

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»

И. Ю. КУЛИКОВА Н. В. МУРАВЬЕВА

# ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ИТ-ИНВЕСТИЦИЙ

Учебное пособие



Владимир 2022

УДК 004  
ББК 65с51  
К90

Рецензенты:

Кандидат экономических наук, доцент  
зав. кафедрой экономики и финансов Финансового университета  
при Правительстве Российской Федерации (Владимирский филиал)  
*Д. В. Кузнецов*

Доктор экономических наук, доцент  
профессор кафедры бизнес-информатики и экономики  
Владимирского государственного университета  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых  
*А. М. Губернаторов*

**Куликова, И. Ю.** Экономическое обоснование ИТ-  
К90 инвестиций : учеб. пособие / И. Ю. Куликова, Н. В. Муравьева ;  
Владим. гос. ун-т им. А. Г. и Н. Г. Столетовых. – Владимир :  
Изд-во ВлГУ, 2022. – 152 с. – ISBN 978-5-9984-1676-7.

Излагаются подходы, методы, а также закономерности, условия и принципы инвестиционных вложений в инвестиционные технологии и системы.

Предназначено для студентов направления 38.04.05 – Бизнес-информатика очной, заочной и очно-заочной форм обучения, а также преподавателей, практических работников экономических подразделений, отделов и служб информационных технологий организаций различных форм собственности.

Рекомендовано для формирования профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС ВО.

Ил. 18. Табл. 5. Библиогр.: 69 назв.

УДК 004  
ББК 65с51

ISBN 978-5-9984-1676-7

© Куликова И. Ю.,  
Муравьева Н. В., 2022

## ВВЕДЕНИЕ

Учебное пособие ориентировано на подготовку студентов по дисциплине «Экономическое обоснование ИТ-инвестиций» и направлено, прежде всего, на систематизацию теоретических знаний по оценке влияния информационных систем на эффективность деятельности предприятий и организаций, по теории управления бизнес-инвестициями, методам оптимизации и принятия управленческих решений, а также формирование навыков оценки эффективности инвестиций в создание, внедрение информационных систем, ИТ-инфраструктуры, выбора методов финансирования капитальных вложений и управления инвестиционным портфелем.

Пособие призвано сформировать у студентов определенную систему знаний в области:

- классификации методов финансирования инвестиционной деятельности;
- планирования денежных потоков от внедрения информационных систем;
- оценки экономической эффективности от внедрения информационных систем.

При написании пособия авторы руководствовались следующими важнейшими методологическими и методическими положениями:

1. Содержание курса полностью соответствует ФГОС для подготовки магистров по направлению 38.04.05 – Бизнес-информатика. Дополнительный материал может быть использован студентами для углубления знаний и при подготовке докладов, рефератов, выпускных квалификационных работ, а также преподавателями и аспирантами.

2. Теоретической основой послужили современные концепции, категории и понятия, используемые в области ИТ-инвестиций, а также капиталовложений в создание и внедрение информационных систем и технологий, разработку оптимальной ИТ-инфраструктуры и т. д.

3. Учебное пособие выступает как основа воспитания экономического мышления, понимания современных задач в области организационно-экономического проектирования информационных систем и внедрения передовых информационных технологий в деятельность различных компаний, в том числе ведущих свою деятельность в цифровом пространстве в условиях турбулентности и экономической нестабильности.

# **Глава 1. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК ДВИЖУЩАЯ СИЛА СОВРЕМЕННЫХ БИЗНЕС-СИСТЕМ**

## **1.1. Понятийный аппарат, сущность и назначение современных информационных технологий**

Современный рынок информационных технологий, систем и предложений, технических и программно-аналитических средств сделали действительное основание для прогрессивного становления информатизации управленческих процессов, во всех, без исключения, отраслях промышленности и сферах услуг. Без внедрения их в деятельность любой компании или организации с точки зрения производительности и интенсивного применения в ней современных достижений в сфере информационных технологий, нельзя гарантировать надежное информационное взаимодействие между хозяйствующими субъектами, организациями, учреждениями и органами власти различного значения. Следует акцентировать внимание на том, что, прежде чем переходить к анализу и определению роли информационных технологий необходимо дать несколько ключевых определений.

Термин «информационные технологии» (далее ИТ) трактуется с позиций того нормативного документа, в котором они упоминаются. Ниже представлены наиболее часто употребляемые определения ИТ с соответствующими ссылками на нормативную базу (см. рис. 1.1).

Абсолютно все информационные технологии специализируются на предоставлении данных человеку для формирования выводов и далее осуществления каких-либо действий.

К характерным чертам современных информационных технологий можно отнести:

- технологический процесс нацелен на получение человеком информации;
- данные - это то, что обрабатывается в результате технологического процесса;
- результатом процессов обработки данных являются разнообразные вычислительные комплексы (программные, аппаратные, программно-аппаратные);
- технологические процессы классифицируются по различным предметным областям;

- контролем за процессом обработки данных заведует руководящий состав предприятия;

- оперативность получения данных специалистами, а также ее безопасность, подлинность и целостность – это главные аспекты правильности процессов информационных технологий.

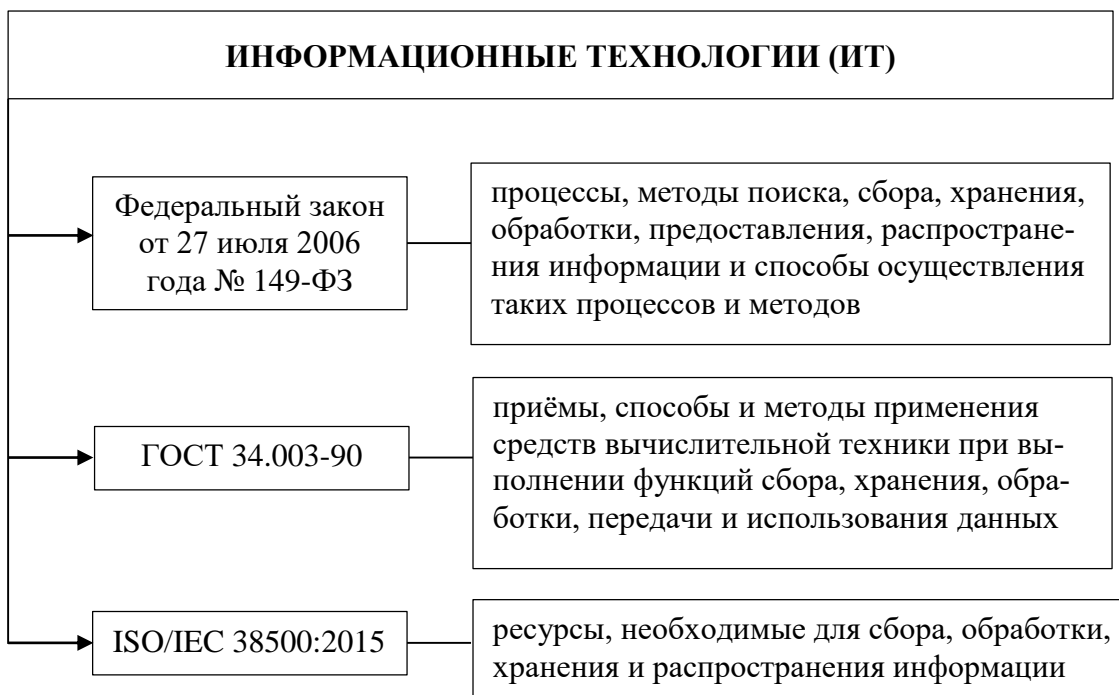


Рис. 1.1. Нормативная база понятия «информационные технологии»

Следует отметить, что информационные технологии, используемые сегодня, независимо от отраслевой принадлежности и сферы деятельности достаточно серьезно претерпели изменения по сравнению с первыми ИТ. Они эволюционировали вместе с ЭВМ. Сегодня выделяют 6 этапов развития ИТ, характеристики которых представлены ниже (см. табл. 1.1). [4, 6, 7, 9]

Как свидетельствуют данные, приведенные выше в таблице, развитию и усложнению функций информационных технологий способствовала не только эволюция ЭВМ с точки зрения технического прогресса.

Таблица 1.1

## Эволюция информационных технологий

Этап развития	Временные рамки этапа	Характеристика этапа развития информационных технологий
1 этап	Конец 1950-х – начала 1960-х годов XX в.	Эксплуатация электро-вычислительных машин (ЭВМ) I и II-го поколения для решения отдельных расчетных и наиболее простых, но трудоемких задач. Тип используемой ИТ – «частичная электронная» обработка данных.
2 этап	Начало 1960-х – начала 1970-х годов XX в.	Активная эксплуатация ЭВМ II-го поколения, в круг выполняемых работ которых входили электронная обработка плановой и текущей информации, хранение в ЭВМ нормативно-справочных данных, выдача машинограмм на бумажных носителях. Тип используемой ИТ – «электронная система обработки данных (ЭСОД)».
3 этап	1970 года XX в.	Активное использование ЭВМ III-го поколения и появления машин IV-го поколения, осуществляется переход к разработке подсистем автоматизированных систем управления (АСУ). Тип используемой ИТ – «централизованная автоматизированная обработка информации в условиях вычислительных центров коллективного пользования». Появление первых персональных компьютеров (ПК).
4 этап	Конец 1970-х – конец 1980-х годов XX в.	Появление тенденций к децентрализации обработки данных, к решению задач в многопользовательском режиме. широкое применение АСУ во сферах. Тип используемой ИТ – «специализация технологических решений на базе мини-ЭВМ, персональных компьютеров и удаленного доступа к массивам данных с одновременной универсализацией способов обработки информации на базе мощных супер-ЭВМ».
5 этап	Конец 1980-х – середина 1990-х годов XX в.	Этап характеризуется применением ЭВМ V-го поколения, а также широким кругом возможностей и решаемых задач: комплексным решением задач: объектно-ориентированным подходом в зависимости от системных характеристик предметной области; сетевой организацией информационных структур; преобладанием интерактивного взаимодействия пользователя в ходе эксплуатации вычислительной техники; интеллектуального человеко-машинного интерфейса и систем поддержки принятия решений и информационно-советующих систем.

Этап развития	Временные рамки этапа	Характеристика этапа развития информационных технологий
6 этап	Середина 1990 гг. XX в. – по наст. время	Эпоха "Internet/Intranet" ("новейших") технологий. Широко используются распределенные системы, глобальные, региональные и локальные компьютерные сети, стремительно развивается электронная коммерция, активно применяются облачные технологии и вычисления, технологии дополненной и виртуальной реальности. Увеличение объемов информации привело к созданию и использованию технологии Data Mining, применению искусственного интеллекта (нейронных сетей) для решения широкого спектра задач.

Активное и многоступенчатое развитие всех социально-экономических сфер с точки зрения цифровизации послужило стартом к интенсивному нарастанию процессов информатизации в рассматриваемых в областях.

Сегодня ИТ отличаются максимальной скоростью передачи и распространения больших объёмов данных в мировой информационной среде, высокой степенью надежности, разработкой и использования инструментариев снижения разного рода рисков, в том числе экономических и информационных. Кроме того, они строятся на технических и программно-аппаратных комплексах высокой производительности и каналах связи достаточной пропускной способности.

Следует отметить, что ИТ могут выступать как объектом исследования, так и целью создания и совершенствования. В это связи необходимо проследить взаимосвязь понятий, непосредственно связанных и связанных с термином «информационные технологии» (см. рис. 1.2).

Необходимо также отметить, что важным понятием непосредственно связанными с ИТ является термин «информационная система» и «специализированная информационная информация».

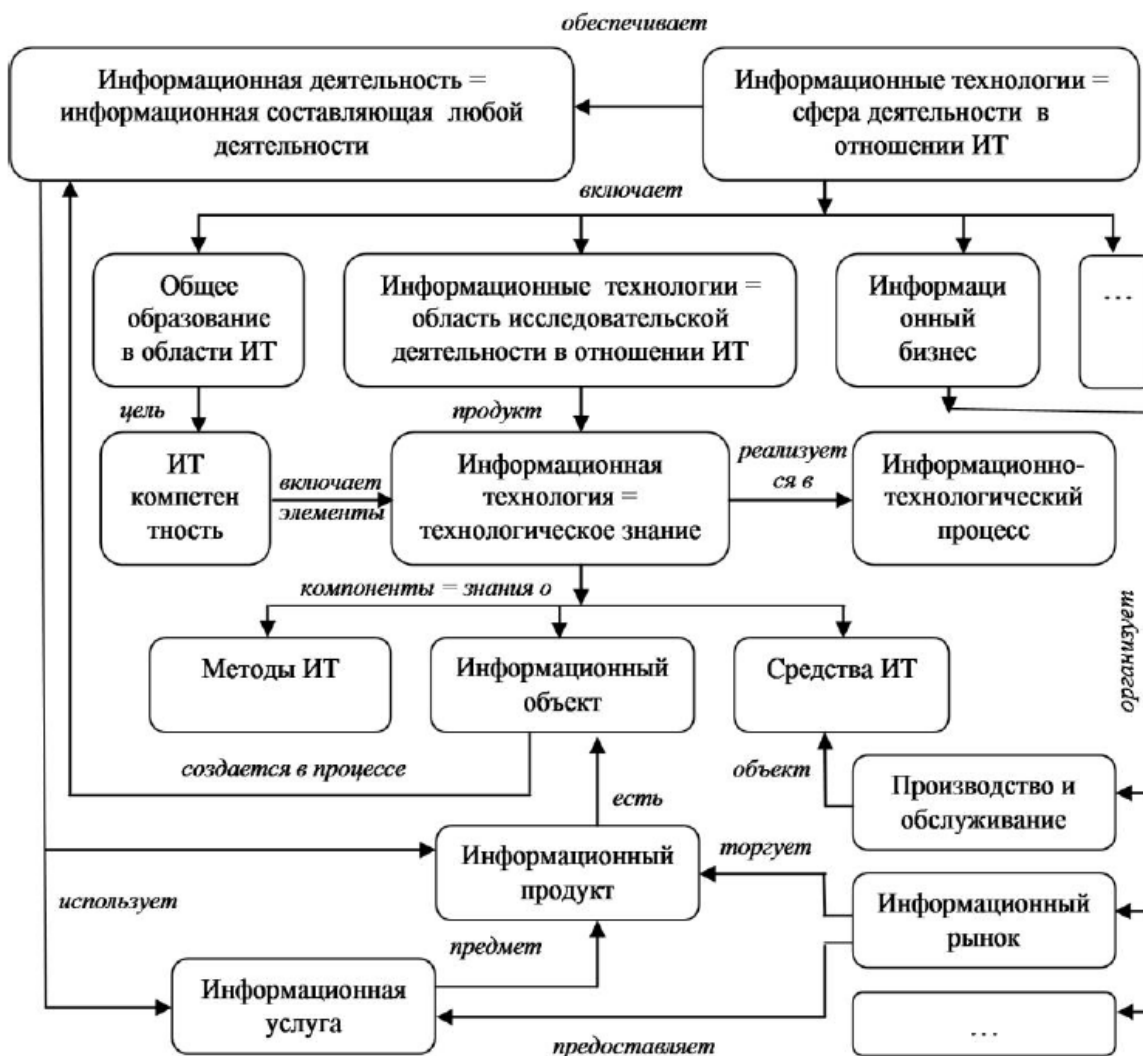


Рис. 1.2. Семантическая сеть понятий, связанных с термином «информационная технология» [13]

«Специализированная информационная информация» – это объективизированное воплощение знаний о материальных, трудовых и стоимостных аспектах, воспроизводимых в определенной отрасли или сфере отрасли процессов, устраняющих неопределенность в отношении исходов этих процессов. [6, 7]

Необходимо также отметить, что важным понятием непосредственно связанными с ИТ является термин «информационная система» и «специализированная информационная информация».

*Информационная система (далее ИС)* – это взаимосвязанная совокупность информационных, технических, программных, математических, организационных, правовых, эргономических, лингвистиче-



ских, технологических и других средств, а также персонала, предназначенная для сбора, обработки, хранения и выдачи экономической информации и принятия управленческих решений. [1, 4]

Помимо информационных систем, сегодня активно в различных сферах используются и платформы. Данное обстоятельство напрямую связано с активным развитием цифровой экономики и проникновением информационных технологий во все сферы деятельности.

*Платформа* - совокупность следующих компонентов: аппаратного решения; операционной системы (ОС); прикладных программных решений и средств для их разработки. [9]

Сегодня уделяется огромное внимание вопросам внедрения специализированных информационных систем или отраслевых в деятельность предприятий или организаций, к которым они принадлежат. Также активно разрабатываются критерии, которым они должны соответствовать, для обеспечения максимально автоматизированного инструмента создания общего информационного пространства между различными подразделениями, специалистами, и бизнес-процессами, в которых они участвуют. Так, в промышленном секторе ИС охватывают все уровни управления ими: начиная от отдельных производственных отделов, и заканчивая целыми предприятиями, и затраты на них составляют порядка 22-25 % от общей суммы бюджета компании. [9, 11, 14]

Результативность деятельности предприятий и трудность изучения ее работы непосредственно находится в зависимости от того, насколько эффективно поддерживаются информационные процессы, а также как происходит сбор информации. Большой популярностью пользуются различные автоматизированные системы информационной обработки. Они используются на предприятиях, где производятся товары и услуги, а также развиты в производственных фирмах. Специфика информационно-аналитических систем заключается в том, что они должны решать задачи управления, используя обширную базу данных, а также поддерживать управленческие решения в области стратегии, тактики и оперативных данных. Кроме этого, они должны оперативно предоставлять базис определенного комплекса информации пользователям, которые занимаются исследованием положения дел и утверждение эффективного результата. [8]

В рамках данного пособия будет использоваться следующее понятие информационно-аналитической системы (далее ИАС): *информационно-аналитическая система* – автоматизированная концепция, с помощью которой исследуются крупные размеры данных стремительными темпами. Эта система входит в состав центров сосредоточения данных. Кроме нее, структура ИАС содержит и концепцию формирования данных.

Исследование собранной и непрерывно совершенствуемых данных способно породить вопрос, сопряженный с качественной сортировкой значительного массива информации и его прогнозированием.

Информационно-аналитическая система предполагает под собой совокупность методов технической части, источников данных, программных компонентов и второстепенных использований механических средств.

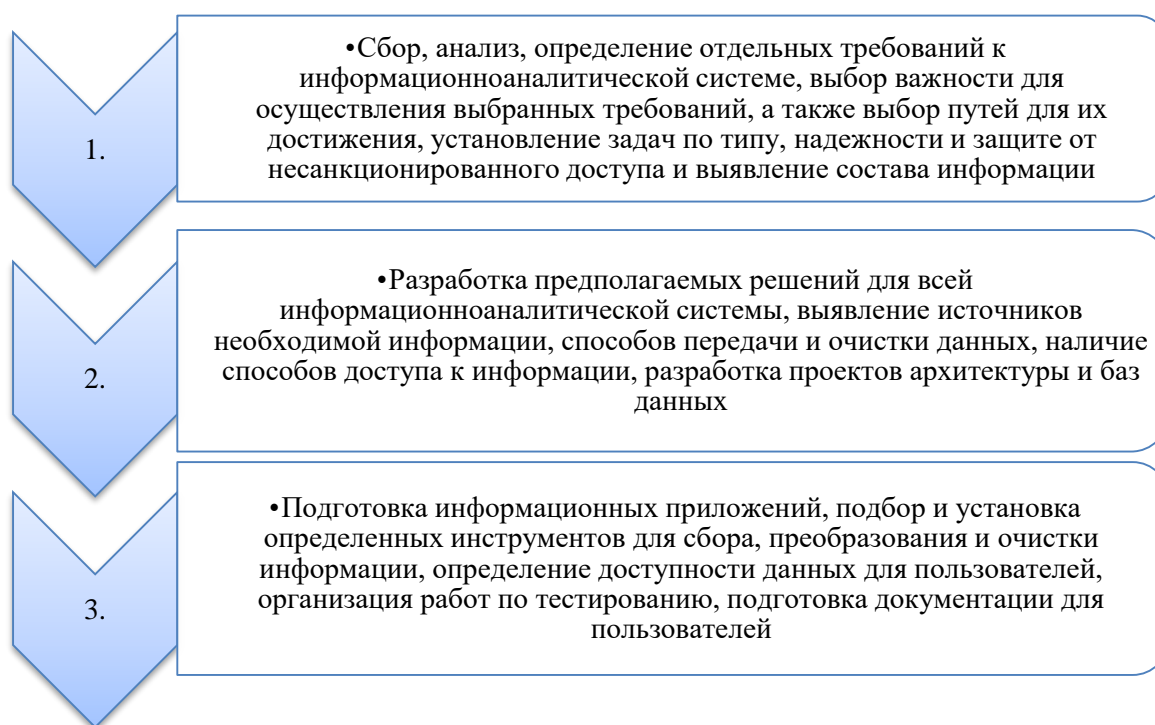
Основным нюансом функционирования ИАС считается переориентация с современных версий различных концепций управления базами данных на высокоразвитый и качественный уровень, что дает возможность осуществлять аналитические экспертные действия. Деятельность информационно-аналитических систем основывается на использовании знаний о конкретно взятой сфере и такими способами, чтобы пользователи ИАС могли представить конкретные решения образующихся вопросов, и в дальнейшем благополучно использовать их в практике. Вместе с этой системой можно использовать различные компоненты, такие как: мониторинг положений, толкование сведений, моделирование, разное исследование и подобное. [7]

Для формирования автоматизированных систем управления применяют единую концепцию методик, задач, ключевых стадий и подбор конкретных разновидностей модификаций, документов и т.д. Эта методика подразумевает под собой схему видов деятельности (см. рис. 1.3). [8]

В настоящее время информационно-аналитические системы являются важнейшим помощником на рынке управления данными и подготовки управленческих решений для всех типов пользователей (как новичков, так и продвинутых) на каждом этапе управления и для всех видов информационно-компьютерной базы.

Универсальность данного вида системы определяется отсутствием особенных правил для пользователей, а также возможности подойти ко всем вариантам предметных сфер, где важно:

- предоставить многокритериальную оценку соответствия предъявляемым к объекту требованиям,
- подобрать наилучшее управленческое решение,
- разделить средства между объектами, отталкиваясь от приоритетности.



*Рис. 1.3. Виды деятельности информационно-аналитических систем*

Главной задачей информационно-аналитических систем остается многокритериальный анализ с целью способности полноценного сравнения и подбора рационального варианта из совокупности вероятных вариантов решений. Использование системы дает возможность результативно разделить сложные компоненты процесса подготовки, и сформировать систему управления среди пользователей деятельности. [9]

Необходимо отметить, что термин «информационная технология», имеющая привязку к какой-либо сфере деятельности, впервые был употреблен К. Шенноном в рамках сформулированного им зако-

на «теории информации», в котором указывается, что информация в коммуникациях должна устранять неопределенность.

Что же касается российской практики, то здесь активно вопросы информатизации начали заниматься лишь в последние 15-20 лет. Становление и развитие цифровой экономики создает благоприятные условия для потребителей разного рода, в том числе и разного рода услуг, с использованием современных информационных технологий и систем.

Данное обстоятельство отражено в следующих документах:

- Стратегия развития информационного общества в Российской Федерации на 2017 – 2030 годы, утвержденная Указом Президента Российской Федерации от 09.05.2017 № 203;

- Стратегия экономической безопасности Российской Федерации на период до 2030 года, утвержденная Указом Президента Российской Федерации от 13.05.2017 № 208;

- Национальные проекты «и сопутствующие им федеральные проекты и региональные программы.

Исходя из приведенного выше анализа сущности информационных технологий на сегодняшний день, они считаются важным инструментом для всех руководителей, настолько серьезным, как и транзакционные системы, которые эффективно фиксируют операционную динамичность предприятия. Повсеместная компьютеризация характеризуется совершенствованием проведения финансовых и страховых операций, а также повышением уровня управляемости ими. В свою очередь, ИТ предоставляют широчайшие возможности в координации деятельности всех социально-экономических сфер, позволяют развивать сотрудничество между ними, в том числе и на страновом уровне.

Кроме того, потенциал автоматизации различных сфер и отраслей, рабочих мест специалистов и ИТ-услуг создают благоприятные условия для экономического обоснования инвестирования в ИТ-решения, анализа деятельности указанных направлений, разработки, создания, внедрения и последующего практического использования региональных, межрегиональных и международных информационных систем и передовых цифровых технологий.

