуги.

Бизнес-ангелы — частные инвесторы, обладающие существенным капиталом и предпринимательским опытом для финансирования высокотехнологичных проектов. Они предлагают различные формы финансирования и поддержки предпринимательской деятельности на различных стадиях становления и развития, но чаще всего на этапах «инкубационного периода» или на этапе стартапа.

Венчурные фонды — организации, аккумулирующие внешние финансовые средства из различных источников для инвестирования высоко рискованных высокотехнологических инновационных проектов. Венчурные фонды вкладывают средства путем приобретения акций новых компании на ограниченный срок (пока рынок не будет способен вернуть вложенный капитал с существенной прибылью, обычно не более чем на 7 лет). Продажу своей доли фонды осуществляют, когда коммерциализация позволяет ей достичь пика рыночной стоимости и дать фонду максимальную прибыль.

Импортный паритет — сравнительные местные цены за импортные научно-технические проекты.

Прогноз денежных потоков научно-технического проекта — плановый документ, отображающий поступления и расходы денежных средств на комплекс работ по научным исследованиям и этапам инновационного цикла, возникающие в результате реализации научно-

технического проекта. Разрабатывается для определения возможности обеспечения проектных расходов в течение жизненного цикла.

Средневзвешенная стоимость капитала научно-технического проекта — уровень прибыльности научно-технического проекта (технологий, продукции или услуг, созданных в процессе его реализации), обеспечивающий получение инвесторами дохода, соизмеримого с тем, который они могли бы получить от альтернативного вложения средств с тем же уровнем риска.

CIF — условия поставки, означающие, что продавец выполнил поставку, когда товар погружен на транспортное средство в порту отгрузки, а продажная цена включает в себя стоимость товара, фрахт или транспортные расходы, а также стоимость страховки при перевозке.

FOB — условия поставки, по которым продавец обязан доставить товар в порт и погрузить на указанное покупателем судно; расходы по доставке товара на борт судна ложатся на продавца (в некоторых портах — на покупателя).

8.3. Организационно-методологические схемы и таблицы для изучения темы

Рис. 8.1. Содержание, цель и задачи финансового анализа НТП.

Рис. 8.2. Этапы финансового анализа НТП.

Рис. 8.3. Финансирование научно-технического проекта.

Рис. 8.4. Оценка финансового состояния, платежеспособности, ликвидности и результатов деятельности организации, реализующей НТП.

Рис. 8.5. Стратегия формирования инвестиционных ресурсов организации, реализующей НТП.

Рис. 8.6. Рентабельность организации, реализующей НТП, и ее инвестиционных ресурсов.

Рис. 8.7. Источники инвестиционных ресурсов при реализации НТП.

Рис. 8.8. Преимущества и недостатки различных источников формирования инвестиционных ресурсов при реализации НТП.

Рис. 8.9. Источники заемных инвестиционных ресурсов для реализации НТП.

Рис. 8.10. Формирование финансовой паритетной цены экспорта.

Рис. 8.11. Формирование финансовой паритетной цены импорта.



Рис. 8.1. Содержание, цель и задачи финансового анализа НТП [1]

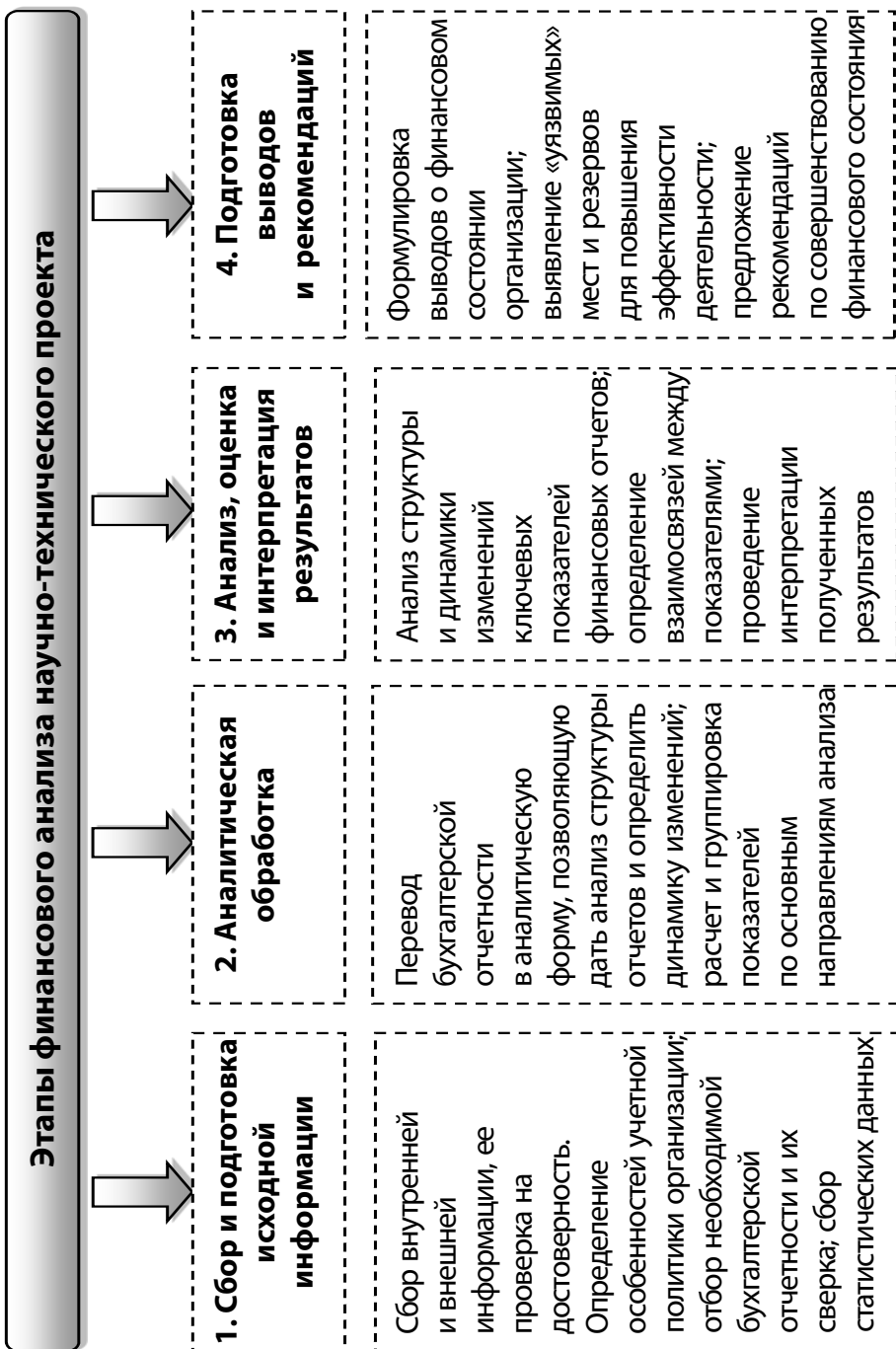


Рис. 8.2. Этапы финансового анализа НТП [1, 2]

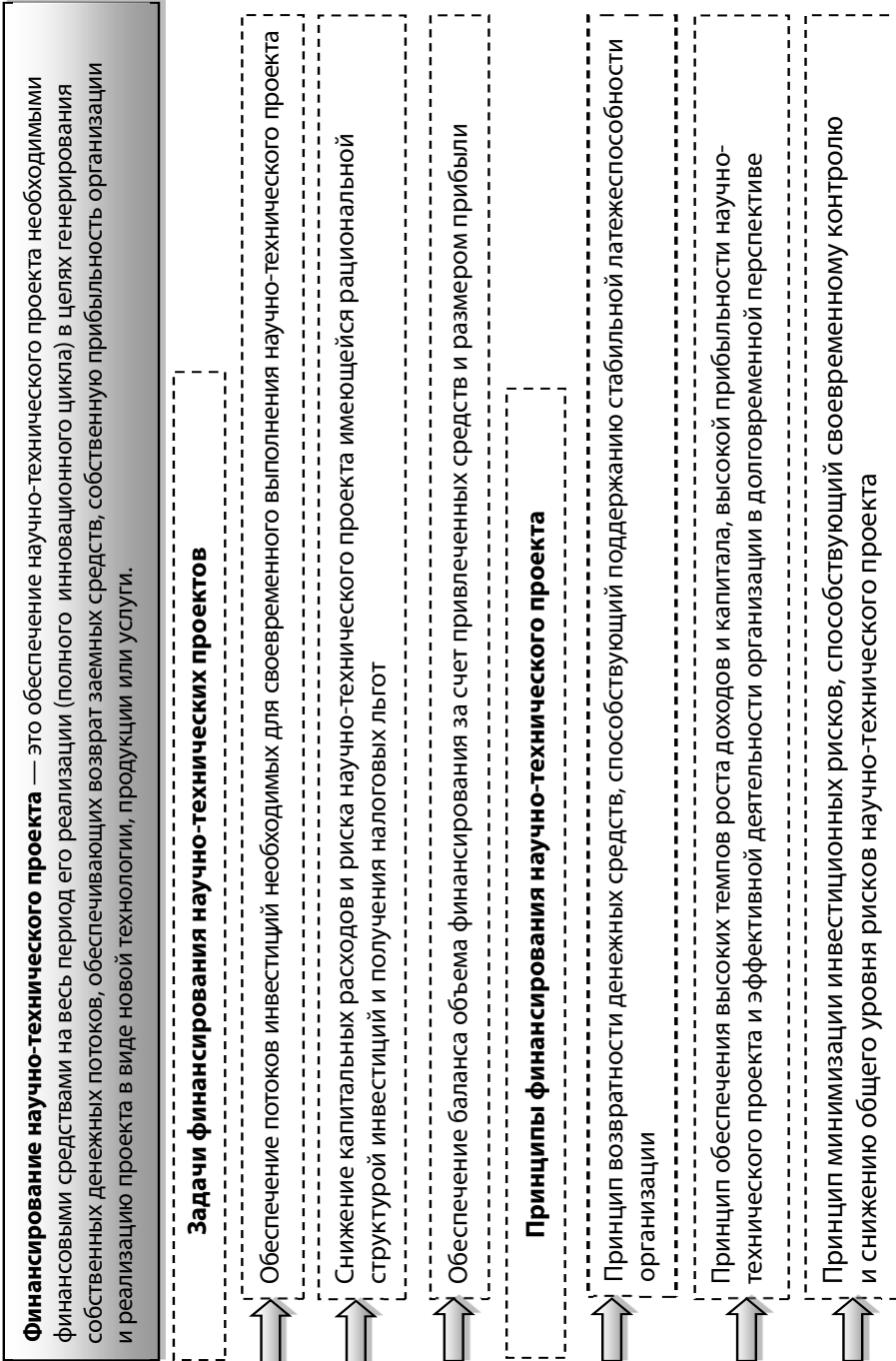


Рис. 8.3. Финансирование научно-технического проекта [1, 2]

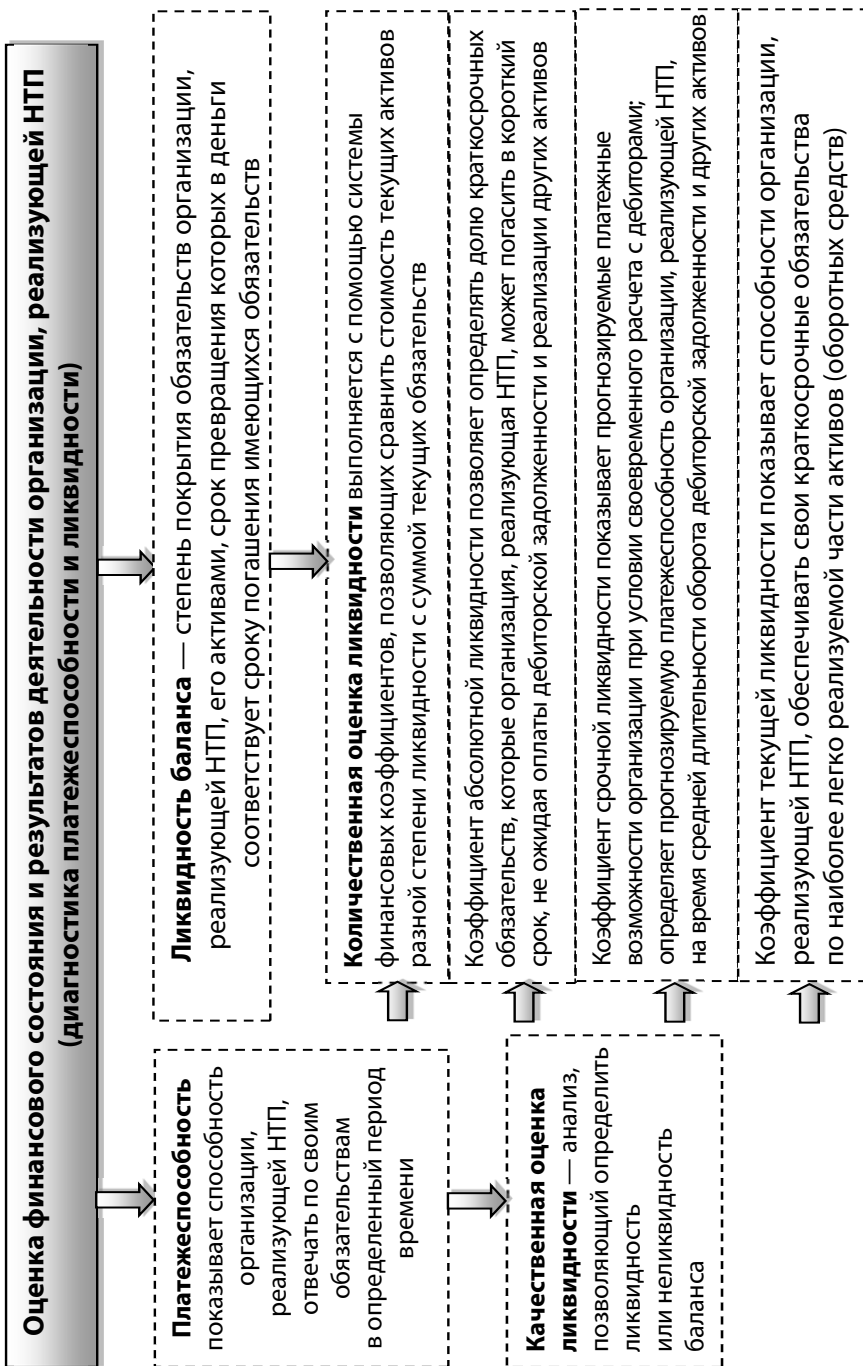


Рис. 8.4. Оценка финансового состояния и результатов деятельности организации, реализующей НТП, оценка ее платежеспособности и ликвидности [1, 2]

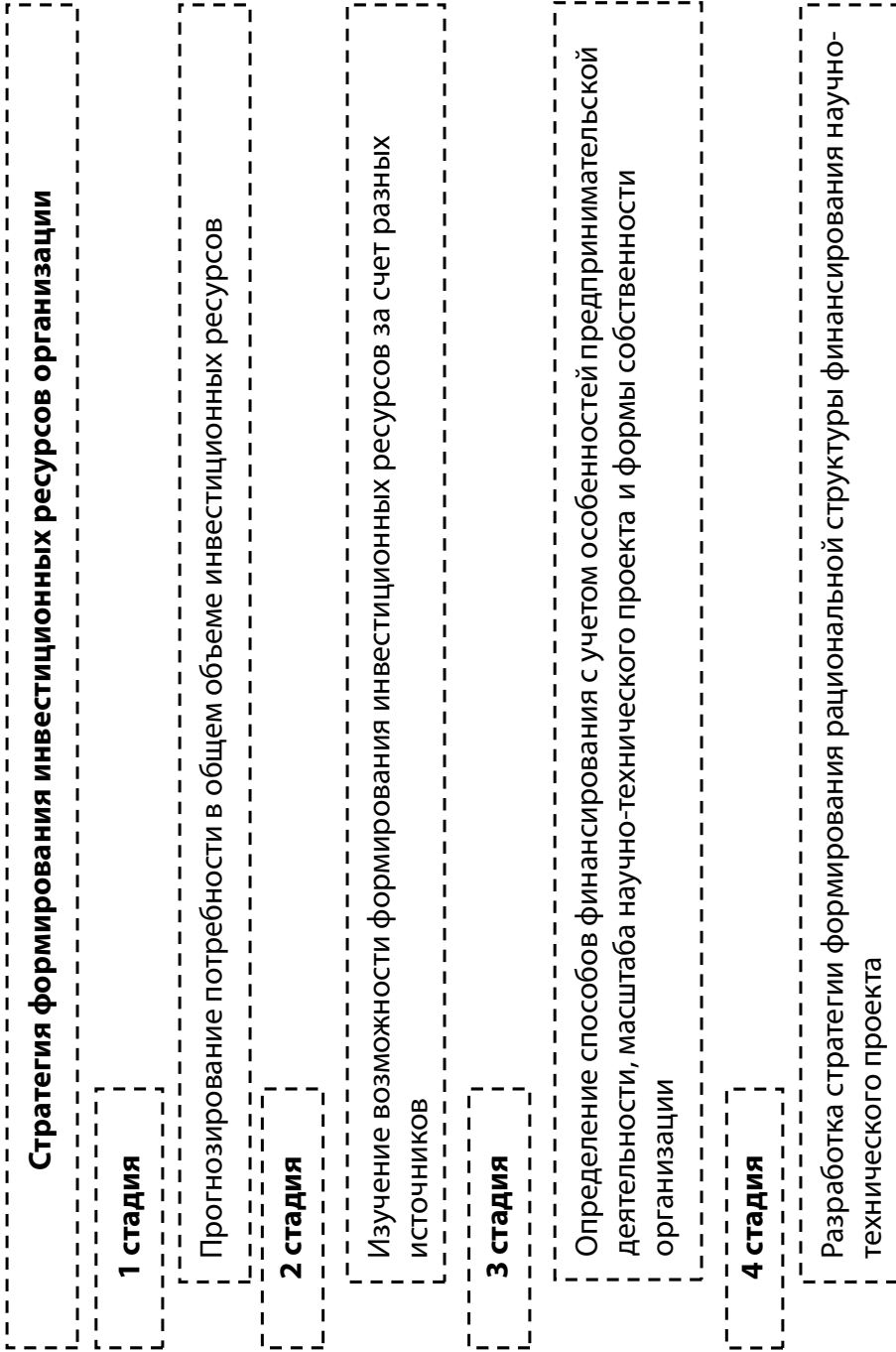


Рис. 8.5. Стратегия формирования инвестиционных ресурсов организации, реализующей НТП [1, 2]

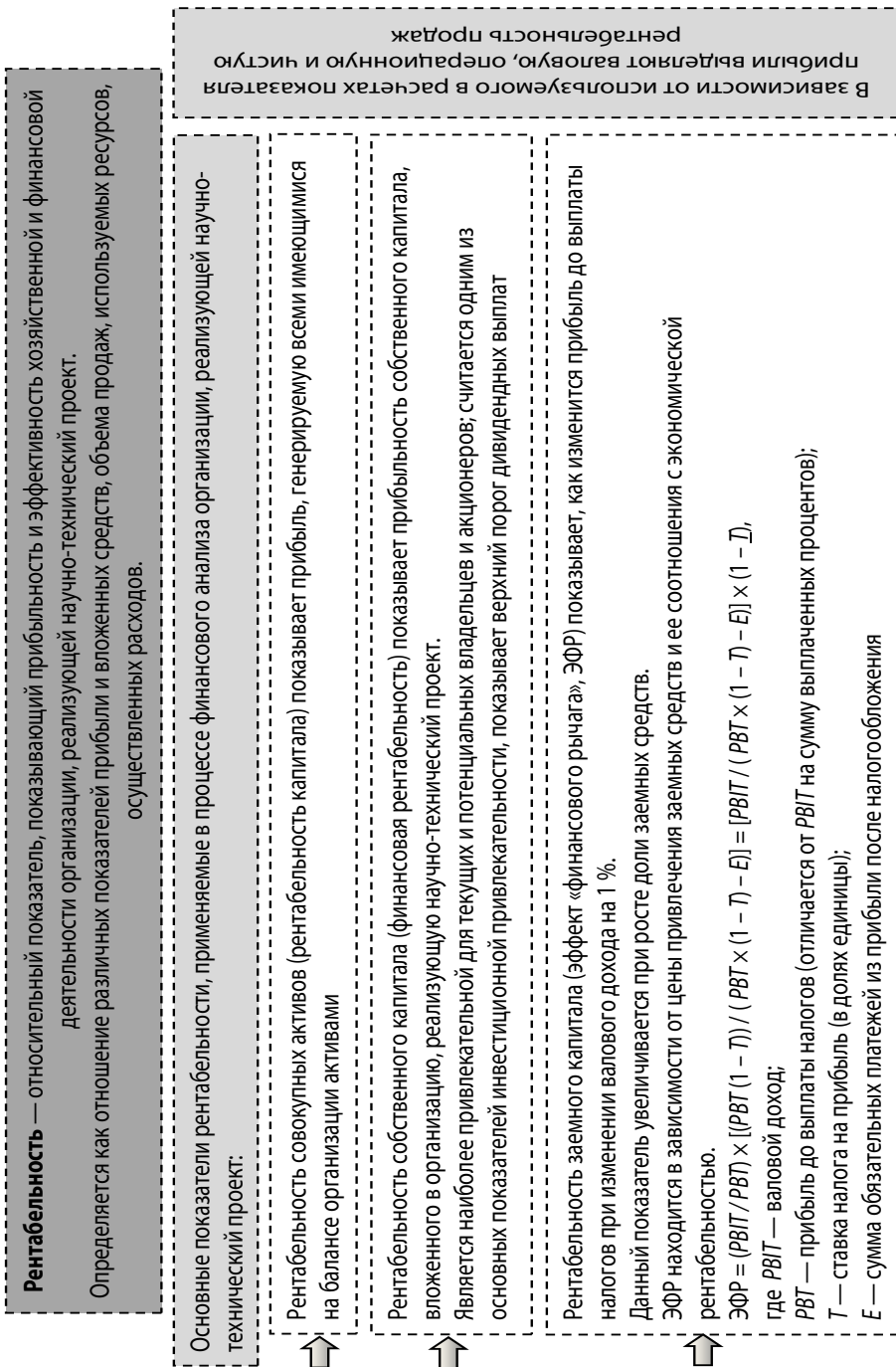


Рис. 8.6. Рентабельность организации, реализующей НТП и ее инвестиционных ресурсов [1, 2]

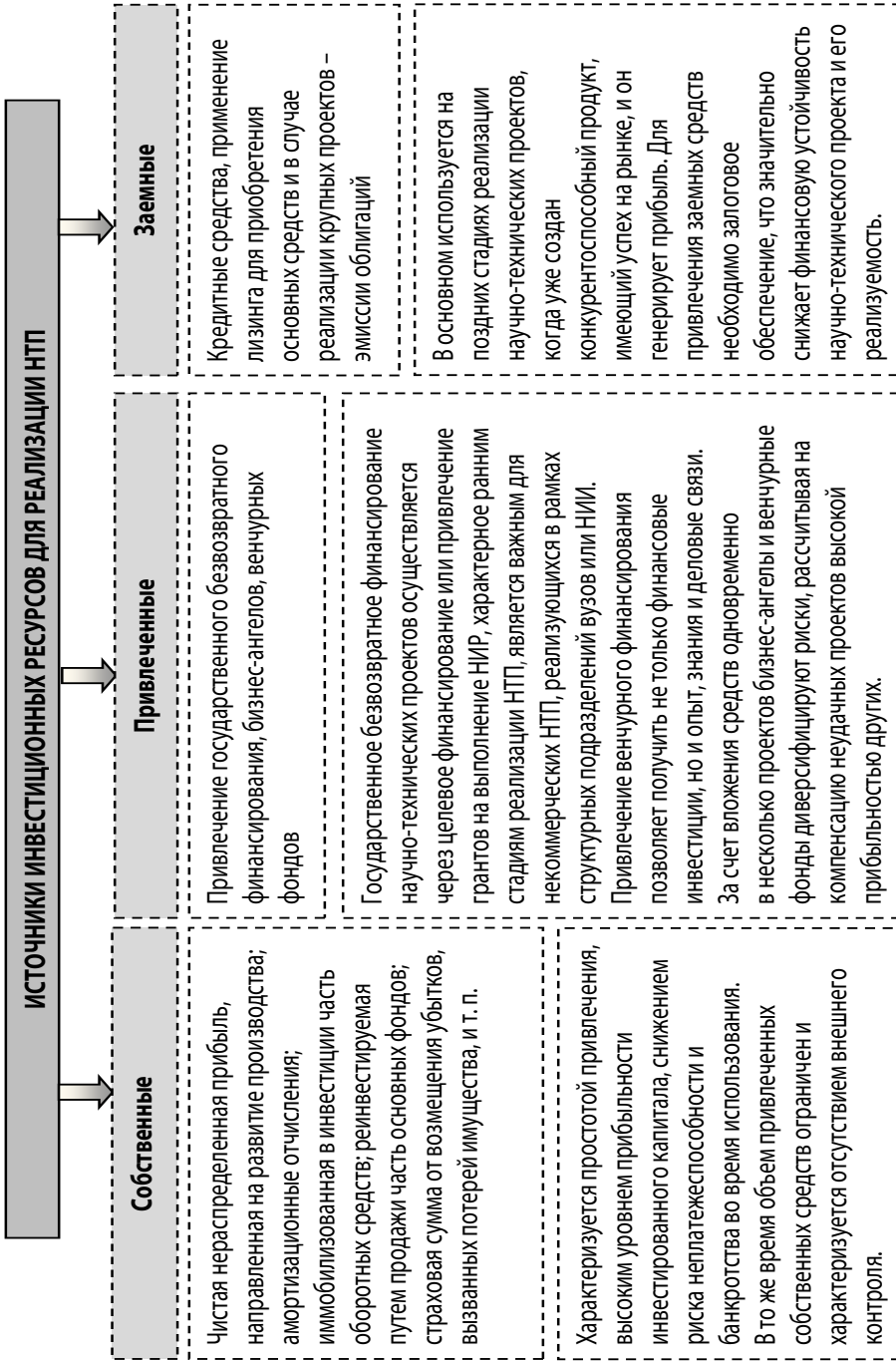


Рис. 8.7. Источники инвестиционных ресурсов при реализации НТП [8]



Рис. 8.8. Преимущества и недостатки источников формирования инвестиционных ресурсов при реализации НТП [5, 8]



Рис. 8.9. Источники заемных инвестиционных ресурсов для реализации НТП [3, 4, 7]

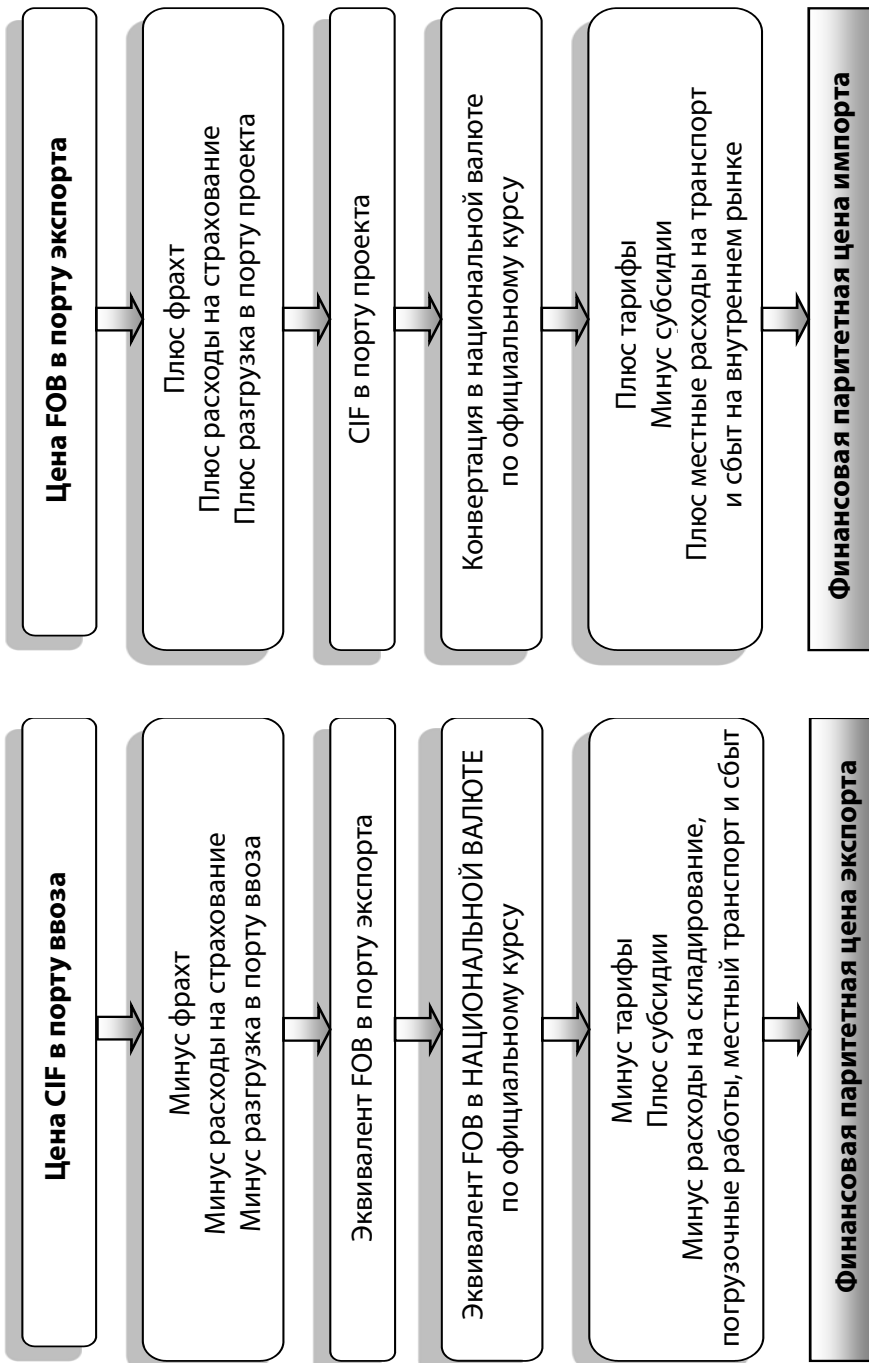


Рис. 8.10. Формирование финансовой паритетной цены экспорта [1, 2]

Рис. 8.11. Формирование финансовой паритетной цены импорта [1, 2]

8.4. Практикум

8.4.1. Ситуация для анализа: НТП «Альфа»¹ (поточное производство частных домов)

На примере научно-технического проекта «Альфа» (проект частного дома с применением автоматизированной системы Hundegger) необходимо определить его финансовую реализуемость. Дать описание его научно-технической новизны и замысла, разработать схему финансирования, определить поступления и затраты по проекту, определить чистый доход, чистый дисконтированный доход, индекс доходности, рентабельность, сроки окупаемости.

Решение

Специализация организации заключается в строительстве малоэтажных домов типа фахверк методом поточного производства.

Фахверк — тип деревянных конструкций, в которых несущей основой является мощная опорно-балочная система. Данная технология сейсмоустойчивая. Современный фахверк обладает панорамным остеклением. Данная категория домов выделяется из общего многообразия строительных техник своими прогрессивными свойствами и широкими адаптивными способностями.

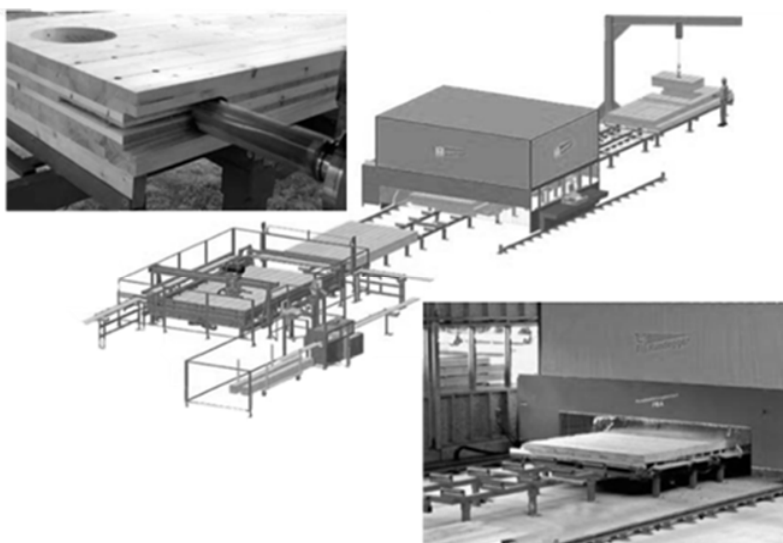


Рис. 8.12. Автоматизированный станок Hundegger

¹ Проект «Alfa». URL: <http://bergen-alfa.ru/> (дата обращения: 10.02.2019).

Организация, реализующая НТП, ставит своей целью рост доступности данной технологии строительства за счет снижения цены без снижения конечного качества продукта. Это достигается наличием заводского производства (конвейерного) и достижением больших объемов производства (экономия на масштабе). Таким образом, научно-техническая новизна проекта заключается в наличии у организации автоматизированного оборудования Hundegger (рис. 8.12).

Генеральной целью проекта «Альфа» является поточное производство качественных индивидуальных жилых домов и их продвижение на рынок.

Технология поточного производства домов может быть интересна как для подрядчика, так и для инвестора, поскольку полностью соответствует постулату: скорость оборота капитала прямо влияет на получаемую прибыль. Для строительной бригады из 4–5 человек необходимо 3–4 дня для возведения коробки дома и 10–12 дней для изготовления дома «под ключ». Это дает возможность для формирования большого объема заказов. Монтаж панелей и элементов, обладающих высокой геометрией и технологичностью операций, требует минимальной оснастки для размещения оборудования, необходимого для организации выпуска деталей домов по технологии МНМ (МНМ — Massiv Holz Mauer «стенная панель из массива древесины»), достаточно небольших производственных площадей.

Финансирование проекта ведется за счет собственных средств и привлеченных (один инвестор). К проектированию проекта привлечено проектное бюро, строительство осуществляется собственными силами. Поставки необходимых материалов, изделий, конструкций и оборудования обеспечивают пять поставщиков.

Рассмотрим показатели строительства проекта (табл. 8.1).

Таблица 8.1

Показатели строительства дома «Альфа»

№ п/п	Наименование показателей	Единицы измерения	Значение
1	Высота этажа	м	3
2	Количество комнат	шт.	3
3	Количество этажей	шт.	2

Окончание табл. 8.1

№ п/п	Наименование показателей	Единицы измерения	Значение
4	Общая площадь	м ²	62
5	Общая стоимость СМР	руб.	878 873
6	Стоимость 1 м ² общей площади	руб.	21 544,48
8	Продолжительность СМР	дн.	15,5

Проект «Альфа» — двухэтажный трехкомнатный до площадью 62 м² с наличием второго света (рис. 8.13, 8.14).



Рис. 8.13. Фасады проекта «Альфа»



Рис. 8.14. Экстерьеры и интерьеры проекта «Альфа»

- Технологический процесс реализации проекта будет включать:
- разработку проекта дома архитектором;
 - запуск в существующее производство проекта, включающего опорно-балочную систему (склейка древесины, сушка, распил автоматизированным станком Hundegger);
 - устройство свайного фундамента;
 - монтаж системы фахверка;
 - монтаж сэндвич-панелей на основе PIR-утеплителя;
 - монтаж фальцевой кровли;
 - отделочные работы;
 - устройство инженерных коммуникаций и электрики.

Стоимость разработки проекта составит 1 231 007,80 руб., в том числе:

- архитектурное проектирование 175 750,00 руб.;
- строительно-монтажные работы 878 873,00 руб.;
- отделочные работы 93 320,00 руб.;
- развязка инженерных сетей 74 082,80 руб.;
- электромонтажные работы 8 982,00 руб.

Общая стоимость работ по проекту «Альфа» представлена в табл. 8.2.

Таблица 8.2

Определение себестоимости работ по проекту «Альфа»

Наименование задач	Стоимость, руб.
Разработка концепции	41 750,00
Планирование	42 500,00
Разработка проекта	1 231 007,80
Передача результатов проекта	20 500,00
Себестоимость работ	1 335 757,80

Финансирование проекта осуществляется за счет собственных средств, а также за счет средств инвестора (Инвестор С.П.).

Этапы концепции, планирования, архитектурное проектирование, а также передачу результатов проекта ООО «Экокомплект» осуществляет за счет собственных средств. Осуществление строительно-монтажных, отделочных работ, а также электромонтажных и сантехнических работ финансирует инвестор посредством авансовых

и окончательных платежей. По завершении реализации проекта и его передачи инвестор вносит последний платеж.

Разработанный проект пойдет в массовое производство. На данном примере рассматривается заказ проекта первым покупателем.

При финансировании работ инвестором используется следующая схема (рис. 8.15): за 5 дней до начала работ выплачивается аванс в размере 30 % от общей стоимости выполняемых работ и через 2 дня после окончания работ — окончательный платеж в размере 70 %.

При финансировании собственными средствами используется следующая схема: первый платеж поступает в первый день реализации проекта, а последующие — за 5 дней до начала выполнения работ.

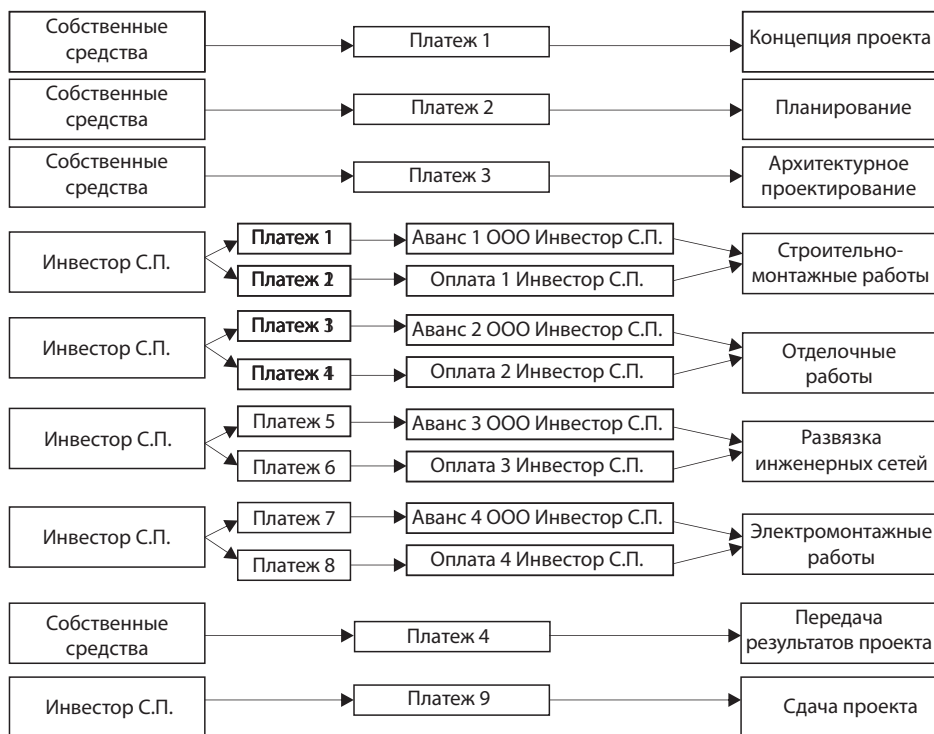


Рис. 8.15. Схема финансирования проекта «Альфа»

Укрупненно представим распределение платежей в соответствии со схемой финансирования (при реализации проекта с 21.03.20 по 03.06.20) (табл. 8.3).

Таблица 8.3

Наименование этапа	Сумма платежа, руб.	Дата платежа	Ответственное лицо	Вид платежа
Концепция проекта	41 750,00 Р	23.03.2020	ООО «Экокомплект»	Основной платеж
Планирование	42 500,00 Р	23.03.2020	ООО «Экокомплект»	Основной платеж
Архитектурное проектирование	175 750,00 Р	27.03.2020	ООО «Экокомплект»	Основной платеж
Строительно-монтажные работы	263 661,90 Р	27.04.2020	Инвестор С.П.	Аванс
	615 211,10 Р	06.05.2020		окончание
Отделочные работы	27 996,00 Р	18.05.2020	Инвестор С.П.	Аванс
	65 324,00 Р	28.05.2020		окончание
Развязка инженерных сетей	22 224,84 Р	20.05.2020	Инвестор С.П.	Аванс
	51 857,96 Р	01.06.2020		окончание
Электромонтажные работы	2 694,60 Р	21.05.2020	Инвестор С.П.	Аванс
	6 287,40 Р	02.06.2020		окончание
Передача результатов проекта	20 500,00 Р	02.06.2020	ООО «Экокомплект»	Основной платеж
Сдача объекта	1 950 000,00 Р	02.06.2020	Инвестор С.П.	Основной платеж
Итого	3 285 757,80 Р			

Составим таблицу поступлений и затрат (табл. 8.4).

Таблица 8.4

Таблица поступлений и затрат

Поступления		Затраты	
Источник	Сумма (руб.)	Источник	Сумма
Собственные средства	41 750,00	Концепция	41 750,00
Платеж 1	41 750,00	Планирование	42 500,00
Собственные средства	42 500,00	Архитектурное проектирование	175 750,00
Платеж 2	42 500,00	ООО «Экокомплект»	878 873,00
Собственные средства	175 750,00	Аванс 1 30 %	263 661,90
Платеж 3	175 750,00	Окончательный платеж 1 70 %	615 211,10
Инвестор С.П.	878 873,00	ООО «Экокомплект»	93 320,00
Платеж 1	263 661,90	Аванс 2 30 %	27 996,00
Платеж 2	615 211,10	Окончательный платеж 2 70 %	65 324,00
Инвестор С.П.	93 320,00	ООО «Экокомплект»	74 082,80
Платеж 3	27 996,00	Аванс 3 30 %	22 224,84

Окончание табл. 8.4

Поступления		Затраты	
Платеж 4	65 324,00	Окончательный платеж 3 70 %	51 857,96
Инвестор С.П.	74 082,80	ООО «Экокомплект»	8 982,00
Платеж 5	22 224,84	Аванс 4 30 %	2 694,60
Платеж 6	51 857,96	Окончательный платеж 4 70 %	6 287,40
Инвестор С.П.	8 982,00	Передача результатов проекта	20 500,00
Платеж 7	2 694,60	Итого	1 335 757,80
Платеж 8	6 287,40		
Собственные средства	20 500,00		
Платеж 4	20 500,00		
Инвестор С.П.	1 950 000,00		
Платеж 9	1 950 000,00		
Итого	3 285 757,80		
Прибыль			1 950 000,00

Общие потоки по проекту составят 3 285 757,80 руб., себестоимость реализации – 1 335 757,80 руб., сальдо потока – 1 950 000,00 руб. Авансовые и окончательные платежи инвестора покрывали затраты на реализацию проекта, последний платеж составил прибыль.

Необходимо учитывать налог на прибыль и ставку дисконтирования. Исходя из общей стоимости инвестиционно-строительного проекта «Alfa» 1 335 757,80 руб., а также общей площади дома 62 м², себестоимость 1 м² составит 21 544,48 руб. Стоимость домокомплекта для инвестора составит 3 005 258,80 руб.

Рассмотрим данные о распределении затрат по шагам расчета, рассчитаем показатели финансовой эффективности проекта (табл. 8.5 и 8.6). В работе распределение денежных средств осуществлено по неделям ввиду быстрого срока реализации проекта.

Красота и надежность фахверковых домов позволяет отнести их к классу «люкс», поэтому они так популярны в Европе. В России подобные дома пока еще редки из-за сложности производства и технологии строительства.

Таблица 8.5

Распределение затрат по этапам расчета

№ п/п	Наименование затрат по этапам	Этапы расчета														Сумма, руб.			
		март						апрель						май					
		23.03	30.03	06.04	13.04	20.04	27.04	04.05	11.05	18.05	25.05	01.06							
1	Начало проекта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11							
2	Концепция проекта	41 750																	41 750
3	Планирование		42 500																42 500
4	Разработка проекта в т. ч.		9250	46 250	46 250	46 250	27 750	335 300	230 016	379 427	95 889,8	14 625						1 231 007,8	
4.1	Архитектурное проектирование		9250	46 250	46 250	27 750												175 750	
4.2	Строительно-монтажные работы							335 300	230 016	309 857	3700							878 873	
4.3	Отделочные работы									69 570	23 750							93 320	
4.4	Развязка инженерных сетей											60 457,8	13 625					74 082,8	
4.5	Электромонтажные работы											7982	1000					8982	
5	Передача результатов проекта												20 500					20 500	
6	Окончание проекта																		
	Итого	41 750	51 750	46 250	46 250	46 250	27 750	335 300	230 016	379 427	95 889,8	35 125						1 335 757,80	

Таблица 8.6

Расчет финансовой эффективности проекта «Alfa»

Показатели	Этапы расчета										
	март			апрель				май			
	23.03	30.03	06.04	13.04	20.04	27.04	04.05	11.05	18.05	25.05	01.06
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Операционная деятельность											
Доход от продажи домокомплекта	0	0	0	0	0	263 662	615 211	0	52 915	65 324	2 008 145
Налог на прибыль	0	0	0	0	0	52 732	123 042	0	10 583	13 065	401 629
Сальдо потока	0	0	0	0	0	210 930	492 169	0	42 332	52 259	1 606 516
Коэффициент дисконтирования	1,000	0,977	0,975	0,972	0,969	0,966	0,963	0,959	0,955	0,951	0,946
Сальдо с учетом дисконтирования	0	0	0	0	0	203 852	474 004	0	40 442	49 692	1 519 706
Накопленное сальдо	0	0	0	0	0	210 930	703 098	703 098	745 431	797 690	2 404 206
Накопленное сальдо с учетом дисконтирования	0	0	0	0	0	203 852	677 856	677 856	718 298	767 990	2 287 696
Инвестиционная деятельность											
Капитальные вложения	41 750	51 750	46 250	46 250	46 250	27 750	335 300	230 016	379 427	95 890	35 125
Сальдо потока	-41 750	-51 750	-46 250	-46 250	-46 250	-27 750	-335 300	-230 016	-379 427	-95 890	-35 125
Сальдо потока с учетом дисконтирования	-41 750	-50 564	-45 084	-44 968	-44 839	-26 819	-322 925	-220 678	-362 483	-91 179	-33 227
Накопленное сальдо	-41 750	-93 500	-139 750	-186 000	-232 250	-260 000	-95 300	-825 316	-1 204 743	-1 300 633	-1 335 758

Окончание табл. 8.6

Показатели	Этапы расчета																
	март			апрель					май								
	23.03	30.03	2	06.04	13.04	20.04	27.04	04.05	11.05	18.05	25.05	01.06	1	8	9	10	11
Накопленное сальдо с учетом дисконтирования	-41 750	-92 314	-137 398	-182 366	-227 205	-254 024	-576 949	-797 627	-1 160 109	-1 251 288	-1 284 515						
Сальдо суммарного потока	-41 750	-51 750	-46 250	-46 250	-46 250	183 180	156 869	-230 016	-337 095	-43 631	1 571 391						
Сальдо суммарного потока с учетом дисконтирования	-41 750	-50 564	-45 084	-44 968	-44 839	177 033	151 079	-220 678	-322 041	-41 487	1 486 479						
Сальдо суммарного накопленного потока	-41 750	-93 500	-139 750	-186 000	-232 250	-49 070	107 798	-122 218	-459 312	-502 943	1 068 448						
Сальдо суммарного накопленного потока с учетом дисконтирования	-41 750	-92 314	-137 398	-182 366	-227 205	-50 172	100 908	-119 770	-441 811	-483 298	1 003 181						

Для расчета эффективности также использовался коэффициент дисконтирования при ставке дисконтирования 10 %. Расчеты показателя эффективности проекта представлены в табл. 8.7.

Таблица 8.7

Показатель	Значение	Норма
Чистый доход	1 068 448,44 руб.	Больше 0 => условие выполнено
Чистый дисконтированный доход	1 003 181,12 руб.	Больше 0 => условие выполнено
Дисконт проекта	$1\,068\,448,44 - 1\,003\,181,12 =$ = 65267,32 руб.	Больше 0 => условие выполнено
Индекс доходности	$2\,404\,206 / 1\,335\,758 =$ = 1,8 %	Больше 1 => условие выполнено
Индекс доходности с учетом дисконтирования	$2\,287\,696 / 1\,284\,515 =$ = 1,4 %	Больше 1 => условие выполнено
Срок окупаемости / с учетом дисконтирования	52 дня	–

Из полученных значений видно, что все показатели вписываются в нормативные рамки. Таким образом, проект можно считать эффективным, высокорентабельным и быстрореализуемым.

Рассмотренный проект можно считать финансово реализуемым. Выполняется генеральная цель проекта «Alfa»: извлекается прибыль от продажи проекта инвестору. Чистая прибыль от продажи составит 1 068 448,44 руб., индекс доходности — 1,8 %, определено, что проект окупится за 52 дня.

Этих показателей помогло достичь наличие у организации автономного производства, которое позволяет поточно производить конструктивные элементы дома в сжатые сроки. Это позволяет в то же время снизить производственный брак, затраты на рабочий персонал, повысить скорость и качество готового продукта.

8.4.2. Ситуация для анализа: ООО «Инновационные технологии» планирует реализовать научно-технический проект, который подразумевает проведение НИР в течение двух лет (исходные данные см. таблицу). После выполнения НИР планируется производство продукции. В первый год производство составит 50 % от миниму-

ма (выручка и переменные затраты составят 50 % от показателей исходных данных, постоянные затраты не изменятся). Расчетный срок — 5 лет после окончания НИР (всего 7 лет).

№ п/п	Исходные данные	
1	Затраты на НИР 1-й год	5000
2	Затраты на НИР 2-й год	1000
3	Покупка оборудования	4000
4	Материальные затраты	2000
5	Оплата труда	3000
6	Аренда помещения	1500
7	Выручка	20 000
8	Норма дисконта	20 %

Необходимо:

1. Разделить капитальные затраты, текущие постоянные затраты и текущие переменные затраты по периодам. Найти денежные потоки по периодам.

2. Провести дисконтирование денежных потоков. Найти коэффициенты дисконтирования, провести дисконтирование денежного потока, определить накопленный денежный поток.

3. Построить график финансового профиля научно-технического проекта, найти сроки окупаемости, рентабельность.

4. При норме амортизации нематериальных активов 10 %, основных фондов 20 % найти полные затраты на выпуск продукции, прибыль от продаж за год и рентабельность продукции (без учета налогов). Найти точку безубыточности в % от планируемого выпуска продукции.

Решение

1. Разделим затраты по периодам реализации научно-технического проекта:

Капитальные	Текущие	
	Постоянные	Переменные
Затраты на НИР	Аренда помещения	Материальные затраты
	Покупка оборудования	Затраты на оплату труда

Пусть в первый год планируется производить 1/2 от полного объема производства. Это снизит переменные доходы в 2 раза. Рассчитаем

денежные потоки по годам реализации НТП. Результаты расчета занесем в таблицу:

Год	Капитальные затраты	Текущие		Доходы	Денежный поток
		Постоянные	Переменные		
1	5000				-5000
2	1000				-1000
3		$4000 + 1500 = 5500$	$(2000 + 3000) \times 0,5 = 2500$	$20\,000 \times 0,5 = 10\,000$	$10000 - 2500 - 5500 = 2000$
4		1500	$2000 + 3000 = 5000$	20 000	$20000 - 5000 - 1500 = 13\,500$
5		1500	5000	20 000	$20000 - 5000 - 1500 = 13\,500$
6		1500	5000	20 000	$20000 - 5000 - 1500 = 13\,500$
7		1500	5000	20 000	$20000 - 5000 - 1500 = 13\,500$

2. Найдем коэффициенты дисконтирования при ставке дисконта 20 %:

$$1\text{-й год} = 1/(1 + 0,2)^1 = 0,8333333333$$

$$2\text{-й год} = 1/(1 + 0,2)^2 = 0,6944444444$$

$$3\text{-й год} = 1/(1 + 0,2)^3 = 0,578703704$$

$$4\text{-й год} = 1/(1 + 0,2)^4 = 0,482253086$$

$$5\text{-й год} = 1/(1 + 0,2)^5 = 0,401877572$$

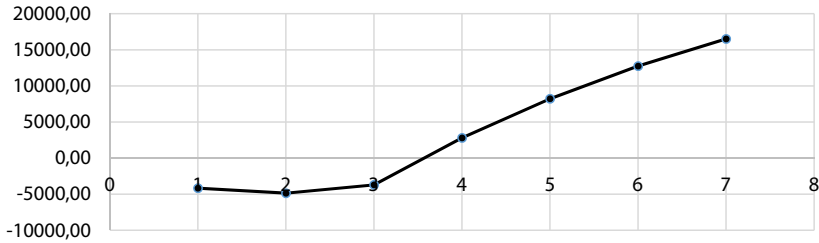
$$6\text{-й год} = 1/(1 + 0,2)^6 = 0,334897977$$

$$7\text{-й год} = 1/(1 + 0,2)^7 = 0,279081647$$

Проведем дисконтирование денежных потоков:

Год	Денежный поток	Коэффициент дисконтирования	Дисконтированный поток	Накопленный дисконтированный поток
1	-5000	0,833	-4166,67	-4166,67
2	-1000	0,694	-694,44	-4861,11
3	2000	0,579	1157,41	3703,70
4	13 500	0,482	6510,42	2806,71
5	13 500	0,402	5425,35	8232,06
6	13 500	0,335	4521,12	12 753,18
7	13 500	0,279	3767,60	16 520,79

3. На основании рассчитанного ранее накопленного дисконтированного потока построим график финансового профиля научно-технического проекта.



На графике видно: после третьего года реализации научно-технического проекта начался большой рост NPV , окупаемость проекта наступила на четвертый год его реализации.

Найдем срок окупаемости:

$$T_{\text{ок}} = \Gamma_{\text{ок}} - (NPV_+ / NPV_+ + NPV_-) =$$

$$= 5 - (2\,806,71 / (-3\,703,7 + 2\,806,71)) = 3,6 \text{ г.}$$

Найдем индекс доходности (рентабельности) проекта:

$$IRR = \sum PV_+ / \sum PV_- =$$

$$= (1\,157,41 + 6\,510,42 + 5\,425,35 + 4\,521,12 +$$

$$+ 3\,767,60) / (4\,166,67 + 694,44) = 4,4 - \text{доход, получаемый на рубль,}$$

вложенный в проект.

4. Рассчитаем полные затраты на выпуск продукции, для чего найдем амортизацию:

A = (первоначальная стоимость – ликвидационная стоимость);

$$A_{\text{немат}} = 4000 (20\% / 100\%) = 800;$$

$$A_{\text{ОФ}} = (5000 + 1000) \cdot (10\% / 100\%) = 600;$$

$$A = A_{\text{немат}} + A_{\text{ОФ}} = 800 + 600 = 1\,400 \text{ тыс. руб.}$$

Исходя из этого, полная себестоимость продукта будет рассчитываться как сумма постоянных затрат и амортизации, а также переменных затрат. Таким образом, себестоимость продукции в четвертом году составит:

$$\text{Полная себестоимость} = (1\,500 + 1\,400) + 2\,000 + 3\,000 =$$

$$= 7\,900 \text{ тыс. руб.}$$

Годовая прибыль от продаж составит (прибыль в четвертом году определяется как доходы минус себестоимость):

$$\text{Прибыль (в 4 году)} = 20\,000 - 7\,900 = 12\,100 \text{ тыс. руб.}$$

Найдем рентабельность продукции:

$$R = \text{прибыль/себестоимость} = 12\,100 / 7900 = 1,53.$$

Найдем точку безубыточности:

$$\text{ТБ (\%)} = (\text{постоянные затраты}/(\text{выручка} - \text{переменные затраты})) \times 100 \% = (1\ 500 + 1\ 400)/(20\ 000 - (2\ 000 + 3\ 000)) \cdot 100 = 19 \%$$

(даже при выпуске 19 % от запланированного объема продукции проект не будет безубыточным, что отражает его высокую устойчивость к колебаниям рынка).

Таким образом, рассчитанные выше показатели говорят о финансовой рентабельности проекта, его реализуемости и прибыльности.

8.5. Тесты

1. Финансовый анализ научно-технических проектов — это:

- а) фундаментальная часть проектного обоснования, осуществляемая для определения финансовой жизнеспособности научно-технического проекта с точки зрения риска и ожидаемой прибыли;
- б) деятельность по оценке финансовых результатов организации, осуществляющей научно-технический проект;
- в) совокупность мероприятий по оценке рисков при реализации научно-технических проектов.