## **1.2. Теоретические подходы и модели управления на базе современных информационно-аналитических комплексов**

Стремительное развитие информационно-коммуникационных технологий, идущее по экспоненциальному закону, сопровождается их всеобъемлющем проникновением как в различные производственные отрасли, так и в социальную сферу. Указанный момент связан с активной разработкой инструментария цифровой экономики, где первостепенным моментом становится важность принятия управленческих решений оперативного характера.

Использование современных ИТ вместе с сопутствующей ей инфраструктурой предоставляет широкий круг возможностей для создания разного рода коллаборативных экосистем для повышения эффективности и унификации процедуры управления за счет инструментария предметно-ориентированного подхода. Данное обстоятельство особенно актуально при совместной деятельности нескольких предприятий или организаций, предполагаемое достижение совместных целей в контексте обмена знаниями, опыта, обучения и т.д. Комплексная информационно-инновационная модель развития в рамках всеобщей цифровизации подразумевает многоаспектное и комплексное взаимодействие отраслей и комплексов народного хозяйства, научных достижений, проведение дополнительных их изысканий с последующим внедрением их в повседневную практику. Все эти процессы очерчивают проблемный круг, связанный с анализом исходной, либо аккумулированной информации, а также нуждемости быстрой и правомерной обработки разного рода массивов данных.

Достижение высоких результатов при этом может быть достигнуто за счет грамотного использования таких ИТ, как информационно-аналитические комплексы (ИАК) или системы (ИАС). Следует отметить, вопросами разработки подходов управления на базе современных информационно-аналитических комплексов занималось достаточное число ученых.

Так Нестеров А.К., в своих изысканиях определил ИАК и ИАС как комплекс аппаратно-программных решений и средств, информационно-коммуникационных и других ресурсов, моделей и методик, которые активно применяются для эффективного обеспечения автоматизации всего спектра аналитических работ с целью обоснования

принятия управленческих решений и других возможностей использования.<sup>1</sup>

В свою очередь, В. Блумберг (США) и Райтер (Великобритания) сделали акцент, что ИАК (ИАС) - эта система, в большей степени необходимая для работы экспертов с целью оказания технологической помощи анализа больших, в том числе неструктурированных данных. Она является неотъемлемым структурным элементом ситуационного центра, включающую в себя системы сбора разного рода данных.

Согласно концепции информационно-аналитического обеспечения системы, предоставляющие возможность обработки информации, проектируются и функционируют с учетом следующих аспектов:

- извлечение из многих источников разнородных данных, представленных в различных форматах и приведение их единому формату и единой структуре;
- аккумуляция информации, создание информационных массивов данных, применение технологий индексации и поиска;
- организация предоставления пользователям необходимой информации, которая требуется для принятия решений, реализации конкретных мер или программных действий в сфере основной деятельности пользователей информационно-аналитической системы;
- инструменты оперативного и интеллектуального анализа, подготовка плановой и регулярной оценки состояния объектов управления в виде документальных носителей и цифровых экранных форм отчетов;
- представление информации и результатов анализа в упорядоченной форме для эффективного восприятия пользователями.

Следует отметить, что в своей работе активно и многоаспектно используют современные ИАК (ИАС) используют такие отрасли как телекоммуникация, инжиниринг, информационные технологии, финансовый сектор, логистика и транспорт.

Ключевым параметром функционирования информационно-аналитических систем (комплексов) выступает переориентация с продвинутых версий систем управления базами данных на качественно иной уровень, позволяющий осуществлять экспертные аналитические

---

<sup>1</sup> Нестеров А.К. Информационно-аналитические системы [Электронный ресурс] // Энциклопедия Нестеровых. Режим доступа: <http://lab/informacionno-analiticheskie-sistemy.html>, Загл. с экрана, вход свободный (дата обращения 28.05.2022)

действия. Функционирование систем информационно-аналитического обеспечения в предметных областях основано на использовании знаний об этой области таким способом, чтобы пользователи системы могли предлагать объективно обоснованные решения и реализовывать их на практике. К этой категории относятся следующие параметры: интерпретация данных, диагностика состояния, мониторинг, прогнозирование, планирование и обучение.

Следует сказать, что сегодня ИАК активно применяется абсолютно во всех отраслях, о чем свидетельствуют возрастающие объемы рынка (см. рис. 1.4) по той причине, что сегодня на первый план выступает обеспечение безопасности при работе с персональной информацией и разного рода данными, в том числе специфическими и неструктурированными.



*Рис. 1.4. Объемы мирового рынка информационно-аналитических систем в 2015-2022 гг., млрд. долл. США*

Данное направление становится особенно важным, когда в период пандемии ввиду введения карантинных мероприятий и режима самоизоляции многие организации ушли на удаленный режим работы, а промышленные предприятия – ограничили по максимуму свою деятельность. Следует отметить, что функции ИАК реализуются с

помощью инструментария системного подхода по таким ключевым критериям функционала, как:<sup>1</sup>

- Разнообразные средства аналитической обработки разного рода данных;
- Определенная база информации, из которой данные подвергаются обработке;
- Набор правил решения определенных задач в сфере обработки данных;
- программно-технический комплекс, позволяющий пользователям осуществлять взаимодействие с системой информационно-аналитического обеспечения;
- модульный функционал представления данных, формирования предложений и альтернативных рекомендаций для пользователей системы.

Основные параметры информационно-аналитических комплексов (систем) представлены ниже в виде схемы (см. рис. 1.5).

На рисунке 1.5 представлены функции информационно-аналитических систем.



Рис. 1.5. Функции информационно-аналитических комплексов (систем)

При проектировании ИАК систем применяются разнообразные экономико-математические методы, сети, методы ветвей и границ, стохастические процессы и др. Естественным ограничением при этом является возможность систем информационно-аналитического обес-

<sup>1</sup> Системы аналитики и анализа [Электронный ресурс] // Режим доступа: <https://soware.ru/categories/analytics-and-analysis-systems> Загл. с экрана, вход свободный (дата обращения 28.05.2022)



печения эффективно использоваться пользователями при решении хорошо структурированных задач, поддающихся строгому описанию, что, тем не менее, не относится к слабо структурированным проблемам, вопросам и задачам.

Вместе с тем необходимо правильно понимать реальные возможности использования системы информационно-аналитического обеспечения. Безусловно, далеко не все существующие проблемы в предметной области могут быть решены с помощью информационно-аналитической системы. Однако корректное использование систем информационно-аналитического обеспечения и соответствующих технологий во многих случаях остается единственным реальным способом подготовки и принятия обоснованных управленческих решений. Таким образом, следует отметить, что развитие информационных технологий позволяет использовать новые возможности в сфере государственного и муниципального управления, чтобы повысить его эффективность, а также повысить рациональность используемых мер обслуживания интересов общества и механизмов управления общественными процессами в рамках основного направления деятельности учреждений.

Средства системы информационно-аналитического обеспечения включают в себя три компонента:

- интеллектуальная компонента;
- технические средства;
- логическая компонента.

Благодаря этим компонентам использование информационно-аналитических систем позволяет значительно увеличить количество обрабатываемых данных и более оперативно предоставлять необходимые сведения, требования к которым в современных системах управления меняются (см. рис. 1.6).

К интеллектуальной компоненте относятся информационные сведения, фактические данные, уведомительная форма подачи информации.

Следует отметить, что информационные сведения по логике построения информационно-аналитической системы являются для нее внешними параметрами, заданными заранее, тогда как фактические данные накапливаются в системе в процессе ее функционирования и использования различными пользователями.



*Рис. 1.6. Компоненты информационно-аналитических комплексов (систем)*

Отсюда следует, что уведомительная форма подачи информации позволяет транскодировать обрабатываемые данные в сведения, которые могут воспринимать пользователи (см. рис. 1.7).<sup>1</sup>

Помимо этого, в качестве самостоятельных объектных модулей в информационно-аналитические системы могут быть включены: базовые информационные системы, системы информационного обслуживания или информирования, системы искусственного интеллекта, экспертные системы.

Логическая компонента системы информационно-аналитического обеспечения существует независимо от пользователя и характеризуется высшей степенью объективизации.

<sup>1</sup> Колесов Ю.Б., Сениченков Ю.Б. Моделирование систем. Объектно-ориентированный подход. – СПб.: Питер, 2020.



*Рис. 1.7. Структура интеллектуальной компоненты информационно-аналитических комплексов (систем)*

Логическая компонента позволяет системе решать задачи не только связанные с поиском и представлением информации, но и задачи ориентированные на получение информации в результате применения правил формирования логических выводов и умозаключений.

Логическая компонента, схема которой представлена ниже, в ИАК (ИАС) существует на простом и сложном уровне (см. рис. 1.8).

Следует отметить, что повсеместное использование ИАК (ИАС) заставило конкретизировать сферу их применения. Так в сфере здравоохранения они носят название медицинских информационных систем (МИС), в производственных отраслях ИСУПК – информационные системы управления производственными компаниями и т.д.

Таким образом, можно сделать выводы: информационное обеспечение на базе передовых ИТ-технологий в современной организации представляет собой распределенную информационно-

управленческую систему, обеспечивающую сбор, обработку и представление информации, предназначенной для достоверного информационно-аналитического обеспечения принятия управленческих решений в организации.

- ▣ простой уровень логической компоненты обуславливает применение известных систем правил, норм, законов, последовательностей при формировании выводов и результатов обработки информационных массивов данных, имеющихся в системе;
- ▣ сложный уровень логической компоненты проектируется в качестве программно-автоматизированных комплексов, которые моделируют конкретные аспекты интеллектуальной деятельности и логики человека, что непосредственно реализуется в виде лингвистических процессоров, прогнозных моделях, обучающихся систем, экспертных систем или систем динамического развития.

*Рис. 1.8. Структура логической компоненты информационно-аналитических комплексов (систем)*

В настоящее время существует уже большое количество разных ИТ-решений. Но их число постоянно увеличивается, причем как не парадоксально, но рынок дорогих и сложных систем насыщен намного больше, чем рынок систем малого и среднего масштаба. Очень часто информационно-аналитические и информационно-технические отделы берутся за построение информационно-аналитической системы своими силами, предпочитая такой метод покупке готовой системы со стороны.

Информационная технология и пользователь играют роль "генератора информационного дохода", когда они в процессе интерактивного диалога создают информационный продукт и порождают "добавочную аналитическую стоимость информации", обогащая и рафинируя исходное информационное сырье. Диктуемые потребности в увеличении качества управления, уровня соответствия информационных процессов реальным управленческим процессам (в том числе ускорение документооборота и подготовки принятия управленческих решений) являются основным фактором для принятия решений об инвестировании в сферу ИТ.

В настоящее время все большую популярность в информационном обеспечении управления получают системы электронного документооборота, которые позволяют:

- свести воедино все информационные потоки, циркулирующие как между структурными подразделениями организации, так и между организациями;

- повысить оперативность обмена актуальной информацией;

- в полном объеме реализовать концепцию гарантированной доставки электронных документов;

- максимально защитить от несанкционированного доступа информационные ресурсы организации.

Развитие информационных технологий все более нацелено в сферу интеллектуальных, наукоемких проблем. Визуализация данных, обработка изображений, создание виртуального пространства дает возможность человеку погрузиться в образную среду решения сложных задач, приблизиться к поставленным целям на качественно новом уровне, облегчить подготовку и осуществление управленческих решений.

Информационное обеспечение современных организаций отличается тем, что в них широко используются электронные способы получения, хранения и распространения информации посредством информационно-коммуникационных общественных сетей. В новых информационных технологиях большой объем данных становится мгновенно доступным в любое время и в любой точке планеты.

Подводя итог, сказанному выше, следует заключить, что именно ИАК (ИАС) и построенные на их основе ИТ-решения позволяют собрать данные в целостную картину о том, что происходит, и спрогнозировать на перспективу действия различных факторов, структур, групп интересов. Обеспечение информацией этапов разного рода профессиональной деятельности, принятие решений, контроль и анализ проблем управляемых объектов и процессов позволяет качественно повысить эффективность такого управления. Данный аспект особенно важен в части рассмотрения вопросов, касающихся инвестирования и экономического обоснования ИТ-решений.

### **1.3. Информационные системы управления бизнес-процессами**

Конкурентоспособность предприятия среди других компаний показывает, наличие на нем оптимальных стратегий управления бизнесом или отдельных его процессов. Эффективное управление бизнес-процессами является таким же ресурсом, как и финансы или материальные ценности компании. Именно эффективное управление БП помогает быстро реагировать на постоянно меняющуюся рыночную обстановку, следить и контролировать все стороны деятельности предприятия, а также выявлять те моменты в деятельности предприятия, на которых следует сконцентрировать все усилия, чтобы не потерять спрос потребителей на производимую продукцию.

Для того чтобы повысить эффективность управления деятельностью предприятия, а именно его отдельными бизнес-процессами, необходимо активно развивать и усовершенствовать информационные системы этого предприятия.

Любая работа организации в сфере глобальных информационных систем или применение ей в своей деятельности современных информационных технологий позволяют предприятию изменить свой информационный ресурс, предполагая при этом постоянное развитие информационной системы управления её бизнес-процессами. Благодаря информационным системам предприятия, можно заменить физическую информационную деятельность на виртуальную, а после сформировать новые производственные связи за счет обработки информации.

Для того чтобы построить информационные системы управления бизнес-процессами предприятия необходимо:

1. сформулировать основные цели, достигаемые предприятием в процессе использования информационных технологий;
2. оценить состояние структуры действующей информационной системы управления предприятием и ее документооборота;
3. выбрать направления применения информационного ресурса как внутри предприятия, так и вне предприятия;
4. определить необходимую модель управления предприятием;
5. установить содержание необходимого программного и технического обеспечения для достижения поставленных целей;
6. разработать систему обучения персонала;

7. сформировать соответствующую производственную службу;
8. разработать структуру взаимосвязи, управления и защиты аппаратно-сетевых средств;
9. оценить ожидаемый уровень затрат и достигаемые результаты.

Информационные системы управления предприятием можно классифицировать, используя различные критерии: организация управления, метод управления, применение соответствующих информационных технологий и другие.

Рассмотрим классификацию информационных систем управления бизнес-процессами предприятия в зависимости от уровня реализации информационного пространства организации (см. рис. 1.9).

Все информационные системы управления, как показано на рисунке 1.9, делятся на: учетные, аналитические, интегрированные и динамические системы управления.

Учетные информационные системы организуют выдачу документов о состоянии отдельных хозяйственных процессов деятельности организации. Эти системы ориентированы на формирование информационных процессов первого уровня, а именно: сбор первичных данных, их регистрация, обработка и хранение для составления той или иной отчетности, позволяющий выявить имущественно-финансовое положение предприятия. Если раньше данный процесс являлся сложным для обработки из-за того, что представлялся в текстовом виде, то сейчас, благодаря этим системам есть возможность получать интересующую на данный момент информацию о текущем состоянии производственного процесса, учете персонала и ведении системы учета и отчетности намного быстрее и в более понятной форме. Благодаря этому стало возможным наиболее быстрое решение многих проблем малых и средних предприятий.

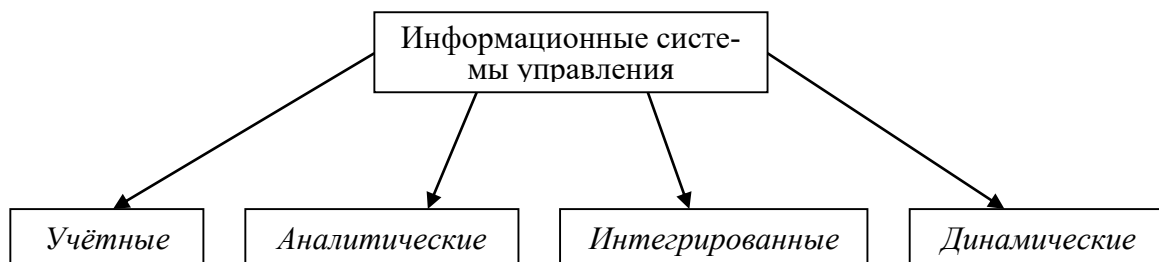


Рис. 1.9. Классификация информационных систем управления бизнес-процессами предприятия

Аналитические информационные системы используют различные методы информационного анализа, позволяют показать тенденции развития бизнес-процессов организации, организовать электронный документооборот. Эти системы ориентированы на формирование информационных процессов второго уровня, а именно: анализ собранной на первом этапе информации. Благодаря анализу полученной информации руководителям организации становится ясно, что необходимо исправить, добавить или усовершенствовать в результате выполнения того или иного бизнес-процесса.

Интегрированные информационные системы предоставляют доступ сотрудникам к необходимой информации в режиме реального времени, что позволяет контролировать выполнение процесса на любой стадии, обеспечивая управление процессами. Они также предоставляют механизмы контроля и координации различных составных частей бизнес-процессов. Эти системы формируют информационные процессы третьего уровня, а именно передача данных.

Благодаря интегрированным информационным системам управления бизнес-процессами предприятия становится возможным раскрытие следующих вопросов, возникающих в процессе деятельности предприятия:

- информационная поддержка на всех стадиях работ по составлению отчетности, ускорение процесса подготовки отчетности;
- уточнение данных с помощью обеспечения прямого доступа к оперативной информации;
- анализ состояния функциональных процессов организации и заблаговременное предупреждение негативных процессов с использованием возможности оперативного перехода к деталям бизнеса;
- интегрированный целостный взгляд на корпоративную информацию, т. е. предоставление новейшей информации по всем важнейшим показателям;
- оперативное реагирование на организационные изменения или на быстрое предоставление новой информации без привлечения дополнительных информационных каналов;
- разработка прогностических ожиданий в бизнесе, что позволяет реализовать современные методы управления бизнесом, осуществлять контроль процесса управления и найти пути развития бизнеса.



Динамические информационные системы управления БП нацелены на поиск новых методов взаимодействия участников бизнеса с целью получения максимальной прибыли. Они позволяют синхронизировать процессы управления фирмой с действиями заинтересованных участников бизнеса (поставщиков, клиентов, партнеров и т.д.). Динамические системы ориентированы на поиск наиболее выгодного объединения бизнеса с различными компаниями-партнёрами для улучшения деятельности самого предприятия. [15]

Подводя итог, необходимо заключить, современные информационные технологии являются движущей силой развития бизнеса, надежным источником капиталовложений независимо от специфики функционирования предприятия или организации, его размера, отраслевой принадлежности. Общим среди всего многообразия ИТ является тот факт, что они обеспечивают достижение целей организации путем доставки до пользователей организованной, структурированной и своевременной информации.

Тем не менее, особенности использования современных информационных технологий и систем на предприятиях и учреждениях будут отличаться ввиду специфических особенностей отрасли или социальной сферы, к которым принадлежат, чем и объясняется их разнообразие. Однако, процессы повсеместной цифровизации и нестабильность экономики ввиду борьбы с коронавирусной инфекцией четко показали необходимость внедрения современных ИТ предприятиями и учреждениями в своей деятельности, формирования ИТ-бюджетов, инвестирования в ИТ-проекты. Так как именно они в совокупности с применением другими экономическими факторами работы компаний позволяют не только успешно им функционировать, но и наращивать свой экономико-информационный и инновационно-инвестиционный потенциалы.

### **Вопросы для обсуждения**

1. Понятие «информационные технологии», их свойства и характерные черты развития на современном этапе.
2. В каких нормативных документах определено понятие «информационная технология»? В чем заключается принципиальное отличие приведенных трактовок термина.

3. Эволюция информационных технологий. Характерные особенности этапов и типов формирования информационных технологий и областей их практического применения

4. Каким образом формируется семантическая сеть понятий, связанных с термином «информационная технология»?

5. Понятия «информационная система», «платформа», «специализированная информационная информация» их свойства и направления использования при реинжиниринге бизнес-процессов.

6. Объясните пошаговый алгоритм использования информационных систем управления в рамках принятия решений об формировании ИТ-инвестиций.

7. Классификация информационных систем управления бизнес-процессов предприятия в зависимости от уровня реализации его информационного пространства.

8. Учетные системы управления. Достоинства и недостатки.

9. Аналитические системы управления: преимущества и слабые стороны:

10. Интегрированные системы управления Достоинства и недостатки.

11. Динамические системы управления: достоинства и недостатки.

12. Какие вопросы можно раскрыть благодаря интегрированным информационным системам управления бизнес-процессами предприятия.

13. Влияние информационных технологий на переход к новым правилам работы предприятий и организаций

14. Методы быстрой разработки приложений как эффективный инструмент использования современных информационных технологий и систем

## Практические задания

**Задание 1.** Каждому из нижеприведенных положений, отмеченных цифрами левом столбце таблицы, найдите соответствующие термины и понятия, обозначенные буквами в правом столбце.

<p>1. Ресурсы, необходимые для сбора, обработки, хранения и распространения информации</p> <p>2. Объективизированное воплощение знаний о материальных, трудовых и стоимостных аспектах, воспроизводимых в определенной отрасли или сфере отрасли процессов, устраняющих неопределенность в отношении исходов этих процессов</p> <p>3. Взаимосвязанная совокупность информационных, технических, программных, математических, организационных, правовых, эргономических, лингвистических, технологических и других средств, а также персонала, предназначенная для сбора, обработки, хранения и выдачи экономической информации и принятия управленческих решений.</p> <p>4. Предоставляют доступ сотрудникам к необходимой информации в режиме реального времени, что позволяет контролировать выполнение процесса на любой стадии, обеспечивая управление процессами.</p> <p>5. Организуют выдачу документов о состоянии отдельных хозяйственных процессов деятельности организации.</p> <p>6. Совокупность следующих компонентов: аппаратного решения; операционной системы (ОС); прикладных программных решений и средств для их разработки</p> <p>7. Используют различные методы информационного анализа, позволяют показать тенденции развития бизнес-процессов организации, организовать электронный документооборот</p> <p>8. Позволяют сокращать время создания поддерживающих информационных систем и, следовательно, используются не только в ходе реинжиниринга компании, но и на этапе эволюционного развития, сопровождающегося постоянными модификациями и улучшениями информационных систем компании.</p> <p>9. Нацелены на поиск новых методов взаимодействия участников бизнеса с целью получения максимальной прибыли</p>	<p>А. Платформа</p> <p>Б. Учетные информационные системы</p> <p>В. Методы быстрой разработки приложения</p> <p>Г. Информационная технология</p> <p>Д. Аналитические информационные системы</p> <p>Е. «Специализированная информационная информация»</p> <p>З. Информационная система</p> <p>И. Интегрированные информационные системы</p> <p>К. Динамические информационные системы управления</p>
---	--

**Задание 2.** Дискуссия по проблемам вопросам «Применение информационных технологий в реинжиниринге бизнес-процессов»:

1. Инвестирование в информационные технологии: проблемы и решения

2. Цели создания моделей функционирования предприятия «AS-IS», «AS-TO-BE» при формировании ИТ-бюджета

3. Применение единых баз данных в работе промышленного предприятия, коммерческой фирмы и государственного учреждения, инвестирование в их внедрение и использование в деятельности этих организаций.

4. Применение сетевых технологий в работе промышленного предприятия, коммерческой фирмы и государственного учреждения, инвестирование в их внедрение и использование в деятельности этих организаций.

5. Использование экспертных систем в работе промышленного предприятия, коммерческой фирмы и государственного учреждения, инвестирование их внедрения в деятельности этих организаций.

6. Использование систем поддержки принятия решений в работе промышленного предприятия, коммерческой фирмы и государственного учреждения, инвестирование их внедрения в деятельности этих организаций.

### **Тест для самоконтроля**

1. Согласно ГОСТ 34.003-90 «информационные технологии» - это...

а. ресурсы, необходимые для сбора, обработки, хранения и распространения информации;

б. приемы способы и методы применения средств вычислительной техники при выполнении функций сбора, хранения, обработки, передачи и использования данных;

в. процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов;

г. все ответы верны.

2. Совокупность следующих компонентов: аппаратного решения; операционной системы (ОС); прикладных программных решений и средств для их разработки называется....

- а. информационной технологией;
- б. информационной системой;
- в. платформой;
- г. базой данных.

3. Эволюция информационных технологий насчитывает

- а. 3 этапов;
- б. 4 этапов;
- в. 5 этапов;
- г. 6 этапов;
- д. 7 этапов.

4. Взаимосвязанная совокупность информационных, технических, программных, математических, организационных, правовых, эргономических, лингвистических, технологических и других средств, а также персонала, предназначенная для сбора, обработки, хранения и выдачи экономической информации и принятия управленческих решений – это...