2. Целью финансового анализа научно-технических проектов является:

- а) повышение эффективности ведения хозяйства и поиск резервов для него;
- б) идентификация всех финансовых последствий научно-технического проекта, определение его финансовой устойчивости для принятия решений о целесообразности инвестирования и финансирования;
- в) получение определенных ключевых параметров, дающих объективную и точную картину финансового состояния организации; финансовых результатов ее деятельности; прибыли и расходов; изменений в структуре активов и пассивов, в расчетах с дебиторами и кредиторами.

3. К заемным средствам финансирования научно-технических проектов относят (выберите правильный вариант ответа):

- а) бизнес-ангелы, инвестиционный лизинг;

- б) целевой государственный кредит, венчурные фонды;
- в) кредиты, эмиссия облигации.

4. Перечислите этапы финансового анализа в правильном порядке:

а) сбор и подготовка исходной информации, аналитическая обработка, анализ, оценка и интерпретация результатов, подготовка выводов и рекомендаций;

б) аналитическая обработка, сбор и подготовка исходной информации, анализ, оценка и интерпретация результатов, подготовка выводов и рекомендаций;

в) сбор и подготовка исходной информации анализ, оценка и интерпретация результатов, аналитическая обработка, подготовка выводов и рекомендаций.

5. Выберите задачи финансирования научно-технических проектов:

а) необходимость возврата финансовых средств, способствующая поддержанию постоянной платежеспособности организации;

б) минимизация инвестиционных рисков, способствующая контролю и уменьшению общего уровня рисков научно-технического проекта;

в) обеспечение потока инвестиций, необходимого для планомерного выполнения научно-технического проекта;

г) снижение капитальных расходов и риска научно-технического проекта за счет рациональной структуры инвестиций и получения налоговых льгот.

6. Основными элементами финансового анализа научно-технических проектов является:

а) оценка инвестиционных расходов на текущие затраты по научно-техническим проектам;

б) оценка объемов продаж организации;

в) расчет показателей эффективности научно-технического проекта с учетом рисков и неопределенности, оценка инвестиционной привлекательности.

7. Привлеченными источниками финансирования научно-технических проектов являются:

- а) государственные, венчурные фонды, инвестиционный лизинг;
- б) чистая нераспределенная прибыль, инвестиционный лизинг;
- в) венчурные фонды, бизнес-ангелы, государственные.

8. К плюсам финансирования научно-технических проектов за счет бизнес-ангелов относится:

а) финансирование ранних стадий научно-технических проектов, помощь в управлении, маркетинге и установлении связей на рынке продаж и капитала, бизнес планировании; отсутствие необходимости залога, высоких процентных ставок, строгих временных рамок, в отличие от кредитных средств; всестороннее содействие росту организации от посевной стадии до развивающейся.

б) позволяют инвестировать масштабные наукоемкие проекты, характеризуются высоким уровнем доходности; для получения значительной доли в проекте нет необходимости наличия большого капитала; опыт ведения бизнеса; владелец капитала получает много информации о проектах, имеющих хорошую перспективу;

в) высокий объем привлечения при сохранении автономии организации; рост кредитоспособности и рентабельности капитала; повышение эффективности планирования и прогнозирования бизнеса в долгосрочном периоде.

9. К минусам финансирования научно-технических проектов за счет венчурных фондов относится:

а) возможно только для проектов, обладающих низким уровнем риска и не требующим привлечения финансовых средств в сжатые сроки, необходимость залога, снижение финансовой устойчивости;

б) характеризуется высокими рисками при реализации проектов, носит долгосрочный характер вложений (в среднем 3–5 лет);

в) относительно небольшой объем возможных инвестиций — до \$1 млн — характеризуется высокой степенью риска, ограниченные возможности в сравнении с банками, возможное лишение организации ее самостоятельности.

10. Этап аналитической обработки в финансовом анализе подразумевает:

- а) анализ структуры и динамики изменений основных показателей финансовых отчетов; выявление взаимосвязи между основными показателями; интерпретацию результатов;
- б) перевод типичных форм бухгалтерской отчетности в аналитические формы, которые позволят проанализировать структуру отчетов и динамику изменений; расчет и группировку показателей по основным направлениям анализа;
- в) вывод относительно финансового состояния предприятия; выявление «узких» мест и резервов повышения эффективности деятельности; разработку рекомендаций по улучшению финансового состояния организации.

11. Конечный результат научно-технического проекта является продуктом:

- а) ноу-хау;
- б) полного инновационного цикла;
- в) незавершенного инновационного цикла.

12. Собственные источники финансирования научно-технических проектов характеризуются:

- а) в основном используется на поздних стадиях реализации научно-технических проектов, когда уже создан конкурентоспособный продукт, имеющий рыночный успех, и он генерирует прибыль. Требует залогового обеспечения и существенно снижает финансовую устойчивость проекта и его реализуемость;
- б) простота привлечения; высокий уровень прибыльности инвестированного капитала; уменьшение риска неплатежеспособности и банкротства во время использования, в то же время объем привлеченных собственных средств ограничен и внешний контроль отсутствует;
- в) позволяет получить не только финансовые инвестиции, но и опыт, знания и деловые связи в научной и бизнес-среде.

13. Количественная оценка ликвидности выполняется с помощью системы финансовых коэффициентов, позволяющих сравнить стои-

мость текущих активов разной степени ликвидности с суммой текущих обязательств и включает в себя оценку показателей:

- а) коэффициент абсолютной ликвидности;
- б) коэффициент текущей ликвидности;
- в) коэффициент срочной ликвидности;
- г) все варианты верны.

14. Основные показатели рентабельности, используемые в ходе анализа финансового состояния организации, реализующей научно-технический проект:

- а) чистая прибыль организации;
- б) рентабельность совокупных активов;
- в) эффект «финансового рычага».

15. Рентабельность собственного капитала:

- а) показывает, как изменится прибыль до выплаты налогов при изменении валового дохода на 1 %;
- б) характеризует уровень прибыли, генерируемой всеми находящимися на балансе активами;
- в) характеризует уровень прибыльности собственного капитала, вложенного в организацию, реализующую научно-технический проект.

16. Прогноз денежных потоков по научно-техническому проекту — это:

- а) обеспечение научно-технического проекта денежными ресурсами в течение всего периода его реализации (полного инновационного цикла) в целях генерирования собственных денежных потоков;
- б) уровень прибыльности научно-технического проекта (технологий, продукции или услуг, созданных в процессе его реализации), обеспечивающий получение инвесторами дохода, соизмеримого с тем, который они могли бы получить от альтернативного вложения средств с тем же уровнем риска;
- в) плановый документ, отображающий поступления и расходы денежных средств на комплекс работ по научным исследованиям и этапам инновационного цикла, возникающие в результате реализации научно-технического проекта.

17. Содержание финансового анализа научно-технических проектов заключается:

а) в исследовании предлагаемой для проекта технологии с точки зрения возможности реализации при наличии местных ресурсов и с учетом национальных интересов; в анализе альтернативных методов приобретения технологий и альтернативных технологических аспектов производства;

б) в определении эффективности и рентабельности НТП с позиции инвесторов и организаций, осуществляющих его реализацию; в оценке текущего и прогнозируемого финансового состояния;

в) в одном из обязательных компонентов процесса оценки проектов, базирующийся на исследовании, проектировании и прогнозировании спроса на продукцию проекта (товары, работы, услуги), реализуемую на определенном рынке.

18. Какому этапу финансового анализа характерен перевод типичных форм бухгалтерской отчетности в аналитические формы, которые позволят проанализировать структуру отчетов и динамику изменений; расчет и группировка показателей по основным направлениям анализа:

а) сбору и подготовке исходной информации;

б) аналитической обработке;

в) анализу, оценке и интерпретации результатов;

г) б и в.

19. На какой стадии стратегии формирования инвестиционных ресурсов организации определяются методы финансирования с учетом специфики бизнеса, масштаба научно-технического проекта и формы собственности?

а) на первой стадии;

б) на второй стадии;

в) на третьей стадии;

г) на четвертой стадии.

20. На первой стадии стратегии формирования инвестиционных ресурсов организации:

а) прогнозируются потребности в общем объеме инвестиционных ресурсов;

б) разрабатывается стратегия формирования рациональной структуры источников инвестиционных ресурсов;

в) изучается возможность формирования инвестиционных ресурсов за счет различных источников;

г) определяются методы финансирования с учетом специфики бизнеса, масштаба научно-технического проекта и формы собственности.

21. Инвестиционный лизинг:

а) предоставляется из федерального или муниципального бюджета, доступен для отдельных видов экономической деятельности, развитие которых будет экономически выгодно для страны;

б) предоставляется в натуральной форме, погашается в рассрочку; дефицит инвестиционных ресурсов: с одной стороны, значительное количество свободных и производственных объектов и оборудования, с другой — создают благоприятные предпосылки для широкого применения инвестиционного лизинга;

в) заключается в освобождении организации от уплаты налогов на сумму, которую она обязывается инвестировать в производство.

22. Платежеспособность организации:

а) показывает степень покрытия обязательств организации его активами, срок превращения которых в деньги отвечает сроку погашения обязательств;

б) показывает способность организации отвечать по своим обязательствам в конкретный период времени;

в) позволяет зафиксировать ликвидность или неликвидность организации.

23. CIF — это:

а) условия поставки, по которым продавец обязан доставить товар в порт и погрузить на указанное покупателем судно; расходы по доставке товара на борт судна ложатся на продавца;

б) условия поставки, означающие, что продавец выполнил поставку, когда товар погружен на транспортное средство в порту отгрузки,

а продажная цена включает в себя стоимость товара, фрахт или транспортные расходы, а также стоимость страховки при перевозке.

24. При формировании финансовой паритетной цены экспорта необходимо учитывать фрахт (обусловленная договором или законом плата за перевозку груза). В данном случае фрахт:

- а) вычитается;
- б) прибавляется;
- в) не используется.

25. Дисконтирование денежных потоков при реализации научно-технического проекта (выберите один или несколько вариантов ответа):

а) определение дисконтированных потоков научно-технического проекта путем их умножения на соответствующий данному периоду коэффициент дисконтирования;

б) определение потенциальной нормы прибыли, которую может получить инвестор, вложив средства в альтернативный научно-технический проект;

в) приведение стоимости потоков платежей, выполненных в разные моменты времени, к стоимости на текущий момент времени;

г) определение дисконтированных потоков научно-технического проекта путем их умножения на соответствующую данному периоду норму дисконтирования.

26. Преимуществами государственного финансирования является:

а) отсутствие рисков возникновения экономических проблем ввиду выделения денежных средств на основе четко сформированных бюджетов по поддержанным проектам;

б) высокая надежность (все ситуации решаются в процессе взаимодействия авторов проекта с государственным фондом);

в) заинтересованность заказчика (государственного фонда) в успешной реализации научно-технического проекта, в получении его результатов;

г) все варианты верны;

д) б и в.

27. Импортным паритетом является:

- а) сравнительные местные цены за импортные научно-технические проекты;
- б) сравнительные цены за экспортные научно-технические проекты;
- в) конечная цена импортного научно-технического проекта.

28. При формировании финансовой паритетной цены импорта необходимо учитывать:

- а) конвертацию в национальной валюте по официальному курсу;
- б) местные расходы на транспорт и сбыт на внутреннем рынке;
- в) расходы на страхование;
- г) все варианты верны.

29. При формировании финансовой паритетной цены экспорта учитываются (выберите подходящие варианты ответа):

- а) расходы на складирование;
- б) погрузочные работы;
- в) местный транспорт и сбыт;
- г) конвертация в национальной валюте по официальному курсу;
- д) фрахт.

30. Государственное безвозвратное финансирование научно-технических проектов осуществляется:

- а) через целевое финансирование;
- б) через привлечение грантов на выполнение НИР;
- в) оба варианта верны.

8.6. Контрольные вопросы

1. Финансовый анализ научно-технических проектов: определение, цели и задачи.
2. Этапы проведения финансового анализа научно-технических проектов.
3. Основные элементы финансового анализа НТП.
4. Финансирование научно-технического проекта: определение, задачи и принципы.

5. Оценка финансового состояния и результатов деятельности организации, реализующей НТП.

6. Собственные источники финансирования научно-технических проектов: определение, источники, преимущества и недостатки.

7. Привлеченные источники финансирования научно-технических проектов: определение, источники, преимущества и недостатки.

8. Заемные источники финансирования научно-технических проектов: определение, преимущества и недостатки.

9. Показатели, используемые в ходе анализа финансового состояния организации, реализующей научно-технический проект.

10. Стратегия формирования инвестиционных ресурсов организации, реализующей НТП.

Список литературы

1. Инвестиционный анализ: учебное пособие / А. Н. Асаул, В. В. Биба, А. С. Скрыльник, В. Я. Чевганова. – М.: Проспект, 2016. – 240 с.

2. Асаул А. Н. Инвестиционный анализ: учебное пособие / А. Н. Асаул, В. В. Биба, В. Л. Буняк, А. С. Скрыльник, Р. А. Фалтинский, В. Я. Чевганова. – СПб.: АНО ИПЭВ, 2014. – 288 с.

3. Газман В. Д. Концепция применения лизинга в проектном финансировании / В. Д. Газман // Экономический журнал ВШЭ. – 2015. – Т. 19, № 1. – С. 104–127.

4. Гапонова Е. Д. Проектные облигации как инструмент финансирования инвестиционных проектов в России: проблемы и перспективы / Е. Д. Гапонова, Н. В. Попов // Проблемы современной науки и образования. – 2017.

5. Елисеев Е. А. Проблемы финансирования научно-технических проектов / Е. А. Елисеев, Е. А. Павлова // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 3.

6. Мокина Л. С. Анализ применения инвестиционного налогового кредита как инструмента финансирования инновационной экономики в российской практике / Л. С. Мокина, О. В. Сумкина, М. М. Шадурская // Креативная экономика. – 2018. – № 1. – С. 59–70.

7. Седов Д. Н. Финансирование инновационных проектов / Д. Н. Седов, Д. А. Корнилов // Инновации: электронный научный журнал. – 2016. – № 4 (29). – URL: <http://www.innov.ru/science/economy/finansirovanie-innovatsionnykh-proe/> (дата обращения: 10.02.2019).

ГЛАВА 9

ИНСТИТУЦИОНАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РЕАЛИЗАЦИИ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ПРОЕКТОВ

9.1. Вступление к теме

Общественные институты сформированы гражданами для удовлетворения потребностей в стабильности, правопорядке, формальных и неформальных взаимоотношениях в различных группах и др. Каждый субъект социально-экономической системы зависит от определенного признанного и установленного набора правил, традиций и обычаев. Этим обычаям, правилам и нормам присвоено название «Институт», поэтому институты называют «правилами поведения в обществе». Институты признаются и принимаются обществом и регулируют отношения между людьми, определенными группами, а также государством.

В последние годы становится все более очевидным, что экономический рост и интенсивное развитие невозможно без реализации ряда социально-экономических реформ, которые практически невозможны без развития институтов. Основная цель предполагаемых изменений в обществе — улучшение качества жизни граждан. Резервы развития современной экономики могут быть представлены набором социальных институтов, которые обычно рассматриваются как один из наиболее важных строительных блоков социально-экономической системы. Элементами социальной системы являются в первую очередь люди, чья деятельность обусловлена определенным социальным статусом, который они занимают. В условиях глобальных вызовов мировой конкуренции, истощения важнейших ресурсов, роста числен-

ности населения Земли и т. д., все большее значение в развитии общества играет наука и комплексные научные решения возникающих проблем. Поэтому институциональный анализ научно-технических проектов является одним из самых актуальных, а совокупность институтов, таких как политика, культура, правила, традиции прямым образом влияют на экономические процессы.

9.2. Основная терминология

Научно-технологическое развитие Российской Федерации — трансформация науки и технологий в ключевой фактор развития России и обеспечения способности страны эффективно отвечать на большие вызовы.

Институционализм — направление экономической науки, которое исследует совокупность институтов или институций, развивающихся, изменяющихся во времени, которые влияют на поведение хозяйствующих субъектов, а также направления социального контроля общества над экономикой с их помощью.

Институт — сложная совокупность понятий, существующих в обществе и его менталитете и формирующих действительное поведение людей.

Конституция Российской Федерации — высший нормативный правовой акт Российской Федерации.

Институты государственного управления инновационной деятельностью — институты, образующие институциональную среду национальной инновационной системы, также к ним относятся институты инновационного развития.

9.3. Организационно-методологические схемы и таблицы для изучения темы

Рис. 9.1. Классификация институтов.

Рис. 9.2. Особенности институционального анализа.

Рис. 9.3. Стратегии научно-технологического развития РФ.

Таблица 9.1. Эволюционные этапы институционализма.

Таблица 9.2. Классификация институциональной среды инновационной деятельности.

Таблица 9.3. Уточнение роли науки и технологий в Конституции РФ.

Таблица 9.4. Классификация государственного управления инновационной деятельностью.

Институционализм как научное течение появился в конце XIX века. Идеи данного течения на сегодняшний день прошли несколько этапов в своем развитии. В работе [2] выделено два основных раздела институционализма, а именно старый институционализм и современный институционализм. Эволюционные этапы отражены в табл. 9.1.

Таблица 9.1

Эволюционные этапы институционализма

СТАРЫЙ ИНСТИТУЦИОНАЛИЗМ		
Представители	Труды	Основные идеи
Т. Б. Веблен (1857–1929)	«Концепция человеческого поведения», «Концепция развития рыночного хозяйства»	- эволюционное понимание экономики; - роль инстинктов и психики в экономическом поведении человека; - выделение производственного и непроизводственного классов; - выявление необходимости социально ориентированного управления экономикой
У. К. Митчелл (1874–1948)	«Экономические циклы»	- психология, как движущий фактор экономического развития; - выделение общественной психологии как движущего фактора экономики; - обоснование необходимости государственного вмешательства в экономику
Ж. М. Кларк (1884–1963)	«Деловая акселерация и закон спроса; технический фактор в экономических циклах»	- разложение всего дохода общества на различные виды дохода; - применение принципа предельной полезности к рынку ресурсов
Дж. Р. Коммонс (1862–1945)	«Теория трансакций»	- регулирование экономических процессов юридическими методами; - разработка теории социальных конфликтов; - введение понятия «титул собственности»
СОВРЕМЕННЫЙ ИНСТИТУЦИОНАЛИЗМ		
<i>Неоинституционализм</i>		
Р. Г. Коуз (1910–2013)	«Природа фирмы»	- теория трансакционных издержек; - разработка «теоремы Коуза»

Окончание табл. 9.1

О. И. Уильямсон (род. 1932)	«Экономические институты капитализма. Фирма, рынки, «отношенческая» контракция»	- проработка вопросов «специфичности активов»; - анализ транзакционных издержек в сфере корпоративной и конкурентной политики
Д. С. Норт (1920–2015)	«Институты, институциональные изменения и функционирование экономики»	- анализ институциональной среды и ее влияния на поведение экономических агентов; - анализ контрактных соглашений (экономических организаций); - анализ процессов формирования и отбора социальных институтов, т. е. институциональной эволюции
<i>Эволюционный институционализм</i>		
Р. Нельсон (род. 1930), С. Г. Уинтер (род. 1935)	«Эволюционная теория экономических изменений»	- исследование понятия «рутина» в экономических процессах; - самоопределение институционально-эволюционного направления экономической мысли
<i>Экономика соглашений</i>		
Л. Тевено (род. 1949), Л. Болтянски (род. 1940)	«Экономика значимого»	- ввод категории «обоснованного действия»; - возможности преодоления «конфликта интерпретаций»; - прагматическая социология

Институты общества представляют сложнейший структурный элемент социальной системы. Это и обуславливает наличие разнообразия видов институтов. Наиболее распространена систематизация институтов:

- по форме существования;
- по уровню формальности;
- по уровню принуждения;
- по происхождению;
- по распространенности.

Классификация институтов с их видами и примерами раскрыта на рис. 9.1.

Что касается классификации институциональной среды инновационной деятельности, то широко используется классификация, представленная в табл. 9.2.

Таблица 9.2

Классификация институциональной среды инновационной деятельности [3]

№	Признак	Содержание
1	По происхождению	Почти все институты инновационной деятельности являются искусственными. Единственный естественный институт — рыночная конкуренция
2	По уровню формализации	Формальные институты — законодательно установленные льготы для инновационных организаций, институт защиты интеллектуальной собственности и др. Неформальные институты — премиальные и поощрительные выплаты для работников, активно занимающихся инновационной деятельностью, а также нормы для отбора претендентов на венчурное финансирование
3	По типу возникновения	Институты инновационной деятельности относятся ко вторичным
4	По отношению к субъекту	Внешние — институты, связанные с интеллектуальной собственностью, с налоговыми и другими стимулирующими льготами. Внутренние — институты организации и оплаты труда работников, занятых инновационной деятельностью, институты финансирования инновационных проектов
5	По сфере функционирования	Экономические, социальные, политические
6	По степени определенности участников	Ориентированные на неопределенных участников
7	По характеру воздействия на поведение экономических субъектов	Регулирующие, сигнализирующие, стимулирующие
8	По степени эффективности	Выделяются как эффективные, так и неэффективные
9	По степени зрелости	Развивающиеся и развитые
10	По уровню воздействия	Мегаинституты, макроинституты, мезоинституты, микроинституты, мини-институты

Таким образом, можно сделать вывод о том, что научно-техническая и инновационная среда в разрезе институционального анализа может обладать как общими для всех институтов признаками классифика-

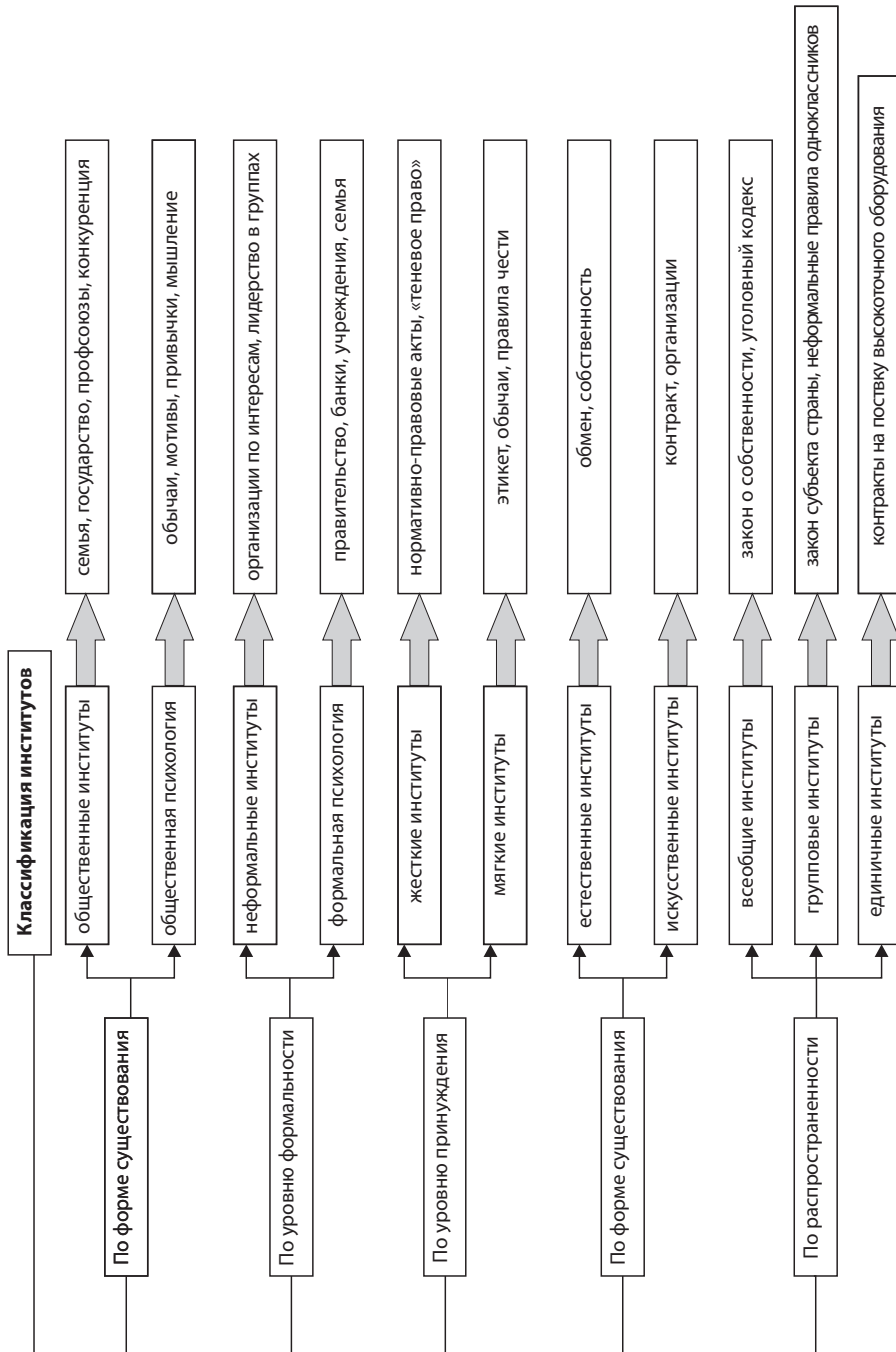


Рис. 9.1. Классификация институтов

ции, так и специфических характерных для конкретной сферы признаков.

Далее рассмотрим назначение институционального анализа. Цель институционального анализа проекта — определение степени влияния на проект внешних (политических, экономических, социокультурных, правовых и др.) и внутренних (квалификация персонала и менеджмента организации) факторов [4].

Развитие современного общества характеризуется генерированием значительных объемов разнородной информации. В целях эффективного воздействия на различного рода системы необходим качественный подход к исследованию протекающих процессов и закономерностей. Следовательно, важной целью существования экономической науки и анализа, который она воспроизводит, является, помимо совершенствования собственного аппарата, принятие наиболее обоснованных действий в условиях сложившейся структуры институтов [5].

Целесообразность любого типа анализа определяется этой потребностью. При этом исследовательская программа каждого направления экономической науки и тип анализа, который она предполагает, может строиться на своих принципах и включать только свои определенные элементы.

Существует три важных для понимания сути происходящих экономических явлений тезиса:

- институты являются единицей экономического анализа (в противоположность индивидам у неоклассиков);
- модель поведения человека формируется под воздействием привычек, обычаев, норм, является феноменом культуры;
- точкой приложения интеллектуальных усилий должно стать разрешение проблемы бесконечной институциональной регрессии [5].

Институциональный анализ, как и любой другой вид анализа, имеет свой объект и предмет. Также выделяется ряд разновидностей институционального анализа, что представлено на рис. 9.2.

Уточним роль научно-технического развития Российской Федерации в соответствии с Конституцией РФ¹. В табл. 9.3 обозначены упоминания о науке и технологическом развитии в Конституции РФ

¹ Конституция Российской Федерации. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_28399/ (дата обращения: 19.03.2020 г.).



Рис. 9.2. Особенности институционального анализа

как на момент начала 2020 года, так и с учетом поправок согласно законопроекту № 885214-7 «О поправке к Конституции Российской Федерации «О совершенствовании регулирования отдельных вопросов организации публичной власти»¹.

На основании таблицы сформулируем выводы:

- свобода научно-технического творчества гарантирована в Российской Федерации;
- общие вопросы науки находятся в совместном ведении Российской Федерации и ее субъектов;
- правительство РФ обязано обеспечивать проведение единой государственной политики в области науки;

¹ Законопроект № 885214-7 «О поправке к Конституции Российской Федерации «О совершенствовании регулирования отдельных вопросов организации публичной власти». URL: <https://sozd.duma.gov.ru/bill/885214-7> (дата обращения: 19.03.2020 г.).

– согласно законопроекту № 885214-7 «О поправке к Конституции Российской Федерации «О совершенствовании регулирования отдельных вопросов организации публичной власти» пункт в статье 114 Конституции РФ усиливается не только обеспечением проведения государственной политики в области науки, но и обеспечением поддержки научно-технологического развития РФ и ее научного потенциала;

– согласно законопроекту № 885214-7 «О поправке к Конституции Российской Федерации «О совершенствовании регулирования отдельных вопросов организации публичной власти» пункт «е» статьи 71 Конституции РФ дополняется установлением основ федеральной политики и федеральных программ в области научно-технологического развития.

На рис. 9.3 представлены Стратегии научно-технического развития России.

Вышесказанное свидетельствует о поддержке научно-технологических инициатив и развития научно-технологического потенциала страны на самом высшем законодательном уровне.

Классификация институтов государственного управления инновационной деятельностью представлена в табл. 9.4 [6], где государственное управление инновационной деятельностью рассматривается с точки зрения способов их функционирования и по характеру воздействия на поведение экономических субъектов, что делает возможным обозначить место институтов в системе институтов государственного управления, а также определить степень воздействия институтов на стимулы экономических субъектов [6].