- а. информационная система;
- б. информационная технология;
- в. специализированная информация;
- г. платформа.

5. Информационные системы, используемые при управлении бизнес-процессами предприятия подразделяются на....

- а. стохастические, учетные, статические, динамические;
- б. учетные, аналитические, интегрированные, динамические;
- в. статические, аналитические, интегрированные, динамические;
- г. учетные, аналитические, модельные, динамические.

6. Организуют выдачу документов о состоянии отдельных хозяйственных процессов деятельности организации...

- а. учетные информационные системы;
- б. динамические информационные системы;
- в. интегрированные информационные системы
- г. аналитические информационные системы.

7. .... предоставляют доступ сотрудникам к необходимой информации в режиме реального времени, что позволяет контролировать выполнение процесса на любой стадии, обеспечивая управление процессами.

- а. учетные информационные системы;
- б. динамические информационные системы;
- в. аналитические информационные системы;
- г. интегрированные информационные системы.

8. ... используют различные методы информационного анализа, позволяют показать тенденции развития бизнес-процессов организации, организовать электронный документооборот.

- а. интегрированные информационные системы;
- б. учетные информационные системы;
- в. аналитические информационные системы;
- г. динамические информационные системы.

9. Динамические информационные системы управления бизнес-процессами...

- а. нацелены на поиск новых методов взаимодействия участников бизнеса с целью получения минимальной прибыли;
- б. нацелены на поиск новых методов взаимодействия участников бизнеса с целью получения максимальной прибыли;
- в. нацелены на поиск методов выхода на новые рынки;
- г. нацелены на минимизацию информационных рисков.

10. Какие элементы содержит в своем составе современные информационно-аналитические системы

- а. расчетные механизмы;
- б. концепцию формирования баз данных;
- в. графические редакторы;
- г. лингвистическое управление.

### **Библиографический список**

1. Алексеева Т. В. Информационно-аналитические системы / Т. В. Алексеева, М. Г. Лужецкий, Е. В. Курганова. М.: Московская финансово-промышленная академия, 2020. 175 с.
2. Архипенков, С. Я. Хранилища данных / С. Я. Архипенков, Д. В. Голубев, О. Б. Максименко. — М.: Диалог-МИФИ, 2015
3. Васильев, Р. Б. Управление развитием информационных систем / Р. Б. Васильев, Г. Н. Каляпов, Г. А. Левочкина. — М.: Горячая линия - Телеком, 2018

4. Дякин, Кирилл Информационно-аналитические методы и инструментальные средства / Кирилл Дякин. - М.: LAP Lambert Academic Publishing, 2021. - 993 с.

5. Когаловский, М.Р. Перспективные технологии информационных систем / М.Р. Когаловский, -М.: ДМК Пресс, Компания АйТи, 2020. - 288 с.

6. Нестеров А.К. Информационно-аналитические системы [Электронный ресурс] // Энциклопедия Нестеровых. Режим доступа: <http://lab/informacionno-analiticheskie-sistemy.html>, Загл. с экрана, вход свободный (дата обращения 28.05.2022)

7. Репкина, О. Б. Использование информационно-аналитических систем для повышения эффективности управления предпринимательскими структурами / О. Б. Репкина. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. — 2016. — № 1 (24). — С. 98-100. — URL: <https://moluch.ru/archive/24/2548/> (дата обращения: 27.05.2022).

8. Системы аналитики и анализа [Электронный ресурс] // Режим доступа: <https://soware.ru/categories/analytics-and-analysis-systems>. Загл. с экрана, вход свободный (дата обращения 28.05.2022)

9. Федеральный закон от 27 июля 2006 г. N 149-ФЗ "Об информации, информационных технологиях и о защите информации" (с изменениями и дополнениями от 27 декабря 2019 года) [Электронный ресурс]// Режим доступа: <https://base.garant.ru/12148555/> - Загл. с экрана, вход свободный, 2021 (дата обращения 25.05.2022)

10. ГОСТ 34.003-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Термины и определения. – М: Изд-во стандартов, 19 с. - Введ. 01.01.1992 [Электронный ресурс]// Режим доступа: [http://nts.cdep.ru/docs/library/gost\\_34\\_003-90.pdf](http://nts.cdep.ru/docs/library/gost_34_003-90.pdf) - Загл. с экрана, вход свободный, 2021 (дата обращения 25.05.2022)

11. ISO/IEC 38500:2015 Информационные технологии. Стратегическое управление ИТ в организации [Электронный ресурс]// Режим доступа: <https://realitsm.ru/2015/05/isoiec-385002015-perfect-from-the-beginning/> - Загл. с экрана, вход свободный, 2021 (дата обращения 25.05.2022)

## Глава 2. СУЩНОСТЬ ОЦЕНКИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНВЕСТИЦИЙ В ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ

### 2.1. Сущность инвестиционной деятельности в сфере информационных технологий

Понятие «инвестиция» происходит от латинского «*investire*» – облачать. В Западной Европе в эпоху феодализма «инвеститурой» называлось назначение феодалом своего вассала управлять феодалом (владением). Со временем понятие «инвестиция» приобрело значение «вложение капитала в какое-либо дело или предприятие», а инвесторами стали называть вкладчиков.

В Федеральном законе № 39-ФЗ «Об инвестиционной деятельности в Российской Федерации, осуществляемой в форме капитальных вложений» дается следующее определение инвестиций: «*Инвестиции* – это денежные средства, ценные бумаги, иное имущество, в том числе имущественные права, иные права, имеющие денежную оценку, вкладываемые в объекты предпринимательской и (или) иной деятельности в целях получения прибыли и (или) достижения иного полезного эффекта».

Инвестиции признаются необходимым условием стабильного функционирования и развития хозяйствующих субъектов, отраслей экономики, муниципальных образований, регионов, государства в целом.

Под *инвестиционной деятельностью* понимают целенаправленную деятельность одного лица или совокупности лиц-инвесторов по подготовке, планированию и осуществлению вложений имущественных и неимущественных ценностей в объекты для достижения социально полезных целей и создания общественно значимого потенциала за счет соответствующих источников.

*Инвестиционная деятельность* – это один из видов предпринимательской деятельности, которая характеризуется самостоятельностью, систематичностью, легитимностью, имущественной ответственностью, инициативностью, риском.

Выделяют следующие виды инвестиционной деятельности:

- *реальное инвестирование* – это вложения в производство товаров и услуг и в другие виды имущества организации (как движимого,



так и недвижимого). Особенностью данного вида инвестиционной деятельности является то, что инвестор участвует в деятельности организации и влияет на управленческие решения;

- *финансовое инвестирование* – это вложение временно свободных денежных средств в финансовые инструменты, такие как облигации, акции, валюта и др.;

- *инновационное инвестирование* – это вложения в разработку и производство новейших товаров и услуг, в получение эксклюзивного опыта, в научно-технические разработки, исследования и т. п.

Основными субъектами инвестиционной деятельности являются инвесторы, заказчики, исполнители и пользователи (табл. 2.1).

Таблица 2.1

Субъекты инвестиционной деятельности

Субъект инвестиционной деятельности	Характеристика субъектов
Инвесторы	Физические, юридические лица, государственные и муниципальные образования, которые осуществляют вложение средств в форме инвестиций и обеспечивают их целевое использование
Заказчики	Инвесторы, а также любые физические и юридические лица, уполномоченные инвесторами реализовать инвестиционный проект. Они наделяются правами владения, пользования и распоряжения инвестициями на период и в пределах полномочий, установленных инвестиционным договором, и в соответствии с законодательством
Исполнители	Физические и юридические лица, наделенные определенными полномочиями по реализации инвестиционного проекта в силу заключенного с ними договора. Они не приобретают полномочий по владению, пользованию, распоряжению инвестициями, получают от заказчика средства, необходимые для выполнения определенной работы
Пользователи	Физические, юридические лица, государство, муниципальные образования, для которых создается объект инвестиционной деятельности

Субъекты инвестиционной деятельности могут совмещать функции двух или нескольких участников. Например, инвестор сам может выполнять функции по реализации договора, т. е. быть заказчиком; могут быть совмещены функции пользователя и инвестора и т. п.

Основными источниками финансирования инвестиционной деятельности являются:

- собственные средства организации;
- привлеченные средства;
- заемные средства;
- государственное финансирование.

Конкретные действия, благодаря которым организация способна привлечь ресурсы, необходимые для дальнейшего развития производства, называют **методами финансирования инвестиционной деятельности**. К ним относят: самофинансирование, кредитное финансирование, финансирование за счет выпуска на рынок ценных бумаг компании, финансовый лизинг, смешанное финансирование.

Методы финансирования инвестиционной деятельности призваны обеспечить решение следующих задач:

- достижение надежности и стабильности финансирования вовремя осуществления инвестиционного проекта;
- уменьшение расходов, связанных с реализацией проекта;
- обеспечение финансовой устойчивости проекта.

Инвестиционная деятельность реализуется в виде осуществления инвестиционного проекта.

**Инвестиционный проект** – это экономический или социальный проект, основывающийся на инвестициях; это обоснование экономической целесообразности, объема и сроков осуществления прямых инвестиций в определённый объект, включающее проектно-сметную документацию, разработанную в соответствии с действующими стандартами.

Сущность инвестиционного проекта трактуется двояко:

1) как деятельность (мероприятие), предполагающая реализацию комплекса каких-либо действий, обеспечивающих достижение определенных целей;

2) как система, включающая набор организационно-правовых и расчетно-финансовых документов, необходимых для осуществления каких-либо действий или описывающих эти действия.

Разработка и реализация инвестиционного проекта включают в себя несколько этапов – от формирования инвестиционной идеи до реализации идеи в виде выпуска продукции.

Различают *три фазы* реализации проекта:

1. Предынвестиционная фаза – предварительные исследования до окончательного принятия инвестиционного решения.
2. Инвестиционная фаза – проектирование, подготовка и заключение договорной документации.
3. Производственная фаза – фаза реализации хозяйственной деятельности проекта.

В современных условиях одним из объектов инвестиционных вложений являются *инвестиции в информационные технологии (ИТ)*.

Информационные системы (ИС) играют важную роль в управлении компанией. Об этом свидетельствуют следующие факты: 80 % времени руководители тратят на работу с информацией, на поиски и согласование документов уходит до 30 % времени работников предприятия (ИС помогают это время экономить), а производительность труда при использовании ИС (например, электронного документооборота) возрастает на 25 – 30 %.

Принципиальное значение для принятия решения об инвестировании имеет правильный выбор информационной системы. Здесь следует учитывать такие критерии ИС, как:

1. Действенность (степень достижения системой поставленных перед ней целей, степень завершенности работы).
2. Экономичность (определяется через соотношение ресурсов, подлежащих потреблению, и ресурсов, фактически потребленных: если в этом соотношении числитель больше знаменателя (коэффициент больше 1), то можно говорить об экономичности, в противном случае (при коэффициенте меньше 1) информационная система неэкономична).
3. Качество (степень соответствия ИС требованиям, спецификациям и ожиданиям, таким как: функциональность; интуитивно понятный интерфейс; отказоустойчивость; масштабируемость; способность к изменению конфигурации; портативность; надежность и др.).

4. Прибыльность (соотношение валовых доходов (сметы) и суммарных издержек (в ряде случаев – фактических расходов)).

5. Производительность (отношение объема произведенной с помощью ИС продукции или услуг к затратам на их создание).

6. Качество трудовой жизни (показывает, каким образом лица, причастные к ИТ, реагируют на социально-технические аспекты данной ИТ).

7. Внедрение ИТ-инноваций (может ли предприятие получать новые, более совершенные товары и услуги).

Не имеет значения, каким видом деятельности занимается компания, преимущества от реализации инвестиционного ИТ-проекта очевидны:

- сокращение расходов и увеличение доходов;
- расширение информации и повышение безопасности компании;
- рост удовлетворенности клиентов и персонала;
- улучшение рыночных реакций и возрастание имиджа фирмы;
- автоматизация бизнес-процессов;
- обеспечение высокой степени независимости управления предприятием от индивидуальных особенностей отдельных работников аппарата управления;
- увеличение реальной стоимости предприятия, его инвестиционной привлекательности и престижа среди зарубежных партнеров при использовании ИС, соответствующих международным стандартам управленческого учета;
- формирование единого информационного пространства.

Именно получение этих преимуществ и ожидает организация при реализации ИТ-проекта.

## **2.2. Эффект от внедрения информационных систем**

*Внедрение информационной системы – это не просто установка программного обеспечения. Это комплекс трудоемких мероприятий как по реинжинирингу бизнес-процессов организации и доработке внедряемых программных средств, так и обучению сотрудников работе с системой.*

Информационную систему следует рассматривать как всю инфраструктуру предприятия, включающую в себя:

- технологические элементы, обеспечивающие функционирование системы;
- информационную модель предметной области;
- кадровые ресурсы, отвечающие за формирование и развитие информационной модели, конфигурацию программного комплекса;
- программный комплекс;
- аппаратно-техническую базу;
- управленческие элементы, обеспечивающие организацию эксплуатации системы;
- регламенты развития, поддержки, использования программного комплекса и пользовательские инструкции.

*Задача проекта* внедрения информационной системы – создание (адаптация) и запуск в продуктивную эксплуатацию всех перечисленных выше элементов.

Выбор варианта проекта, наряду с вышеперечисленными преимуществами, осуществляется с учетом отсутствия избыточных (неиспользуемых) функций, простоты освоения соответствующих проектных решений пользователями на объекте, наличия сопровождения, соответствия уже имеющимся на объекте решениям для других задач, возможных сроков создания и внедрения проекта, соответствия или несоответствия результатов работы системы целям и задачам компании, горизонтам долгосрочного стратегического планирования, миссии компании и т. д.

Исходя из этого, организация может сделать выбор:

- приобрести готовое проектное решение (типовой пакет прикладных программ);
- адаптировать (доработать) имеющиеся в организации проектные решения (типовой проект/собственная разработка);
- разработать новый проект силами сторонней организации;
- разработать новый проект силами сотрудников организации.

ИТ-проект окончательно выбирают после проведения сопоставительных технико-экономических расчетов.

От тщательности выполнения предынвестиционного этапа зависит достижение запланированного организацией эффекта.

Различают следующие типы эффектов.

*Экономический эффект.* Он проявляется в сбережении трудовых, материальных или природных ресурсов, увеличении производства средств производства, предметов потребления и услуг, в том числе информационных продуктов и услуг, получающих стоимостную оценку; минимизации затрат по внедрению и применению ИТ. Эффективность ИТ определяется их конкретной способностью сохранять соответствующее количество труда, временные затраты, ресурсов и денег в расчете на единицу всех необходимых и предполагаемых полезных эффектов создаваемых продуктов, технических систем, структур.

В наше время существует довольно большое количество методов оценки эффективности ИТ-инвестиций. Каждые из них имеют свои индивидуальные особенности, достоинства и недостатки. С помощью большинства из них можно оценить экономическую эффективность ИТ-архитектуры, внедрения и создания ИС, реализацию ИТ-проектов.

В различных литературных источниках предлагаются разнообразные классификации данных методов, например, затратные методы оценки, методы оценки прямого результата, экспертные методы, группа балансовых методов, квалиметрические подходы, методы факторного анализа и другие. Также существует классификация, при которой методы оценки эффективности делят на 3 основные группы: количественные (финансовые), качественные и вероятностные (см. рис. 2.1).

*Технологический эффект* от внедрения ИТ-проекта может быть оценен через потенциальный экономический эффект. Он связан с внутренней организацией труда и измеряется по нормативно- и стоимостно-затратным показателям. Величина технологического эффекта оценивается сопоставлением характеристики производительности труда, выработки по отдельным процессам или операциям при использовании новых технических средств, алгоритмов и программ. Критериями оценки этого вида эффекта могут выступать технологичность, новизна, надежность, простота, гибкость, повышение производительности труда и др.

Технологический эффект достигается при наличии разработанных технологических регламентов, методик, стандартов, нормативов,

инструкций, способствующих улучшению технико-эксплуатационных параметров ИТ.



Рис. 2.1. Классификация методов оценки экономической эффективности ИТ-инвестиций

*Социальный эффект* рассматривается в виде результата, который способствует удовлетворению потребностей человека и общества; чаще всего он не получает стоимостной оценки (улучшение здоровья, повышение квалификации пользователей, удовлетворение эстетических запросов и т. д.).

Как и любой другой, проект создания и внедрения ИС требует затрат.

### 2.3. Затраты на создание информационных систем и их владение

Стоимость создания информационных систем (ИС) определяется на основе фактических затрат

*Издержки, связанные с созданием ИС*, включаются в состав инвестиций – это затраты на проектирование системы, программирование, тестирование системы, приобретение, установку и подготовку оборудования, разработку и изменение руководств, обучение пользователей и т. д.

Затраты на оборудование включают: стоимость компонент системы; затраты на смену оборудования в течение жизненного цикла; стоимость сопутствующей мебели для периферийных устройств; стоимость подготовительных работ при изменении расположения и добавления или удаления оборудования; изменения в режиме электропитания, освещения и кондиционирования воздуха.

Если часть оборудования берется в лизинг, то суммарные затраты на это оборудование выделяются в отдельную категорию.

В последнее время значительное внимание в литературе уделяется так называемой совокупной стоимости владения (*TCO – Total Cost of Ownership*) информационной системой.

Под *совокупной стоимостью владения* понимается сумма прямых и косвенных затрат, которые несет владелец системы за период ее жизненного цикла.

Стоимость владения и эксплуатации ИС посчитать довольно трудно, поскольку следует брать во внимание все этапы ее жизненного цикла.

Жизненный цикл, на котором рассматриваются прямые и косвенные затраты, включает:

- время жизни существующей на предприятии системы;
- время, необходимое для проектирования нового альтернативного решения;
- время на закупку и внедрение элементов новой системы;
- срок эксплуатации новой системы с учетом амортизации ее элементов и срока, необходимого для выхода системы на уровень



доходности, при котором ее эксплуатация позволяет вернуть 90 % инвестиций, вложенных в систему.

Из всех предлагаемых вариантов предпочтительной считается альтернатива с наиболее коротким жизненным циклом.

Затраты, оцениваемые при расчете совокупной стоимости владения, включают прямые и косвенные затраты.

Существуют различные модели расчета совокупной стоимости владения. В самом общем случае *прямые затраты* включают три основные составляющие: основные, эксплуатационные и прочие затраты.

К *основным затратам* относят затраты на создание ИС: оборудование – серверы, клиентские места, периферия, сетевые компоненты; программное обеспечение; приложения, утилиты, управляющее программное обеспечение; обновление (модернизация).

*Эксплуатационные затраты* (затраты на обслуживание и работу системы) представлены в табл. 2.2.

Таблица 2.2

Эксплуатационные затраты

Вид затрат	Характеристика
1. Затраты на сетевое управление – расходы административного персонала на решение задач, ассоциируемых с управлением сетью и клиентами	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Затраты на определение причины неисправности и решение проблемы (ремонт);</li> <li>• регулярные затраты на измерение сетевого трафика и планирование его оптимизации;</li> <li>• регулярные затраты на настройку производительности сетевых компонентов и межкомпонентных соединений;</li> <li>• временные затраты, связанные с добавлением, перемещением, удалением пользователей и изменением прав доступа к сети;</li> <li>• затраты на поддержку сетевых и клиентских операционных систем, включая установку, настройку и инсталляцию драйверов;</li> <li>• прочие затраты на поддержание работоспособности сети и клиентов, наподобие диагностики, проверок и прочих задач;</li> <li>• другие затраты на поддержку пользователя, производителей</li> </ul>

Вид затрат	Характеристика
<p>2. Затраты на управление системой – расходы на управление приложениями, имуществом и миграциями</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Затраты, связанные с исследованием и планированием проекта новых компьютерных систем, сетевых и коммуникационных компонент, затраты на выбор различных стратегий и конфигураций;</li> <li>• затраты, связанные с оценкой и покупкой новых компьютеров, сетевых компонент, коммуникационных устройств и программного обеспечения, определение поставщика, модели и получение финансов;</li> <li>• затраты, связанные с управлением, контролем за лицензиями, дистрибуцией и конфигурированием программного обеспечения по сети;</li> <li>• затраты, связанные со сбором информации, относящейся к имуществу, и включающие в себя инвентаризацию, контроль закупок и отслеживание конфигураций имущества;</li> <li>• затраты на управление программным обеспечением сети, включающее в себя контроль версий, доступа и запуска;</li> <li>• затраты, связанные с контролем за системой с целью обнаружения и предотвращения нарушений правил безопасности, вирусных атак и мероприятия по восстановлению после нарушений;</li> <li>• затраты, связанные с конфигурированием новых решений или перенастройкой существующих решений;</li> <li>• затраты, связанные с установкой дополнительного оборудования или модернизацией (за исключением программной модернизации)</li> </ul>
<p>3. Затраты на управление устройствами хранения данных – расходы на задачи, связанные с управлением данными и их контролем, а также хранением в сети</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Затраты, связанные с организацией, оптимизацией и восстановлением файлов в сети;</li> <li>• затраты, связанные с контролем и проверкой оптимизации хранящихся данных;</li> <li>• затраты, связанные с обеспечением доступа к данным и устройствам хранения информации;</li> <li>• затраты по конфигурированию, управлению, оптимизации и поддержке систем архивирования и резервного копирования;</li> <li>• затраты на создание, испытание, управление и поддержку планов прогнозирования и восстановления неисправностей;</li> <li>• затраты по управлению средствами хранения данных и депозитарием в реальном времени</li> </ul>

*Прочие затраты* включают:

- создание коммуникаций – глобальные сети, взаимодействие с поставщиками сервиса, удаленный доступ, Интернет, доступ клиента;
- управление и поддержку – аутсорсинг, сопровождение. Затраты, связанные с оплатой действий, напрямую не являющихся рабочими функциями, называют косвенными затратами. К ним относят: контроль, отправку и получение почты, телефонные разговоры, ввод информации, переводы, расходы на помещение, потери от плановых и внеплановых простоев, коммунальные услуги и поддержку административного и конторского персонала.

В самом общем случае стоимость владения ТСО, руб., оценивается по формуле (2.1):

$$ТСО = K + n C, \quad (2.1)$$

где  $K$  – капитальные (единовременные) затраты на ИС;

$n$  – количество планируемых лет эксплуатации ИС;

$C$  – эксплуатационные затраты на ИС.

Специалисты компании *Interpose* отмечают, что при анализе структуры расходов многие не учитывают того факта, что рост затрат ведет к пропорциональному повышению эффективности работы сотрудников, а чрезмерная экономия (например, на обучении), напротив, к увеличению времени простоев и числа обращений за технической поддержкой.

От того, как организовано управление затратами, зависит общая эффективность ИТ-проекта.

#### **2.4. Практический пример разработки мероприятий по инвестированию внедрения CRM-системы на основе методики ТСО – «Общая стоимость владения информационными технологиями»**

Важнейший фактор оптимизации работы компании является улучшение управления и повышение качества работы с клиентами и партнерами. Их совершенствование происходит сегодня на основе цифровизации экономики, дальнейшего развития информационно-коммуникационных технологий занимающихся изучением законов, методов и способов накопления, обработки и передачи информации с помощью различных технических средств.

Для оптимизации работы ООО «Недвижимость-Н» с клиентской и партнерской базами организации в разрезе ее эффективного функционирования следует внедрить в деятельность компании такую CRM-систему, как Sc-CRM. Ее применение позволит организации более качественно вести свою деятельность в области отношений с клиентами, позволяя тем самым принимать грамотные управленческие решения и выстраивать оптимальные стратегии развития, что в конечном итоге будет являться основой разработки мероприятий по оптимизации работы ООО «Недвижимость-Н».

Для внедрения системы Sc-CRM в контексте оптимизации работы ООО «Недвижимость-Н» необходимо доказать целесообразность ее внедрения, которую рассчитаем по методике «Общая стоимость владения информационными технологиями (TCO - Total Cost of Ownership)», отображающая экономические аспекты состояния ИТ в компании и показывающая эффективность их работы.

В деятельность компании ООО «Недвижимость-Н» на начальном этапе предполагается:

- внедрение программного продукта Sc-CRM (Основная поставка (USB)) – 23000 руб.;
- покупка дополнительность лицензии на 5 рабочих мест – 34 000 руб.;
- конфигурационные услуги (импорт данных, настройка обменов, адаптация конфигурации и т.д.) - 8000 руб.;
- доступ к обновлениям программного продукта Sc-CRM на 1 год – 10000 руб.;
- услуги установки и обучения фирмы-производителя – 36 000 руб. (из них услуги установки – 14 000 руб., обучение персонала основам работы Sc-CRM – 22000 руб.).

Таким образом, стоимость программного комплекса Storverk CRM при заданной конфигурации и технических параметрах для ООО «Недвижимость-Н» на начальном этапе составит 111 100 руб. В дальнейшем, если руководство примет соответствующее решение,

В основу модели TCO положены две категории затрат: прямые (бюджетные) и косвенные.

Показатель совокупной стоимости владения ИС рассчитывается по формуле (2.2):

$$TCO = DE + IC1 + IC2 \quad (2.2)$$

где DE (direct expenses) – прямые расходы,  
IC1, IC2 (indirect costs) – косвенные расходы первой и второй группы соответственно.

При этом расчет DE (direct expenses) – прямых расходов ведется по формуле (2.3):

$$DE = DE1 + DE2 + DE3 + DE4 + DE5 + DE6 + DE7 + DE8 \quad (2.3)$$

где DE1 - капитальные затраты; DE2 - расходы на управление ИТ;  
DE3 - расходы на техническую поддержку АО и ПО,  
DE4 - расходы на разработку прикладного ПО внутренними силами,

DE5 - расходы на аутсорсинг,

DE6 - командировочные расходы,

DE7 - расходы на услуги связи,

DE8 - другие группы расходов.

В таблице 2.3 представлены показатели, необходимые для расчета совокупной стоимости владения программного продукта «Sc-CRM» рассмотренной выше конфигурации в компании ООО «Недвижимость-Н».

Таблица 2.3

Расчет совокупной стоимости владения Sc-CRM компании  
ООО «Недвижимость-Н»

№ п/п	Статистика организации	Показатели
1	Количество ПК, шт.	6
2	Количество пользователей, чел.	9
3	Средняя зарплата пользователя в год, руб.	336000
	С учетом накладных расходов средние затраты на оплату труда в год, руб.	360000
<b>ПРЯМЫЕ ЗАТРАТЫ</b>		
	<b>- на оборудование и ПО</b>	
4	Средние затраты на закупку оборудования в год, руб.	75000
5	Средние затраты на ПО в год, руб.	25000
6	Ежегодная сумма амортизации капитальных вложений в оборудование и ПО, руб.	12500

Продолжение табл. 2.3

№ п/п	Статистика организации	Показатели
7	Ежегодные затраты на комплектующие, руб.	12000
8	Годовые затраты на аренду оборудования/ПО, руб.	0
9	Основная поставка (USB) StorVerk CRM, руб.	23000
10	Покупка дополнительность лицензии на 5 рабочих мест , руб.	34 000
11	Доступ к обновлениям программного продукта StorVerk CRM на 1 год, руб.	10000
	<b>Итого</b>	<b>191500</b>
	<i><b>-на управление и персонал</b></i>	
13	Годовые затраты на оплату персонала по категориям:	
	- служба техподдержки, руб.	25000
	- системные администраторы, руб.	15000
	- тренеры/специалисты по обучению	22000
	- персонал службы закупок, руб.	13000
	- служба поддержки пользователей, руб.	0
	- другой персонал, руб.	15000
	Общая зарплата на персонал службы ИТ	34500
	С учетом накладных расходов средние затраты на персонал, руб.	64500
14	Командировочные расходы в год, руб.	8500
15	Консультационные услуги третьих фирм, руб.	12000
16	Затраты на аутсорсинг, руб.	0
17	Затраты на обучение ИТ-персонала в год, руб.	15000
16	Стоимость обслуживания техники по контрактам	12000
	<b>Итого</b>	<b>226500</b>
	<i><b>-на развитие</b></i>	
17	Установка системы, всего, в том числе	14000
	проектирование, руб.	2500
	разработка, руб.	7000
	тестирование, руб.	2500
	документирование, руб.	2000
	<b>Итого, руб.</b>	<b>14000</b>
18	<i><b>Ежегодные затраты на оплату услуг сервисных организаций:</b></i>	
19	Затраты на аренду выделенных линий и каналов связи, руб.	10000
20	Затраты на удаленный доступ и интернет, руб.	7000
21	Годовая стоимость корпоративных сети, руб.	8000
	<b>Итого, руб.</b>	<b>25000</b>
	<b>ИТОГО ОБЩИЕ ПРЯМЫЕ ЗАТРАТЫ</b>	<b>457000</b>

Продолжение табл. 2.3

№ п/п	Статистика организации	Показатели
<b>НЕПРЯМЫЕ ЗАТРАТЫ</b>		
22	Количество часов на самообучение одного пользователя	24
23	Количество часов, затрачиваемых одним пользователем на обслуживание файлов, компьютера и программ	32
	Годовая стоимость деятельности пользователя в связи с наличием у него ПК, руб.	15 000
	<b>Итого, руб.</b>	<b>15000</b>
24	Количество часов простоя в месяц в связи с плановыми/внеплановыми остановками в работе системы/сети	8
	Общее количество потерянных часов в год в результате простоев	1020
	Общая годовая себестоимость простоев, руб.	30500
	<b>ВСЕГО НЕПРЯМЫХ ЗАТРАТ, руб.</b>	<b>45500</b>
	<b>Общая годовая себестоимость ИТ-инфраструктуры, руб.</b>	<b>502500</b>
	<b>Общая стоимость владения КИС в расчете на ПК (ТСО), руб.</b>	<b>83750</b>

Таким образом, на основании приведенного в табличной форме расчет следует заключить, что компания ООО «Недвижимость-Н» для решения указанных в работе проблем оптимальным будет внедрение программного комплекса Sc-CRM функционирование которого планируется на 6 компьютерах, с количеством пользователей 9. По результатам расчета прямые расходы составят 457000 руб., не прямые - 45500 руб., общая годовая себестоимость ИТ-инфраструктуры – 502500 руб., общая стоимость владения КИС в расчете на ПК (ТСО) – 83750 руб.

## 2.5. Эффективность проектов по созданию и внедрению ИС

Различают два вида эффективности проектов по созданию и внедрению ИС: прямая (Эп) и косвенная (Эк).

*Прямая эффективность* выражается в снижении трудовых и стоимостных затрат на обработку экономической информации и непосредственно входит в результирующие экономические показатели деятельности объекта. *Косвенная эффективность* характеризует качественные изменения, происходящие в результате применения

средств вычислительной техники. Они выражаются в улучшении информационной системы (расширяется состав выходной информации, повышаются её достоверность и оперативность) и повышении качества управления объектом, что в конечном счете ведет к снижению себестоимости продукции. В таком снижении и выражается косвенная эффективность применения вычислительной техники для обработки экономической информации.

Косвенная эффективность возникает в любом случае применения средств вычислительной техники для автоматизации экономических расчетов. Широкое использование ЭВМ и экономико-математических методов выдвинуло на первый план косвенную эффективность, получаемую в результате совершенствования системы планирования и управления народным хозяйством.

*Суммарная эффективность* в общем виде может быть выражена как (2.4)

$$Э_0 = Э_к + Э_п \quad (2.4)$$

Общая эффективность определяется в стоимостном выражении.

Для того чтобы автоматизация решения экономических задач давала ощутимые результаты, нужно, чтобы  $Э_0 \geq 0$ . Это может быть достигнуто, если  $Э_к \geq 0$  при  $Э_п \geq 0$  или если  $Э_п \geq 0$  при  $Э_к \geq 0$ .

Величина прямой эффективности может быть и отрицательной, если для получения необходимого эффекта повышаются трудовые и стоимостные затраты на обработку информации (например, предусматривается расширение круга решаемых задач). В этом случае необходимо, чтобы  $Э_к \geq Э_п$ , т. е. косвенная эффективность должна значительно превышать величину прямой эффективности и обеспечить значительную общую экономию. Для этого случая совершенно необходимо расчетное доказательство того, что  $Э_к \geq 0$ , так как иначе автоматизация решения экономических задач не достигает цели.

При оценке эффективности использования информационной системы управления проектами необходимо рассматривать обширный набор аспектов-критериев.

Критерии, показатели и оценки можно условно разделить на две группы: качественные и количественные.



*Количественные (финансовые) оценки* представляют собой легко осязаемый, наглядный показатель эффективности, однако не всегда дают полное представление о всех преимуществах использования ИС. Они предполагают расчет таких показателей, как чистый приведенный доход/стоимость (*Net Present Value, NPV*); экономическая добавленная стоимость (*Economic Value Added, EVA*); совокупный экономический эффект (*Total Economic Impact, TEI*) и т. д.

При расчете эффективности проекта все доходы после внедрения ИС и все расходы, произведенные в связи с покупкой и внедрением ИС, а также связанные с ее эксплуатацией, согласно перечням, должны быть приведены к расчетному году  $t$  с помощью метода дисконтирования (используется коэффициент дисконтирования (2.5):

$$K = 1/(1 + r)^n, \quad (2.5)$$

где  $r$  – ставка дисконтирования, определяемая с учетом банковских процентных ставок, упущенных возможностей и степени риска при реализации проекта;

$t$  – расчетный год ( $t = 1, 2, \dots, n$ ).

*Качественная оценка* эффективности чаще всего строится на экспертной оценке критических факторов успеха (КФУ), выполнение которых необходимо для успешной реализации проекта.

Среди качественных методов наибольшее распространение получили:

- система сбалансированных показателей (*Balanced Scorecard*),
- метод информационной экономики (*Information Economics, IE*),
- управление портфелем активов (*Portfolio Management*),
- метод *IT Scorecard*.

Если в результате внедрения ИС, в структуру которой, например, включена система *Total Quality Management (TQM* – всеобщий менеджмент качества), происходит приведение качества реализации процедур процесса в соответствие со стандартами, например, *ISO* и, самое главное, появляется возможность для приведения качества продукта этого процесса в соответствие со стандартами, определяемыми требованиями клиентов и нормами *ISO*, то можно судить об эффективности рассматриваемого проекта.

Наряду с количественными и качественными методами используются ***вероятностные методы***: метод прикладной информацион-

ной экономики (*Applied Information Economics*), метод справедливой цены опциона (*Real Option Value, ROV*).

В целом для оценки эффективности внедрения интегрированной информационной системы должен проводиться комплексный анализ изменений параметров «время – затраты – качество» в каждом бизнес-процессе. Если параметры «время» и «затраты» уменьшаются, а качество растет – это тот вариант ИТ-проекта, который следует реализовывать.

### **Вопросы для обсуждения**

1. Что понимается под инвестициями, какие виды инвестиций выделяют?
2. Раскройте содержание методов финансирования инвестиционной деятельности.
3. Какие задачи они призваны решать?
4. Что такое инвестиционный проект?
5. Охарактеризуйте фазы реализации проекта.
6. Какие критерии информационных систем и какие факторы учитываются при выборе инвестиционного проекта в сфере ИТ?
7. На какие группы делятся затраты на реализацию инвестиционного проекта?
8. Что такое совокупная стоимость владения?
9. Эффект и эффективность. Какие типы эффектов существуют, в чем их особенности?
10. Прямая и косвенная эффективность: их сущность и параметры
11. Количественные оценки эффективности проектов внедрения ИС: преимущества и недостатки.
12. Почему в последнее время увеличивается значимость качественных характеристик эффективности проектов внедрения ИС?
13. Какова специфика расчета стоимости владения информационными технологиями и системами по методике ТСО?
14. Достоинства и слабые стороны методики ТСО по сравнению с другими методами ИТ-инвестирования.

## Практические задания

**Задание 1.** Дискуссия по проблемным вопросам: теория и практика инвестирования сферы информационных технологий в России и зарубежом (материалы для подготовки выдаются заранее):

1. Стартапы в России: опыт создания успешного ИТ-бизнеса.
2. Создание и развитие ИТ-бизнеса зарубежом.
3. Анализ статистических материалов о состоянии малых инновационных предприятий (в том числе в ИТ-сфере) во Владимирской области.
4. Формирование бюджета ИТ-проекта и анализа финансовой деятельности.
5. Рыночная цена программных продуктов при выводе ПП на рынок
6. Оценка рыночной стоимости ПП как продукта интеллектуальной деятельности.
7. Экономическая эффективность вложений в разработку ПП как инвестиционного проекта.
8. Ключевые показатели операционной эффективности ИТ-проектов.
9. Финансовая оценка эффективности работы ИТ-организации.

**Задание 2.** Составьте глоссарий на тему «Экономическая оценка инвестиций в информационные системы и технологии» в табличном виде по следующей форме

Термин	Расшифровка термина	Примечание
Инвестиции		
Инвестиционная деятельность		
Инвестиционный проект		
Эффект		
Эффективность		
Совокупная стоимость владения		
Количественная оценка эффективности		
Качественная оценка эффективности		
...	...	...

## Тест для самоконтроля

1. К внутренним источникам финансирования проекта относятся:

- а) ассигнования из федерального бюджета;
- б) средства, полученные за счет размещения облигаций;
- в) прямые иностранные инвестиции;
- г) реинвестируемая часть чистой прибыли.

2. Субъектом инвестиционной деятельности вкладывающим средства в объекты предпринимательской деятельности, является:

- а) инвестор;
- б) заказчик;
- в) пользователь объектов инвестиций;
- г) исполнитель работ.

3. Субъектом инвестиционной деятельности, выполняющим по договору работы, является:

- а) подрядчик;
- б) инвестор;
- в) заказчик;
- г) пользователь результатами инвестиций.

4. Завершением предынвестиционной стадии инвестиционного проекта является:

- а) принятие инвестиционного решения;
- б) юридическое оформление инвестиционного проекта; в) начало процесса производства;
- г) обучение персонала.

5. Инвестиционный проект – это:

- а) обоснование необходимости инвестиционной деятельности предприятия;
- б) система организационно-правовых и расчетно-финансовых документов, необходимых для осуществления инвестиций;
- в) план инвестиционного строительства;
- г) расчет инвестиционных возможностей предприятия.

6. Совокупная стоимость владения – это:

- а) все прямые затраты предприятия;
- б) затраты на ввод информации и поддержку административного персонала;

в) сумма прямых и косвенных затрат; г) все косвенные затраты.

*7. Прямая эффективность ИТ-проектов выражается:*

а) в улучшении информационной системы;

б) снижении трудовых затрат на обработку экономической информации;

в) совершенствовании системы планирования.

*8. Качественная оценка эффективности предполагает использование:*

а) метода дисконтирования;

б) метода экономической добавленной стоимости;

в) системы сбалансированных показателей.

*9. Если инвестиционный проект оказывает влияние на экономическую, социальную или экологическую ситуацию отдельной страны, то это:*

а) глобальный проект;

б) региональный проект;

в) локальный проект;

г) крупномасштабный проект.

*10. Показатели коммерческой эффективности учитывают:*

а) Затраты и результаты, связанные с реализацией проекта, выходящие за рамки финансовых интересов предприятий акционеров

б) Последствия реализации проекта для отдельной фирмы

в) Последствия реализации проекта для федерального, регионального или местного бюджета

г) Денежные потоки от операционной, инвестиционной и финансовой деятельности реализующей проект организации

### **Библиографический список**

1. Аглиуллина Д.Р. Основные этапы функционально-стоимостного анализа // Вестник науки. 2020. №6 (27). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osnovnye-etapy-funktsionalno-stoimostnogo-analiza> (дата обращения: 29.05.2022).

2. Анисифоров А.Б., Анисифорова Л.О. Методики оценки эффективности информационных систем и информационных технологий в бизнесе – Санкт-Петербург, 2019

3. Витязев, Г.Г. Анализ эффективности внедрения информационной системы на предприятии/ Г.Г. Витязев // Молодой ученый. — 2016. — №10. — С. 643-645. — URL <https://moluch.ru/archive/114/30238/> (дата обращения: 30.05.2022).

4. Ефимов Е.Н. Моделирование balanced Scorecard предприятия // Финансовые исследования. 2016. №4 (53). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/modelirovanie-balanced-scorecard-predpriyatiya> (дата обращения: 28.05.2022).

5. Интернет-портал Tadviser. Государство. Бизнес.ИТ. [Электронный ресурс]//Режим доступа: <http://www.tadviser.ru/>- Загл. с экрана, вход свободный, 2019, (дата обращения: 30.05.2022).

6. Кудинов, А. Практика эффективного бизнеса /. А. Кудинов, М. Сорокин, Е. Голышева. - М.: 1С-Паблишинг, 2018. - 463 с.

7. Об инвестиционной деятельности в Российской Федерации, осуществляемой в форме капитальных вложений [Электронный ресурс]: федер. закон от 25 февр. 1999 г. № 39-ФЗ (ред. от 28 дек. 2013 г.). – Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_22142/bb9e97fad9d14ac66df4b6e67c453d1be3b77b4c/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_22142/bb9e97fad9d14ac66df4b6e67c453d1be3b77b4c/) (дата обращения: 25.05.2022).

8. Преимущества инвестирования в информационные технологии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://prostoinvesticii.com/drugie-investicii/preimushhestva-investirovaniya-v-informacionnye-tekhnologii.html> (дата обращения: 29.05.2022).

9. Расчет экономической эффективности от внедрения ИТ- проектов: метод. указания [Электронный ресурс]. – Режим доступа:[http://medlan.samara.ru/sites/default/files/upload\\_files/upload\\_files/upload\\_files/raschet\\_effektivnosti\\_it-proektov.pdf](http://medlan.samara.ru/sites/default/files/upload_files/upload_files/upload_files/raschet_effektivnosti_it-proektov.pdf) (дата обращения: 30.08.2016).

10. Решетникова, А. Н. Эффективность внедрения информационных систем в библиотеки [Электронный ресурс] / А. Н. Решетникова, Е. Г. Домнина // Молодой ученый. – 2021. – № 6. – С. 411 – 412. – Режим доступа: <http://moluch.ru/archive/53/7026/> (дата обращения: 30.05.2022).

11. Щербакова, С.А. Пути повышения эффективности деятельности предприятия / С.А. Щербакова // Молодой ученый. — 2019. — №9.2. — С. 63-65. — URL <https://moluch.ru/archive/113/29174/> (дата обращения: 31.05.2022).

## **Глава 3. КЛАССИЧЕСКИЕ ФИНАНСОВЫЕ МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНВЕСТИЦИЙ В СОЗДАНИЕ И ВНЕДРЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ**

### **3.1. Классические инвестиционные методы оценки эффективности ИС**

В настоящее время ключевой проблемой, которая возникает при создании и внедрении информационных систем, является определение эффективности использования финансовых ресурсов, выделяемых предприятиями или организациями на осуществление данного инвестиционного проекта. Однако определение коммерческой эффективности ИТ-проекта затруднено получением количественной оценки результата от его реализации, но показатели оценки эффективности ИТ-проекта учитываются инвесторами, поэтому от их применения отказываться нецелесообразно.

В финансовых методах используются такие показатели, как чистая текущая стоимость, внутренняя норма прибыли, срок окупаемости и др. С их помощью инициаторы проекта, как правило, руководители ИТ-служб, могут убедить руководителя предприятия или организации в целесообразности внедрения ИТ-проекта.

Существенным недостатком рассматриваемых методов оценки эффективности инвестиций в создание/внедрение информационных систем можно считать ограниченность их применения, поскольку для определения потока денежных средств требуется точная и конкретная информация, получить которую не всегда представляется возможным, особенно если речь идет о притоке денежных средств от реализации инвестиционного проекта в информационные технологии.

Основными принципами оценки эффективности инвестиционных проектов являются:

1. Рассмотрение проекта на протяжении всего его жизненного цикла (расчетного периода).
2. Моделирование денежных потоков, включающих все связанные с осуществлением проекта притоки и оттоки денежных средств за расчетный период.

3. Сопоставимость условий сравнения различных проектов (вариантов проекта).

4. Принцип положительности и максимума эффекта – при сравнении альтернативных инвестиционных проектов предпочтение должно отдаваться проекту с наибольшим значением эффекта.

5. Учет фактора времени.

6. Учет только предстоящих затрат и поступлений.

7. Учет наиболее существенных последствий проекта – как непосредственно экономических (как правило, количественных), так и внеэкономических (качественных показателей, например, улучшение управляемости организацией или предприятием, его информационной обеспеченности).

8. Учет наличия разных участников проекта, несовпадения их интересов и различных оценок стоимости капитала, выражающихся в индивидуальных значениях нормы дисконта.

9. Многоэтапность оценки. На различных стадиях разработки и осуществления проекта его эффективность определяется заново, с различной глубиной проработки.

10. Учет влияния инфляции.

11. Учет влияния неопределенности и рисков, сопровождающих реализацию проекта.

Обычно оценку эффективности инвестиционных проектов проводят в два этапа:

1. Расчёт показателей эффективности проекта в целом.

Цель этого этапа – укрупненная экономическая оценка инвестиционных решений и создание необходимых условий для поиска источников финансирования.

2. Определение финансовой реализуемости и эффективности участия в проекте каждого из инвесторов.

Реализация любого инвестиционного проекта проходит несколько стадий, каждая из которых имеет определенные особенности при оценке эффективности:

1- я стадия – инвестиционное предложение – оценивается эффективность проекта в целом, приводится концептуальная схема финансирования в текущих ценах на основании эвристических методов.

2- я стадия – обоснование инвестиций в создание и/или внедрение информационных систем – проводится предварительная общая



оценка эффективности проекта с применением методов аналогий и/или экспертных оценок.

3-я стадия – стадия проектирования, создания и/или внедрения информационных систем – предполагает оценку всех возможных показателей эффективности проекта. Все расчеты необходимо вести в текущих или прогнозных ценах и использовать реальные исходные данные.

### **3.2. Денежные потоки инвестиционного проекта**

Инвестиционный проект в создание и внедрение информационной системы, как и любой другой проект, характеризуется значительной протяженностью во времени, поскольку доходы от вложений финансовых ресурсов могут проявляться не сразу, а приток денежных средств осуществляется в течение достаточно длительного периода.

С точки зрения финансового менеджмента любые инвестиционные проекты имеют одинаковую структуру и могут быть описаны с помощью такого понятия, как поток платежей.

*Поток платежей инвестиционного проекта (Cash Flow – CF)* – это совокупность планируемых поступлений и выплат денежных средств, которые имеют непосредственное отношение к данному проекту. Отрицательные платежи в этом потоке соответствуют вложениям инвестора, положительные – его доходам.

Денежный поток инвестиционного проекта принято разбивать по временным периодам (месяцам, кварталам, годам). При этом все поступления и выплаты денежных средств включаются в общий «платёж» того периода, когда они были зачислены на счета предприятия или списаны с них.

Эффективность инвестиционного проекта оценивается в течение расчетного периода.

*Расчетный период* – это инвестиционный горизонт от начала проекта до его завершения. Начало проекта обычно связывают с датой начала вложений в проектно-изыскательские работы. Расчетный период разбивают на шаги расчета.

*Расчетный шаг* – это отрезок времени, в рамках которого производится агрегирование данных для оценки денежных потоков и осуществляется дисконтирование потоков денег.

В ходе реализации инвестиционного проекта возникают различные потоки денег. Оттоками денег, например, являются любые капитальные и текущие затраты, притоки денег образует, в частности, получаемая инициаторами проекта выручка и т. п.

Денежный поток обычно состоит из потоков от отдельных видов деятельности (прил. 1).

Для инвестиционных проектов, связанных с созданием и внедрением информационных систем, строго разграничить потоки денежных средств по разным видам деятельности довольно сложно. В данном случае можно объединить некоторые (или все) потоки.

В состав притока денежных средств предприятия входят:

- выручка от реализации продукции, товаров, работ или услуг;
- доходы от вложений в ценные бумаги;
- продажа ценных бумаг;
- привлечение кредитов и др.

Отток денежных средств предприятия может включать в себя:

- платежи за сырье, материалы, комплектующие изделия, покупные полуфабрикаты;
- платежи за топливо и энергию;
- зарплату персонала с социальными страховыми взносами;
- налоги;
- приобретение основных средств и нематериальных активов;
- погашение обязательств по привлеченному капиталу и др.

Наряду с денежными потоками при оценке инвестиционного проекта используется также накопленный (кумулятивный) денежный поток – поток, характеристиками которого являются такие показатели, как накопленный приток, накопленный отток и накопленное сальдо (накопленный эффект). Они определяются на каждом шаге расчетного периода как сумма соответствующих характеристик денежного потока за данный и все предшествующие шаги.