Сигнализирующие институты реализуют в себе координационную функцию, формируя направления дальнейшего развития страны. Функцией регулирующих институтов является перераспределение ресурсов между субъектами инновационной деятельности. Стимулирующие институты выполняют функцию прямого воздействия на повышение инновационной активности экономических субъектов. Также можно отметить, что институты в инновационной сфере разделяются на несколько укрупненных частей: организации (венчурные фонды, образовательные учреждения), созданные для стимулирования инновационной деятельности, нормативное регулирование (ли-

Таблица 9.3

Уточнение роли науки и технологий в Конституции РФ

До 2020 года		С учетом законопроекта № 885214-7 "О поправке к Конституции Российской Федерации "О совершенствовании регулирования отдельных вопросов организации публичной власти"	
Глава и статья конституции	Текст конституции	Глава и статья конституции	Текст конституции
Глава 2. Права и свободы человека и гражданина. Статья 44	1. Каждому гарантируется свобода литературного, художественного, научного , технического и других видов творчества, преподавания. Интеллектуальная собственность охраняется законом	Глава 6. Правительство РФ Дополнения Ст. 114 о функциях Правительства	в 1) обеспечивает государственную поддержку научно-технологического развития РФ , сохранение и развитие ее научного потенциала
Глава 3. Федеративное устройство. Статья 72	1. В совместном ведении Российской Федерации и субъектов Российской Федерации находятся: е) общие вопросы воспитания, образования, науки , культуры, физической культуры и спорта	Глава 3. Федеративное устройство Доработка пункта е в статье 71 (о ведомствах России)	е) установление основ федеральной политики и федеральные программы в области государственного, экономического, экологического, научно-технологического , социального, культурного и национального развития Российской Федерации; установление единых правовых основ системы здравоохранения, системы воспитания и образования, в том числе непрерывного образования
Глава 6. Правительство РФ. Статья 114	в) обеспечивает проведение в Российской Федерации единой государственной политики в области культуры, науки , образования, здравоохранения		

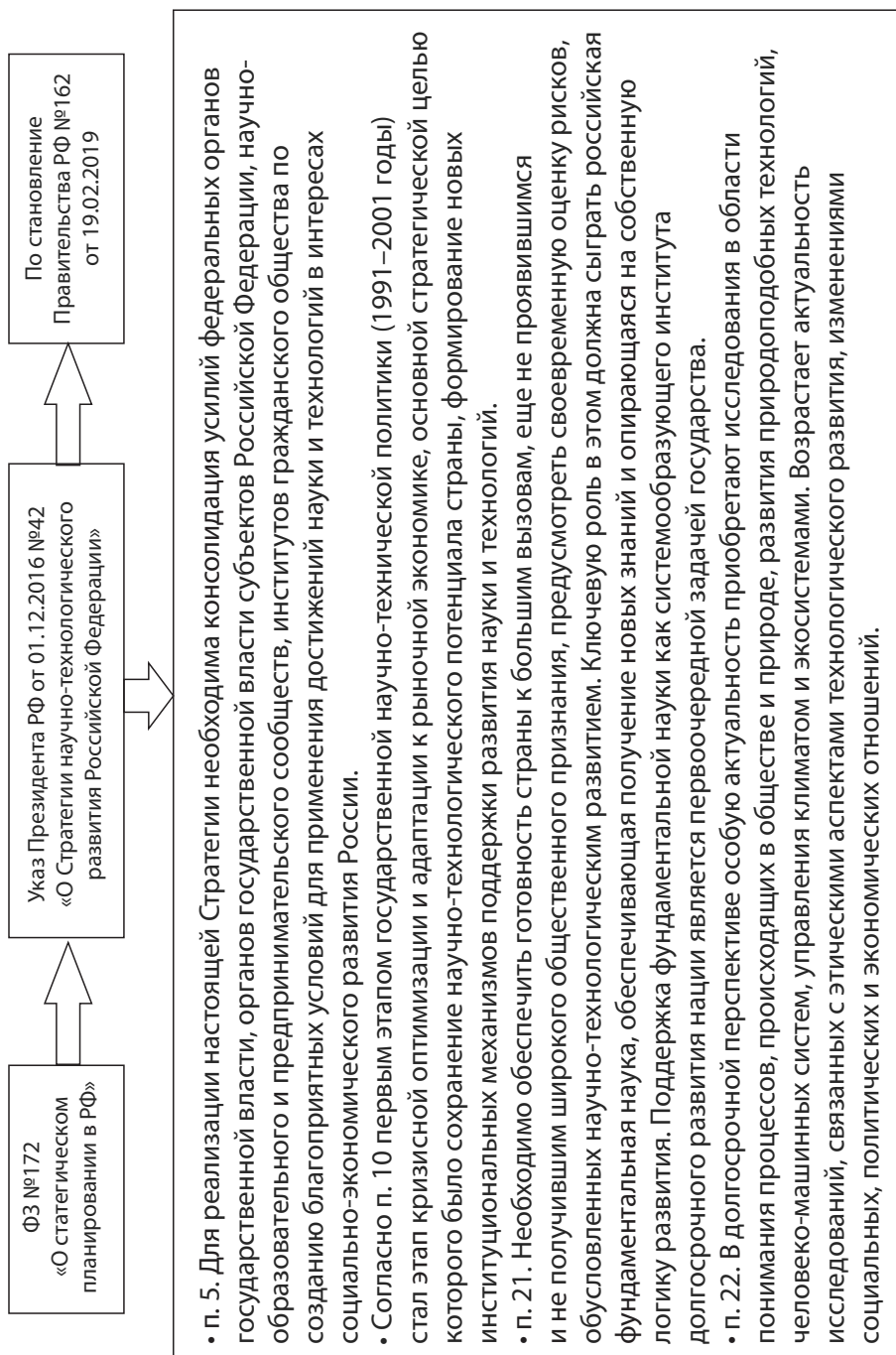


Рис. 9.3. Стратегии научно-технологического развития РФ

Таблица 9.4

Классификация государственного управления инновационной деятельностью

По характеру воздействия на поведение экономических субъектов	По способу функционирования		
	непосредственно (на основе норм доверия и делового оборота)	через органы государственной власти и управления	посредством специально созданных организаций
Сигнализирующие	Программные выступления и заявления первых лиц государства Научно-технические приоритеты и критические технологии Инновационные кластеры Научная мобильность Научные школы Конференции Выставки Экспертные оценки	Финансирование фундаментальных исследований Гранты Государственные гарантии Высшее и послевузовское образование Государственные и отраслевые стандарты Технологические платформы	Инновационные стратегии институтов развития и госкорпораций Центры коммерциализации научных разработок Конкурсы инноваций Центры научно-технической информации
Регулирующие	Лицензирование Ноу-хау	Патентование, Авторские права Антимонопольное регулирование Госзакупки Прямое финансирование НИОКР Таможенные пошлины и квоты	Трансферт технологий
Стимулирующие	Рыночная конкуренция Бизнес-ангелы Инновационные сети (экосистемы)	Налоговые льготы Субсидии Экологические нормы и штрафы Принудительное лицензирование	Венчурное финансирование Льготное кредитование Лизинг Бизнес-инкубаторы Микрофинансирование Технопарки (Технополисы) Центры коллективного пользования оборудованием

цензирование, налогообложение), нормы доверия и делового оборота (конкуренция инновационные сети). В нашей стране более развиты институты, основанные на функционировании специализированных организаций, в то время как институты доверия и делового оборота развиты в меньшей степени.

9.4. Практикум

Задание № 1

Изучив рис. 9.1 (Классификация институтов), табл. 9.2 (Классификация институциональной среды инновационной деятельности), необходимо предложить собственную классификацию, по которой можно было бы оценить научно-технологические проекты с институциональной точки зрения. Предложенная классификация приведена в табл. 9.5.

Таблица 9.5

№	Признак классификации научно-технических проектов	Виды классификации	Комментарии
1			
2			
...			
n			

Задание № 2

Изучив Документ «Концепция реализации комплексного научно-технического проекта «Цифровая железная дорога» (далее Концепция) (ссылка на источник: https://www.irgups.ru/sites/default/files/irgups/science/document/konceptsiya_realizacii_kompleksnogo_nauchno_tehnicheskogo_proekta_cifrovaya_zheleznyaya_doroga.pdf), необходимо представить развернутые ответы на следующие вопросы:

1. В рамках реализации целей какого Распоряжения Правительства сформирована Концепция?

2. Перечислите и опишите субъекты, составляющие структуру отраслевого инжинирингового и научного комплекса холдинга РЖД, а также субъекты научно-технической экосистеме холдинга РЖД.

3. Опишите сущность и особенности «сетевцентрического» подхода управлению в Концепции.

4. Представьте названия Стратегий ОАО РЖД, которыми организация руководствуется в Концепции.

5. Какие институциональные вызовы современной экономики, на ваш взгляд, стали предпосылкой для разработки Концепции?

6. Какие нормативно-правовые и методические документы должны составлять основу системы в области обеспечения информаци-

онной безопасности? С какими нормативными документами должна быть скоординирована Концепция?

7. Охарактеризуйте методологию «УРРАН».

8. Какие институциональные особенности современного общества Российской Федерации, по вашему мнению, могут препятствовать полноценной реализации Концепции?

9. Какими нормативными документами холдинга РЖД осуществляется организация процесса управления Концепцией?

10. Перечислите участников стандартной организационной структуры управления Концепцией.

Задание № 3

Изучив рис. 9.2 и документ «Концепция реализации комплексного научно-технического проекта «Цифровая железная дорога» (ссылка на источник: https://www.irgups.ru/sites/default/files/irgups/science/document/konceptciya_realizacii_kompleksnogo_nauchno_tehnicheskogo_proekta_cifrovaya_zheleznaya_doroga.pdf) выделите объект и предмет институционального анализа данного научно-технического проекта, а также проведите краткий институциональный анализ проекта в соответствии с обозначенными на рисунке разновидностями.

Задание № 4

Внимательно прочтите Конституцию Российской Федерации, а также предлагаемые к внесению в нее поправки (по состоянию на начало 2020 года). Изучите табл. 9.3. На основании рассмотренной информации составьте таблицу с собственными предложениями по внесению изменений в Конституцию РФ, которые способствовали бы развитию науки в РФ и эффективной реализации научно-технических проектов (табл. 9.6).

Таблица 9.6

Внесение поправок в Конституцию РФ, касающиеся развития науки и научно-технических проектов			
до 2020 года		с учетом собственных предложений	
Глава и статья Конституции РФ	Текст	Глава и статья Конституции РФ	Текст
...			

Задание № 5

Внимательно изучив документ «Концепция реализации комплексного научно-технического проекта «Цифровая железная дорога» (ссылка на источник: https://www.irgups.ru/sites/default/files/irgups/science/document/konceptsiya_realizacii_kompleksnogo_nauchno_tehnicheskogo_proekta_cifrovaya_zheleznyaya_doroga.pdf), по примеру данной Концепции сформулируйте планы научно-технических проектов для следующих сфер экономической деятельности в Российской Федерации:

1. Строительная сфера.
2. Энергетическая сфера.
3. Сфера торговли.
4. Банковская сфера.
5. Сфера сельского хозяйства.
6. Сфера образования и науки.
7. Медицина.

Какими нормативно-правовыми документами необходимо будет руководствоваться при реализации научно-технических проектов в данных сферах деятельности?

Задание № 6

Изучите табл. 9.4. Предложите ряд мер, которые могли бы способствовать совершенствованию системы государственного управления инновационной деятельностью по всем направлениям представленной классификации: сигнализирующие институты, регулирующие институты, стимулирующие институты.

Предложения по совершенствованию системы государственного управления инновационной деятельностью

Классификация	Конкретный пример института	Предложение по совершенствованию института
Сигнализирующие институты
Регулирующие институты		
Стимулирующие институты		

9.5. Тесты

1. На какие части можно разделить совокупность институтов?

- а) ценностно-поведенческие отношения людей, совокупность государств, совокупность организаций;
- б) ценностно-поведенческие отношения людей, совокупность формальных правил, совокупность организаций;
- в) ценностно-поведенческие отношения людей, совокупность формальных правил, психология индивидуума;
- г) совокупность государств, совокупность организаций, совокупность неформальных групп.

2. В какой период времени институционализм сформировался как научное течение?

- а) середина XVII века;
- б) конец XVII века;
- в) начало XVI века;
- г) конец XIX века.

3. К какому пункту классификации институтов относятся общественные институты и общественная психология?

- а) по распространенности;
- б) по уровню формальности;
- в) по форме существования;
- г) по уровню принуждения.

4. К какому пункту классификации институтов относятся жесткие и мягкие институты?

- а) по распространенности;
- б) по уровню формальности;
- в) по форме существования;
- г) по уровню принуждения.

5. К какому пункту классификации институтов относятся естественные и искусственные институты?

- а) по распространенности;
- б) по уровню формальности;
- в) по форме существования;
- г) по происхождению.

6. К какому признаку классификации институциональной среды инновационной деятельности относится следующее описание институтов: экономические, социальные, политические?

- а) по степени эффективности;
- б) по сфере функционирования;
- в) по степени зрелости;
- г) по уровню формализации.

7. К какому признаку классификации институциональной среды инновационной деятельности относится следующее описание институтов: институты инновационной деятельности относятся ко вторичным?

- а) по типу возникновения;
- б) по уровню воздействия;
- в) по степени эффективности;
- г) по сфере функционирования.

8. К какому признаку классификации институциональной среды инновационной деятельности относится следующее описание институтов: мегаинституты, макроинституты, мезоинституты, микроинституты, мини-институты?

- а) по сфере функционирования;
- б) по степени зрелости;
- в) по уровню воздействия;
- г) по типу возникновения.

9. К какому признаку классификации институциональной среды инновационной деятельности относится следующее описание институтов: регулирующие, сигнализирующие, стимулирующие?

- а) по характеру воздействия на поведение экономических субъектов;
- б) по уровню воздействия;
- в) по степени эффективности;
- г) по сфере функционирования.

10. Что является целью институционального анализа?

- а) определение уровня влияния государственного регулирования на экономику страны;
- б) выявление эффективности работы высших учебных заведений;
- в) определение степени влияния на проект внешних (политических, экономических, социокультурных, правовых и др.) и внутренних (квалификация персонала и менеджмента организации) факторов;
- г) верного ответа нет.

11. Наблюдаемые регулярности поведения различных групп индивидов является:

- а) предметом институционального анализа;
- б) целью институционального анализа;
- в) задачей институционального анализа;
- г) объектом институционального анализа.

12. Выявляемые на базе анализа институты, обуславливающие регулярности и последствия их функционирования для индивидов и организаций является:

- а) предметом институционального анализа;
- б) целью институционального анализа;
- в) задачей институционального анализа;
- г) объектом институционального анализа.

13. Какая статья Конституции РФ гарантирует свободу научно-технического творчества?

- а) ст. 7;
- б) ст. 21;
- в) ст. 114;
- г) ст. 44.

14. Какая статья Конституции РФ обязывает Правительство РФ обеспечивать проведение единой государственной политики в области науки?

- а) ст. 7;
- б) ст. 21;
- в) ст. 114;
- г) ст. 44.

15. Выберите номер Постановления Правительства «О порядке разработки и реализации комплексных научно-технических программ и проектов полного инновационного цикла»:

- а) № 223;
- б) № 162;
- в) № 6;
- г) № 126.

16. Какой объем средств из федерального бюджета направлен на реализацию КНТП в 2019 году?

- а) 2 млрд руб.;
- б) 10 млрд руб.;
- в) 9 млрд руб.;
- г) 11 млрд руб.

17. Какой объем средств из федерального бюджета направлен на реализацию КНТП в 2020 году?

- а) 2 млрд руб.;
- б) 10 млрд руб.;
- в) 9 млрд руб.;
- г) 11 млрд руб.

18. Во исполнения какого нормативного документа было сформировано Постановление Правительства № 162?

- а) Стратегия инновационного развития строительства;
- б) Стратегия научно-технического развития Санкт-Петербурга;
- в) Стратегия поддержки субъектов малого предпринимательства;
- г) Стратегия научно-технологического развития РФ.

19. В какой период времени происходил первый этап научно-технической политики РФ, основанный на формировании институциональных механизмов поддержки науки?

- а) 1995–2000 годы;
- б) 2000–2005 годы;
- в) 1991–2001 годы;
- г) 1985–1990 годы.

20. К какому признаку классификации государственного управления инновационной деятельностью относятся инновационные кластеры, гранты, финансирование фундаментальных исследований и инновационные стратегии институтов развития?

- а) регулирующий;
- б) стимулирующий;
- в) сигнализирующий;
- г) правильного ответа нет.

21. К какому признаку классификации государственного управления инновационной деятельностью относятся лицензирование, патентование, пошлины и квоты?

- а) регулирующий;
- б) стимулирующий;
- в) сигнализирующий;
- г) правильного ответа нет.

22. К какому признаку классификации государственного управления инновационной деятельностью относятся конкуренция, налоговые льготы и венчурное финансирование?

- а) регулирующий;
- б) стимулирующий;
- в) сигнализирующий;
- г) правильного ответа нет.

23. В каком пункте Стратегии научно-технологического развития РФ отмечено о том, что главной задачей в развитии страны является наука, которую необходимо всесторонне поддерживать как системообразующий институт долгосрочного развития нации?

- а) п. 21;
- б) п. 1;
- в) п. 5;
- г) правильного ответа нет.

24. В каком пункте Стратегии научно-технологического развития РФ отмечена необходимость консолидации усилий важнейших институтов в целях создания благоприятных условий для применения достижений науки и технологий в интересах общества?

- а) п. 21;
- б) п. 1;
- в) п. 5;
- г) правильного ответа нет.

25. В соответствии с каким Федеральным законом был подписан Указ Президента РФ от 01.12.2016 № 642 «О Стратегии научно-технологического развития РФ»?

- а) 44-ФЗ;
- б) 224-ФЗ;
- в) 172-ФЗ;
- г) 113-ФЗ.

26. Согласно какому законопроекту предложены внесения изменений в Конституцию РФ в 202 году?

- а) № 885214-7;
- б). № 885214-8;
- в) № 895214-7;
- г) верного ответа нет.

27. Кто был автором труда «Институты, институциональные изменения и функционирование экономики»?

- а) Д. С. Норт;
- б) Ж. М. Кларк;
- в) Т. Б. Веблен;
- г) У. К. Митчелл.

28. Какое предложение по внесению изменений в Конституцию РФ предложил Президент Российской академии наук (РАН) Александр Сергеев?

- а) верного ответа нет;
- б) предложил усилить значимость русского языка;
- в) отказался от внесения изменений;
- г) отметить приоритет значимости науки в преамбуле Конституции.

29. В каком году было принято Постановление Правительства № 162?

- а) 2000;
- б) 2020;
- в) 2019;
- г) верного ответа нет.

30. Расшифруйте аббревиатуру КНТП:

- а) концептуальная научно-техническая программа.
- б) концепция научно-технической программы.
- в) комплексная научно-техническая программа.
- г) верного ответа нет.

9.6. Контрольные вопросы

1. Перечислите основные нормативно-правовые документы в Российской Федерации, регулирующие реализацию научно-технических проектов.

2. Охарактеризуйте сущность категории «институционализм», приведите примеры институтов в соответствии с их классификацией.

3. По каким признакам может быть сформирована классификация институциональной среды инновационной деятельности? Сформулируйте содержание данных признаков.

4. Какую роль играет Конституция Российской Федерации в реализации научно-технических проектов? Дайте развернутый ответ.

5. Каким образом государство способно воздействовать на управление инновационной деятельности? Приведите конкретные примеры.

6. Насколько кардинально изменится система реализации научно-технических проектов после внесения соответствующих изменений в Конституцию РФ? Обоснуйте свою точку зрения.

7. Представьте подробную классификацию институтов общества с примерами.

8. Какие основные этапы развития институционального течения в экономической науке существуют? Перечислите их представителей и их основные идеи.

9. По каким признакам может быть дана классификация государственного управления инновационной деятельностью?

10. В каких пунктах Стратегии научно-технологического развития РФ описана важная роль институтов для реализации данной стратегии?

Список литературы

1. Институциональная экономика: учебное пособие / Е. Г. Гужва, М. И. Лесная, А. Н. Яковлев, О. П. Брискер, И. А. Агапов; под ред. Е. Г. Гужвы. – СПб.: СПбГА-СУ, 2013. – 168 с.

2. Розмаинский И. В. Институционализм // Журнал институциональных исследований. 2010. Т. 2, № 4. С. 130–144.

3. Ивинская И. В. Развитие детерминирующих экономических институтов в условиях становления в России экономики, основанной на знаниях: автореф. дис. ... канд. экон. наук. – Тамбов, 2012.

4. Инвестиционный анализ: учебное пособие / А. Н. Асаул, В. В. Биба, В. Л. Буляк, А. С. Скрыльник, Р. А. Фалтинский, В. Я. Чевганова; под ред. засл. деят. науки РФ А. Н. Асаула. – СПб.: АНО ИПЭВ, 2014. – 288 с.

5. Сухарев О. С. Институциональный анализ и его внутренняя неоднородность // Причины и следствия. 2013. № 3. С. 81–102.

6. Исламутдинов В. Ф. Сущность и классификация институтов институциональной среды инновационной деятельности // Журнал институциональных исследований. 2014. Т. 6, № 2. С. 79–90.

ГЛАВА 10

СОЦИАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ПРОЕКТОВ И ПРОГРАММ

10.1. Вступление к теме

Целью социального анализа является определение полезности научно-технического проекта (программы) для его потребителей. С помощью социального анализа обеспечивается возможность взаимодействия между производителем и пользователем данной продукции в целях продвижения инновационного товара и расширения объема его производства в перспективе.

Социальный анализ проверяет учет научно-техническим проектом (программой) социальных факторов, традиций и ценностей, влияющих на осуществимость, практическую реализацию и эксплуатацию НТП и П. Объекты социального анализа: социально-культурные и демографические особенности полученных выгод от НТП и П; социальная и демографическая структура занятости в регионе; социальная стратегия реализации и эксплуатации НТП и П. Социальный анализ должен проявить цели НТП и П. Проведение социального анализа осложняется невозможностью количественной характеристики многих социальных изменений и результатов сопровождающих НТП и П. К тому же оценка последствий его реализации различными социальными группами может быть диаметрально противоположной, поскольку НТП и П касается субъективных интересов. Поэтому в обществе довольно часто сложно достичь паритета интересов, и перед аналитиками встает вопрос, какой социальной группе отдать предпочтение. Аналитик может предложить меры, обеспечивающие

соответствие результатов НТП и П интересам целевой социальной группы. Он также может наметить такую стратегию осуществления НТП и П, которая пользовалась бы поддержкой населения и способствовала достижению целей научно-технических проектов (программ).

Результаты научно-технического проекта (программы) оцениваются с точки зрения изменения социальных показателей: условия и организация труда; социальная структура; культурно-технический уровень работников; свободное время и его использование; социально-психологический климат; социальная активность работников.

Проблема субъективности оценок в процессе проведения социального анализа проявляется в сборе, обработке и анализе информации, которая лежит в основе принятия проектных решений. Поэтому предложения по оценке социальных аспектов НТП и П в значительной мере зависят от социальной и культурной ориентации его разработчиков, — ведь именно они определяют преимущества и недостатки результата реализации НТП и П и предлагают критерии сравнения, вырабатывают процедуру разработки решений, признавая необходимость коллегиальности их принятия. На рис. 10.1 приведены сущность, цели и основные элементы социального анализа научно-технического проекта (программы).

Социальный анализ не ограничивается оценкой возможности реализации научно-технического проекта (программы) в социальной среде. Аналитик должен выяснить: сможет ли научно-технический проект (программа) способствовать социальному развитию общества.

Социальный анализ — это обязательная часть работы по подготовке и реализации научно-технических проектов и программ, он проводится на всех стадиях жизненного цикла. На рис. 10.2 приведены основные элементы оценки социальных результатов научно-технических проектов (программ).

Анализируя влияние социальной среды на реализацию НТП и П, следует отметить, что образ и уровень жизни населения и социальная структура являются объективными условиями, к которым приспосабливается НТП и П. Изменить их кардинально можно лишь при реализации масштабных комплексных программ социального развития. На рис. 10.3 представлены цели и основные этапы оценки социаль-

ной среды НТП и П, а на рис. 10.4 — жизненный цикл НТП и П по методике «Мирового банка».

Анализ социальной среды проводится на основе установления количественного и качественного состава населения в регионе НТП и П. Для этого необходимо определить все группы населения, которых прямо или косвенно касается НТП и П. Задачи оценки социальной среды НТП и П: проведение сегментирования; определение целевых групп населения, на которые направлен НТП и П; выявление возможных изменений в социальной организации и образе жизни населения после реализации НТП и П.

При оценке социальной среды необходимо определить систему показателей, отражающих развитие региона реализации НТП и П. Она должна связывать различные сферы и уровни социального развития; иметь внутреннюю структурированность; позволять согласовывать степень достижения экономических и социальных результатов; фиксировать плановые и фактические результаты общественного развития; оценивать не только количественные, но и качественные изменения состояния общества. Наиболее распространенная система показателей, используемая в социальном анализе, представлена в табл. 10.1.

Отбор научно-технических проектов (программ) и их оценка требуют расширенного анализа внешней среды. Обратит особое внимание на формирование и оценку социального эффекта от реализации научно-технического проекта (программы).

10.2. Основная терминология

Бенефициары научно-технического проекта (программы) — группы населения, получающие от реализации научно-технического проекта (программы) выгоды (дополнительные доходы, улучшение условий и качества жизни, повышение квалификации, снижение негативных влияний внешней среды и т. п.).

Локальные влияния научно-технического проекта (программы) на окружающую среду — влияния, охватывающие небольшие территории, географические зоны с четким контуром.

Население научно-технического проекта (программы) — все группы населения, непосредственно или опосредованно участвующие в научно-техническом проекте (программе).

Социальная среда научно-технического проекта (программы) — социальные аспекты окружения научно-технического проекта (программы), определенные следующими синтетическими социологическими характеристиками: этническая демографическая характеристика, социально-культурный уровень, социально-организационная структура, способ и уровень жизни населения региона реализации научно-технического проекта (программы).

Социальный анализ научно-технического проекта (программы) — функциональный аспект институционального анализа, определяющий приемлемость научно-технического проекта (программы) с точки зрения населения региона реализации; разрабатывающий стратегию реализации научно-технического проекта (программы), обеспечивающую поддержку населения, достижение целей научно-технического проекта (программы) и улучшение характеристики их социальной среды.

10.3. Организационно-методологические схемы и таблицы для изучения темы

Рис. 10.1. Содержание, цель и задачи социального анализа.

Рис. 10.2. Оценка социальных результатов научно-технических проектов и программ.

Рис. 10.3. Оценка социальной среды научно-технических проектов и программ.

Рис. 10.4. Жизненный цикл научно-технического проекта и программы по методике Мирового банка.

Таблица 10.1. Индикаторы оценки анализа социальной среды научно-технических проектов и программ.

Таблица 10.2. Качественный анализ рисков инвестиционного НТП и П.