### **3.3. Показатели эффективности инвестиционных проектов создания и внедрения ИС**

Эффективность инвестиций оценивается довольно большим количеством показателей. Их используют специалисты-аналитики инвестиционных процессов. Для инвесторов обычно достаточно несколько

из них, чтобы принять решение об инвестировании. К показателям оценки эффективности инвестиционных проектов относятся:

- чистая приведенная стоимость проекта (*NPV*);
- индекс доходности (*PI*);
- внутренняя норма доходности (*IRR*, %);
- модифицированная внутренняя ставка доходности (*MIRR*, %);
- срок окупаемости первоначальных инвестиций (*PP*);
- период окупаемости первоначальных инвестиций, рассчитанный с учетом дисконтирования денежных потоков (*DPP*);
- коэффициент рентабельности инвестиций (*ARR*).

Группа этих показателей иногда дополняется показателями, характеризующими денежные потоки в процессе инвестирования, – денежные поступления (чистые денежные поступления – *NV*) и денежные оттоки (максимальный денежный отток – *Cash Outflow*).

### **Чистая приведенная стоимость проекта (*NPV*)**

Данный показатель дает инвестору информацию о том, какую абсолютную величину денег он получит за весь жизненный цикл инвестиционного проекта.

Для его расчета необходимо знать характер денежных потоков, который вызовут инвестиции, и как они будут меняться во времени.

В прил. 2 можно увидеть, как изменяется общий денежный поток в зависимости от стадии реализации инвестиционного проекта. Денежные притоки на инвестируемый объект в виде денежных поступлений *NV* рассчитываются по формуле (3.1):

$$NV = - \sum_{t=0}^n CI_t + \sum_{t=1}^n CF_t, \quad (3.1)$$

где  $CI_t$  – инвестиции за весь жизненный цикл проекта;

$CF_t$  – денежные поступления за весь жизненный цикл проекта;

$n$  - жизненный цикл инвестиций.

Здесь учитываются только денежные поступления от инвестиционной деятельности.

Для расчетов чистой приведенной стоимости денежные потоки подвергаются дисконтированию по ставке  $r$ .

Расчет чистой приведенной стоимости проекта на предварительной стадии инвестирования осуществляется по формуле (3.2):

$$NPV = - \sum_{i=1}^T \frac{IC_i}{(1+r)^i} + \sum_{t=1}^n CF_t / (1+r)^t \quad (3.2)$$

где  $IC_i$  – приток инвестиций в период от  $i = 0$  до  $T$ ;

$CF_t$  – денежный поток от инвестиций в  $t$ -год;

$n$  – длительность жизненного цикла инвестиций;

$r$  – норма дисконтирования.

Если вложения делаются одномоментно, то формула приобретает следующий вид (3.3):

$$NPV = -IC_0 + \sum_{t=1}^n CF_t / (1 + r)^t \quad (3.3)$$

где  $IC_0$  – первоначальные инвестиции.

$NPV = 0$  означает предельный уровень доходности по нижней границе, отраженной выбранной нормой дисконтирования  $r$ . Очевидно, что выбор нормы дисконтирования влияет на конечный результат при решении об инвестициях.

Например, существует проект вложения денежных средств в развитие информационной системы двух предприятий с возможными нормами дисконтирования 25 и 15 % соответственно. Срок жизни инвестиций – 3 года, размер первоначальных инвестиций – 60 млн ден. ед., среднеотраслевая доходность предприятий данной отрасли – 14 %.

Поступления дохода от инвестиций:

а) для первого предприятия: 1-й год – 27 млн. ден. ед.; 2-й год – 33 млн ден. ед.; 3-й год – 35 млн. ден. ед.;

б) для второго предприятия: 1-й год – 27 млн ден. ед.; 2-й год – 33 млн ден. ед.; 3-й год – 35 млн ден. ед.

Для первого предприятия норма дисконтирования в 14 % неприемлема, так как проект создания и внедрения информационной системы снизит стоимость его капитала, поэтому она может быть не ниже 25 %.

При такой норме дисконта:

а) для первого предприятия:

$$NPV = -60 + 27/1,25 + 33/1,5625 + 35/1,953 = -60 + 21,6 + 21,12 + 18,14 = 0,86;$$

б) для второго предприятия:

$$NPV = -60 + 27/1,15 + 33/1,322 + 35/1,52 = -60 + 23,47 + 24,96 + 23,02 = 11,45.$$

Пример показывает, что один и тот же проект для предприятий с разной нормой дисконтирования может быть малоприбыльным и прибыльным. Для того чтобы устранить неоднозначность подобных оценок, на помощь приходят относительные показатели эффективности инвестиционных проектов.

### **Дисконтированный индекс доходности инвестиционного проекта**

Дисконтированный индекс доходности представляет собой отношение всех доходов от инвестиций, дисконтированных по ставке привлечения капитала в инвестиции за жизненный цикл проекта, к размеру всех инвестиций, также дисконтированных по времени этих вложений. Индекс доходности обозначается как *DPI (Discounted Profitability Index)*, формула его расчета выглядит как формула (3.3):

$$DPI = \frac{\sum_{t=1}^n CF_t / (1+r)^t}{\sum_{i=0}^T IC_i / (1+r)^i} \quad (3.3)$$

Очевидно также, что дисконтированный индекс доходности инвестиций должен быть больше нуля.

### **Индекс доходности инвестиций**

Для небольших инвестиционных проектов со сроками реализации около года или несколько больше используют упрощенную формулу индекса доходности инвестиций, рассчитывается по выражению (3.4):

$$PI = \frac{\sum_{t=1}^n CF_t / (1+r)^t}{IC_0} \quad (3.4)$$

### **Внутренняя норма доходности инвестиционного проекта**

Внутренняя норма доходности (*Internal rate of return – IRR*) широко используется при оценке инвестиционных проектов и при их анализе. Математическое выражение внутренней нормы доходности выглядит выражение (3.5):

$IRR = r$ , при  $NPV = 0$ , или более подробно:

$$\sum_{t=1}^n CF_t / (1 + IRR)^t = \sum_{t=0}^n IC_t / (1 + IRR)^t \quad (3.5)$$

где  $CF_t$  – денежный поток от инвестиций в  $t$ -м году;

$IC_t$  – инвестиционный поток в  $t$ -м году;

$n$  – срок жизни проекта.

Таким образом, при равенстве доходов и инвестиций полученная норма представляет собой нижнюю границу ставки доходности, при которой инвестирование не целесообразно.

### **Модифицированная внутренняя ставка доходности**

Модифицированная внутренняя ставка доходности необходима при расчетах эффективности инвестиционного проекта, в которых прибыль от него ежегодно реинвестируется по ставке стоимости совокупного капитала инвестируемого объекта. В этом случае формула приобретает вид (3.6):

$$MIRR = r, \text{ при } NPV = 0$$

и равенстве

$$\sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+d)^{n-t}} = \sum_{t=0}^n IC_t / (1+r)^t \quad (3.6)$$

где  $MIRR$  – модифицированная внутренняя ставка доходности;

$d$  – средневзвешенная стоимость капитала;

$r$  – ставка дисконтирования денежных притоков;

$CF_t$  – денежные притоки в  $t$ -й год жизни проекта;

$IC_t$  – инвестиционные денежные потоки в  $t$ -й год жизни проекта;

$n$  – срок жизненного цикла проекта.

Показатели оценки инвестиционных проектов включают несколько простых и наглядных показателей, имеющих широкое применение у инвесторов, и наиболее распространенный среди них – срок окупаемости инвестиций.

### **Срок окупаемости первоначальных инвестиций**

Этот показатель информирует о сроке возврата первоначальных вложений.

Общая формула расчета срока окупаемости выглядит следующим образом (3.7):

$$PP = \min t, \text{ при котором}$$

$$\sum_1^t CF_t = I_0 \quad (3.7)$$

где  $PP$  – срок окупаемости инвестиций;

$t$  – период расчета срока окупаемости;

$CF_t$  – денежный поток от инвестиций в  $t$ -м году;

$I_0$  – первоначальные инвестиции в проект.

Если есть возможность определить среднегодовой или среднемесячный доход от вложенных средств, то выражению (3.8):

$$PP = I_0 / CF_{cr} \quad (3.8)$$

где  $CF_{cr}$  – среднегодовой доход от инвестиций.

Данный показатель прост и нагляден, но не учитывает фактор изменения стоимости денег во времени.

### **Коэффициент эффективности инвестиций**

Если внимательно посмотреть на формулу расчета коэффициента инвестиций, нетрудно заметить, что он по смыслу является обратной величиной срока окупаемости инвестиций (3.9):

$$ARR = CF_{cr}/(I_0 + I_f)/2 \quad (3.9)$$

где  $I_f$  – остаточная (ликвидационная) стоимость вложений в проект, определяемая путем продажи имущества после его завершения;

$CF_{сг}$  – среднегодовой приход денежных средств от проекта в течение жизни проекта. Особенно это видно, когда  $I_f = 0$ . Тогда нет необходимости ее учитывать в формуле (3.9), и она приобретает вид (3.10):

$$ARR = \frac{CF_{cr}}{I_0} = 1/PP \quad (3.10)$$

где  $PP$  – срок окупаемости проекта.

Все приведенные показатели характеризуют инвестиции с экономической точки зрения. Однако инвестора также интересуют показатели, характеризующие степень риска инвестиционного проекта, определение которого является более сложной задачей.

## **3.4. Учет неопределенности и риска при оценке эффективности инвестиций**

Инвестиционные проекты создания и внедрения информационных систем традиционно считаются одними из самых рискованных и имеют высокую степень неопределенности. Учет факторов неопределенности и риска ведется с использованием специальных показателей. К ним относятся вероятностные оценки достижения заложенных в инвестиционный проект параметров.

Показатели риска характеризуются математическим ожиданием рискованных событий в заданном диапазоне. Рисковые события определяются при анализе характеристик инвестируемого объекта, таких как доходность его капитала, финансовая устойчивость инвестируемого объекта, оборачиваемость его активов и ликвидность капитала. Показатели экономической эффективности вкупе с показателями риска об

разуют показатели инвестиционной привлекательности проекта. На их основе инвестор и принимает решение о целесообразности инвестиций в тот или иной проект.

При внедрении ИТ-проекта могут присутствовать следующие группы и виды рисков:

- Риски, связанные с характеристиками проекта:
  - лимитированный бюджет разработки;
  - технические характеристики оборудования (*hardware*);
  - программные средства (*tolls*);
  - использование нового оборудования, новых операционных систем (ОС), технологий и языков программирования и др.
- Риски, связанные с менеджментом проекта:
  - стабильность групп разработчиков;
  - опытность групп разработчиков (количество аналогичных, успешно завершенных проектов);
  - реинжиниринг бизнес-процессов модели жизненного цикла программного продукта (ПП) и др.
- Риски, связанные с необъективностью оценок и предвзятостью:
  - переоценка возможностей команды исполнителей;
  - переоценка возможностей и квалификации экспертов заказчика и др.

Проблема рисков, связанных с необъективностью оценок и предвзятостью, состоит в присущей им субъективности, при этом возможными путями снижения этих рисков являются:

- решение, выработанное совместными усилиями коллектива разработчиков проекта;
- анонимность при принятии решения;
- принятие во внимание экспертных оценок.

При создании и внедрении информационной системы основными «группами риска» могут выступать:

- собственники компании;
- менеджмент компании;
- сотрудники компании, принимающие участие во внедрении;
- внешние консультанты, помогающие внедрить ИС.

Риски проекта по внедрению информационной системы могут рассматриваться его участниками абсолютно по-разному. Риск того,



что проект окажется в результате более трудоемким, чем предполагалось ранее, актуален скорее для рядовых сотрудников и консультантов, чем для собственников компании и ее топ-менеджмента. А опасность того, что внедрение системы потребует существенного повышения уровня квалификации сотрудников, не имеет принципиального значения для консультантов, собственников и даже сотрудников, принимающих участие во внедрении, но может оказаться важным для топ-менеджеров и работников компании, не задействованных во внедрении.

Проведенный анализ позволяет распределить проектные риски по участникам процесса внедрения, к которым относятся все перечисленные группы специалистов. Это в свою очередь помогает руководителям проекта по внедрению ИС в компании выявить сотрудников, для которых конкретный риск является наиболее критичным, и совместно снизить его, а остальным участникам проекта – лучше понимать позиции друг друга при поиске компромиссных решений.

### **3.5. Методы учета затрат**

Обычно на промышленных предприятиях применяют или адаптируют методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов, утвержденные государственными органами. Однако традиционные финансовые подходы для оценки ИТ-проектов не всегда приемлемы, поэтому анализ часто принимает неформальный характер. Руководители ИТ-отделов полагаются на собственный опыт, либо на оценки «экспертов».

Одним из методов комплексного системного исследования функций объекта, направленного на оптимизацию качества, полезности функций объекта и затрат на их реализацию, является метод функционально-стоимостного анализа (ФСА).

ФСА – это метод технико-экономического инженерного анализа, который направлен на повышение или же сохранение функциональной полезности объекта при минимизации затрат на его создание и эксплуатацию.

Использование метода ABC для экономической оценки ИТ-проекта дает возможность сравнительно достоверно оценить влияние на ИТ-проект изменения затрат, связанных с реализацией бизнес- процессов.

При этом сопоставление моделей ABC для существующих и предлагаемых в рамках ИТ-проекта бизнес-процессов определяет денежный поток от реализации ИТ-проекта (положительный или отрицательный). Задача, следовательно, состоит в сопоставлении ABC-оценок существующих и проектируемых бизнес-процессов.

Результаты стоимостного анализа наглядно представляются в специальном отчете. Отчет позволяет документировать наименование, номер, определение и стоимость работ – как суммарную, так и отдельно по центрам затрат.

Однако следует иметь в виду, что в качестве инструментов анализа эти методы требуют выполнения ряда жестких условий, обуславливающих возможность и полезный эффект от их применения.

Для оценки эффективности инвестиционных проектов, связанных с информационными технологиями, предназначен метод совокупной стоимости владения (*Total Cost of Ownership – TCO*), изначально разработанный компанией *Gartner Group* для расчета стоимости владения компьютером. Основная цель расчета данного показателя – выявление избыточных статей расхода и оценка возможности возврата вложенных инвестиций. Для использования метода *TCO* требуется серьезный предварительный анализ динамики затрат и их поведения в привязке к видам деятельности.

Показатель совокупной стоимости владения рассчитывается как сумма «видимых» затрат (первоначальные вложения) и «невидимых» (затраты на эксплуатацию и использование технологий), затем сравнивается с рекомендуемыми величинами для данного типа предприятия (крупное, среднее или малое).

Основное внимание в рамках данного метода отводится управлению затратами в целях их сокращения, что не всегда соответствует стратегическим целям предприятия. Кроме того, выявление составляющих совокупной стоимости владения и их количественная оценка в большинстве случаев сопряжены с определенными трудностями.

Главная трудность выбора объекта затрат при расчете *TCO* – это разнородность элементов затрат. В прил. 3 показано соответствие различных элементов затрат объектам ИТ-инфраструктуры.

Расчет «невидимых» расходов на содержание ИТ-инфраструктуры – достаточно сложная вещь. Для того чтобы в рамках

методики *ТСО* учесть все затраты, нужно провести всеобъемлющий аудит информационной системы предприятия.

Эффективность методики *ТСО* подтверждена временем – она уже более 20 лет успешно применяется для анализа сложных информационных систем. Методика хорошо документирована, разработано и продается специальное программное обеспечение (*ТСО Analyst*, *ТСО Manager*, *ТСО Snapshot Tool* и др.), позволяющее учитывать все описанные выше показатели. Использование такого программного обеспечения позволяет проводить расчеты *ТСО* самостоятельно.

Методология *ТСО* хорошо подходит для подсчета текущих стоимостных параметров, с ее помощью можно достаточно полно проанализировать эффективность выполнения каких-то отдельных функций или набора функций. В сочетании с другими параметрами, применяемыми на практике, она позволяет получить удачную схему учета и контроля расходов на информационные технологии. Однако методология *ТСО* не учитывает риски и не позволяет соотнести технологию со стратегическими целями дальнейшего развития бизнеса и решением задачи повышения конкурентоспособности.

### **3.6. Прочие методы: *ROI* и *EVA***

Рассмотрим некоторые финансовые методики, применение которых не так распространено, как использование вышеизложенных методов. К ним относятся методы *ROI* и *EVA*.

*Return on Investment (ROI)* – метод определения срока возврата инвестиций является самым простым, но и самым поверхностным из всех рассматриваемых финансовых методов. Уже из названия можно понять, что в рамках данного метода рассчитывается срок, в течение которого должны окупиться первоначальные инвестиции.

*ROI* – это коэффициент возврата инвестиций, показатель рентабельности вложений. Он в процентном соотношении демонстрирует прибыльность (при значении больше 100 %) или убыточность (при значении меньше 100 %) конкретной суммы вложения денежных средств в определенный проект.

Существует несколько формул для оценки индекса *ROI*. Самой простой и популярной является формула (3.11):

$$ROI = (\text{Доход} - \text{Себестоимость}) / \text{Сумма инвестиций} \cdot 100 \% \quad (3.11)$$

Вычитая из прибыли себестоимость, получают конечную прибыль. Отношение конечной прибыли к сумме инвестиций показывает, во сколько раз первое больше второго. Для удобства в последнем действии эту величину умножают на 100 %. Если полученное число меньше 100, то вложения не окупаются.

Если к предыдущему расчету добавить период, то получится формула (3.12) расчета, которую используют финансисты:

$$ROI (\text{период}) = (\text{Сумма инвестиций к концу периода} + \text{Доход за выбранный период} - \text{Размер осуществленной инвестиции}) / \text{Размер осуществленной инвестиции} \quad (3.12)$$

По этой формуле рассчитывают доходность за период владения активом.

Таким образом, срок окупаемости инвестиций в информационные технологии ставится во главу угла.

*Economic Value Added (EVA)* – экономическая добавленная стоимость.

В основе концепции экономической добавленной стоимости (*EVA*), разработанной компанией *Stern Stewart & Co*, лежит постулат о том, что рост стоимости компании напрямую зависит от планируемого развития бизнеса, которое, как правило, обусловлено инвестиционной активностью предприятия. Источниками инвестиций могут выступать как собственные, так и заемные средства.

Любой проект рассматривается с точки зрения добавленной стоимости, т. е. норма возврата на капитал, вложенный в проект, должна быть не меньше аналогичной от альтернативного размещения. В противном случае добавленная стоимость фактически отсутствует и размещение капитала экономически не эффективно.

Показатель *EVA* можно рассчитать по следующей формуле (3.13):

$$EVA = NOPAT - (WACC \times \text{Capital}) = (ROIC - WACC) \text{Capital} \quad (3.13)$$

где *NOPAT* – чистая прибыль;

*WACC* – средневзвешенные затраты на привлечение капитала;

*Capital* – инвестированный капитал;

*ROIC* – рентабельность инвестированного капитала.

Аналогично методам *ROI* модель *EVA* оценивает не планируемые, а фактические показатели.

Следует подчеркнуть, что для получения корректного значения показателя экономической добавленной стоимости бухгалтерские показатели, используемые в расчетах, должны быть скорректированы в целях устранения возможных искажений, связанных с неравномерностью распределения *EVA* между различными годами, инфляцией, структурой активов и т.п.

Несмотря на достоинства, для многих информационных служб очень сложно на основе такого метода принять решение, скажем, о покупке нового сервера без проведения промежуточных расчетов. Поэтому компании гораздо более комфортно чувствуют себя, отводя методологии *EVA* роль лишь одного из показателей, который применяется наряду с другими методологиями оценки.

### Вопросы для обсуждения

1. Назовите основные способы расчета эффективности ИТ-проекта и обоснуйте ценность проекта для компании.
2. Перечислите основные экономические показатели, используемые при оценке инвестиционных проектов.
3. При каком значении *NPV* инвестиционный проект будет прибыльным?
4. Как определяется срок окупаемости инвестиций?
5. Как определяется индекс доходности инвестиций?
6. Определите понятие «оценка экономической эффективности ИС».
7. Поясните смысл понятия «дисконтирование».
8. В чем заключается смысл методики оценки совокупной стоимости владения?
9. Перечислите прямые затраты в ИТ-проекте на оборудование и программное обеспечение.
10. Перечислите прямые затраты на ИТ-персонал.
11. Назовите «невидимые» затраты на ИТ-проект.

12. Какие риски связаны с характеристиками проекта?
13. Перечислите риски, связанные с менеджментом проекта.
14. В чем состоит идентификация рисков?
15. В чем заключается управление рисками?

### Практические задания

**Задание 1.** Предприятие требует как минимум 14 % отдачи при инвестировании собственных средств в разработку новой информационной системы. В настоящее время предприятие располагает возможностью купить новую ИС стоимостью 84 900 ден. ед. Использование этой ИС позволит увеличить объем выпускаемой продукции, что в конечном итоге приведет к 15 000 ден. ед. дополнительного годового денежного дохода в течение 5 лет использования ИС.

Вычислите чистое современное значение проекта, предположив нулевую остаточную стоимость информационной системы через 5 лет.

**Задание 2.** Предприятие планирует ввести *ERP*-систему в течение двух лет: 120 000 ден. ед. в первом году и 70 000 ден. ед. – во втором. Инвестиционный проект рассчитан на восемь лет с полным освоением вновь введенных информационных технологий лишь на пятом году, когда планируемый годовой чистый денежный доход составит 62 000 ден. ед. Нарастание чистого годового денежного дохода в первые четыре года по плану составит 30, 50, 70, 90 % соответственно по годам от первого до четвертого.

Предприятие требует как минимум 16 % отдачи при инвестировании денежных средств в *ERP*-систему.

Необходимо определить:

- чистое современное значение инвестиционного проекта;
- дисконтированный срок окупаемости.

**Задание 3.** Величина требуемых инвестиций по проекту создания и внедрения информационной системы равна 18 000 ден. ед.; предполагаемые доходы: в первый год – 1 500 ден. ед., в последующие восемь лет по 3 600 ден. ед. ежегодно.

Оцените целесообразность принятия проекта, если стоимость капитала 10 %.

**Задание 4.** Предприятие планирует вложить деньги в приобретение нового программного продукта, который стоит 3 170 ден. ед. и имеет срок службы четыре года с нулевой остаточной стоимостью. Внедрение продукта по оценкам позволяет обеспечить входной денежный поток 1 000 ден. ед. в течение каждого года. Руководство предприятия позволяет производить инвестиции только в том случае, когда это приводит к отдаче хотя бы 10 % в год.

Определите целесообразность вложения денежных средств в программный продукт.

**Задание 5.** Необходимо оценить значение внутренней нормы доходности инвестиций в ИС предприятия объемом 6 000 ден. ед., который генерирует денежный поток 1 500 ден. ед. в течение десяти лет.

### Тест для самоконтроля

1. *Под инвестициями понимается:*

- а) вложения в физические, денежные и нематериальные активы;
- б) процесс взаимодействия по меньшей мере двух сторон: инициатора проекта и инвестора, финансирующего проект;
- в) вложение средств, с определенной целью отвлеченных от непосредственного потребления.

2. *Какой вид инвестиций не включается в нематериальные активы*

- а) подготовка кадров для будущего производства кредиты банка приобретение лицензий, разработка торговой марки и др.;
- б) «ноу-хау», патенты, изобретения.

3. *Прямые инвестиции – это:*

- а) инвестиции, сделанные прямыми инвесторами, полностью владеющими предприятием или контролирующими не менее 10% акций или акционерного капитала предприятия торговые кредиты;
- б) вложение средств в покупку акций, не дающих право вкладчиков влиять на функционирование предприятий и составляющих менее 10% акционерного капитала предприятия.

4. Показатели бюджетной эффективности отражают:

а) влияние результатов осуществления проекта на доходы и расходы бюджетов всех уровней;

б) финансовую эффективность проекта с точки зрения отрасли с учетом влияния реализации проекта на функционирование отрасли в целом;

в) сопоставление денежных притоков и оттоков без учета схемы финансирования;

г) финансовые последствия реализации проекта для его непосредственных участников.

5. Как соотносится понятие инвестиционный проект с понятием бизнес-план:

а) тождественно понятию бизнес-план;

б) является более узким;

в) является более широким.

6. Внутренний коэффициент окупаемости инвестиций (по своей природе близок к банковской годовой ставке доходности, к проценту по ссудам за год):

а) метод, позволяющий найти граничное значение коэффициента дисконтирования, то есть коэффициента дисконтирования, при котором  $NPV=0$  (так называемый поверочный дисконт);

б) метод при котором IRR сравнивают с уровнем окупаемости вложений, который выбирается в качестве стандартного.