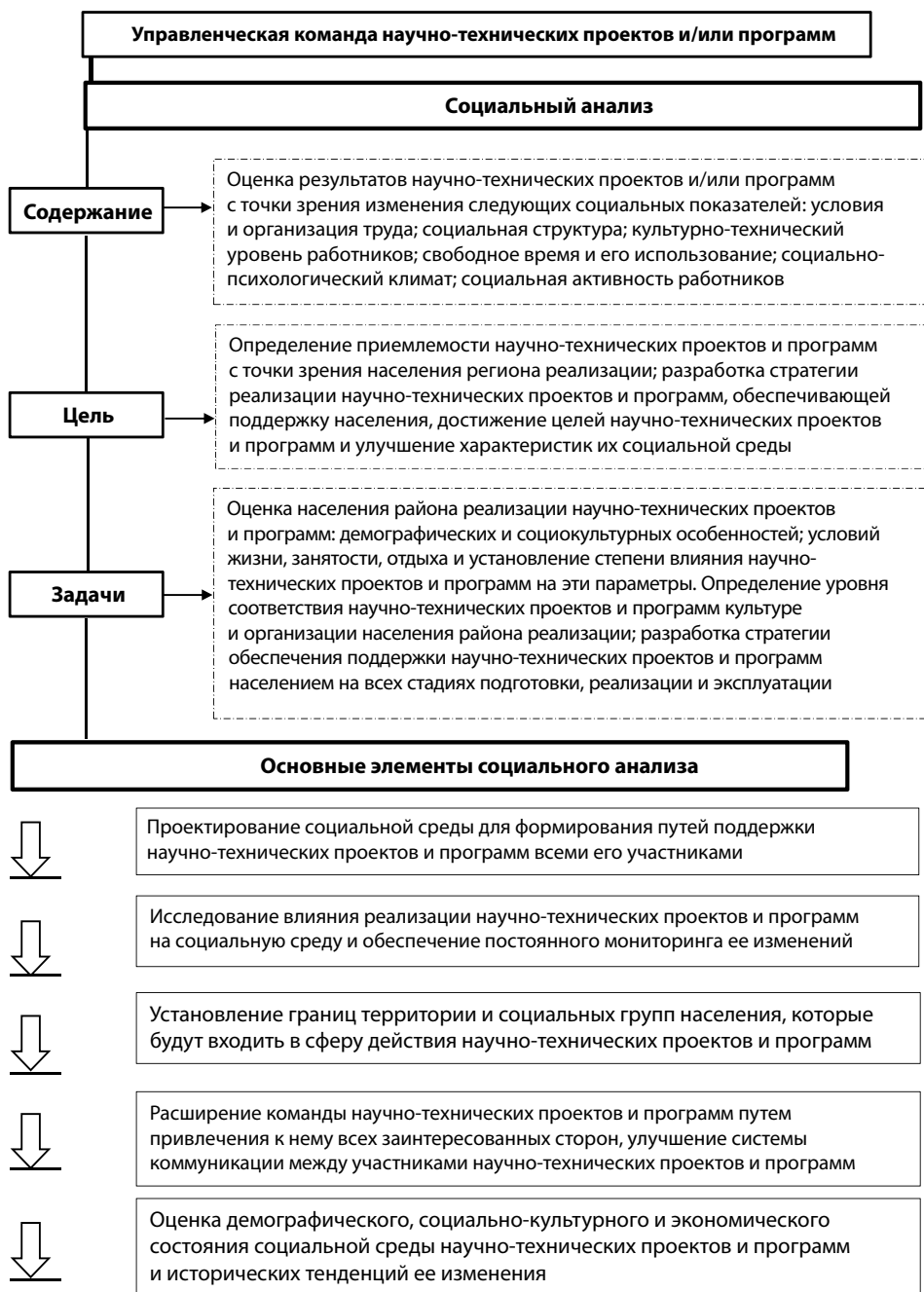


Рис. 10.1. Содержание, цель и задачи социального анализа

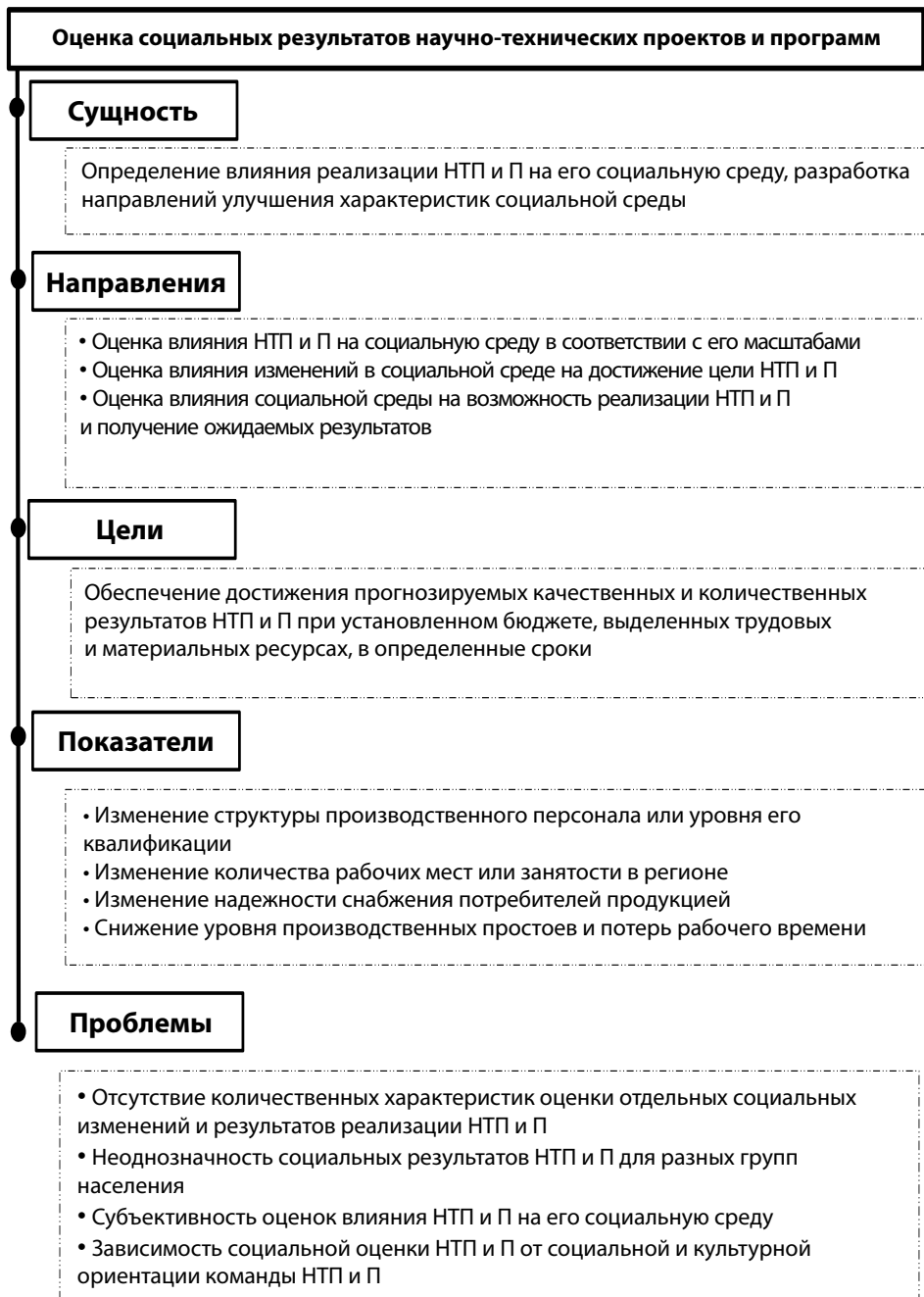


Рис. 10.2. Оценка социальных результатов научно-технических проектов и программ

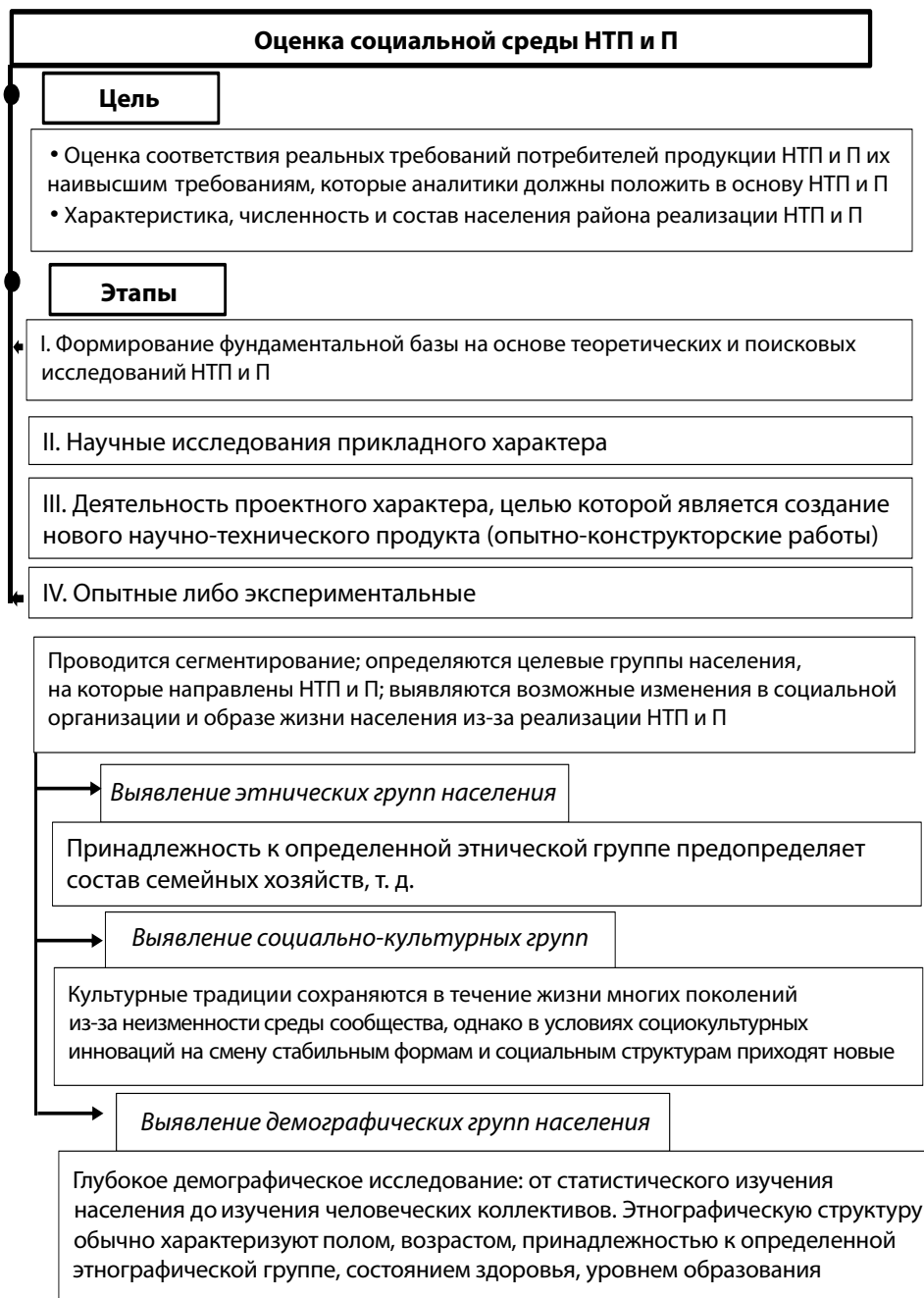


Рис. 10.3. Оценка социальной среды научно-технических проектов и программ

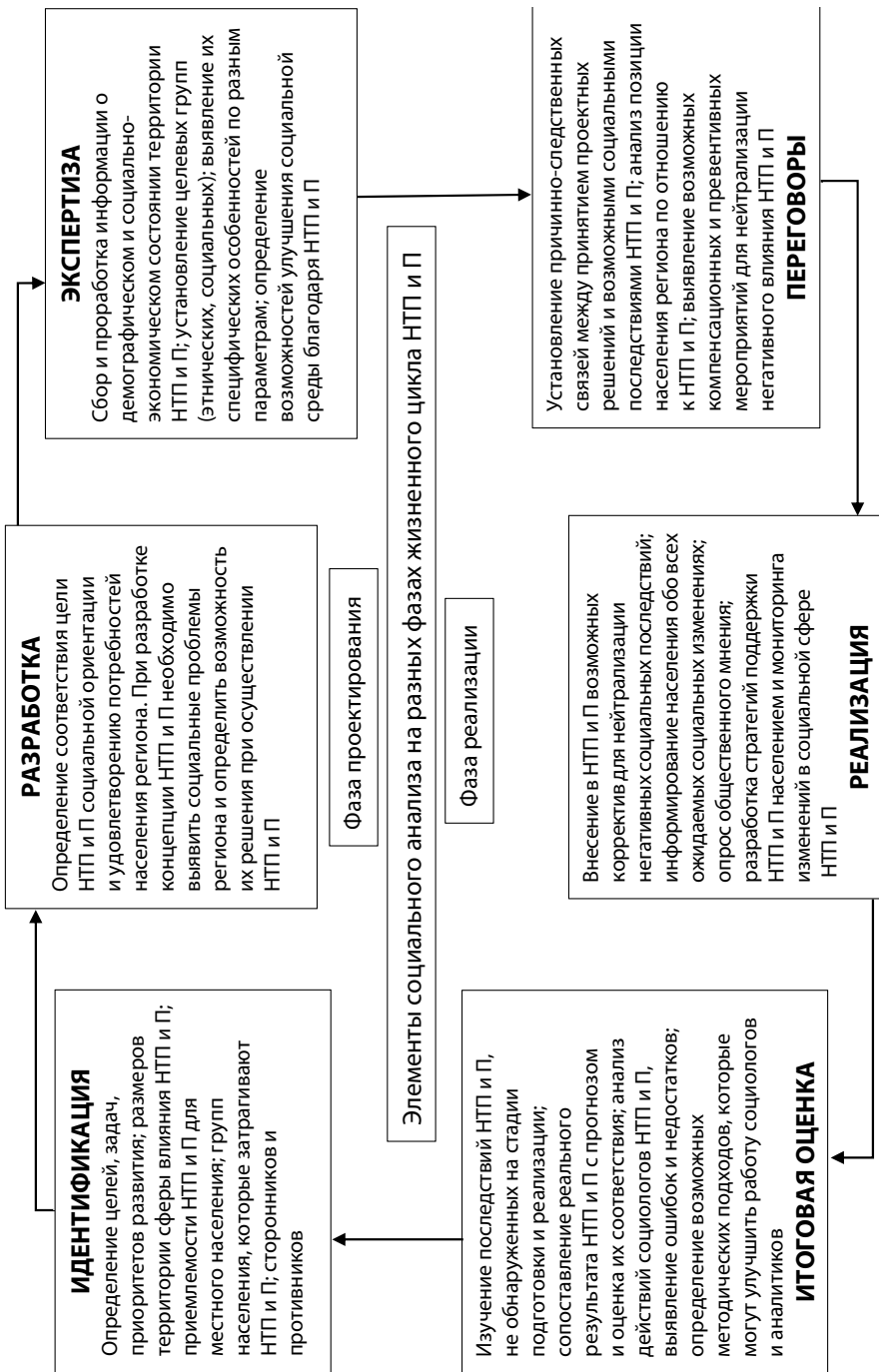


Рис. 10.4. Жизненный цикл научно-технического проекта и программы по методике Мирового банка

Таблица 10.1

Индикаторы оценки анализа социальной среды научно-технических проектов и программ

Социальные индикаторы	Показатели
Социально-экономическая структура	Количество научно-исследовательских центров и высших учебных заведений; студентов на 1 тыс. чел.; лиц с высшим образованием, работающих по специальности; научных работников; работников, занятых в материальном и невещественном производствах. Структура населения по уровню покупательной способности; средней заработной платы; объемам государственной помощи и дотаций
Занятость	Численность работоспособного населения в регионе НТП и П; уровень безработицы; структура рабочей силы по возрасту и полу; текучесть кадров; квалификация производственных рабочих; наличие вакансий в разных профессиональных группах
Демографические показатели	Прирост численности населения региона; динамика изменения численности населения по возрастным группам; плотность населения на 1 кв. км; удельный вес городского населения и уровень урбанизации населения региона; возрастные и этнические пропорции; соотношение полов по возрастным группам; структура семей, количество сирот
Общественная жизнь	Наличие и численность действующих общественных организаций (деловых, профессиональных, этнических, религиозных, политических); уровень свободы слова, прозрачности работы предприятий и теневой экономики; объемы общественных и хозяйственных проблем, решаемых в судебном порядке; объемы финансирования государственных и частных программ развития общества
Уровень преступности	Численность работников правоохранительных органов на 1 тыс. чел.; количество и степень тяжести совершенных правонарушений; количество раскрытых правонарушений; объемы финансирования профилактики правонарушений в образовательных учреждениях и на предприятиях; количество осужденных и имеющих судимость лиц; количество лиц с алкогольной, наркотической, психотропной зависимостью

Таблица 10.2

Качественный анализ рисков инвестиционного НТП и П

Вид и сущность	Причины	Последствия	Способы предотвращения
Коммерческий риск (снижения объемов услуг по сравнению с запланированным)	Уменьшение спроса на продукцию	Уменьшение прибыли или увеличение убытков	Правильный выбор маркетинговой стратегии и ценовой политики НТП и П, а также инструментов рекламных мероприятий
Риск прибыльности (недополучения запланированной прибыли)	Недостижение запланированного уровня рентабельности продукта	Убытки, уменьшение прибыльности и рентабельности НТП и П	Верная ценовая политика и налоговое планирование, контроль расходов, экономия
Финансовый риск (неплатежи, задержки платежей)	Отсутствие возможности платить по обязательствам	Штрафные санкции; пени от субъектов предпринимательской деятельности, имеющих на это право	Выбор эффективных способов платежей и эффективно работающего банка
Рыночный риск (недостаток информации о рынке и потребителях)	Недостоверность или неточность информации о рынке	Уменьшение спроса на предложенный продукт	Детальное и постоянное исследование рынка, анализ спроса и предложения
Политический риск (изменения политической ситуации и законодательства)	Недостаток информации о политической ситуации и изменениях в законодательстве	Уменьшение или прекращение деловой активности организации	Постоянный анализ политической ситуации и изменений в законодательстве
Риск потери имущества	Стихийные бедствия; небрежность персонала и преднамеренные злоупотребления; недостаточное обеспечение сохранности материальных ценностей	Потеря активов; уменьшение прибыли	Страхование активов от возможных стихийных бедствий; проверка наличия активов и наложение штрафов на ответственных лиц
Организационный риск	Неэффективность организации труда и управления персоналом	Уменьшение производительности и эффективности труда, качества предоставляемых услуг	Повышение квалификации персонала; качественный подбор кадров
Маркетинговый риск	Недооценка конкурентов, неэффективная реклама	Падение спроса, уменьшение прибыли	Исследование рынка; учет возможностей конкурентов; эффективная реклама

10.4. Практикум

Ситуация для анализа

Исследуйте с помощью качественного анализа влияние на текущую деятельность планируемой платформы по экспертной оценке научно-технических проектов и программ нижеследующих рисков: коммерческого, прибыльного, финансового, рыночного, политического, потери имущества, организационного, маркетингового.

Решение

Качественный анализ рисков, их причины, последствия и способы предотвращения приведены в табл. 10.1. Наиболее эффективная возможность избежать негативных последствий или снизить их уровень — прямые управленческие воздействия на управляемые факторы риска. Необходимо также использовать возможные внутренние источники снижения риска.

Один из основных источников минимизации риска — планирование и прогнозирование деятельности платформы, дающее возможность организации предусматривать экономические колебания или изменения конъюнктуры рынка и приспосабливаться к ним.

В табл. 10.2 приведены основные риски, с которыми может столкнуться платформа по экспертизе научно-технических проектов и программ на стадии функционирования. В целях достижения хороших результатов деятельности разработан ряд мероприятий по снижению и исключению рисков.

Для увеличения количества постоянных клиентов данной платформе большое внимание будет уделяться качеству обслуживания и скорости выполнения заказов. Вежливое обращение с клиентами и создание комфортных условий на электронной площадке производят позитивное впечатление. Приятные эмоции от общения увеличивают вероятность возвращения клиентов.

Избежать перебоев в снабжении организации материальными ресурсами поможет работа с проверенными экспертами, которые отвечают необходимым требованиям по качеству и опытности.

Минимизируя риск невыполнения хозяйственных контрактов, руководитель организации должен при заключении договоров руководствоваться соответствующими статьями законодательных и норматив-

ных актов, регулирующих договорные отношения предпринимателей с хозяйствующими субъектами. Кроме того, при заключении контрактов, особенно на большие суммы, необходимо особенно тщательно анализировать платежеспособность предполагаемых партнеров.

Для снижения риска имущественных потерь необходимо застраховать основные фонды электронной платформы, передав часть ответственности за защиту имущественных интересов организации страховой компании.

Задание 1

Анализируется проект по оснащению инженерно-техническими средствами обеспечения транспортной безопасностью объекта транспортной инфраструктуры «Благовещенский мост через Б. Неву» стоимостью 330 тыс. руб.; на проведение предварительных исследований этого проекта уже затрачено 30 тыс. руб. Параллельно компания разрабатывает два независимых проекта стоимостью 700 тыс. руб. и 1 500 тыс. руб. Величина безвозвратных затрат по проекту по оснащению инженерно-техническими средствами обеспечения транспортной безопасностью объекта транспортной инфраструктуры «Благовещенский мост через Б. Неву» составит:

- 1) 2,6 млн руб.;
- 2) 330 тыс. руб.;
- 3) 300 тыс. руб.;
- 4) 30 тыс. руб.;
- 5) все варианты ответов не верны.

Задание 2

Процесс организации управления имеет несколько этапов. Расставьте их в нужной последовательности:

- а) группировка видов деятельности с учетом максимально эффективного использования имеющихся материальных и человеческих ресурсов;
- б) разработка планов и направлений работы;
- в) согласование работы групп через должностные связи и систему информационного обеспечения;
- г) установление целей организации;

- д) выявление и классификация необходимых видов деятельности;
- е) предоставление руководителю каждой группы полномочий, необходимых для производительной работы.

10.5. Тесты

1. Макросреда проекта — это:

- а) законодательная база страны;
- б) внешняя среда НТП и П;
- в) налоговая политика страны, в которой реализуется НТП и П;
- г) демографические, экономические, природные, политические показатели, также факторы научно-технического прогресса и культурной среды;
- д) ни один ответ не верный.

2. Цикл проекта — это время:

- а) от идентификации до завершения ввода НТП и П;
- б) от идентификации НТП и П до начала осуществления НТП и П;
- в) от идеи НТП и П до ее осуществления;
- г) от начала подготовки производства продукта НТП и П до завершения его ввода;
- д) осуществление НТП и П.

3. Запас финансовой мощности НТП и П определяет:

- а) объем реализации, при котором можно достигнуть запланированного объема прибыли;
- б) величину возможного уменьшения доходов при условии сохранения безубыточности НТП и П;
- в) величину дополнительного дохода, который имеет предприниматель, если объем продаж превышает проектный;
- г) процент снижения дохода от реализации для сохранения проектного уровня прибыльности;
- д) граничную величину возможного снижения объема продажи без риска получить убытки.

4. Маржинальный доход проекта — это доход, который

- а) компания получает от продажи дополнительной единицы продукции;

- б) фирма рассчитывает для определения уровня прибыльности;
- в) остается от реализации после возмещения переменных затрат;
- г) остается от реализации после возмещения общих затрат;
- д) остается от реализации после возмещения постоянных затрат.

5. Операционный рычаг (ливидж) отображает:

а) прибавление в операционном денежном потоке относительно процентного валового дохода проданной продукции;

б) изменение прибыли организации относительно процентного изменения объемов реализации;

в) процентное в объемах продаж продукции относительно процентного изменения;

г) процентное изменение в объемах продажи продукции организации относительно процентного изменения затрат на производство;

д) все ответы верные.

6. По степени связанности НТП и П классифицируются:

а) на альтернативные, независимые, взаимосвязанные;

б) обязательные, необязательные;

в) неотложные, откладываемые;

г) все варианты ответов верны;

д) все варианты ответов не верны.

7. По степени срочности НТП и П классифицируются:

а) на альтернативные, независимые, взаимосвязанные;

б) обязательные, необязательные;

в) неотложные, откладываемые;

г) все варианты ответов верны;

д) все варианты ответов не верны.

8. Инвестиционная фаза жизненного цикла НТП и П содержит стадии:

а) инженерно-техническое проектирование;

б) детальное проектирование;

в) производственный маркетинг;

г) все варианты ответов верны;

д) правильный: а) и в).

9. В предынвестиционную фазу жизненного цикла НТП и П НЕ включается стадия:

- а) разработка и экспертиза;
- б) детальное проектирование;
- в) идентификация;
- г) подготовка;
- д) строительство.

10. В эксплуатационную фазу жизненного цикла НТП и П НЕ включается стадия:

- а) сдача в эксплуатацию;
- б) замена и обновление;
- в) производственный маркетинг;
- г) производственная эксплуатация;
- д) правильный: а) и в).

11. Жизненный цикл НТП и П — это:

- а) концепция, которая рассматривает НТП и П как последовательность фаз, этапов и стадий, каждая из которых имеет свое название и ограничение во времени;
- б) оценка НТП и П заинтересованными или независимыми организациями по формальным критериям; оценка административно-управленческих аспектов реализации НТП и П;
- в) оценка доступности и ценовой привлекательности ресурсов, которые привлекаются к НТП и П;
- г) рыночные тенденции и перспективы продукции, которая производится;
- д) оценка НТП и П с позиций национальных интересов и общества в целом.

12. Явные выгоды НТП и П — это:

- а) выгоды, которые обусловлены уменьшением затрат или получением доходов;
- б) выгоды, которые сопровождают НТП и П;
- в) выгоды от использования ограниченных ресурсов;
- г) позитивные и негативные результаты проекта;
- д) все варианты ответов не верны.

13. Явные выгоды от НТП и П возникают благодаря смене:

- а) квалификации работников;
- б) физического объема продукции;
- в) места реализации;
- г) все три ответа верны;
- д) все варианты ответов не верны.

14. Неявные выгоды НТП и П — это:

- а) материальные выгоды, обусловленные увеличением затрат или получением дополнительных доходов;
- б) полученные доходы от наилучшего альтернативного использования актива;
- в) утраченные выгоды от использования ограниченных ресурсов;
- г) побочные выгоды, которые сопровождают проект и не могут быть непосредственно выделены;
- д) все варианты ответов не верны.

15. Альтернативная стоимость НТП и П — это:

- а) стоимость наилучшего варианта использования ограниченного ресурса;
- б) побочные выгоды, которые сопровождают НТП и П;
- в) разница между положительными и отрицательными результатами НТП и П;
- г) стоимость альтернативного варианта использования ограниченного ресурса;
- д) все варианты ответов не верны.

16. Будущая стоимость — это:

- а) сумма доходов, которую планирует получить инвестор от реализации НТП и П после того, как он компенсирует вложенные им денежные средства;
- б) сумма денежных средств, которую может получить инвестор НТП и П в будущем при условии продажи проекта;
- в) сумма средств, которую должен получить инвестор, превышает инвестиции в НТП и П;
- г) величина денежного потока, который будет получен от НТП и П в ходе его реализации;
- д) величина прибыли, которую планирует получить инвестор.

17. Под денежным потоком НТП и П понимают:

- а) финансовые результаты работы фирмы на протяжении определенного периода времени;
- б) разницу между количеством полученных и потраченных средств, реальные чистые денежные средства, которые поступают в фирму (или тратятся ею) на протяжении определенного периода времени;
- в) движение финансовых активов фирмы, которое отображается в ее балансе за определенный период времени;
- г) все денежные поступления, которые осуществляются на фирме при расчетах с дебиторами и кредиторами;
- д) величину средств, которая будет получена от НТП и П в ходе его реализации.

18. Показатель чистой текущей стоимости (NPV) показывает:

- а) отношение суммы дисконтированных выгод к сумме дисконтированных затрат;
- б) разницу между дисконтированными суммами денежных поступлений и дисконтированной стоимостью всех затрат, которые возникают при реализации НТП и П;
- в) норму дисконта, при котором НТП и П считается целесообразным;
- г) величину денежного НТП и П, который будет получен от НТП и П в ходе его реализации;
- д) нет правильного ответа.

19. Внутренняя норма доходности (IRR) показывает:

- а) отношение суммы дисконтированных выгод к сумме дисконтированных затрат;
- б) отток или поступление денежных средств по каждому году НТП и П;
- в) норму дисконта, при которой $NPV = 0$;
- г) величину денежного потока, который будет получен от НТП и П в ходе его реализации;
- д) нет правильного ответа.

20. Коэффициент выгоды/затраты (B/C) не годится для отбора:

- а) независимых НТП и П;
- б) зависимых НТП и П;
- в) взаимоисключающих НТП и П с ограничениями по капиталу;

- г) условных НТП и П;
- д) нет правильного ответа.

21. Рентабельность инвестиций (PI) показывает:

- а) отношение суммы дисконтированных поступлений к величине дисконтированных инвестиций и отображает эффективность вложений;
- б) финансовые результаты работы фирмы на протяжении определенного периода времени;
- в) норму дисконта, при котором НТП и П считается целесообразным;
- г) величину денежного потока, который будет получен от НТП и П в ходе его реализации;
- д) нет правильного ответа.

22. Маржинальный доход НТП и П — это доход, который:

- а) компания получает от продажи дополнительной единицы продукции;
- б) фирма рассчитывает для определения уровня прибыли;
- в) остается от реализации после погашения переменных затрат;
- г) остается от реализации после погашения всех затрат;
- д) остается от реализации после погашения постоянных затрат.

23. Операционный рычаг НТП и П отображает:

- а) процентное изменение в операционном денежном потоке относительно процентного изменения количества проданной продукции;
- б) процентное изменение прибыли фирмы относительно процентного изменения объема реализованной продукции;
- в) процентное изменение в объеме продаж продукции относительно процентного изменения цены товара;
- г) процентное изменение в объеме продаж продукции относительно процентного изменения затрат на производство;
- д) нет правильного ответа.

24. Анализ чувствительности НТП и П проводят по схеме:

- а) оценка влияния каждой переменной НТП и П (в случае неизменности остальных) на величину NPV (чистой текущей стоимости);
- б) расчет эластичности NPV ;

в) определение критического значения переменной и возможного ее отклонения от базового сценария НТП и П;

г) правильный ответ б) и в).

д) нет правильного ответа.

25. Целью маркетингового анализа НТП и П является:

а) оценка коммерческой целесообразности реализации НТП и П на данном рынке;

б) обоснование возможности реализации продукта на данном рынке, получение заданного уровня доходов и покрытие ожидаемого уровня затрат;

в) тщательный анализ экономической среды НТП и П;

г) разработка концепции продвижения продукта НТП и П;

д) правильный ответ: а) и б).

26. Не могут развивать рынок продукции НТП и П следующие мероприятия:

а) стимулирование имеющих потребителей покупать больше единиц продукции;

б) стимулирование имеющих потребителей покупать продукцию чаще;

в) переориентация потребителей, которые покупают продукцию у конкурентов, на продукт НТП и П;

г) убеждение потребителей, которые раньше никогда не покупали данную продукцию, покупать этот товар;

д) все ответы правильные.

27. Исследование рынка продукции НТП и П следует начинать:

а) с определения состояния и тенденции развития мирового рынка данной продукции;

б) анализа макроэкономической политики страны, в которой планируется реализовывать НТП и П;

в) исследования современных тенденций в технологической сфере, в которой реализуется НТП и П;

г) определение уровня спроса на продукцию НТП и П;

д) идентификации рынка, на который будет направлен НТП и П.

28. Анализ экономических аспектов макросреды НТП и П НЕ включает:

- а) изучение оценки тенденций получения доходов в стране;
- б) изучение уровня экономической интеграции;
- в) анализ изучения тенденций политики протекционизма;
- г) оценку инновационного потенциала в отрасли производства продукта;
- д) исследование динамики платежного баланса и курса национальной валюты.

29. Области применения концепции открытого проекта становятся большие экономические, социальные и социально-экономические проекты ... уровня:

- а) муниципального;
- б) местного;
- в) межгосударственного.

30. Метод контроля фактического выполнения работ по проекту, который отслеживает только моменты завершения детальных работ, является методом ... контроля:

- а) простого;
- б) детального;
- в) сложного.

10.6. Контрольные вопросы

1. Назначение социального анализа НТП.
2. Типы НТП, для которых оценка социального аспекта обязательная.
3. Оценка внешних факторов НТП и П.
4. Оценка внутренней среды НТП и П.
5. Суть социального анализа эффективности НТП и П. Для чего он необходим?
6. Субъекты, участвующие в НТП и П.
7. Административные барьеры, возникающие на пути реализации НТП и П.
8. Возможные влияния НТП и П на социальную систему.
9. Изменения в социальной среде, способствующие реализации НТП и П.
10. Как социальная система влияет на возможность реализации НТП и П и получения ожидаемых результатов?

ГЛАВА 11

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ПРОЕКТОВ И ПРОГРАММ

11.1. Вступление к теме

Анализ экономических аспектов научно-технического проекта или программы определяет, способствует ли конкретный научно-технический проект (программа) реализации целей развития национальной экономики или существуют альтернативные пути их достижения с меньшими затратами.

Цель экономического анализа — оценка соответствия научно-технического проекта (программы) его экономической среде, оценка распределения доходов, ограничения или стимулирования производства и торговли и т. д. (рис. 11.1). Она непосредственно влияет на финансовую возможность реализации научно-технического проекта (программы). Факторы, влияющие на экономическую ценность, и наиболее распространенные экономические цели при отборе научно-технических проектов (программ) представлены на рис. 11.2 и 11.3.

Один из основных элементов экономического анализа научно-технического проекта (программы) — определение уровня его инвестиционной привлекательности. Разрабатывается стратегия формирования инвестиционных ресурсов (рис. 11.4). Этапы расчета и матрица экономической привлекательности научно-технического проекта (программы) приведены на рис. 11.5 и 11.6.

В настоящее время существует ряд методик оценки эффективности инвестиционных проектов, основанных принципиально на единой методологической базе и отличающихся в основном условиями

применимости и предметными областями. По мнению авторов, наиболее адекватной современным российским условиям методикой являются «Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов» (утв. Минэкономки РФ, Минфином РФ, Госстроем РФ 21.06.1999 № ВК 477) [5].

Эффективность участия в НТП и П определяется с целью проверки его реализуемости и заинтересованности в нем всех его участников и включает:

- эффективность участия субъектов предпринимательства в НТП и П;
- эффективность инвестирования в НТП и П;
- эффективность участия в НИП и П структур более высокого уровня, в том числе:
 - отраслевую эффективность;
 - бюджетную эффективность.

Центральные моменты подготовки научно-технического проекта (программы):

- определение условий финансирования;
- выбор и рационализация источников финансирования;
- разработка плана согласования притока и оттока денежных средств.

Все источники формирования инвестиционных ресурсов делятся на три основные группы: собственные, привлеченные и заемные. Характеристика источников финансирования, их позитивные и негативные стороны представлены на рис. 11.7 и 11.8.

Для оценки общественной ценности ресурса необходимо определить теневые цены, отражающие общественную стоимость продукта в денежных единицах. Существует несколько подходов к определению теневых цен (рис. 11.9).

Алгоритмы формирования финансовой и экономической паритетной цены импорта и экспорта представлены на рис. 11.10 и 11.11. Реализация НТП и П может вызвать непредусмотренные эффекты (рис. 11.12).

Чтобы определить целесообразность реализации научно-технического проекта и программы с точки зрения общего благосостояния. Методология экономической оценки научно-технического проекта (программы) использует богатый методический инструмен-

тарий. При этом *экономический анализ выступает в роли индикатора эффективности макроэкономической политики государства*. Выводы и оценки по результатам анализа эффективности реализации НТП и П представляют интерес для поиска новых выгод общества в рамках национального развития.

11.2. Основная терминология

Экономическая эффективность научно-технического проекта и программы — отображает оценку научно-технического проекта (программы) с позиций использования национальных ресурсов страны и утраченной возможности их использования.

Средневзвешенная стоимость капитала научно-технического проекта (программы) — уровень прибыльности инвестиционного научно-технического проекта (программы), обеспечивающий получение всеми инвесторами дохода, соизмеримого с тем, который они могли бы получить от альтернативного вложения средств с тем же уровнем риска.

Финансирование научно-технического проекта (программы) — процесс обеспечения научно-технического проекта (программы) ресурсами, в состав которых входят не только денежные средства, но и выраженные в денежном эквиваленте другие инвестиции: основные и оборотные средства, имущественные права и нематериальные активы и т. п.

Импортный паритет — эквивалент цены мирового рынка, выраженный в национальной валюте.

Прогноз денежных потоков по научно-техническому проекту (программе) — плановый документ, который отображает поступления и расходы денежных средств, возникающие в результате реализации научно-технического проекта (программы). Разрабатывается для определения возможности обеспечения проектных расходов в течение жизненного цикла НТП и П.

Теневая цена товара (ресурса) — общественная оценка продукта или ресурса, рассчитанная с помощью предельных расходов ресурсов или товара, или через эквивалент мировой альтернативной стоимости ресурсов, потребляемых на производство этого продукта.

Теневой курс национальной валюты — отображает реальную стоимость валюты, ее покупательную способность.

CIF — условия поставки, означающие, что продавец выполнил поставку, когда товар погружен на транспортное средство в порту отгрузки, а продажная цена включает в себя стоимость товара, фрахт или транспортные расходы, а также стоимость страховки при перевозке.

FOB — условия поставки, по которым продавец обязан доставить товар в порт и погрузить на указанное покупателем судно; расходы по доставке товара на борт судна ложатся на продавца (в некоторых портах — на покупателя).

11.3. Организационно-методологические схемы и таблицы для изучения темы

Рис. 11.1. Содержание, цель и задачи экономического анализа.

Рис. 11.2. Факторы, влияющие на экономическую ценность научно-технических проектов (программ).

Рис. 11.3. Наиболее распространенные экономические цели национального развития.

Рис. 11.4. Стратегия формирования инвестиционных ресурсов для реализации НТП и П.

Рис. 11.5. Основные этапы расчета экономической привлекательности научно-технического проекта и программы.

Рис. 11.6. Матрица экономической эффективности и привлекательности научно-технического проекта и программы.

Рис. 11.7. Источники инвестиционных ресурсов.

Рис. 11.8. Источники заемных инвестиционных ресурсов.

Рис. 11.9. Методические подходы к определению теневых цен.

Рис. 11.10. Формирование финансовой и экономической паритетной цены импорта.

Рис. 11.11. Формирование финансовой и экономической паритетной цены экспорта.

Рис. 11.12. Типы и последствия непредусмотренных эффектов реализации НТП.

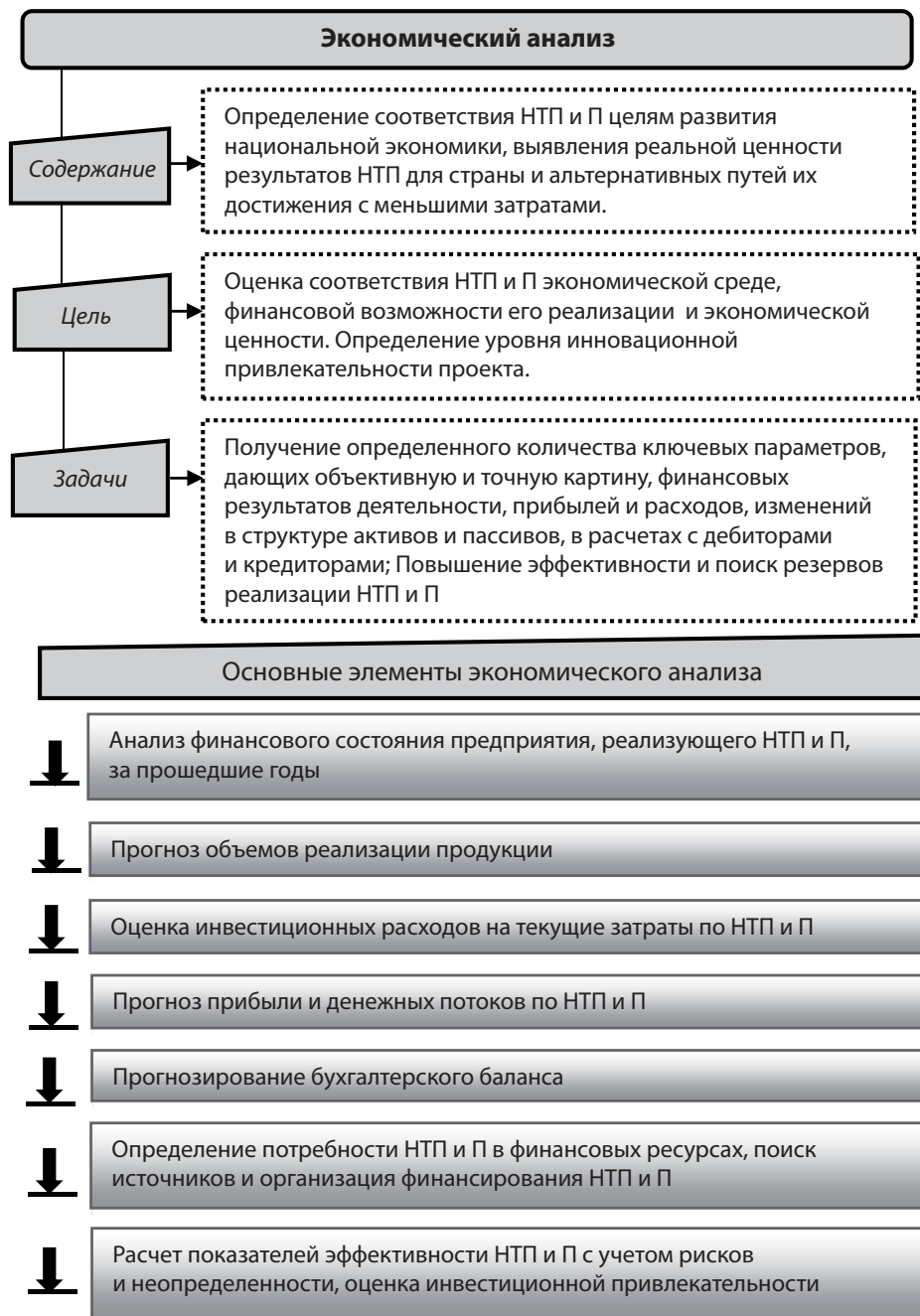


Рис. 11.1. Содержание, цель и задачи экономического анализа

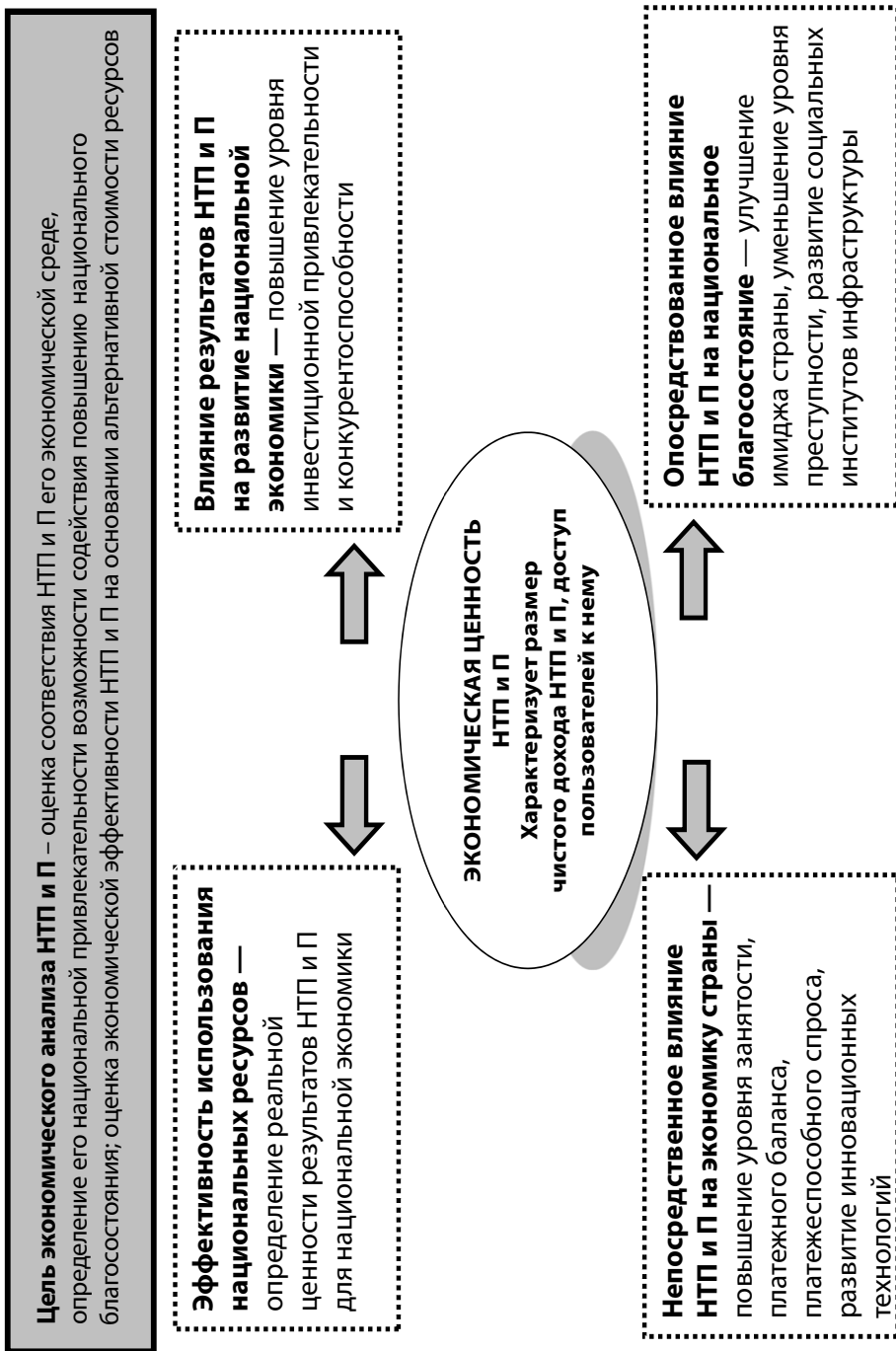


Рис. 11.2. Факторы, влияющие на экономическую ценность научно-технического проекта (программы)

Наиболее распространенные экономические цели национального развития при отборе НТП и П

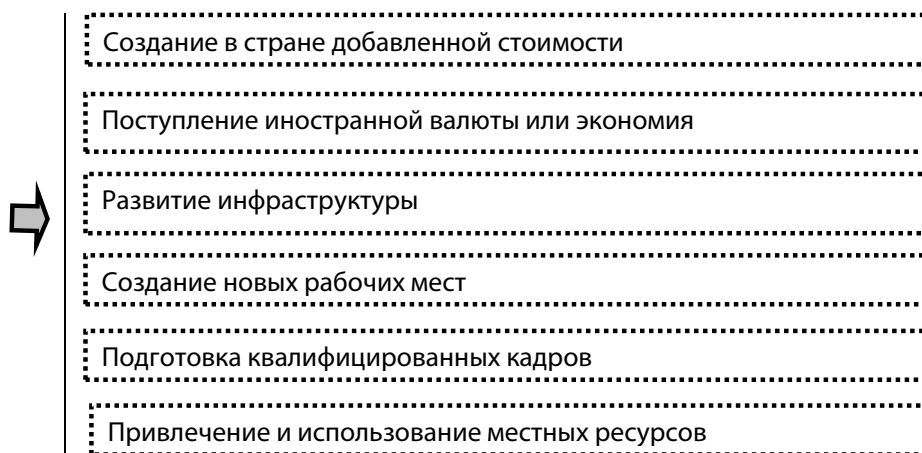


Рис. 11.3. Наиболее распространенные экономические цели национального развития

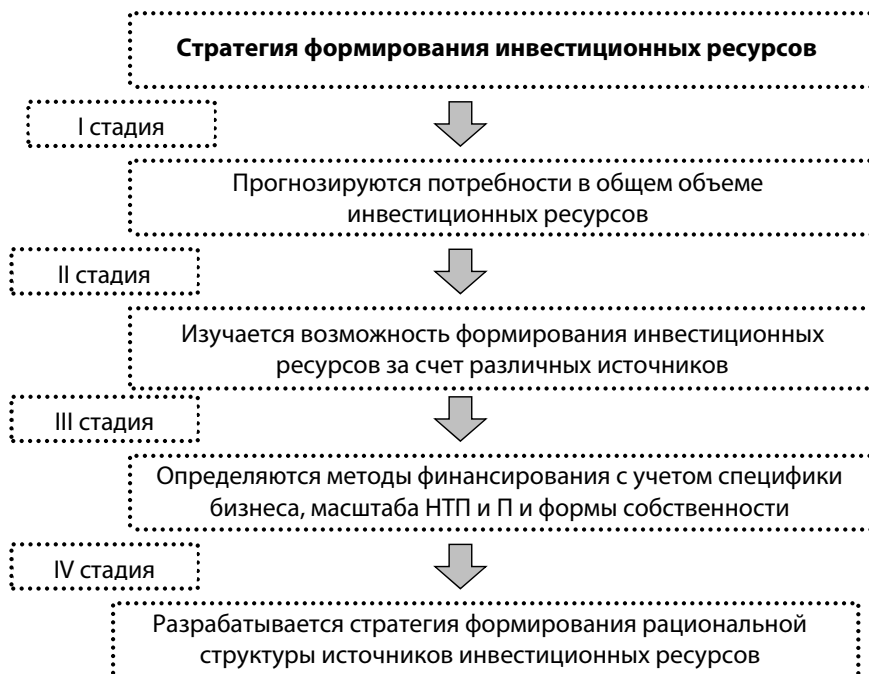


Рис. 11.4. Стратегия формирования инвестиционных ресурсов для реализации НТП и П

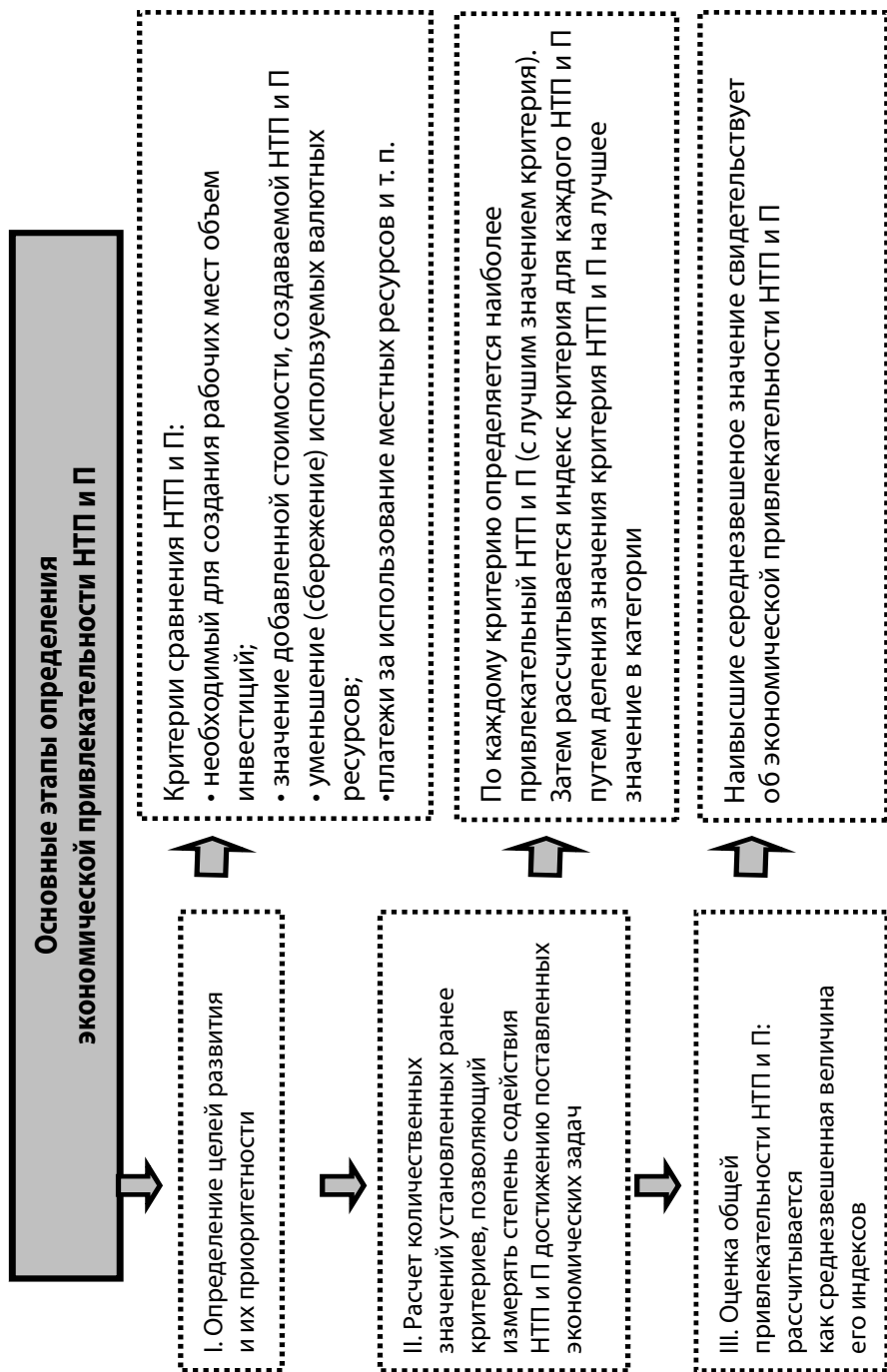


Рис. 11.5. Основные этапы расчета экономической привлекательности научно-технического проекта и программы

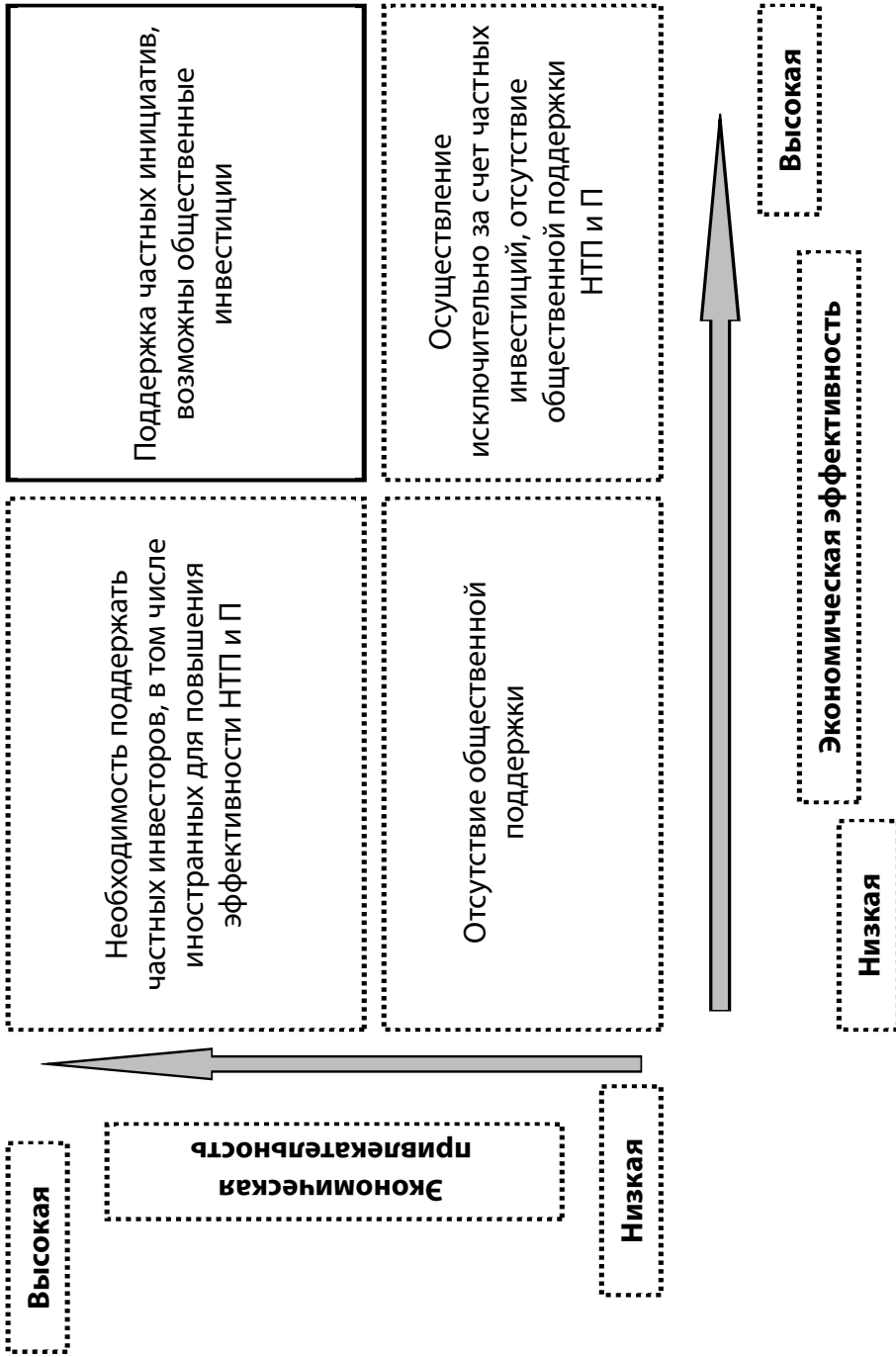


Рис. 1.1.6. Матрица экономической эффективности и привлекательности научно-технического проекта и программы