7. Изучение конъюнктуры инвестиционного рынка включает:

а) анализ текущей конъюнктуры;

б) наблюдение за текущей активностью (мониторинг показателей спроса, предложения);

в) прогнозирование конъюнктуры рынка.

8. Оценка инвестиционной привлекательности проекта определяются:

а) объемом прогнозируемой прибыли;

б) величиной NPV;

в) прогнозируемой прибылью в расчете на единицу капитала.

9. Назначение инвестиционного проекта:

а) маркетинговая стратегия; производственная стратегия; финансовая стратеги;



б) изучение емкости и перспектив рынка сбыта продукции (услуги); оценка затрат, связанных с изготовлением и сбытом продукции; выявление проблем («подводных камней») на пути реализации проекта; отслеживание (контроль) графика реализации проекта.

*10. Технико-экономическое обоснование инвестиций — это:*

- а) метод выбора стратегических решений проекта;
- б) документ, обосновывающий целесообразность и эффективность инвестиций в разрабатываемый проект;
- в) документ, в котором детализируются и уточняются решения, принятые на прединвестиционной стадии.

### **Библиографический список**

1. Инновационная экономика: Научно-методическое пособие / М.В. Кудина; Под ред. М.В. Кудиной, М.А. Сажинной. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 304 с. - ISBN 978-5-8199-0595-1.

2. Костюхин, Д. Методы оценки инвестиций в ИТ: блеск и нищета... [Электронный ресурс] / Д. Костюхин, А. Бордачев. – Режим доступа: <http://www.connect.ru/article.asp?id=5466> (дата обращения: 28.05.2022).

3. Красноперов, К. Оценка эффективности ИТ-инвестиций [Электронный ресурс] / К. Красноперов // Открытые системы. – 2021. – № 7. – Режим доступа: <http://www.masters.donntu.edu.ua/2012/fknt/bogdanova/library/article.htm> (дата обращения: 28.05.2022).

4. Кузьмина, Е. А. Функционально-стоимостной анализ и метод ABC [Электронный ресурс] / Е. А. Кузьмина, А. М. Кузьмин // Методы менеджмента качества. – 2021. – № 12. – Режим доступа: <http://www.konferencii.ru/info/107638> (дата обращения: 02.06.2022).

5. Спивак, А. В. Использование функционально-стоимостного анализа для расчета эффективности вложений в ИТ-проекты (на примере проекта «Создание системы управления процессом выпуска обновлений») [Электронный ресурс] / А. В. Спивак // Научное сообщество студентов XXI столетия. Экономические науки : сб. ст. по материалам XXI Междунар. студенчес. науч.-практ. конф. № 6(21). – Режим доступа: [http://sibac.info/archive/economy/6\(21\).pdf](http://sibac.info/archive/economy/6(21).pdf) (дата обращения: 25.05.2022).

6. Цыгалов, Ю. Как оценить преимущества ИТ [Электронный ресурс] / Ю. Цыгалов. – Режим доступа: <http://www.pcweek.ru/idea/article/detail.php?ID=68331> (дата обращения: 31.05.2022).

7. Чусавитина, Г. Н. Управление проектами по разработке и внедрению информационных систем: учеб. пособие / Г. Н. Чусавитина. – Магнитогорск: МаГУ, 2022. – 306 с.

8. Пупенцова С.В. Модели и инструменты в экономической оценке инвестиций [Электронный ресурс]/ Пупенцова С.В. - Электрон. текстовые данные. - СПб.: Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2021. - 187 с

9. Экономическая оценка инвестиций: Учебное пособие / Г.В. Маркова. - М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 144 с. - ISBN 978-5-905554-73-5, Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=477266> (дата обращения: 31.05.2022).

10. Электронное издание на основе: Инвестиции: системный анализ и управление / Под ред. К. В. Балдина. - 5-е изд. испр. - М.: Издательско-торговая корпорация "Дашков и К°", 2021. - 288 с. ISBN 978-5-394-01870-1.

## Глава 4. КАЧЕСТВЕННЫЕ МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНВЕСТИЦИЙ В СОЗДАНИЕ И ВНЕДРЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

### 4.1. Общие положения

Современная специфика ведения бизнеса такова, что большая его часть планомерно и достаточно большими темпами перемещается в электронное пространство. Сегодня информатизация бизнеса – это процесс постоянного совершенствования управления в целом. Оно непрерывно улучшается: в рамках новой модели макроэкономики вместе с ростом предложения растет и спрос, даже на услуги с более высокой ценой.

В этой связи для принятия решения об инвестировании в создание и внедрение информационных систем для автоматизации управленческих процессов в компании необходимо ознакомиться с факторами успеха и риска подобных проектов.

Кроме того, немаловажным является соотношение затрат на внедрение и эксплуатацию информационной системы и получаемых преимуществ с точки зрения финансовой и организационной перспектив. Уровень подобных знаний обеспечивает эффективность вложений в информационные технологии и бизнес в целом.

Внедрение информационной системы, ее отдельных элементов можно рассматривать как инвестиционный проект. В данной ситуации финансовый результат может быть выражен в менее явном виде, при высоком уровне рисков. В свою очередь, процесс внедрения и создания информационной системы, выступающей в качестве ИТ-проекта, является гораздо более масштабным, так как в нем должны рассматриваться не только начальное вложение финансовых средств, но и все этапы жизненного цикла ИС.

Обязательным требованием перед внедрением какого-либо информационного проекта должно быть его экономическое обоснование, вычисление эффекта, который ожидают получить при вложении инвестиций для конкретного применения этого ИТ-проекта.

Решить указанную проблему призваны *качественные (эвристические) методы оценки* экономической эффективности инвестиций в создание и внедрение ИС, специфика применения которых, а также

положительные стороны и трудности их использования будут описаны ниже.

#### **4.2. Классификация и особенности применения качественных методов оценки экономической эффективности инвестиций в создание и внедрение информационных систем**

Выбор конкретных методов определения эффективности создания и внедрения информационных систем зависит от специфики выполняемых задач и отраслевой принадлежности предприятия. В основном финансовые расчеты позволяют вычислить денежные затраты, которые связаны с инвестициями в ИТ-функционирование ИС, и эффект от них. Вместе с тем они игнорируют многие важные нематериальные выгоды и существенные немонетарные затраты, сопутствующие информационной и интеллектуальной деятельности. Реализовать указанное обстоятельство на практике помогают *качественные (эвристические) методы, основное предназначение которых – дополнить количественные расчеты субъективными оценками, позволяющими определить ценность процессов.*

Качественные методы оценки экономической эффективности инвестиций в создание и внедрение информационных систем весьма разнообразны (рис. 4.1).

Тем не менее, они базируются на одной идее – расстановке и структуризации целей, приоритетов и показателей по ним. Любой бизнес-проект создается на базе понимания его эффективности с точки зрения востребованности и прибыльности. Как правило, преимущества создания и внедрения информационных систем и их элементов в деятельность предприятия у его директората не вызывают сомнений.

Окупаемость подобных решений признают большинство представителей руководящего состава компаний, тем не менее единой формулы подсчета эффективности на настоящий момент не существует.

## Качественные методы оценки экономической эффективности инвестиций в создание и внедрение информационных систем

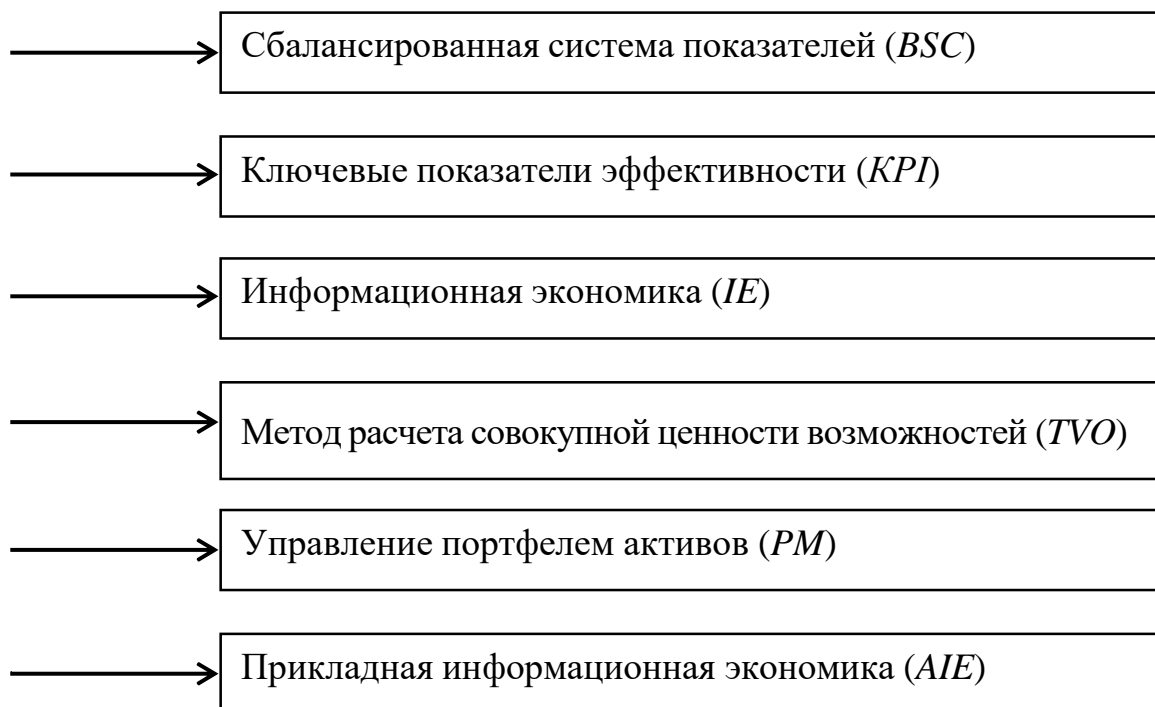


Рис. 4.1. Классификация качественных методов оценки экономической эффективности инвестиций в создание и внедрение информационных систем

Сегодня для многих руководителей компаний возврат инвестиций в информационные технологии и системы не является самым главным критерием для принятия решения о реализации подобных проектов. Оценивают чаще эффективность использования информационных систем с точки зрения повышения производительности труда.

### **Сбалансированная система показателей (ССП)**

Система сбалансированных показателей (*Balanced Scorecard, BSC*) объединяет традиционные показатели финансовых отчетов с операционными параметрами, что создает достаточно общую схему, позволяющую оценить нематериальные активы: уровень корпоративных инноваций, степень удовлетворенности сотрудников, эффективность приложений и т. д. В методе *BSC* эти параметры рассматриваются с четырех точек зрения – финансовой, удовлетворения потреб-

ностей клиентов, внутренних процессов, дальнейшего роста и обучения. Руководители ИТ-отделов, директорат предприятий должны сопоставить перспективы каждого из этих четырех направлений с общей стратегией развития бизнеса. Особенно данный аспект важен при решении вопроса создания и внедрения ИС в деятельность компании. По сути ССП – это механизм взаимосвязи стратегических замыслов и решений с ежедневными задачами, способ направить деятельность всей компании (или группы) на их достижение.

Можно назвать три основных положительных аспекта использования ССП. Во-первых, простая структура для описания стратегических задач и мониторинга деятельности предприятия. Правильно внедренная методология показывает каждому работнику его роль в предприятии, обеспечивает его «настройку» на стратегию, гарантирует верный стратегический фокус. Во-вторых, разработка методологии и поиск коэффициентов сами по себе ведут к пониманию специфики деятельности. Через систему показателей можно запрашивать прошлое, настоящее и будущее состояния сопровождения внедренной ИС. В-третьих, происходит построение системы управления вокруг новых наборов показателей и новых способов их измерения. Индивидуальные мотиваторы и личные цели сотрудников привязаны к этим показателям, происходит отслеживание оценок для того, чтобы можно было понять, какие бизнес-процессы необходимо улучшить, как добиться такого распределения информационных ресурсов, чтобы оно было оптимальным.

Тем не менее, как и любой метод, ССП, помимо положительных сторон, имеет ряд ограничений (недостатков) использования при оценке экономической эффективности инвестиций в создание и внедрение информационных систем. Одна из основных сложностей при построении *Balanced Scorecard* – подбор адекватного показателя (показателей) для измерения той или иной стратегической цели. Та или иная проблема может быть трудноизмеримой вообще. Вторая трудная задача – сбор информации для расчета значения того или иного показателя может оказаться чрезмерно дорогим. В таких случаях для оценки проблемы используется текстовая информация, не выраженная в форме индикатора (-ов).

В начале 2000-х годов система сбалансированных показателей была адаптирована для оценки деятельности компаний и проектов в

области информационных технологий, в том числе занимающихся разработкой и внедрением ИС. Такая система получила название *ITS (IT Scorecard)* – система показателей информационных технологий. Вместо четырех классических основных направлений сбалансированных показателей определяются: развитие бизнеса, производительность, качество и эффективность принятия решений.

### ***Ключевые показатели эффективности***

Ключевые показатели эффективности (*Key Performance Indicators, KPI*) – это система оценки, которая помогает организации определить достижение стратегических и тактических (операционных) целей. Использование ключевых показателей эффективности даёт организации возможность оценить своё состояние и помочь в оценке реализации стратегии в совокупности управления информационными ресурсами и системами.

*KPI* – это инструмент измерения поставленных целей. Если используемый показатель не связан с целью, т. е. не образуется исходя из её содержания, тогда использовать данный термин нельзя.

Ключевые показатели эффективности как качественный метод оценки экономической эффективности инвестиций в создание и внедрение информационных систем имеют свои достоинства и недостатки. К положительным аспектам его использования следует отнести:

1) наличие прозрачной системы оценки работы предприятия. Она состоит из показателей и их целевых значений, установленных для каждого сотрудника, списка мероприятий для достижения планового уровня *KPI* с указанием сроков их выполнения, расшифровки методики расчета по показателям, перечня лиц, которые будут проводить оценку;

2) возможность корректировки действий сотрудников в течение года в случае, если результаты их работы не дотягивают до запланированных уровней;

3) объективность оценки работы сотрудников, в том числе директората предприятия и руководителей ИТ-отделов. Основное условие ее достижения – соблюдение правила *SMART* при установлении показателей (рис. 4.2);

4) увязка оценки деятельности работников и их вознаграждения со стратегией компании. Это позволяет создать синергетический

эффект от действий всех сотрудников и перевести стратегию организации в оперативный план работы персонала. Данное обстоятельство первостепенно при внедрении информационной системы и ее компонентов в деятельность предприятия;

5) соотнесение результатов деятельности работников с уровнем их вознаграждения. Система премирования на основе *KPI* «увязывает» эффективность труда специалиста с его компенсационным пакетом. Это способствует мотивации персонала к повышению производительности и достижению стратегических целей компании, а также позволяет обосновать размер премии.



Рис. 4.2. Схема правила SMART в контексте внедрения *KPI*

К недостаткам использования метода *KPI* как метода оценки экономической эффективности инвестиций в создание и внедрение информационных систем следует отнести указанные ниже аспекты.

Во-первых, возможность манипулировать результатами оценки, что приводит к ее необъективности. В частности, немаловажную роль в процессе оценки играет методика расчета показателей. Один и тот же *KPI* может иметь несколько вариантов вычисления, либо это может делаться на основе данных, предоставленных разными подразделениями и не всегда совпадающих, что приводит к неодинаковым результатам при расчете показателя.

Во-вторых, высокая трудо-, ресурс- и затратно-емкость процесса внедрения системы. Для успешного внедрения *KPI* необходимы ква-



лифицированные специалисты во всех подразделениях компании, которые смогут установить объективные показатели эффективности.

### **Метод расчета совокупной ценности возможностей**

*TVO (Total Value of Opportunities)* – метод расчета совокупной ценности возможностей. Разработан в 2002 – 2003 годах компанией *Gartner Group*, представляет собой детализированный метод *TCO* (совокупной стоимости владения) для большей полноты отражения экономических результатов использования ИС. Достоинство этой методики – высокая гибкость, позволяющая приспособить ее к различным уровням управления компанией и показателям относительной значимости финансовых и нефинансовых факторов. В модели *TVO* оценка информационных технологий и систем ведется по пяти направлениям: соответствию стратегии бизнеса, воздействию на бизнес-процессы, непосредственной окупаемости, архитектуре и степени риска (рис. 4.3).



Рис. 4.3. Оценка информационных технологий и систем в модели *TVO*

Соответствие стратегии (*Strategic Alignment*) – степень, в которой рассматриваемый ИТ-проект способствует достижению стратегических целей организации. Базовая схема анализа соответствия стратегии включает в себя оценку текущих значений показателей, описывающих стратегию, оценку их целевых значений с точки зрения стратегии и оценку их целевых значений в рассматриваемом проекте. Предполагается, что соответствующие показатели известны и надлежащим образом утверждены.

Воздействие на бизнес-процессы (*Business Processes Impact*) – влияние ИТ-проекта на результативность и эффективность бизнес-

процесса или процессов. Под результативностью следует понимать предельные возможности данного процесса – время выполнения, процент качественной продукции, необходимый уровень запасов и т. д., под эффективностью – соотношение результата и затрат: затраты на единицу продукции, выход продукции на единицу сырья, выработка на одного занятого и т. д. Две указанные группы показателей связаны между собой, но не идентичны.

Непосредственная окупаемость, оценивающая затраты и результаты ИТ-проекта в виде денежного потока, – неотъемлемая часть экономической оценки ИТ-проекта. Следует четко понимать, что нефинансовые показатели экономического результата дополняют, но не отменяют оценку денежного потока, связанного с проектом.

Архитектура – внедряемое ИТ-решение должно соответствовать существующей в организации среде ИТ. Значительное отклонение отдельно взятого решения от стандартных для организации аппаратных и программных платформ ведет к повышению совокупной стоимости владения (*ТСО*), решения и технических рисков проекта. Проблемы архитектуры следует понимать с надлежащей степенью общности, т. е. выходя за рамки аппаратной и программной совместимости. Соответствие решения по архитектуре подразумевает в числе прочего наличие в ИТ-службе или в организации, осуществляющей аутсорсинг, специалистов, способных сопровождать данное решение ИТ. Более мягкий вариант этого требования – наличие таких специалистов на рынке.

О соответствии ИТ-решения существующей архитектуре предприятия можно судить по следующим показателям:

- поддержка имеющихся бизнес-процессов организации;
- соответствие текущим и/или перспективным требованиям к информационной безопасности;
- наличие интерфейсов для обмена информацией со стандартными информационными системами организации;
- возможности миграции данных из существующих информационных систем;
- соответствие процессам информационной службы и др.

Под риском в рамках методики *TVO* понимается вероятность наступления событий, неблагоприятных для достижения цели ИТ-проекта и/или соблюдения установленных сроков и бюджета.

Таким образом, уровень риска ИТ-проекта – критически важная экономическая характеристика. Можно назвать несколько основных факторов, оказывающих влияние на степень риска:

- масштаб проекта: чем крупнее проект, тем обычно выше риск;
- длительность проекта: чем дольше длится проект, тем выше риск;
- широта организационных рамок: число вовлеченных в проект подразделений и филиалов;
- использование нового или неопробованного в организации оборудования и ПО;
- использование устаревшего оборудования и ПО.

Методика *TVO* имеет ряд преимуществ: адаптируемость, возможность применения при любом состоянии управленческого учета в организации, настраиваемость. В заключение следует отметить, что модель *TVO* – удачная платформа интеграции различных экономических моделей. Непосредственная окупаемость может быть рассчитана посредством любых существующих моделей денежного потока. Риск при наличии необходимых исходных данных можно получить из моделей реальных опционов. Соответствие стратегии можно оценивать по модели *BSC*, если она работает в организации. В то же время применение этих моделей в *TVO* не является обязательным, так что последняя свободна от ограничений, присущих этим моделям. В свою очередь, ее основным недостатком является получение дополнительной информации в ходе ИТ-проекта. В начале проекта информация о его воздействии на бизнес-процессы, о соответствии архитектуре, а также о большинстве его рисков недоступна, меньше возможностей предсказать непосредственную окупаемость проекта. Сбор и обработка такой информации требуют затрат времени и бюджета. Если подходить к проблеме оценкимоханически, получается замкнутый круг: для того чтобы получить бюджет – нужно оценить проект, для того чтобы оценить проект – нужно получить бюджет. Указанную проблему можно решить только при систематическом подходе к экономическому анализу.

### ***Инновационные качественные методы***

1. *Information Economics (IE)* – информационная экономика. Метод информационной экономики ориентирован на объективную

оценку портфеля инвестиционных проектов и предусматривает направление ресурсов туда, где они приносят наибольшую выгоду. Идея заключается в том, чтобы заставить информационную службу и директорат предприятия расставить приоритеты и представить более объективные заключения о стратегической ценности отдельных проектов для бизнеса, для дальнейшего направления инвестиций по самым важным для бизнеса направлениям.

Руководителям отделов информационных технологий и директорату предприятия в рамках применения данного метода необходимо составить список из десяти главных факторов, влияющих на процесс принятия решения, и оценить относительную значимость и риск каждого из них для бизнеса. Таким образом, получившиеся значимость и риски будут являться соответственно плюсами и минусами проектов. Для каждой отдельно взятой компании факторы будут персонифицированными, причем их можно добавлять, удалять или изменять по мере смены приоритетов. В результате получается полный относительный рейтинг каждого инвестиционного проекта в портфеле информационной службы. Метод информационной экономики – один из самых быстрых способов определения приоритетов и сопоставления инвестиций в информационные технологии с бизнес-стратегией компании, что определяет его широкую распространенность.

2. *Portfolio Management (PM)* – управление портфелем активов. Метод управления портфелем активов вообрал в себя многие положительные черты иных подходов к оценке эффективности создания и внедрения информационных систем. Для достижения конечной цели организациям предлагается рассматривать как сотрудников информационной службы, так и инвестиции в информационные технологии не как затратную часть, а как активы, которые управляются по тем же принципам, что и любые другие инвестиции. Другими словами, руководитель ИТ-службы компании постоянно контролирует капиталовложения и оценивает новые инвестиции по критериям затрат, выгоды и риска как самостоятельный проект. Он должен минимизировать риск, вкладывая деньги в разные технологические проекты, таким образом формируя портфель проектов и нивелируя риски одних инвестиционных проектов другими.

Тем не менее метод *Portfolio Management* не лишен недостатков. Довольно часто он влечет за собой реорганизацию как системы

управления, так и изменение организационной структуры компании (иногда). Если организация не изменит методы управления в соответствии с рассматриваемым методом, то его преимущества будут утрачены, ибо *Portfolio Management* подразумевает использование конкретной философии работы с активами. Более того, человеческий фактор нельзя недооценивать вследствие того, что, приняв решение об использовании данного метода, подход сотрудников компании к инвестиционным проектам также придется менять.

3. *Applied Information Economics (AIE)* – прикладная информационная экономика. Метод прикладной информационной экономики – самый простой и одновременно самый трудоемкий из всех рассматриваемых качественных методов при создании и внедрении информационных систем. Суть метода можно проиллюстрировать на следующем практическом примере. При проекте автоматизации доступа к информации должны быть заданы последовательно следующие вопросы и сделаны соответствующие выводы:

1) «Позволяет ли более удобный доступ к информации принимать решение быстрее?»

2) «Если сотрудник ответит на запрос клиента в течение более короткого промежутка времени, приведет ли это к увеличению вероятности заключения сделки?»

3) «На сколько процентов повысится данная вероятность?» Только после проведения комплексного анализа полученных ответов на вышеуказанные вопросы необходимо произвести финансовый расчет.

Недостатком данного метода является высокая трудоемкость выполнения действий и, следовательно, и стоимость применения данного метода для компании.

4. *Costs Behaviour Analysis (CBA)* – методика анализа поведения затрат (изучения зависимости изменений разных статей затрат от изменений объемов производства с целью классификации их на постоянные и переменные) предполагает детальное рассмотрение каждой статьи расходов по эксплуатации систем и является эвристическим методом, в котором используются экспертные оценки выгоды альтернативных вариантов инвестиционных вложений.

5. *System Life Cycle Analysis (SLCA)* – метод анализа жизненного цикла систем основан на сопоставлении положительных и отрица-

тельных факторов функционирования корпоративной ИС. Оценку предваряет выработка ведущими специалистами компании перечня полезных, негативных и затратных факторов бизнес-процессов с присвоением каждому из них определенных «весовых» коэффициентов. На первом этапе анализа создается расчетная модель бизнес-процессов, описывающая их состояние без учета планируемых ИТ-решений. После этого в модель вводят описанные факторы ожидаемых изменений и производят расчет уровня развития компании при использовании соответствующей ИС.

### Вопросы для обсуждения

1. Дайте определение качественным методам оценки экономической эффективности инвестиций в создание и внедрение информационных систем.
2. Назовите специфические особенности использования качественных методов оценки экономической эффективности инвестиций в создание и внедрение информационных систем по сравнению с количественными, вероятностными и комплексными методами.
3. В чем состоят особенности использования методики (модели) *ITS (IT Scorecard)* по сравнению с классической *BSC (Balanced Scorecard)* в контексте использования качественных методов оценки экономической эффективности инвестиций в создание и внедрение информационных систем?
4. Назовите специфические особенности применения ключевых показателей эффективности (*KPI*) в рамках использования качественных методов оценки экономической эффективности ИТ-инвестиций.
5. Назовите преимущества и недостатки метода *TVO (Total Value of Opportunities)* – методики расчета совокупной ценности возможностей оценки экономической эффективности инвестиций в создание и внедрение информационных систем.
6. Поясните правило *SMART* в контексте внедрения *KPI* в рамках создания информационной системы предприятия.
7. Охарактеризуйте инновационные качественные методы оценки экономической эффективности инвестиций в создание и внедрение информационных систем.

8. В чем заключаются их достоинства и сложности применения?
9. В чем заключаются положительные стороны и недостатки метода Applied Information Economics (AIE) – прикладная информационная экономика.
10. На чем основан метод анализа жизненного цикла *System Life Cycle Analysis (SLCA)*?
11. При каких условиях возможно комбинация качественных методов оценки ИТ-инвестиций.

### **Практические задания**

**Задание 1.** Дискуссия на тему «Финансово-экономические особенности ведения ИТ-бизнеса и ИТ-инвестирования»»

1. Экономика и инвестиционные процессы малых предприятий ИТ-сфере.
2. Организация оплаты труда на предприятиях малого бизнеса в ИТ-сфере
3. Бизнес-план деятельности предприятия малого бизнеса в ИТ-сфере
4. Определение эффективности ведения ИТ-бизнеса и ИТ-инвестирования с позиций использования качественных методов
5. Анализ альтернативных решений при реализации ИТ-проекта с использованием качественных методов
6. Финансовые методы определения экономической эффективности ИТ-инвестирования при помощи применения качественных методов
7. Качественные методы определения экономической эффективности ИТ-бизнеса: границы использования, достоинства, недостатки, российская практика применения.

**Задание 2.** Составьте сравнительную таблицу качественных методов оценки экономической эффективности инвестиций в создание и внедрение информационных систем с выделением их особенностей использования при ИТ-инвестировании

№ п/п	Название метода	Особенности и границы использования	Достоинства	Недостатки
1	Сбалансированная система показателей (BSC)			
2	Ключевые показатели эффективности (KPI)			
3	Информационная экономика (IE)			
4	Метод расчета совокупной ценности возможностей (TVO)			
5	Управление портфелем активов (PM)			
6	Прикладная информационная экономика (AIE)			

### Тест для самоконтроля

1. Качественные (эвристические) методы оценки экономической эффективности при создании и внедрении информационных систем используются в качестве:

- а) альтернативы количественным методам оценки;
- б) дополнения количественных расчетов субъективными оценками;
- в) дополнения вероятностных методов оценки;
- г) альтернативы классических методов оценки.

2. В системе ITS (IT Scorecard – система показателей информационных технологий) определяются:

- а) развитие бизнеса, производительность, качество и эффективность принятия решений;
- б) финансовая перспектива, степень удовлетворения потребностей клиентов, развитие внутренних процессов, перспектива дальнейшего роста и обучения;
- в) развитие бизнеса, степень удовлетворения потребностей клиентов, качество принятия решений, финансовая перспектива;
- г) финансовая перспектива, производительность, риск, развитие внутренних процессов, перспектива дальнейшего роста и обучения.



3. *Какие параметры входят в правило SMART в контексте внедрения KPI:*

- а) ограниченность во времени;
- б) измеряемость;
- в) корректность;
- г) все указанные выше.

4. *По какому направлению в модели TVO (Total Value of Opportunities – метод расчета совокупной ценности возможностей) оценка информационных технологий и систем не ведется:*

- а) стратегия бизнеса;
- б) степень удовлетворения клиентов;
- в) воздействие на бизнес-процессы;
- г) архитектура и степени риска.

5. *Инвестиционный потенциал представляет собой:*

- а) количественную характеристику, учитывающую основные макроэкономические условия развития страны региона или отрасли
- б) целенаправленно сформированную совокупность объектов реального и финансового инвестирования, предназначенных для осуществления инвестиционной деятельности
- в) макроэкономическое изучение инвестиционного рынка
- г) нормативные условия, создающие фон для нормального осуществления инвестиционной деятельности.

6. *Какие преимущества имеет методика TVO (Total Value of Opportunities – метод расчета совокупной ценности возможностей):*

- а) адаптируемость, возможность применять при любом состоянии управленческого учета в организации, настраиваемость;
- б) адаптируемость, возможность применять при любом состоянии бухгалтерского учета в организации, настраиваемость;
- в) неизменяемость, возможность применять при любом состоянии управленческого учета в организации, настраиваемость;
- г) неизменяемость, возможность применять при любом состоянии бухгалтерского учета в организации, настраиваемость.

7. *Методика анализа поведения затрат – это:*

- а) методика SLCA (System Life Cycle Analysis);
- б) методика TVO (Total Value of Opportunities);
- в) методика CBA (Costs Behaviour Analysis);
- г) методика ITS (IT Scorecard).

8. Недостатками метода *Applied Information Economics* (AIE–прикладная информационная экономика) являются:

а) высокая трудоемкость выполнения действий и стоимость применения данного метода для организаций;

б) высокая трудоемкость выполнения действий и длительный срок окупаемости;

в) высокая трудоемкость выполнения действий и отсутствие возможности оценки качества работы ИТ-службы в компании;

г) отсутствие возможности оценки качества работы ИТ-службы в компании.

9. *Динамические модели в инвестиционном проектировании*:

а) позволяют разрабатывать стратегии инвестиционного проекта (в виде отдельных сценариев);

б) позволяют учесть множество факторов с помощью динамических (имитационных) моделей;

в) дают возможность выбрать приемлемую схему финансирования.

10. Метод *Information Economics* (IE – информационная экономика) ориентирован:

а) на анализ жизненного цикла информационных систем;

б) определение риска инвестирования создания и внедрения информационных систем;

в) объективную оценку портфеля инвестиционных проектов;

г) все перечисленные выше факторы.

### **Библиографический список**

1. Алешкин С.А. Методы повышения эффективности внедрения корпоративных информационных систем. - URL: [http://new.iteam.ru/publications/it/section\\_53/article\\_1869/](http://new.iteam.ru/publications/it/section_53/article_1869/) (дата обращения: 28.05.2022).

2. Галкин, Г. Методы определения экономического эффекта от ИТ-проекта [Электронный ресурс] / Г. Галкин. – Режим доступа: [http://www.iteam.ru/publications/it/section\\_53/article\\_2905](http://www.iteam.ru/publications/it/section_53/article_2905) (дата обращения: 28.05.2022).

3. Граванова, Ю. Оценка эффективности ИТ-проектов: метод предотвращения кризиса [Электронный ресурс] /Режим доступа:

<http://www.cnews.ru/reviews/free/itservice/articles/efficiency.shtml?print>  
(дата обращения: 31.05.2022).

4. Зараменских, Е. П. Основы бизнес-информатики: монография / Е. П. Зараменских. – Новосибирск: Издательство ЦРНС, 2014. – 380 с.

5. Инвестиционный анализ/ Липсиц И.В., Коссов В.В. - М.: Магистр, НИЦ ИНФРА-М, 2020. - ISBN 978-5-9776-0415-4.

6. Каплан, Р. Сбалансированная система показателей. От стратегии к действию =The Balanced Scorecard: Translating Strategy into Action / Р. Каплан, Д. Нортон.–М.: Олимп-Бизнес, 2019.–304 с.

7. Касаткина Е. В. Оценка эффективности инвестиционных проектов: методологические проблемы и направления их решения // URL:<http://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-effektivnosti-investitsionnyh-proektov-metodologicheskie-problemy-i-napravleniya-ih-resheniya> (дата обращения: 28.05.2022).

8. Обзор стандарта ISO/IEC TR 24748-2:2011 Systems and Software Engineering – Life Cycle Management – Part 2: Guide to the Application of ISO/IEC 15288 («Руководство по применению стандарта 15288»).

9. Чертина, Е. В. Бизнес-модель как инструмент поддержки принятия решений при управлении ИТ-проектами / Е. В. Чертина, Т. В. Лунева, Н. В. Соловьева // Теория управления. – 2021. – № 10 (92). – С. 26 – 56.

10. Brynjolfsson, E. Wired for Innovation: How Information Technology is Reshaping the Economy / E. Brynjolfsson, A. Saunders. – Cambridge, MA, London, UK: MIT Press, 2010.

11. Brynjolfsson, E. Wired for Innovation: How Information Technology is Reshaping the Economy / E. Brynjolfsson, A. Saunders. – MIT Press, 2010.

12. ISO/IEC 15288:2008 Systems and software Engineering – System Life Cycle Processes и ГОСТ Р ИСО/МЭК 15288-2005.

13. ISO/IEC TR 24748-2:2011 Systems and Software Engineering – Life Cycle Management – Part 2: Guide to the Application of ISO/IEC 15288.

14. ISO/IEC 15289 Systems and software engineering – Content of systems and software life cycle process information products (Documentation).

## Глава 5. ВЕРОЯТНОСТНЫЕ И ПРОПРИЕТАРНЫЕ МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ПРОЕКТОВ И МЕТОДЫ ОЦЕНКИ УРОВНЯ ПРЕДПРИЯТИЯ В ЦЕЛОМ

### 5.1. Вероятностные методы

Опци́он (от лат. *optio* – выбор, желание, усмотрение) – договор, по которому потенциальный покупатель или потенциальный продавец актива (товара, ценной бумаги) получает право, но не обязательство, совершить покупку или продажу данного актива по заранее оговорённой цене в определённый договором момент в будущем или на протяжении определённого отрезка времени. При этом продавец опциона несёт обязательство совершить ответную продажу или покупку актива в соответствии с условиями проданного опциона.

Здесь опцион – право (но не обязательство) в определённый момент принимать решения, связанные с нефинансовыми активами, позволяющие изменить структуру и масштаб бизнеса, т. е. мера гибкости бизнеса. Эти возможности могут быть использованы или нет, но они имеют цену, которую данный метод и рассчитывает. В большей степени это относится к ИТ.

Подход к оценке финансовых опционов был разработан в 1970-е годы Ф. Блэком, М. Шоулзом и Р. Мертоном и получил название модели Блэка-Шоулза. Но, как и в случае с другими моделями, потребовалось время, прежде чем модель Блэка-Шоулза была адаптирована и стала применяться для оценки инвестиционных проектов, связанных с основной деятельностью. Метод сам по себе достаточно труден (за его разработку недавно была получена Нобелевская премия). Рассмотрим вариант, адаптированный к нуждам ИТ. К настоящему времени метод оценки реальных опционов завоевывает все большую популярность, оттесняя на задний план такие традиционные методики, как *NPV*, дерево решений.

При использовании метода справедливой цены опционов проект рассматривается с точки зрения его управляемости уже в ходе самого проекта. В любом проекте выделяются пять параметров: выручка от проекта, расходы проекта, сложность проекта, стоимость поддержки получившегося решения и жизненный цикл внедряемой ИТ-системы. Затем следует оценить, насколько возможно влиять на эти параметры

по ходу проекта. Чем сильнее мы можем влиять на эти параметры, т. е. понижать расходы или сложность проекта, тем выше наша оценка этого проекта по данному методу. Соответственно, чем проект жестче, чем строже заданы рамки, тем он менее интересен.

Например, представлены два ИТ-проекта. У одного стоимость поддержки решения четко расписана по годам, зафиксирована в контракте на поддержку с поставщиком соответствующих услуг, и мы не можем ее уменьшить в ближайшие несколько лет. А у второго проекта нет зафиксированной стоимости поддержки, поэтому есть вероятность, что через какое-то время он станет менее критичен для компании. Если так, то возникает желание снизить затраты на его поддержку. Можно это сделать или нет? Это как раз и есть фактор управляемости, по которому и происходит оценка эффекта по методу *ROV*. Аналогично анализируют каждый ИТ-проект по четырем оставшимся параметрам. Естественно, у каждой компании свои критерии и шкала оценки степени влияния на эти параметры проекта, поэтому дать какие-то общие рекомендации невозможно.

Подходов к определению цены реального опциона много, но чаще используется «классический», основанный на формуле Блэка-Шоулза (5.1):

$$C(S, t) = SN(d_1) - Ke^{-r(T-t)}N(d_2) \quad (5.1)$$

где соответственно

$$d_1 = \ln\left(\frac{S}{K}\right) + \left(r + \frac{\sigma^2}{2}\right)(T - t) / \sigma\sqrt{T - t},$$

$$d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{T - t}$$

$C(S, t)$  – текущая стоимость опциона в момент  $t$  до истечения срока опциона;

$S$  – текущая цена базисной акции;

$N(x)$  – вероятность того, что отклонение будет меньше в условиях стандартного нормального распределения (таким образом и ограничивают область значений для функции стандартного нормального распределения);

$K$  – цена исполнения опциона;

$r$  – безрисковая процентная ставка;

$(T - t)$  – время до истечения срока опциона (период опциона);

$\sigma$  – волатильность доходности (квадратный корень из дисперсии) базисной акции.

Следует сказать, что основным преимуществом метода оценки реальных опционов по сравнению с традиционными методами является то, что он дает менеджерам возможность более гибко подходить к реализации проектов в зависимости от уровня риска. При этом данный подход объединяет в себе все прочие преимущества, присущие финансовым методам. Метод *NPV* требует разового решения по принципу «все или ничего» на основе первоначально установленного уровня риска (ставки дисконтирования). Но очевидно, что со временем меняются условия окружающей среды (процентная ставка, цены и пр.). В большинстве случаев невозможно предсказать, какими будут эти 30 показателей через тот или иной промежуток времени (чем дальше в будущее мы будем заглядывать, тем ниже будет вероятность, что мы сделали правильную оценку). Метод оценки реальных опционов подходит к проблеме с другой стороны. Раз невозможно сразу определить с высокой степенью вероятности все необходимые показатели, следует принять эту неопределенность как данность и постараться уменьшить ее влияние на принимаемые решения.

Обеспечение менеджерам возможности проявлять гибкость в принятии инвестиционных решений достигается за счет того, что метод оценки реальных опционов позволяет разбить проект на ряд подпроектов (на самом деле искусство менеджеров заключается в том, чтобы увидеть и распознать такую возможность там, где она на первый взгляд не видна). Это приводит к тому, что решения по проекту осуществляются последовательно, по мере поступления более достоверной и полной информации о факторах, способных повлиять на конечный результат.

### ***Метод прикладной информационной экономики (Applied Information Economics, AIE)***

Метод прикладной информационной экономики (*Applied Information Economics, AIE*) – это самый простой и одновременно самый трудоемкий из всех рассматриваемых. Суть метода проще всего проиллюстрировать на практическом примере. Предположим, при проекте автоматизации доступа к информации необходимо задать последовательно следующие вопросы и сделать выводы:

- «Позволяет ли более удобный доступ к информации принимать решение быстрее?»;

- «Если ваш сотрудник ответит на запрос клиента в течение более короткого промежутка времени, приведет ли это к увеличению вероятности заключения сделки?»;

- «На сколько процентов, по-вашему, повысится данная вероятность?».

После получения ответа на последний вопрос необходимо проинформировать финансовый расчет.

Эту модель предлагает компания *Hubbard Ross, LLC* (разработчик методики – Д. Хаббард). Как и ряд методик, специально разработанных для оценки инвестиций в ИТ, данная разработка является методикой «все в одном». Объединяя в себе традиционные финансовые методики, она дополняет их концепциями, заимствованными из экономической теории, статистики, теории информации и ряда других дисциплин. По мнению консультантов *Hubbard Ross*, такой подход позволяет учесть и оценить риски, связанные с тем или иным проектом, установить приоритеты среди проектов и количественно оценить их реальную экономическую выгоду (в данном случае консультанты стоят на позиции, что «измеримо все»).

Это немного модифицированный качественный метод информационной экономики. Его идея в том, чтобы для каждой из заявленных целей ИТ-проекта определить вероятность ее достижения и далее из нее вывести вероятность улучшений в бизнес-процессах компании. Например, позволяет ли проект по созданию корпоративного портала улучшить доступ к информации и принимать решения быстрее? Насколько увеличится скорость принятия решения? В какой степени это ускорит заключение сделки? Отсюда увеличение вероятности заключения сделки.

Используя *AIE*, консультанты *Hubbard Ross* обещают определить действительную экономическую стоимость инвестиций в ИТ, улучшив точность расчетных показателей, полученных с использованием традиционных финансовых метрик. Это достигается за счет уменьшения неопределенности относительно:

- 1) затрат;
- 2) выгод (также нематериальных);
- 3) риска инвестиций.

Эксперты признают, что *AIE* – одна из наиболее нагруженных расчетами методик. Кроме того, использование *AIE* (как и ряда других) осложняется тем, что она является ноу-хау консультационной компании, следовательно, компания, пожелавшая использовать *AIE* для оценки своих ИТ-проектов, должна обратиться к разработчику или компаниям, имеющим лицензию на право использования *AIE*.

Основной недостаток данного метода – высокая трудоемкость выполнения действий и, соответственно, стоимость применения метода для компании, ведь затраты на осуществление какого-либо действия не должны превосходить результаты от этого действия.

Надо сказать, что вероятностные методы нечасто используются для оценки будущего эффекта от ИТ-проекта. Метод прикладной информационной экономики очень субъективен и вообще мало похож на конкретную методику. Метод справедливой цены опционов, напротив, очень конкретен, но достаточно труден и требует большого времени для анализа.

Достоинством вероятностных методов является возможность оценки вероятности возникновения риска и появления новых возможностей (например, повышение конкурентоспособности продукции, снижение рисков своевременного и качественного выполнения проекта и т. п.).

## **5.2. Проприетарные методы оценки проектов**

### ***Метод совокупной оценки возможностей (Total Value of Opportunity, TVO)***

Метод расчета *TVO* разработан в 2003 году компанией *Gartner Group* и представляет собой более детализированный метод *TCO*. Его суть заключается в том, что проводить анализ бизнес-ценности ИТ и принимать решения об инвестициях следует с точки зрения пяти перспектив, а экономическая перспектива является только одной из них. В модели *TVO* оценка ИТ-деятельности ведется по пяти направлениям:

1. Расчет выгод от проекта – можно использовать для этого *ROI*, *NPV*, *TCO* и другие финансовые показатели.
2. Соответствие стратегии – степень, в которой рассматриваемый ИТ-проект способствует достижению стратегических целей организации.



3. Воздействие на бизнес-процессы (*Business Processes Impact*) – влияние ИТ-проекта на результативность и эффективность бизнес-процессов.

4. Архитектура – внедряемое ИТ-решение должно соответствовать существующей в организации среде аппаратных и программных платформ. Соответствие решения по архитектуре подразумевает в числе прочего наличие в ИТ-службе или в организации, осуществляющей аутсорсинг, специалистов, способных сопровождать данное решение ИТ.

5. Риск – вероятность наступления событий, неблагоприятных для достижения цели ИТ-проекта и/или соблюдения установленных сроков и бюджета.

Недостатком модели *TVO* считается то, что оценка проекта требует сбора и обработки большого объема информации.

### ***Совокупный экономический эффект (Total Economic Impact, TEI)***

Методология совокупного экономического эффекта (*Total Economic Impact*) предназначена для поддержки принятия решений, снижения рисков и обеспечения «гибкости», т.е. ожидаемых или потенциальных преимуществ, остающихся за рамками анализа преимуществ и затрат (*cost-benefit analysis*).

При оценке затрат руководители информационных служб оперируют тремя основными параметрами – стоимостью, преимуществами и гибкостью. Для каждого из них определяется свой уровень риска. Анализ стоимости обычно осуществляется по методу *ТСО*. Оценка преимуществ должна проводиться с точки зрения стоимости проекта и стратегических вложений, выходящих за рамки информационных технологий. Гибкость определяется с использованием методологий расчетов фьючерсов и опционов, например моделей Блэка-Шоулза, или оценки справедливой цены опционов (*Real Options Valuation*). Для инвестиций в информационные технологии анализ рисков должен предусматривать доступность и устойчивость параметров производителей, продуктов, архитектуры, корпоративной культуры, объема и временных рамок реализации проекта.

Методология *TEI* нагляднее работает при анализе двух различных сценариев (например: разработка своими силами или покупка,

продукты *Oracle* или продукты *Sybase*), особенно если эти два варианта сопряжены с построением инфраструктуры или реализацией других корпоративных проектов, чьи преимущества и недостатки оценить сложно.

### ***Быстрое экономическое обоснование (Rapid Economic Justification, REJ)***

Методология *Rapid Economic Justification*, предложенная корпорацией *Microsoft*, предусматривает конкретизацию модели *ТСО* за счет установления соответствия между расходами на ИТ и приоритетами бизнеса. Пятиступенчатый процесс требует:

- 1) разработки бизнес-плана, отражающего мнение всех заинтересованных сторон и учитывающего основные факторы успеха и ключевые параметры эффективности;
- 2) совместной проработки влияния технологии на факторы успеха;
- 3) анализа критериев стоимости/эффективности;
- 4) определения потенциальных рисков с указанием вероятности возникновения и воздействия каждого из них;
- 5) вычисления стандартных финансовых показателей.

Методология *REJ* лучше подходит для управления отдельными проектами, а не их портфелем. Аналитикам и пользователям нравится оценка бизнеса, предусмотренная в *REJ*, ее базирующаяся на *ТСО* платформа и наличие анализа рисков (хотя и субъективного). Однако, несмотря на «быстроту», присутствующую в названии, процедура *REJ* может оказаться достаточно продолжительной. Кроме того, многие организации не доверяют цифрам, которые оплачиваются производителем.

### **5.3. Методы оценки уровня предприятия в целом**

Каждая фирма, взявшись за производство конкретного продукта, стремится добиться максимальной прибыли. Проблемы, связанные с производством продукции, могут быть разделены на три уровня:

1. Перед предпринимателем может стоять вопрос о том, как производить заданное количество продукции на определенном пред-

приятии. Эти проблемы относятся к вопросам краткосрочной минимизации издержек производства.

2. Предприниматель может решать вопросы о производстве оптимального, т. е. приносящего большую прибыль, количества продукции на определенном предприятии. Эти вопросы касаются долгосрочной максимизации прибыли.

3. Перед предпринимателем может стоять задача выяснения наиболее оптимальных размеров предприятия. Подобные вопросы относятся к долгосрочной максимизации прибыли.

Найти оптимальное решение можно на основе анализа взаимосвязи между издержками и объемом производства (выработкой). Ведь прибыль определяется разницей между выручкой от реализации продукции и всеми издержками. А выручка и издержки зависят от объема производства. В качестве инструмента анализа этой зависимости экономическая теория использует производственную функцию (ПФ).

*Производственная функция* определяет максимальный объем выпуска продукции при каждом заданном количестве ресурсов. Эта функция описывает зависимость между затратами ресурсов и выпуском продукции, позволяя определить максимально возможный объем выпуска продукции при каждом заданном количестве ресурсов или минимально возможное количество ресурсов для обеспечения заданного объема выпуска продукции. Производственная функция суммирует только технологически эффективные приемы комбинирования ресурсов для обеспечения максимального выпуска продукции. Любое усовершенствование в технологии производства, способствующее росту производительности труда, обуславливает новую производственную функцию.

Производственная функция – функция, отображающая зависимость между максимальным объемом производимого продукта и физическим объемом факторов производства при данном уровне технических знаний.

Поскольку объем производства зависит от объема использованных ресурсов, то зависимость между ними может быть выражена в виде следующей функциональной записи (5.2):

$$Q = f(L, K, M), \quad (5.2)$$

где  $Q$  – максимальный объем продукции, произведенной при данной технологии и определенных факторах производства;

$f$  – функция;

$L$  – труд;

$K$  – капитал;

$M$  – материалы.