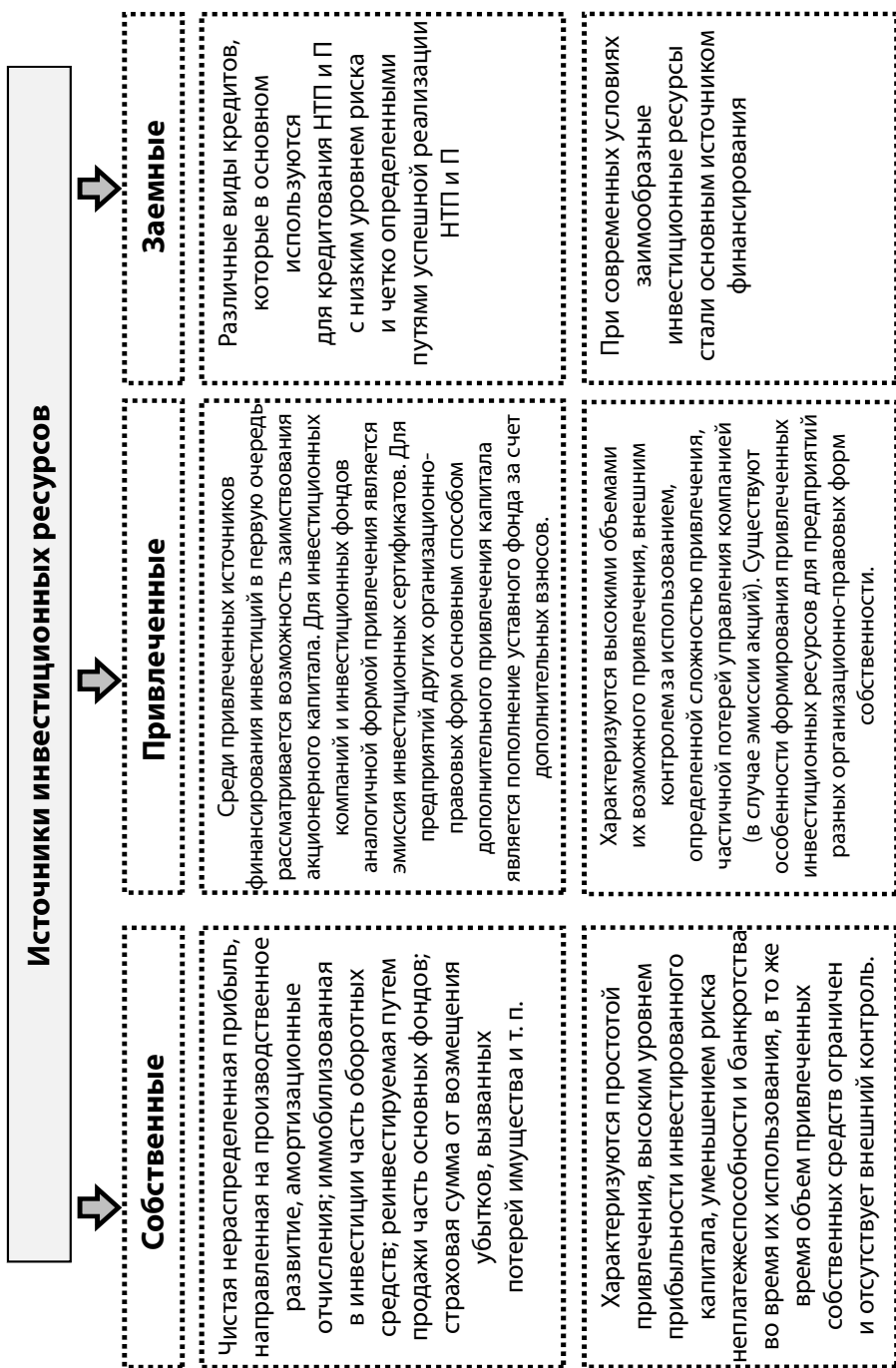


Рис. 11.7. Источники инвестиционных ресурсов

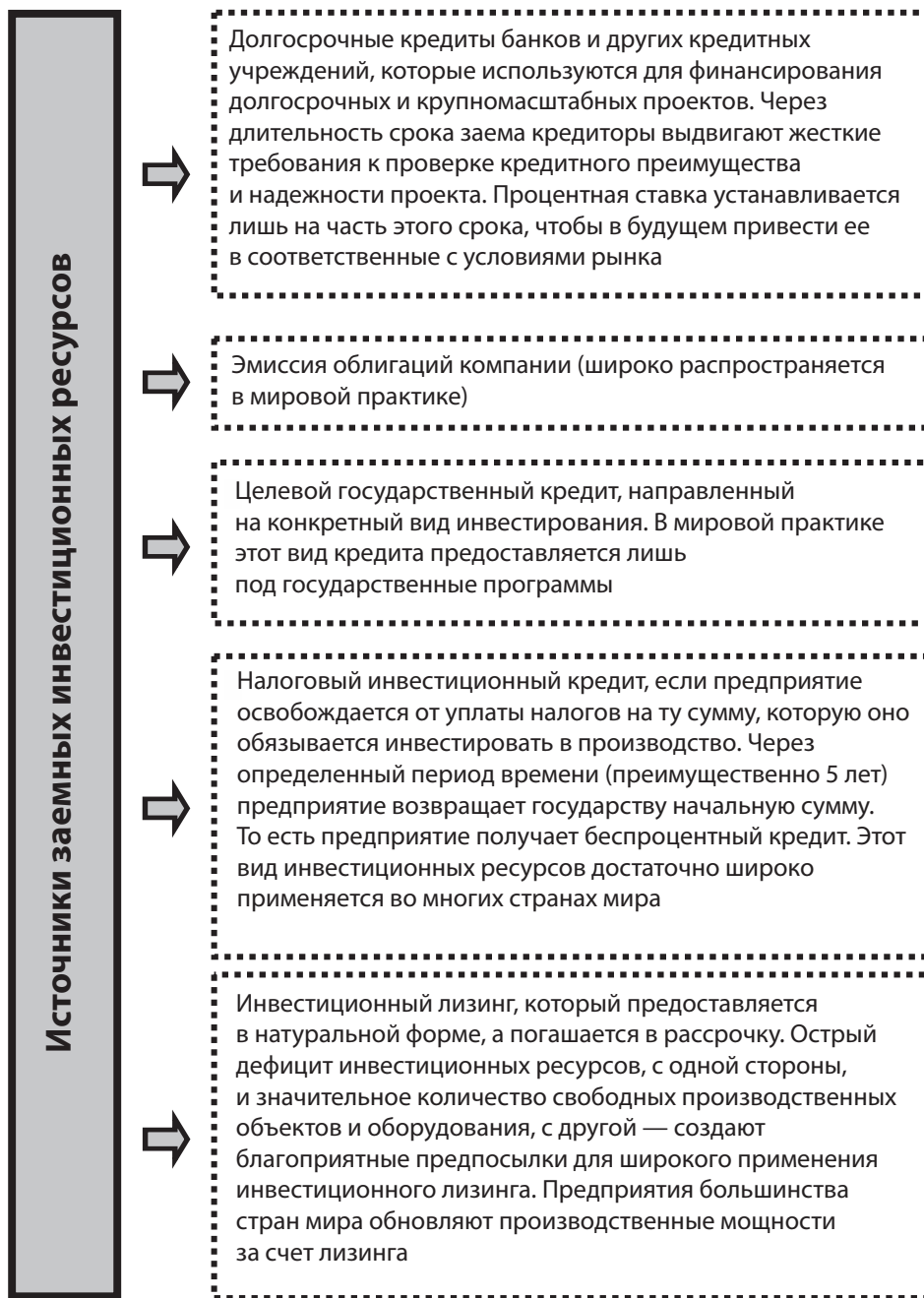


Рис. 11.8. Источники заемных инвестиционных ресурсов

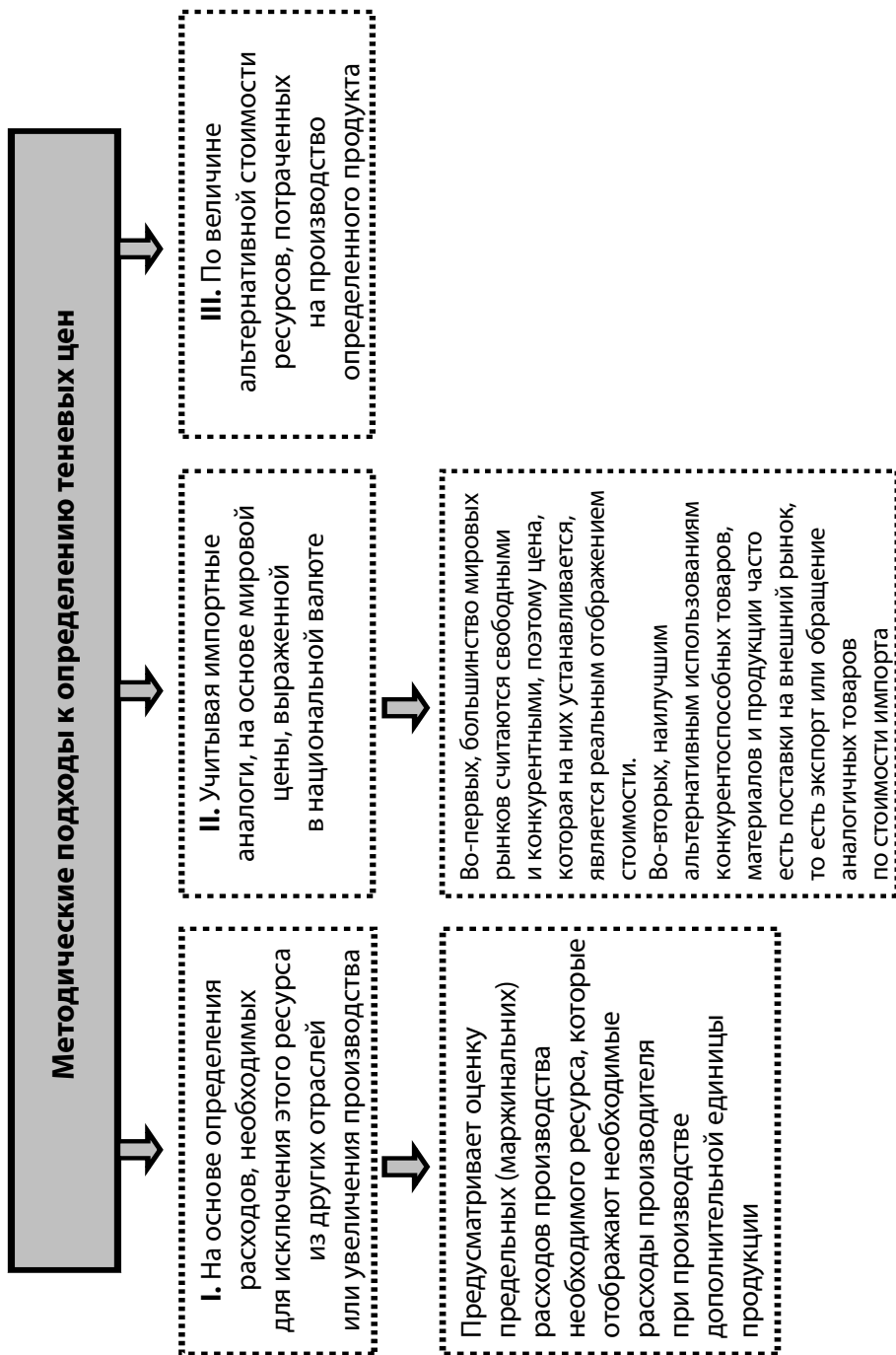


Рис. 11.9. Методические подходы к определению теневых цен

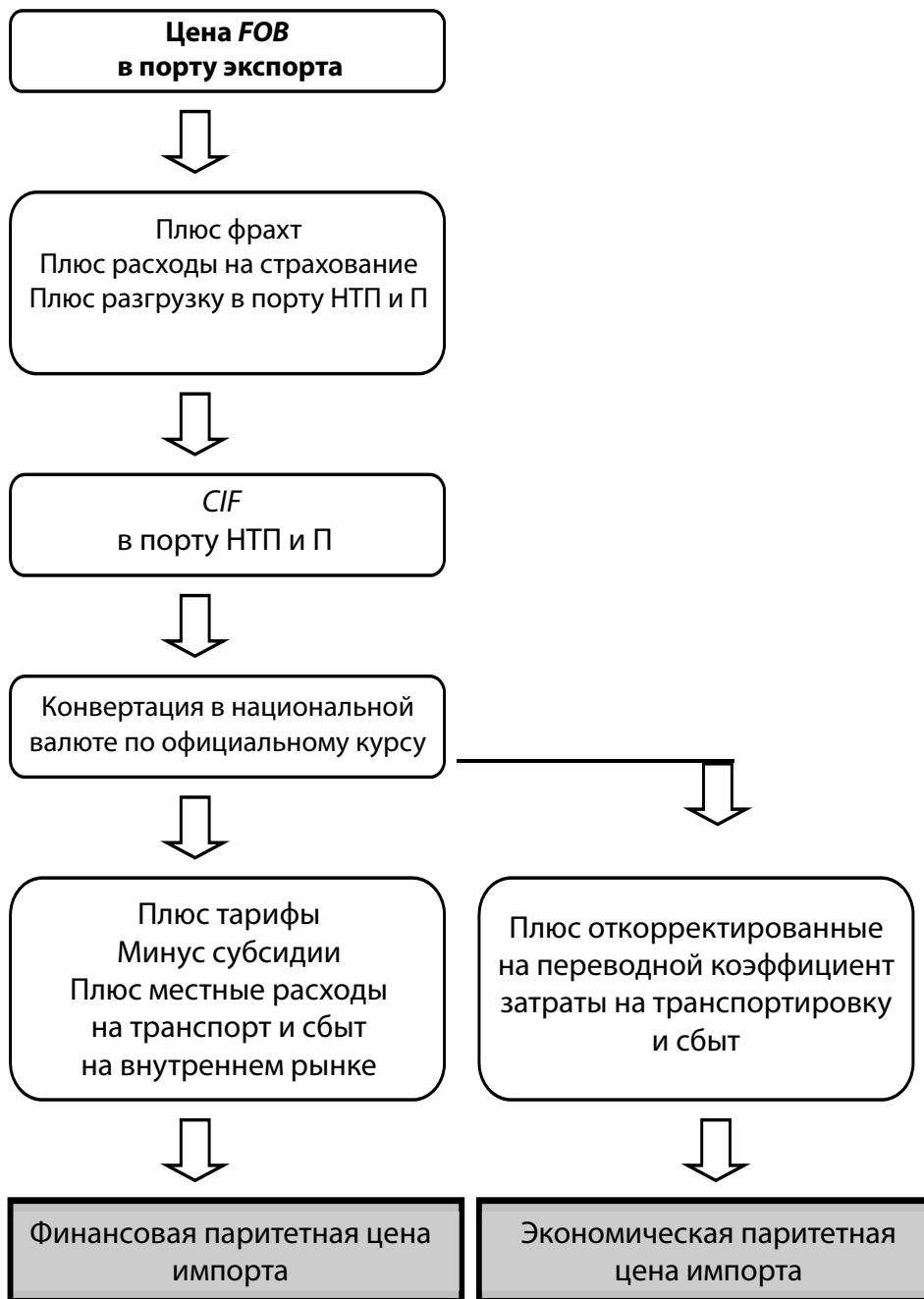


Рис. 11.10. Формирование финансовой и экономической паритетной цены импорта

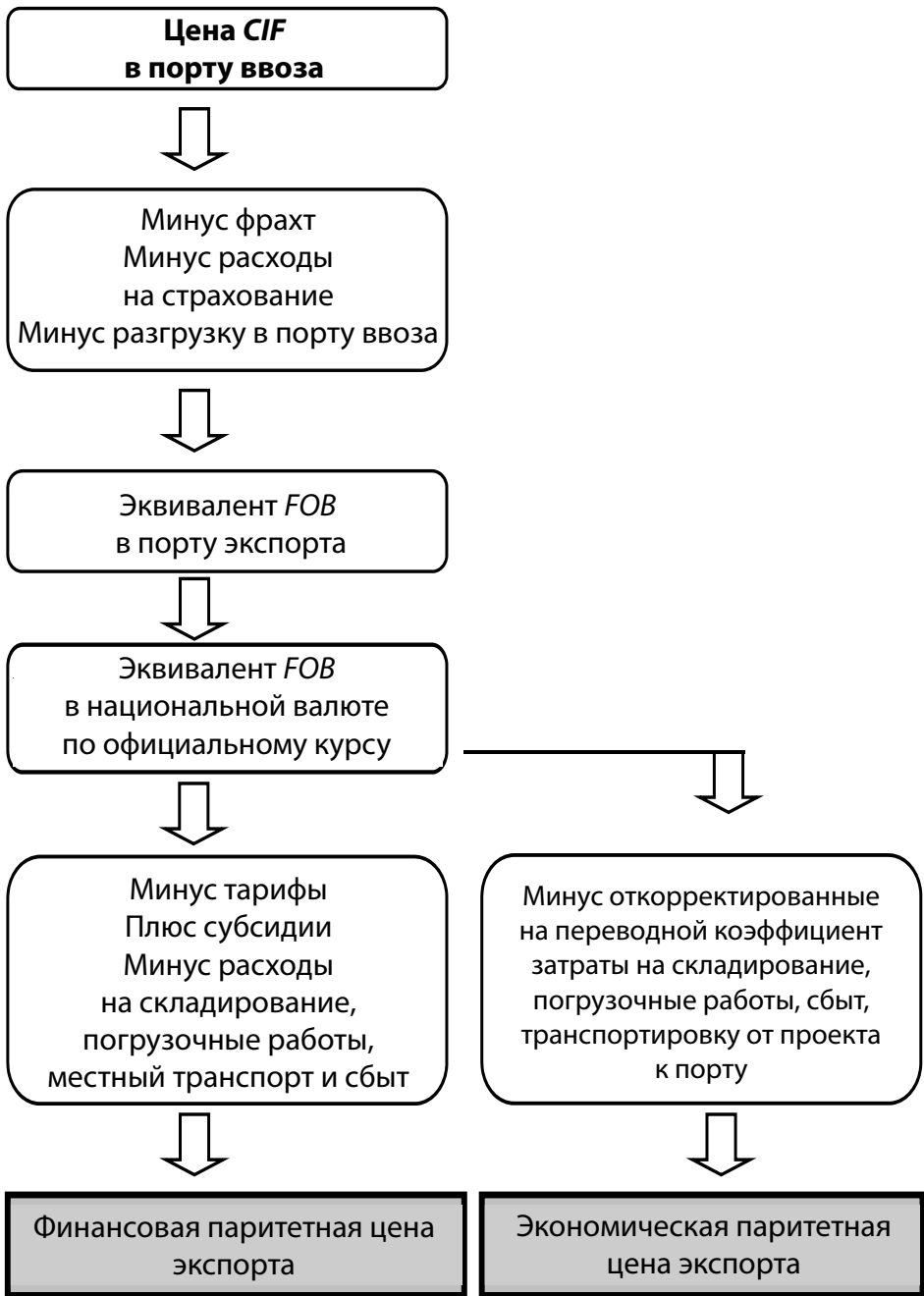


Рис. 11.11. Формирование финансовой и экономической паритетной цены экспорта

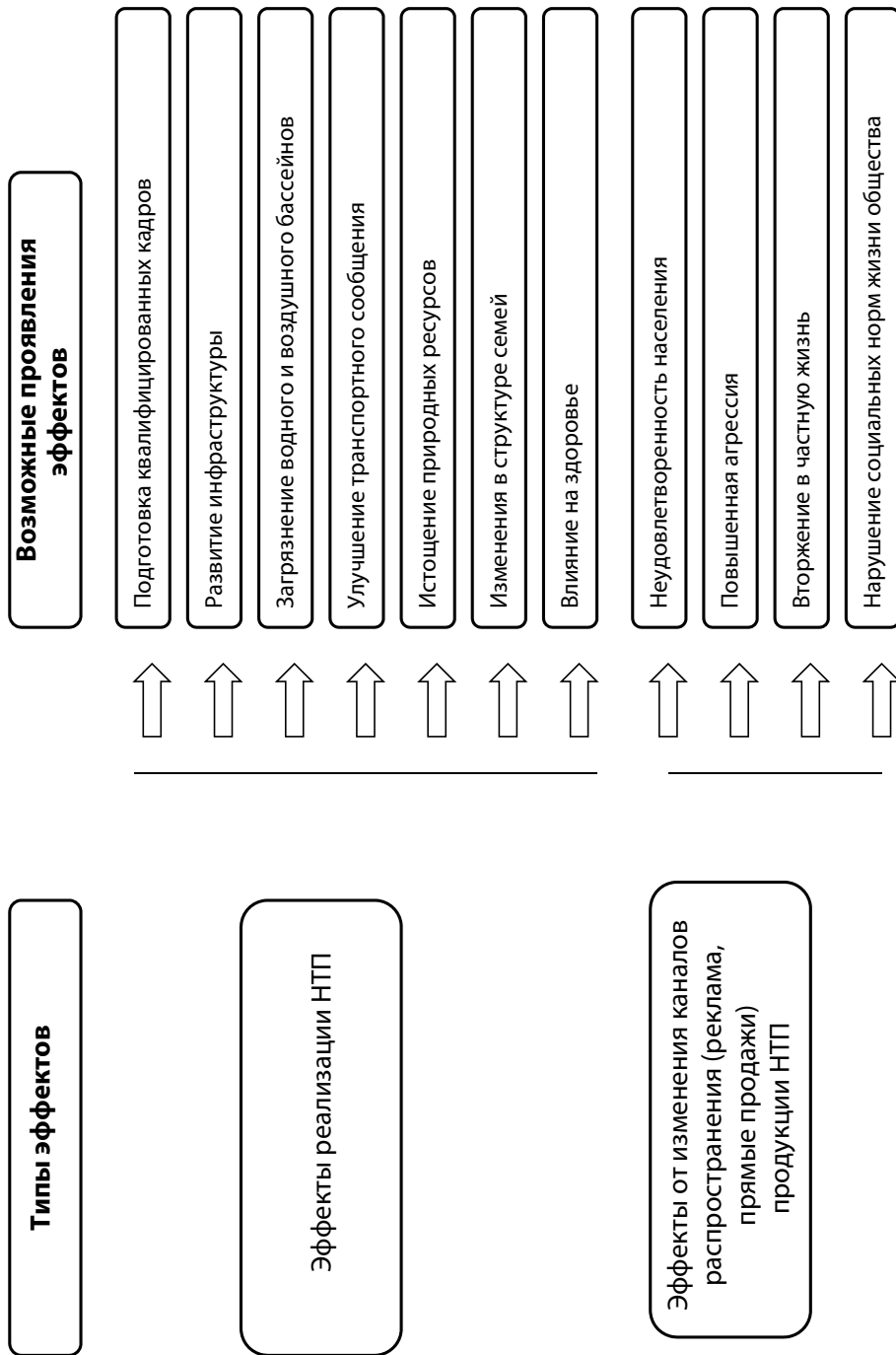


Рис. 11.12. Типы и последствия непредусмотренных эффектов реализации НТП

11.4. Практикум

11.4.1. Ситуация для анализа. *Строительство и реконструкция участков автомобильной дороги М-25 Новороссийск–Керчь (на Симферополь), подъезды к морским портам Кавказ и Тамань. Строительство инспекционно-досмотрового радиометрического комплекса на 1 км 39 строящегося подъезда от автомобильной дороги М-25 Новороссийск–Керченский пролив к г. Керчь и сухогрузному району морского порта Тамань, Краснодарский край¹.*



Описание объекта исследования

Современные методы и техническое оборудование позволяют за-



метно повысить контроль благодаря нескольким факторам:

- круглосуточная работа;
- работа в сложных погодных условиях;
- большая пропускная способность;

¹ Расчет выполнила М. М. Дюба — инженер АО «Институт «Стройпроект» — в рамках магистерской диссертации под научным руководством д-ра техн. наук профессора С. Г. Опарина в Петербургском государственном университете путей и сообщений Императора Александра I.

- досмотр может проводиться без вскрытия упаковки и безопасно для хрупких и ценных грузов;
- возможность глубокого анализа и высокая проникающая способность;
- возможность выявления подозрительных объектов для точечного досмотра.

Проверка транспортных средств и грузов направлена на выявление следующих опасных и незаконно провозимых грузов:

- любые виды оружия;
- наркотики;
- взрывчатые вещества, провозимые без соответствующего разрешения;
- источники радиоактивного излучения;
- незаконные мигранты;
- украденные или провозимые контрабандой автомобили;
- похищенные предметы и ценности.

Инспекционно-досмотровый радиометрический комплекс (ИДРК) на основе линейного ускорителя электронов СТ-6035 *предназначен* для проведения быстрого и эффективного контроля грузов, перевозимых на транспортных средствах и в контейнерах.

Место применения: ИДРК на 1 км 39 строящегося подъезда от автомобильной дороги М-25 Новороссийск–Керченский пролив к г. Керчь и сухогрузному району морского порта Тамань, Краснодарский край.

Объем внедрения: один комплекс.

Преимущества: повышение безопасности дорожного движения.

Выявленная альтернатива объекту



Выявленные экономические эффекты:

- эффект от исключения возможных затрат на восстановление конструкций автодороги и мостового перехода вследствие провоза и использования запрещенных веществ;
- повышение безопасности дорожного движения;
- сокращение потерь времени перевозчиков на прохождение осмотра и контроля грузов.

Методика оценки эффективности инновационного проекта ИДРК

Таблица 11.4.1

Общий вид модели денежных потоков

№ п/п	Показатель	Номер шага расчета (t)		
		t_0	...	t_n
1	Притоки (П), тыс. руб.			
2	Оттоки (О), тыс. руб.			
3	Сальдо суммарного потока (П-О), тыс. руб. (или затраты на жизненный цикл)			
4	Коэффициент дисконтирования (a_t)			
5	Дисконтирование сальдо суммарного потока (П-О) a_t (или дисконтированные затраты на жизненный цикл)			
6	Сальдо накопленного дисконтированного потока (или интегральный эффект)			

Таблица 11.4.2

Содержание модели денежных потоков

Приток (П)	Отток (О)
Потенциальные затраты на строительство (традиционный тип), тыс. руб.	Капитальные затраты на строительство ИДРК, тыс. руб.
Потенциальные затраты на содержание (традиционный тип), тыс. руб.	Затраты на содержание ИДРК, тыс. руб.
Потенциальные затраты на персонал (традиционный тип), тыс. руб.	Затраты на персонал ИДРК, тыс. руб.
Эффект от экономии времени, тыс. руб.	Затраты на электроэнергию ИДРК, тыс. руб.

Сравнительный анализ эффективности инновационного проекта ИДРК транспортного перехода через Керченский пролив

Макроэкономические допущения

Ключевая ставка ЦБ РФ составляет 6 %.

Базовые цены соответствуют текущим ценам 2018 года.

Индекс потребительских цен (ИПЦ) согласно «Прогнозу Минэкономразвития РФ до 2030 года».

Таблица 11.4.3

Допущения по срокам реализации

Начало строительства*	Дата	1-й квартал (январь) 2018 г.
Срок строительства *	Месяц	12
Окончание строительства *	Дата	4-й квартал (декабрь) 2018 г.
Начало эксплуатации	Дата	1-й квартал (январь) 2019 г.
Окончание эксплуатации	Дата	4-й квартал (декабрь) 2049 г.
Срок эксплуатации	Год	31

* Срок строительства установлен Федеральным дорожным агентством и ФКУ УПРДОР «Черноморье».

Таблица 11.4.4

Допущение о времени досмотра

Показатель	Ед. изм.	Количество
Время досмотра с ИДРК	мин	5
Время досмотра без ИДРК	мин	40
Экономия времени $Economy_t$	мин/авт.	35

Таблица 11.4.5

Трафик

	ТС	Час	Сутки
Трафик (с использованием ИДРК), $Traff_t$	авт.	12	288
Трафик (без использования ИДРК)	авт.	2	36

Таблица 11.4.6

Справочная информация

	2018 г.	2019 г.
Шаг, t	0	1
Количество дней в периоде t	365	365
Индекс потребительских цен, %	4	4
Накопленная инфляция J_t	100	104,03

Таблица 11.4.7

Сметные цены на эксплуатацию ТС ($Cost_i$)
(по Сборнику средних сметных цен ч. VI)

№	Автомобиль	Тоннаж	Стоимость маш.-ч, руб.
1	Автомобиль бортовой	До 5 т	843,37
2	Автомобиль бортовой	До 8 т	941,94
3	Автомобиль бортовой	До 10 т	1010,34
4	Автомобиль бортовой	До 15 т	1108,39
5	Автосамосвал Volvo FM-12	–	2189,01
6	Автоцистерна	–	785,6
7	Тягачи седельные	12 т	1035,6
8	Тягачи седельные	15 т	1037,8
9	Тягачи седельные	30 т	1185,55
10	Спецавтомшины типа УАЗ	–	997,09
			1113

Таблица 11.4.8

Затраты на обслуживание ИДРК

№ п/п	Наименование	Количество	Предложение компании «Скантроник»	Допущение: время, проверки, ч
1	Ежемесячное обслуживание	12	158 640	2
2	Квартальное обслуживание	4	92 480	2
3	Полугодовое обслуживание	2	107 370	2
4	Годовое обслуживание	1	87 820	2
	Всего на 1 год (в ценах 2018 г.)		2 576 160	

Моделирование эффекта экономии времени

$$\begin{aligned}
 \text{Eff.time}_i &= \text{Traff}_i \cdot \text{Cost}_i \cdot \text{Economy}_i \cdot J_i \\
 \text{Traffkopp}_i &= \\
 &= (\text{Traff}_i (\text{days}_i - (n_1 + n_2 + n_3 + n_4)) + \text{Traffperhour}_i (24 - \text{Time}_1) n_1 + \\
 &+ \text{Traffperhour}_i (24 - \text{Time}_2) n_2 + \text{Traffperhour}_i (24 - \text{Time}_3) n_3 + \text{Traffperhour}_i (24 - \\
 &- \text{Time}_4) n_4) \text{Cost}_i \cdot \text{Economy}_i \cdot J_i,
 \end{aligned}$$

где Traffperhour_i — пропускная способность в периоде t , авт./ч;

n_i — количество обслуживания, раз/год;

Time_i — продолжительность обслуживания, ч;

days_i — количество дней в периоде t , дней.

Пример расчета для 2019 г.

$$\begin{aligned}
 \text{Eff.time}_1 &= (299 \cdot (365 - (12 + 4 + 2 + 1)) + 12 \cdot (24 - 2) \cdot 12 + \\
 &+ 12 \cdot (24 - 2) \cdot 4 + 12 \cdot (24 - 2) \cdot 2 + 12 \cdot (24 - 2) \cdot 1) \cdot 19 \cdot 35 \cdot 104,03 \% \cdot 0,0001 = \\
 &= 70\,701,01 \text{ тыс. руб.}
 \end{aligned}$$

Таблица 11.4.10

Модель денежных потоков

Показатели	2018	2019	2020	2048	2049
Шаг t	0	1	2	30	31
Количество дней в периоде t, дней	365	365	366	366	365
Индекс потребительских цен, %	4,00	4,00	3,30	2	2
Накопленная инфляция L, %	100,00	104,00	107,43	195,06	198,97
Ставка дисконтирования, % (с 10 февраля по 21 апреля 2020 г.)	6,00				
Коэффициент дисконтирования L, %	1,000	0,943	0,890	0,174	0,164
Отток (О)	-1 988 863,30	-21 288,62	-21 994,87	-45 721,99	-40 727,84
Капитальные затраты на строительство, тыс. руб.	-590 144,09				
Затраты на содержание ИДРК, тыс. руб.	-579 285,07	-2 679,21	-2 767,62	-10 811,14	-5 125,66
Затраты на электроэнергию ИДРК, тыс. руб.	-58 632,49	-1 314,63	-1 361,73	-2 472,50	-2 515,06
Затраты на персонал ИДРК, тыс. руб.	-770 801,67	-17 294,78	-17 865,51	-32 438,36	-33 087,12
Приток (П)	7 151 938,36	158 364,09	163 590,11	297 030,06	302 970,66
Эффект от экономии времени, тыс. руб.	3 151 034,04	70 701,01	73 034,14	132 607,86	135 260,02
Капитальные затраты на строительство (традиционный тип), тыс. руб.	93 896,73				
Затраты на персонал при традиционном типе, тыс. руб.	3 854 780,89	86 491,25	89 345,47	162 224,29	165 468,78
Затраты на содержание (традиционный тип), руб.	52 226,70	1 171,83	1 210,50	2 197,90	2 241,66
Итого затраты на жизненный цикл (П-О), тыс. руб.	5 153 075,05	137 075,47	141 595,24	251 308,07	262 242,82
Итого дисконтированные затраты на жизненный цикл (П-О)-L, тыс. руб.	1 824 257,91	129 316,48	126 019,26	43 755,28	43 074,65
Интегральный эффект, тыс. руб.	-496 247,35	-366 930,87	-240 911,61	1 781 183,26	-496 247,35
Чистый дисконтированный доход, тыс. руб.	1 824 257,91				
Внутренняя норма доходности, %	29,41				
Индекс доходности инвестиций ИДД	4,09				
Индекс доходности затрат ИДДЗ	2,58				
Срок окупаемости (округленный), лет	6,00				
Срок окупаемости (точный), лет	5,02				

Таблица 11.4.11

Анализ чувствительности (параметр – трафик)

Изменение от трафика, %		ЧДД, руб.	Аб. изм., руб.	Отн. изм., %	Срок окупаемости, год	Аб. изм., год	Отн. изм., %	ВНД, %	Аб. изм., %	Отн. изм., %
-9,72	260	ТС/сут	-304 442,69	-16,69	5,63	0,61	12,2	25,86	-0,04	-12,08
-16,67	240	ТС/сут	-525 617,30	-28,81	6,23	1,21	24,15	23,24	-0,06	-20,99
-23,61	220	ТС/сут	-669 384,53	-36,69	6,74	1,72	34,32	21,53	-0,08	-26,80
-30,56	200	ТС/сут	-890 559,14	-48,82	7,76	2,74	54,64	18,85	-0,11	-35,92
-37,50	180	ТС/сут	-1 034 326,37	-56,70	8,65	3,63	72,38	17,07	-0,12	-41,97
-44,44	160	ТС/сут	-1 309 322,12	-71,77	11,25	6,23	124,20	13,55	-0,16	-53,93
-51,39	140	ТС/сут	-1 530 496,73	-83,90	15,65	10,63	211,88	10,54	-0,19	-64,17
-58,33	120	ТС/сут	-1 674 263,96	-91,78	20,78	15,76	314,11	8,43	-0,21	-71,34
-61,81	110	ТС/сут	-1 719 237,00	-94,24	23,27	18,25	363,74	7,73	-0,22	-73,72
-62,50	108	ТС/сут	-1 728 231,61	-94,74	23,85	18,83	375,29	7,59	-0,22	-74,20

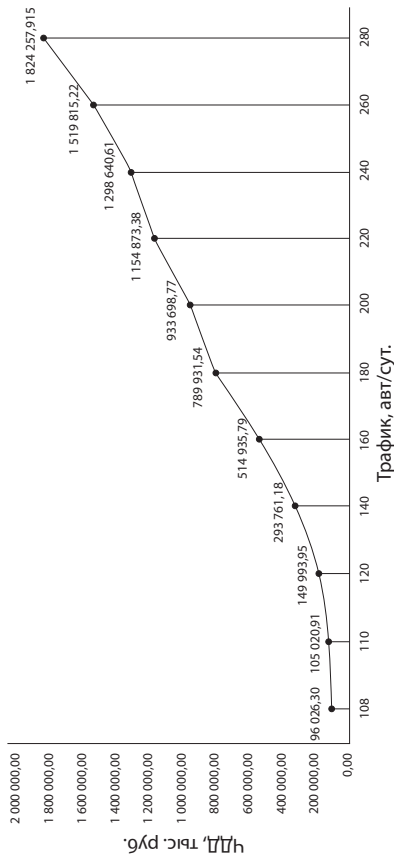


Таблица 11.4.12

Анализ чувствительности (критический график – 108 ТС/сут)

Показатели	2018	2019	2048	2049
Шаг t	0	1	30	31
Количество дней в периоде t, дней	365	365	366	365
Индекс потребительских цен, %	4,00	4,00	2	2
Накопленная инфляция J, %	100,00	104,00	195,06	198,97
Ставка дисконтирования, % (с 10 февраля по 21 апреля 2020 г.)	6,00		0,174	0,164
Коэффициент дисконтирования L, %	1,000	0,943		
Отток (О)				
Капитальные затраты на строительство, тыс. руб.	-590 144,09	-590 144,08		
Затраты на содержание ИДРК, тыс. руб.	-579 285,07	-2 679,21	-10 811,14	-5 125,66
Затраты на электроэнергию ИДРК, тыс. руб.	-58 632,49	-1 314,63	-2 472,50	-2 515,06
Затраты на персонал ИДРК, тыс. руб.	-770 801,67	-17 294,78	-32 438,36	-33 087,12
Приток (П)				
Эффект от экономии времени, тыс. руб.	1 187 625,30	26 628,39	50 081,44	50 943,50
Капитальные затраты на строительство (традиционный тип), тыс. руб.	93 896,73	93 896,73		
Затраты на персонал при традиционном типе, тыс. руб.	1 592 418,15	35 729,72	67 015,20	68 355,60
Затраты на содержание (традиционный тип), руб.	52 226,70	1 171,83	2 197,90	2 241,66
Итого затраты на жизненный цикл (П-О), тыс. руб.	927 303,58	42 241,32	73 572,55	80 813,02
Итого дисконтированные затраты на жизненный цикл (ПО)·L, тыс. руб.	96 026,30	39 850,30	12 809,73	13 273,93
Интегральный эффект, тыс. руб.	-496 247,35	-456 397,05	82 752,37	96 026,30
Чистый дисконтированный доход, тыс. руб.				
Внутренняя норма доходности, %	7,59			
Срок окупаемости (округленный), лет	24			
Срок окупаемости (точный), лет	23,85			
ЧДД				
ВНД				
Срок окупаемости				

-62,5%

+375%

-74,2%

-94,7%

Таблица 11.4.9

Исходные данные для модели денежных потоков

Оттоки	Притоки
Капитальные затраты на строительство ИДРК 590 144,08 тыс. руб. (по данным ССР)	Потенциальные капитальные затраты на строительство (традиционный тип) 93 896,73 тыс. руб. (по данным Единой сферы закупок)
Затраты на содержание ИДРК (содержание (по данным КП «Скантроник»), ремонт оборудования (ССР) и ремонт ДО (ССР)) 226 835,45 тыс. руб.	Потенциальные капитальные затраты на содержание (традиционный тип) 21 359, 38 тыс. руб.
Затраты на персонал ИДРК 23 979,21 тыс. руб. (2 оператора и 2 регулировщика)	Потенциальные затраты на персонал (традиционный тип) 1 576 506, 54 тыс. руб. (для досмотра одного ТС: 2 сотрудника обеспечения ТБ, 1 собака, 1 кинолог, при интенсивности 12 ТС/ч 16 сотрудников обеспечения ТБ, 8 собак, 8 кинологов)
Затраты на электроэнергию ИДРК 315 238, тыс. руб.	Эффект экономии времени 1 288 692,12 тыс. руб.

Выводы и заключения

Отток (О)	Приток (П)
Капитальные затраты на строительство, тыс. руб.	Эффект от экономии времени, тыс. руб.
Затраты на содержание ИДРК, тыс. руб.	Капитальные затраты на строительство (традиционный тип), тыс. руб.
Затраты на электроэнергию ИДРК, тыс. руб.	Затраты на персонал при традиционном типе, тыс. руб.
Затраты на персонал ИДРК, тыс. руб.	Затраты на содержание (традиционный тип), тыс. руб.

Чистый дисконтируемый доход	1 824 257,91 тыс. руб.
Внутренняя норма доходности	29,41 %
Индекс доходности инвестиций	4,09
Индекс доходности затрат	2,58
Срок окупаемости	5,02 лет

НТП эффективен. Использование ИДРК способствует ускорению процессов контроля за перемещением товаров и транспортными средствами и повышению их эффективности, снижению затрат участниками внешнеэкономической деятельности.

11.4.2. Ситуация для анализа. *Рассчитать влияние средней стоимости основных средств и фондоотдачи на выпуск продукции всеми возможными способами. Сделать выводы.*

Таблица 11.4.2.1

	Базовый период	Отчетный период	Отклонения
Выпуск продукции N , тыс. руб.			
Средняя стоимость основных средств C_{oc} , тыс. руб.	600	800	
Фондоотдача Φ	1,5	1,8	

Решение

Проведем расчеты в таблице.

Таблица 11.4.2.1

	Базовый период	Отчетный период	Отклонения
Выпуск продукции N , тыс. руб.	900	1440	540
Средняя стоимость основных средств C_{oc} , тыс. руб.	600	800	200
Фондоотдача Φ	1,5	1,8	0,3

Проведем факторный анализ методом цепных подстановок.

1. Определим влияние изменения стоимости основных фондов на объем выпуска продукции:

$$NC_{oc} = C_{oc1} \cdot \Phi_0 = 800 \cdot 1,5 = 1200 \text{ тыс. руб.}$$

$$\Delta NC_{oc} = NC_{oc} - N_0 = 1200 - 900 = 300 \text{ тыс. руб.}$$

2. Определим влияние изменения фондоотдачи на объем выпуска продукции:

$$\Delta N\Phi = N_1 - NC_{oc} = 1440 - 1200 = 240 \text{ тыс. руб.}$$

Проведем факторный анализ методом разниц:

1. Определим влияние изменения стоимости основных фондов на объем выпуска продукции:

$$\Delta NC_{oc} = \Delta C_{oc} \cdot \Phi_0 = 200 \cdot 1,5 = 300 \text{ тыс. руб.}$$

2. Определим влияние изменения фондоотдачи на объем выпуска продукции:

$$\Delta N\Phi = C_{oc1} \cdot \Delta \Phi = 800 \cdot 0,3 = 240 \text{ тыс. руб.}$$

Проведем факторный анализ интегральным способом:

1. Определим влияние изменения стоимости основных фондов на объем выпуска продукции:

$$\Delta NC_{oc} = \Delta C_{oc} \cdot \Phi_0 + 0,5 \cdot \Delta C_{oc} \cdot \Delta \Phi = 200 \cdot 1,5 + 0,5 \cdot 200 \cdot 0,3 = 330 \text{ тыс. руб.}$$

2. Определим влияние изменения фондоотдачи на объем выпуска продукции:

$$\Delta M\Phi = \Delta\Phi \cdot C_{oc0} + 0,5 \cdot \Delta C_{oc} \cdot \Delta\Phi = 0,3 \cdot 600 + 0,5 \cdot 200 \cdot 0,3 = 210 \text{ тыс. руб.}$$

Таким образом, наблюдаются незначительные расхождения в результатах факторного анализа разными способами, но в целом можно сделать вывод, что на объем выпуска продукции в большей степени повлиял прирост основных фондов.

11.5. Тесты

1. Укажите 1-й этап методики экономического анализа:

- а) обработка информации;
- б) сбор информации;
- в) постановка задач анализа;
- г) определение объекта и целей анализа;
- д) нет верного ответа.

2. Укажите факторы 1-го уровня, определяющие фондоотдачу ОПФ:

- а) объем продукции, стоимость ОПФ;
- б) среднегодовая стоимость ОПФ, структура фондов;
- в) доля активных фондов, уровень эффективности использования ОПФа;
- г) нет верного ответа.

3. Назовите организационный фактор 2-го уровня фондоотдачи ОПФ:

- а) численность ОПФ;
- б) численность рабочих;
- в) время работы ОПФ;
- г) время работы машин и оборудования.

4. Показатель «фондовооруженность труда» определяется как:

- а) отношение стоимости ОПФ ко времени работы ОПФ;
- б) отношение стоимости ОПФ к числу рабочих в наибольшую смену;
- в) отношение стоимости ОПФ к числу работников;
- г) отношение числа машин и оборудования к времени работы в год.

5. Какой вид модели используется при анализе материалоемкости продукции:

- а) аддитивная;
- б) мультипликативная;
- в) кратная;
- г) смешанная.

6. Какой прием преобразования факторной модели применяется при моделировании зависимости рентабельности материальных затрат:

- а) расширение;
- б) удлинение;
- в) сокращение;
- г) комбинирования.

7. Какую модель используют при факторном анализе себестоимости продукции при маргинальном подходе:

- а) $c/c = c/c \cdot O$;
- б) $c/c = c/c \cdot O + \Pi$;
- в) $c/c = \sum O_i \cdot \text{Пер}_i + \Pi$;
- г) $c/c = \sum O_i \cdot c/c_i$.

8. Какой вид модели применяется при анализе уровня использования трудовых ресурсов предприятия:

- а) мультипликативный;
- б) аддитивный;
- в) кратный;
- г) смешанный.

9. Назовите факторы, определяющие уровень эффективности использования трудовых ресурсов:

- а) численность рабочих;
- б) структура трудовых ресурсов;
- в) уровень организации труда;
- г) число дней простоев.

10. Назовите показатель, который анализируют при оценке эффективности использования труда:

- а) сменность;
- б) выработку продукции одним работником за период;
- в) выработку продукции одним рабочим за период;
- г) продолжительность рабочей смены.

11. При анализе общего ассортимента продукции рассматривают:

- а) количество изделий, всего;
- б) количество видов изделий и объем их производства;
- в) количество видов изделий и их модификаций;
- г) объем изделий.

12. При анализе качества продукции рассматривают:

- а) изменение сортов;
- б) изменение коэффициента смены изделий;
- в) изменение коэффициента сортности;
- г) изменение параметров сорта.

13. Коэффициент качества продукции — это:

- а) удельный вес новой продукции в общем объеме;
- б) удельный вес продукции мирового качества;
- в) удельный вес продукции высшей категории качества в общем объеме;
- г) удельный вес продукции, содержащей наибольшее количество вредных веществ, в общем объеме продукции.

14. Источниками информации для анализа себестоимости является:

- а) форма № 2;
- б) плановые и фактические калькуляции себестоимости продукции;
- в) данные учета затрат по основным и вспомогательным производствам;
- г) все ответы правильные.

15. При методике анализа общей суммы затрат на первом этапе:

- а) выполняется анализ себестоимости данных по элементам затрат, статьям расходов;
- б) выполняется анализ себестоимости данных по расходам в целом;
- в) производится сбор информации о расходах за анализируемый период по действующей системе статистической отчетности и по документу внутреннего учета;
- г) определяется прирост объема продукции по каждому ее виду.

16. Для характеристики степени оборудования анализируются показатели:

- а) коэффициент использования установленного оборудования;
- б) коэффициент сменности;
- в) количество оборудования;
- г) коэффициент технической вооруженности труда.

17. Анализ состояния и движения основных фондов включает следующие направления:

- а) анализ коэффициентов состояния основных фондов и анализ их изменения;
- б) анализ структуры основных фондов и анализ эффективности их использования;
- в) нет правильного ответа.

18. Объектами анализа являются:

- а) объем производства и реализации продукции;
- б) ритмичность производства и реализации;
- в) качество продукции;
- г) ассортимент и структура продукции;
- д) резервы увеличения производства и реализации продукции;
- з) все ответы правильные.

19. Маркетинговый анализ — это:

- а) один из этапов анализа;
- б) объект анализа;

- в) задача анализа;
- г) нет правильного ответа.

20. Показатели, характеризующие качество всей продукции независимо от ее вида и назначения:

- а) обобщающие;
- б) индивидуальные;
- в) не прямые;
- г) нет правильного ответа.

21. Сбалансированная деятельность предприятия, которая способствует ритмичному производству продукции и выполнению своих обязательств перед потребителями:

- а) ритмичность;
- б) кооперирование;
- в) координирование;
- г) параллельность.

22. Показатель рентабельности активов используется как характеристика:

- а) срока, в течение которого актив полностью окупится;
- б) прибыльности активов;
- в) структуры основного капитала предприятия.

23. Ретроспективная оценка товарной продукции проводится по следующим показателями:

- а) себестоимость, прибыль, рентабельность;
- б) рентабельность производства, рентабельность продажи;
- в) прибыль на гектар (1 гол.), рентабельность производства, рентабельность продажи;
- г) валовой сбор, урожайность.

24. Спрос на продукцию зависит:

- а) от качества, рекламы, конкурентоспособности;
- б) прибыли, себестоимости;
- в) конкурентоспособности, себестоимости;
- г) себестоимости.

25. Ценовая конкурентоспособность определяется:

- а) ценовая конкурентоспособность = (цена — себестоимость):цена;
- б) ценовая конкурентоспособность = (цена — себестоимость) × себестоимость;
- в) ценовая конкурентоспособность = (прибыль — себестоимость) × цена;
- г) ценовая конкурентоспособность = (прибыль — себестоимость).

26. Показатели, используемые для оценки эффективности проекта:

- а) чистый дисконтированный доход (ЧДД или *NPV*);
- б) внутренняя норма доходности (ВНД или *IRR*);
- в) срок окупаемости;
- г) индексы доходности;
- д) все вышеперечисленное.

27. Источники заемных инвестиционных ресурсов:

- а) долгосрочные кредиты банков;
- б) целевой государственный кредит;
- в) налоговый инвестиционный кредит;
- г) эмиссия облигаций компании;
- д) все вышеперечисленное.

28. Критерии сравнения НТП и П:

- а) необходимый для создания рабочих мест объем инвестиций;
- б) значение добавленной стоимости, создаваемой НТП и П;
- в) уменьшение (сбережение) используемых валютных ресурсов;
- г) платежи за использование местных ресурсов и т. п.
- д) все вышеперечисленное.

29. Наиболее распространенные экономические цели национального развития при отборе НТП и П:

- а) развитие инфраструктуры;
- б) создание новых рабочих мест;
- в) подготовка квалифицированных кадров;
- г) привлечение и использование местных ресурсов;
- д) все вышеперечисленное.

30. Основные элементы экономического анализа:

- а) прогноз прибыли и денежных потоков по НТП и П;
- б) прогнозирование бухгалтерского баланса;
- в) определение потребности НТП и П в финансовых ресурсах, поиск источников и организация финансирования НТП и П;
- г) расчет показателей эффективности НТП и П с учетом рисков и неопределенности, оценка инвестиционной привлекательности;
- д) все вышеперечисленное.

11.6. Контрольные вопросы

1. Цель и задачи экономического анализа НТП и П.
2. Основные признаки группировки видов экономического анализа.
3. Роль экономического анализа в системе управления НТП.
4. Взаимосвязь между управленческим и экономическим анализом, основные различия между ними.
5. Факторы, влияющие на экономическую ценность НТП.
6. Стратегия формирования инвестиционных ресурсов для реализации НТП.
7. Типы и последствия непредусмотренных эффектов при реализации НТП.
8. Матрица экономической эффективности и привлекательности НТП.
9. Основные этапы расчета экономической привлекательности НТП.
10. Экономические цели национального развития России.

Список литературы

1. Инвестиционный анализ: учебное пособие / А. Н. Асаул, В. В. Биба, А. С. Скрыльник, В. Я. Чевганова. – М.: Проспект, 2016. – 240 с.
2. Инвестиционный анализ: учебное пособие / А. Н. Асаул, В. В. Биба, В. Л. Буняк, А. С. Скрыльник, Р. А. Фалгинский, В. Я. Чевганова. – СПб.: АНО ИПЭВ, 2014. – 288 с.
3. Цацулин А. Н. Экономический анализ: учебник для вузов. 2-е изд. – СПб.: Питер, 2014. – 704 с.
4. Организация предпринимательской деятельности: учебник для вузов / А. Н. Асаул, М. П. Войнаренко, И. В. Крюкова, П. Б. Люлин; под ред. А. Н. Асаула. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Проспект, 2016. – 400 с.
5. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов (утв. Минэкономки РФ, Минфином РФ, Госстроем РФ 21.06.1999 № ВК 477). http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_28224/

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
ЧАСТЬ I	
МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ПРОЕКТОВ И ПРОГРАММ	11
Глава 1	
ПРЕДМЕТ, СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ «АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ПРОЕКТОВ И ПРОГРАММ». КОНЦЕПЦИЯ ПРОЕКТА. ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ ПРОЕКТА	11
1.1. Вступление к теме	11
1.2. Основная терминология	14
1.3. Организационно-методологические схемы и таблицы для изучения темы	15
1.4. Тесты	30
1.5. Контрольные вопросы	38
Глава 2	
ИНСТРУМЕНТАРИЙ АНАЛИЗА ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ПРОЕКТОВ И ПРОГРАММ (НТП и П)	39
2.1. Вступление к теме	39
2.2. Основная терминология	41
2.3. Организационно-методологические схемы и таблицы для изучения темы	43
2.4. Практикум	54
2.5. Тесты	57
2.6. Контрольные вопросы	65
Глава 3	
КРИТЕРИИ АНАЛИЗА ЭФФЕКТИВНОСТИ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ПРОЕКТОВ	67
3.1. Вступление к теме	67
3.2. Основная терминология	68
3.3. Организационно-методологические схемы и таблицы для изучения темы	69
3.4. Практикум	77

3.5. Тесты	79
3.6. Контрольные вопросы	87

Глава 4

ОЦЕНКА ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ В УСЛОВИЯХ РИСКА И НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ89

4.1. Вступление к теме	89
4.2. Основная терминология	92
4.3. Организационно-методологические схемы и таблицы для изучения темы	93
4.4. Практикум.....	112
4.5. Тесты	127
4.6. Контрольные вопросы	135

Часть II

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ АНАЛИЗА ЭФФЕКТИВНОСТИ

РЕАЛИЗАЦИИ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ПРОЕКТОВ И ПРОГРАММ 137

Глава 5

МАРКЕТИНГОВЫЙ АНАЛИЗ 137

5.1. Вступление к теме	137
5.2. Основная терминология	139
5.3. Организационно-методологические схемы и таблицы для изучения темы	141
5.4. Практикум	150
5.5. Тесты	152
5.6. Контрольные вопросы	157

Глава 6

ТЕХНИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РЕАЛИЗАЦИИ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ПРОЕКТОВ 159

6.1. Вступление к теме.....	159
6.2 Основная терминология	162
6.3. Организационно-методологические схемы и таблицы для изучения темы	163
6.4. Практикум.....	177
6.5. Тесты	188
6.6. Контрольные вопросы	194

Глава 7

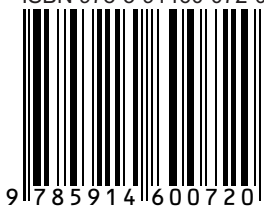
ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ НАУЧНО ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОЕКТА 195

7.1. Вступление к теме	195
7.2. Основная терминология	198
7.3. Организационно-методологические схемы для изучения темы	198
7.4. Практикум	209
7.5. Тесты	214
7.6. Контрольные вопросы	219

Глава 8	
ФИНАНСОВЫЙ АНАЛИЗ РЕАЛИЗАЦИИ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ПРОЕКТОВ	221
8.1. Вступление к теме	221
8.2. Основная терминология	223
8.3. Организационно-методологические схемы и таблицы для изучения темы	224
8.4. Практикум	235
8.5. Тесты	249
8.6. Контрольные вопросы	257
Глава 9	
ИНСТИТУЦИОНАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РЕАЛИЗАЦИИ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ПРОЕКТОВ	259
9.1. Вступление к теме	259
9.2. Основная терминология	260
9.3. Организационно-методологические схемы и таблицы для изучения темы	260
9.4. Практикум	271
9.5. Тесты	274
9.6. Контрольные вопросы	279
Глава 10	
СОЦИАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ПРОЕКТОВ И ПРОГРАММ	281
10.1. Вступление к теме	281
10.2. Основная терминология	283
10.3. Организационно-методологические схемы и таблицы для изучения темы	284
10.5. Тесты	293
10.6. Контрольные вопросы	300
Глава 11	
ЭКОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ПРОЕКТОВ И ПРОГРАММ	301
11.1. Вступление к теме	301
11.2. Основная терминология	303
11.3. Организационно-методологические схемы и таблицы для изучения темы	304
11.4. Практикум	316
11.5. Тесты	326
11.6. Контрольные вопросы	332



ISBN 978-5-91460-072-0



Асаул Анатолий Николаевич
Асаул Максим Анатольевич
Загидуллина Гульсина Мансуровна
Щербина Геннадий Филиппович

**АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ПРОЕКТОВ И ПРОГРАММ**

Учебное пособие

Редактор *О. Д. Камнева*
Компьютерная верстка *Е. В. Жолобовой*

Подписано к печати 21.09.2020. Формат 70×100 $\frac{1}{16}$. Бумага офсетная.
Печ. л. 21,0. Усл. печ. л. 27,3. Тираж 1000 экз. Заказ
Институт проблем экономического возрождения.
194292, Санкт-Петербург, ул. Домостроительная, д. 16, литер А
Электронная почта: asaul@yandex.ru

Первая Академическая типография «Наука»
199034, Санкт-Петербург, В. О., 9 линия, д. 12