Производственная функция при данной технологии обладает свойствами, которые определяют соотношение между объемом производства и количеством используемых факторов. Для разных видов производства производственные функции различны, тем не менее все они имеют общие свойства. Можно выделить два основных свойства:

1. Существует предел для роста объема выпуска, который может быть достигнут ростом затрат одного ресурса при прочих равных условиях. Так, в фирме при фиксированном количестве машин и производственных помещений имеется предел роста выпуска, который регулируется увеличением числа дополнительных рабочих, поскольку рабочий не будет обеспечен машинами для работы.

2. Существует определенная взаимная дополняемость (комплектарность) факторов производства, однако без уменьшения объема выпуска вероятна и определенная взаимозаменяемость данных факторов производства. Так, для выпуска блага могут быть использованы различные комбинации ресурсов; можно произвести это благо при использовании меньшего объема капитала и большего объема затрат труда, и наоборот. В первом случае производство считается технически эффективным в сравнении со вторым случаем. Однако существует предел того, насколько труд может быть заменен большим объемом капитала, чтобы не сократилось производство. С другой стороны, имеется предел применения ручного труда без использования машин.

В графической форме каждый вид производства может быть представлен точкой, координаты которой характеризуют минимально необходимые для выпуска данного объема продукции ресурсы, а производственная функция – линией изокванты.

В теории производства традиционно используется двухфакторная производственная функция, в которой объем производства является функцией использования ресурсов труда и капитала (5.3):

$$Q = f(L, K) \quad (5.3)$$

Она может быть представлена в виде графика или кривой. В теории поведения производителей при определенных допущениях

существует единственная комбинация ресурсов, при которой минимизируются затраты на ресурсы при данном объеме производства.

Расчет производственной функции фирмы – это поиск оптимума, выбор среди многих вариантов, предусматривающих различные сочетания факторов производства, которые дают максимально возможный объем выпуска продукции. В условиях растущих цен и денежных затрат фирмы, т. е. издержек на приобретение факторов производства, расчет производственной функции сосредоточен на поисках такого варианта, который обеспечил бы максимизацию прибыли при наименьших издержках.

Расчет производственной функции фирмы, стремящийся к достижению равновесия между предельными издержками и предельным доходом, будет сосредоточен на поиске такого варианта, который обеспечит необходимый выпуск продукции при минимальных издержках производства. Минимальные издержки определяются на стадии расчетов производственной функции методом замещения, вытеснения дорогостоящих или возросших в цене факторов производства альтернативными, более дешевыми. Замещение осуществляется с помощью сравнительного экономического анализа взаимозаменяемых и взаимодополняемых факторов производства и их рыночных цен. Удовлетворительным будет такой вариант, в котором комбинация факторов производства и заданный объем выпуска продукции соответствует критерию наименьших издержек производства.

Существует несколько видов производственной функции. Основными из них являются:

- 1) нелинейная ПФ;
- 2) линейная ПФ;
- 3) мультипликативная ПФ;
- 4) ПФ «затраты-выпуск».

### ***Производственная функция и выбор оптимального размера производства***

Производственная функция – это зависимость между набором факторов производства и максимально возможным объемом продукта, производимым с помощью данного набора факторов.

Производственная функция всегда конкретна, т. е. предназначена для данной технологии. Новая технология – новая производственная функция.

С помощью производственной функции определяется минимальное количество затрат, необходимых для производства данного объема продукта.

Производственные функции, независимо от того, какой вид производства ими выражается, обладают следующими общими свойствами:

1. Увеличение объема производства за счет роста затрат только по одному ресурсу имеет предел (нельзя нанимать большое количество сотрудников в одно помещение – не все будут обеспечены рабочими местами).

2. Факторы производства могут быть взаимодополняемы (рабочие и инструменты) и взаимозаменяемы (автоматизация производства).

В наиболее общем виде производственная функция выглядит следующим образом (5.4):

$$Q = f(K, L, M, T, N), \quad (5.4)$$

где  $K$  – капитал (оборудование);

$L$  – объем выпуска;

$M$  – сырье, материалы;

$T$  – технология;

$N$  – предпринимательские способности.

Наиболее простой является двухфакторная модель производственной функции Кобба-Дугласа, с помощью которой раскрывается взаимосвязь труда  $L$  и капитала  $K$ . Эти факторы взаимозаменяемы и взаимодополняемы согласно выражению (4.5):

$$Q = AK^\alpha \cdot L^\beta, \quad (5.5)$$

где  $A$  – производственный коэффициент, показывающий пропорциональность всех функций, изменяется при изменении базовой технологии (через 30 – 40 лет);

$K, L$  – капитал и труд;

$\alpha, \beta$  – коэффициенты эластичности объема производства по затратам капитала и труда.

Если  $A = 0,25$ , то рост затрат капитала на 1 % увеличивает объем производства на 0,25 %.

На основе анализа коэффициентов эластичности в производственной функции Кобба–Дугласа можно выделить:

1) пропорционально возрастающую производственную функцию, когда

$$\alpha + \beta = 1 (Q = K^{0,5} \cdot L^{0,2}).$$

2) непропорционально возрастающую, когда

$$\alpha + \beta > 1 (Q = K^{0,9} \cdot L^{0,8});$$

3) убывающую, когда

$$\alpha + \beta < 1 (Q = K^{0,4} \cdot L^{0,2}).$$

Оптимальные размеры предприятий не абсолютны по своей природе, а поэтому не могут устанавливаться вне времени и вне района размещения, так как они различны для разных периодов и экономических районов.

Оптимальный размер проектируемого предприятия должен обеспечить минимум затрат или максимум прибыли, рассчитанных по формулам (5.6):

$$T_c + C + T_n + K \cdot E_n - \text{минимум}, \quad \Pi - \text{максимум}, \quad (5.6)$$

где  $T_c$  – затраты на доставку сырья и материалов;

$C$  – затраты на производство, т. е. себестоимость продукции;

$T_n$  – затраты на доставку готовой продукции до потребителей;

$K$  – капитальные затраты;

$E_n$  – нормативный коэффициент эффективности;

$\Pi$  – прибыль предприятия.

Следовательно, под оптимальными размерами предприятий понимаются такие, которые обеспечивают выполнение заданий плана по выпуску продукции и приросту производственных мощностей без учета приведенных затрат (но с учетом капитальных вложений в сопряженные отрасли) и максимально возможной народно-хозяйственной эффективности.

Проблема оптимизации производства и соответственно ответа на вопрос, каким должен быть оптимальный размер предприятия, со всей остротой встала и перед западными предпринимателями, президентами компаний и фирм.

Те же, кому не удалось достичь необходимых масштабов, оказались в незавидном положении производителей с высокими издержками, обреченных на существование на грани разорения и в конечном счете – банкротство.

Однако сегодня те американские компании, которые все еще стремятся преуспеть в конкурентной борьбе за счет экономии на концентрации производства, не столько выигрывают, сколько теряют. В современных условиях такой подход изначально ведет к снижению не только гибкости, но и эффективности производства.

Кроме того, предприниматели помнят: небольшой размер предприятий означает меньший объем инвестиций и, следовательно, меньший финансовый риск. Что касается чисто управленческой стороны проблемы, то американские исследователи отмечают, что предприятия с числом занятых более 500 человек становятся плохо управляемыми, неповоротливыми и слабо реагируют на возникающие проблемы.

Поэтому ряд американских компаний в 1960-е годы пошли на разукрупнение своих отделений и предприятий с целью существенного уменьшения размеров первичных производственных звеньев.

Помимо простого механического разукрупнения предприятий, организаторы производства проводят радикальную реорганизацию внутри предприятий, формируя в них командные и бригадные организационные структуры взамен линейно-функциональных.

При определении оптимального размера предприятия фирмы пользуются концепцией минимального эффективного размера. Он представляет собой наименьший объем производства, при котором фирма может минимизировать свои долгосрочные средние издержки.

Производственная функция обладает следующими свойствами:

1. Существует предел увеличения производства, который может быть достигнут при увеличении одного ресурса и постоянстве прочих ресурсов. Если, например, в сельском хозяйстве увеличивать количество труда при постоянных количествах капитала и земли, то рано или поздно наступает момент, когда выпуск перестает расти.

2. Ресурсы дополняют друг друга, но в определенных пределах возможна и их взаимозаменяемость без сокращения выпуска. Ручной труд, например, может заменяться использованием большего количества машин, и наоборот.

3. Чем длиннее временной период, тем большее количество ресурсов может быть пересмотрено. В этой связи различают мгновенный, короткий и длительный периоды. Мгновенный период – период, когда все ресурсы являются фиксированными. Короткий период – период,



когда, по крайней мере, один ресурс является фиксированным. Длительный период – период, когда все ресурсы являются переменными.

Обычно в микроэкономике анализируется двухфакторная производственная функция, отражающая зависимость выпуска  $q$  от количества используемых труда  $L$  и капитала  $K$ . Напомним, что под капиталом понимаются средства производства, т. е. количество машин и оборудования, используемое в производстве и измеряемое в машино-часах. В свою очередь количество труда измеряется в человеко-часах. Как правило, рассматриваемая производственная функция выглядит как выражение (4.7):

$$q = AK^\alpha L^\beta, \quad (4.7)$$

где  $A$ ,  $\alpha$ ,  $\beta$  – заданные параметры.

Параметр  $A$  – это коэффициент совокупной производительности факторов производства. Он отражает влияние технического прогресса на производство: если производитель внедряет передовые технологии, величина  $A$  возрастает, т. е. выпуск увеличивается при прежних количествах труда и капитала. Параметры  $\alpha$  и  $\beta$  – это коэффициенты эластичности выпуска соответственно по капиталу и труду. Иными словами, они показывают, на сколько процентов изменяется выпуск при изменении капитала (труда) на один процент. Коэффициенты эти положительны, но меньше единицы. Последнее означает, что при росте труда при постоянном капитале (либо капитала при постоянном труде) на один процент производство возрастает в меньшей степени.

Результаты применения различных методов оценки экономической эффективности инвестиций в создание и внедрение ИС представлены в прил. 4.

### **Вопросы для обсуждения**

1. Охарактеризуйте общие положения таких методов оценки ИТ-инвестиций, как: метод совокупной оценки возможностей, метод совокупного экономического эффекта, метод быстрого экономического обоснования.

2. Охарактеризуйте общие положения проприетарных методов оценки ИТ-инвестиций.

3. Охарактеризуйте общие положения метода прикладной информационной экономики (Applied Information Economics),

4. Охарактеризуйте общие положения метода справедливой цены опционов (Real Options Valuation, ROV),
5. Охарактеризуйте общие положения метода обеспеченной экономической стоимости (EVS), статистические методы,
6. Охарактеризуйте общие положения применения теории нечетких множеств.
7. Охарактеризуйте общие положения методов информационной продуктивности и модифицированной производственной функции
8. Назовите основные свойства метода модифицированной производственной функции.
9. Назовите достоинства и недостатки применения теории нечетких множеств при обосновании ИТ-инвестиций.

### **Практические задания**

**Задание 1.** Обосновать структуру модели: элементы и взаимосвязи следующих направлений ИТ-инвестиций.

1. Методы, используемые для оценки устойчивости и эффективности проекта в условиях неопределенности.
2. Типы ИТ служб в зависимости от их ориентации на предоставление новых возможностей для бизнеса или минимизацию затрат на ИС.
3. Сценарии выбора приложений
4. Основные свойства метода модифицированной производственной функции

**Задание 2.** Дискуссия по проблемным вопросам:

1. Нужна ли новым предприятиям инфраструктура ИТ и как ее инвестировать?
2. Конфликт между предоставлением новых возможностей для бизнеса и затратами на их предоставление: это нормально?
3. Формирование инвестиционного замысла (идеи), поиск перспективных объектов ИТ-инвестирования.

**Задание 3.** Составьте сравнительную вероятностных и проприетарных методов оценки ИТ-проектов и методов оценки уровня предприятия в целом.

№ п/п	Название метода	Особенности и границы использования	Достоинства	Недостатки
<i>Вероятностные методы</i>				
1	метод прикладной информационной экономики ( <i>Applied Information Economics</i> )			
2	метод справедливой цены опционов ( <i>Real Options Valuation, ROV</i> )			
3	методобеспеченной экономической стоимости ( <i>EVS</i> )			
4	статистические методы			
5	Теория нечетких множеств			
<i>Проприетарные методы</i>				
6	Метод совокупной оценки возможностей			
7	Метод совокупного экономического эффекта			
8	Метод быстрого экономического обоснования			
<i>Методы оценки уровня предприятия в целом</i>				
9	Метод информационной продуктивности			
10	Метод модифицированной производственной функции			

### Тест для самоконтроля

1. Что такое финансовый риск?

а) величина возможного недополучения запланированной прибыли или потери капитала при осуществлении хозяйственной операции;

б) возможность возникновения потерь вложенных средств по итогам хозяйственной операции;

в) вероятность недополучения запланированного дохода или потери капитала по итогам хозяйственной операции;

г) вероятность наступления неблагоприятного события, связанного с различными видами потерь.

## 2. *Что такое систематический риск?*

а) риск, связанный с изменением системы финансового рынка;

б) риск, связанный с изменением конъюнктуры всего финансового рынка под влиянием макроэкономических факторов, не может быть устранен предприятием в индивидуальном порядке;

в) риск, связанный с изменением конъюнктуры всего финансового рынка под влиянием микроэкономических факторов, устраняется предприятием в индивидуальном порядке;

г) риск, связанный с использованием системы финансовых инструментов.

## 3. *Что такое безрисковая норма доходности?*

а) норма гарантированной доходности;

б) внутренняя норма доходности;

в) норма доходности по финансовым операциям, по которым гарантировано получение определенной величины дохода;

г) норма доходности по финансовым операциям, по которым отсутствует реальный риск потери дохода или капитала.

## 4. *Что такое безрисковые финансовые операции?*

а) финансовые операции, по которым отсутствует реальный риск потери дохода или капитала и гарантировано получение расчетной реальной суммы прибыли;

б) финансовые операции с безрисковой нормой прибыли;

в) операции, по которым норма прибыли не зависит от конъюнктуры рынка;

г) операции, проводимые с государственными гарантиями дохода.

## 5. *Что такое специфический риск?*

а) специфическая характеристика рыночных финансовых рисков, не устраняемых в индивидуальном порядке;

б) совокупная характеристика внутренних финансовых рисков, присущих деятельности конкретных хозяйствующих субъектов, устраняется в индивидуальном порядке;

в) риск, имеющий уникальные сложно устранимые особенности;

г) риск, проявляющийся в уникальной хозяйственной операции.

6. *Что такое премия за риск?*

а) поощрительная выплата кредитору или инвестору за участие в рискованном проекте;

б) дополнительный доход, выплачиваемый кредитору или инвестору сверх того уровня, который может быть получен по безрисковой операции;

в) премиальная выплата участнику инвестиционного проекта в качестве компенсации рискованных потерь;

г) дополнительный доход участника проекта, выплачиваемый для компенсации рискованных потерь.

7. *Какой вид деятельности не учитывается при оценке коммерческой эффективности проекта:*

а) инвестиционная;

б) финансовая;

в) социальная;

г) операционная.

8. *Денежный приток — это:*

а) прибыль (выручка за минусом затрат);

б) сумма, поступающая от реализации продукции (услуг);

в) прибыль плюс амортизация минус налоги и выплаты процентов.

9. *Метод расчета периода (срока) окупаемости инвестиций (T:)*

а) метод расчета при котором сумма денежных поступлений будет равна сумме инвестиций;

б) определение срока, который понадобится для возмещения суммы первоначальных инвестиций.

10. *Недостатком модели TVO считается*

а) оценка ИТ-проекта требует сбора и обработки большого объема информации;

б) оценка ИТ-проекта совсем не требует сбора и обработки большого объема информации;

в) ограниченное применение для малых ИТ-проектов;

г) данный метод не применим для российской практики.

## Библиографический список

1. Байтасов, Р. Р. Управление инвестиционной деятельностью: теория и практика / Р. Р. Байтасов. – М. : Вузовский учебник, НИЦ ИНФРА-М, 2021. – 421 с.
2. Голованова, Е. Н. Инвестиции в человеческий капитал предприятия: учеб. пособие / Е.Н. Голованова, С.А. Лочан, Д.В. Хавин ; под общ. ред. А.М. Асалиева. - М.: ИНФРА-М, 2019. - 88 с. - ISBN 978-5-16-004754-6.
3. Жданов, И. Ю. Инвестиционная оценка проектов и бизнеса: учебное пособие: / И. Ю. Жданов, В. Ю. Жданов, 2019. - 120 с.
4. Инвестиции: учебник / М.И. Ермилова, Е.В. Алтухова, Н.В. Грызунова [и др.]. — Москва: ИНФРА-М, 2021. — 287 с. - ISBN 978-5-16-016047-4
5. Институт развития информационного общества в России [Электронный ресурс]/ Режим доступа: <http://www.iis.ru/index.html> (дата обращения: 29.05.2022).
6. Лукасевич, И. Я. Инвестиции: учебник / И.Я. Лукасевич.- Москва: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2020. — 413 с. - ISBN 978-5-9558-0129-2.
7. Николаева, И. П. Инвестиции: учебник / И. П. Николаева. - 2-е изд., стер. - Москва: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2020. - 252 с. - ISBN 978-5-394-03487-9.
8. Плотников, А. Н. Учет факторов риска и неопределенности при оценке эффективности инвестиционных проектов / А. Н. Плотников. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. – 80 с.
9. Николаева, И. П. Инвестиции: учебник / И. П. Николаева. - 2-е изд., стер. - Москва: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2020. - 252 с. - ISBN 978-5-394-03487-9.
10. Сайт Комитета Государственной Думы по информационной политике, информационным технологиям и связи [Электронный ресурс]/ Режим доступа: <http://www.komitet5.km.duma.gov.ru> (дата обращения: 29.05.2022).
11. Сайт о применении информационных технологий в различных областях [Электронный ресурс]/ Режим доступа: <http://biznit.ru> (дата обращения: 30.05.2022).

## Глава 6. КОМБИНИРОВАННЫЕ МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНВЕСТИЦИЙ

### 6.1. Сущность комбинированных методов оценки экономической эффективности ИТ-проектов

Классические финансовые методы, вероятностные, проприетарные, качественные и экспертные методы оценки экономической эффективности инвестиций в создание и внедрение информационных систем позволяют провести анализ отдельных аспектов инвестиционной привлекательности ИТ-проектов. Для всестороннего анализа сложных, многоэтапных и высокорискованных ИТ-проектов, которые реализуются в условиях неопределенности, необходимо использовать методики, которые объединяют несколько методов.

Так, комбинация классических финансовых методов с вероятностными методами и методами экспертных оценок позволяет решить проблемы с неопределенностью. Комбинация отдельных классических финансовых методов между собой (например, *ROI + EVA + TCO*) и с качественными методами (например, *Benchmarking*) при оценке эффективности высокочрезвычайных ИТ-проектов позволяет снизить риск переоценки инвестиционной привлекательности объекта анализа и получить более точную и полную картину.

Комбинация классических финансовых методов и положений теории нечетких множеств позволяет учитывать высокий уровень неопределенности ИТ-проектов. Комбинация классических финансовых методов и теории реальных опционов – гибкость принятия управленческих решений, связанных с ходом реализации многостадийных ИТ-проектов.

Таким образом, **комбинированный метод** представляет собой комбинацию двух или нескольких методов оценки экономической эффективности инвестиций в создание и внедрение информационных систем с целью всестороннего учета разнородных факторов, влияющих на результат анализа инвестиционной привлекательности ИТ-проектов.

Рассмотрим более детально несколько комбинированных методов.

## 6.2. Применение комбинированных методов оценки экономической эффективности для учета высокого уровня неопределенности ИТ-проектов

Принятие управленческих решений в рамках реализации проектов в области создания и внедрения информационных систем происходит в условиях высокого уровня неопределенности относительно будущего состояния как ИТ-проекта, так и его экономического окружения. Под *неопределенностью* понимается неизвестность, неполнота и недостоверность информации об объекте, процессе или явлении.

Высокий уровень неопределенности и направленность в будущее является неотъемлемой составляющей рассматриваемых проектов, определяя его специфику. При этом неопределенность будущей рыночной конъюнктуры, востребованность той или иной информационной системы в принципе не может быть устранена усилиями предпринимателя, т. е. неопределенность носит объективный характер. Такой вид неопределённости называют *онтологическим*, т. е. с этой точки зрения «неопределенность – это то, что внутренне присуще миру, независимо от познавательных способностей человека».

Каждый проект в области создания и внедрения информационных систем уникален, что сказывается на невозможности получения статистической информации о явлениях и процессах, которые необходимо учитывать при его реализации. Даже если получение такой информации возможно, то её обработка нецелесообразна по причине малого (недостаточного) размера выборки или высокой платы за информацию, или стоимости проведения статистических исследований. Такой вид неопределенности, источником которой является человеческая ограниченность в плане получения и обработки информации, называют *гносеологическим*.

Онтологическая и гносеологическая неопределенность связаны с неизвестностью относительно обстоятельств, которые будут в будущем сопровождать реализацию ИТ-проекта. Однако источником неопределенности могут являться также действия контрагентов (партнеров, конкурентов, кредиторов и т. п.) при наступлении непредвиденных обстоятельств, а также вследствие ответной реакции на управленческие решения, принятые предпринимателем в рамках мероприятий по реализации ИТ-проекта. Неопределенность и, как след-



ствие, недоверие могут создать условия для проявления оппортунизма и повышения транзакционных издержек. Такой вид неопределенности, вызванной зависимостью от действий других субъектов управления, называют *стратегической неопределенностью*.

Следующий вид неопределённости, присущий проектам в области создания и внедрения информационных систем, – *неопределенность, порожденная слабоструктурируемыми проблемами*. Термин «слабоструктурируемые проблемы» (*ill-structured*) предназначен для обозначения широкого спектра реальных ситуаций, для которых характерны: размытость определений, изменчивость понятий, зависимость ситуации от множества контекстов, высокий уровень неполноты, противоречивости, ошибочности, неоднозначности, разнотипности и ненадежности исходных данных. Реализация проектов в области создания и внедрения информационных систем неразрывно связана с такими ситуациями. Так, при принятии решений в ходе реализации ИТ-проекта доминируют качественные, практически неформализованные и плохо определяемые факторы; критерии оценки альтернатив управленческих решений носят, как правило, субъективный характер.

Для проектов в области создания и внедрения информационных систем характерна также неопределенность, связанная с нечеткостью, расплывчатостью как процессов и явлений, так и информации, их описывающих. Причинами расплывчатого описания являются внешняя среда (*физическая неопределенность*) и используемый экспертами и менеджментом профессиональный язык (*лингвистическая неопределённость*).

Физическая неопределённость связана, с одной стороны, с отсутствием точного знания относительно некоторых параметров внешнего окружения ИТ-проекта, а с другой – с ситуацией случайности, когда при наличии нескольких возможных сценариев развития событий становится действительностью только один. Лингвистическая неопределенность обусловлена множественностью значений слов (понятий и отношений) профессионального языка и неоднозначностью смысла фраз.

Всё вышеизложенное позволяет сделать вывод о том, что: во-первых, под ситуацией неопределенности при реализации проекта в области создания и внедрения информационных систем следует понимать недостаточную осведомленность лица, принимающего реше-

ние, и необходимость им предпринимать действия, опираясь на мнение, а не на знание; во-вторых, неопределенность – это отличительная особенность проектов данного типа, её необходимо учитывать при оценке экономической эффективности ИТ-проектов для получения результатов, адекватных действительности.

Функционирование и развитие процессов инвестиционного проекта в области создания и внедрения информационных систем в условиях неопределенности определяют разнородные по своей природе факторы, влияние которых на его эффективность можно определить на основании информации:

- 1) либо подтвержденной экспериментами или статистическими наблюдениями;
- 2) либо подкрепленной малым количеством свидетельств и основанной на знании существующей ситуации;
- 3) либо основанной на единичных фактах, мнениях.

Применительно к оценке экономической эффективности с помощью классических инвестиционных методов, методов учета затрат, прочих финансовых методов, а также качественных методов, входные параметры (денежные потоки от инвестиционной, операционной и финансовой деятельности, ставки дисконтирования и др.) могут быть описаны различными способами:

- 1) с помощью детерминированных зависимостей (неопределенность отсутствует);
- 2) с помощью стохастических (вероятностных) зависимостей при известном законе распределения;
- 3) с помощью нечетких зависимостей при наличии сведений только об области возможных значений;
- 4) с помощью экспертных оценок при отсутствии надежной информации.

Обоснованность применения указанных выше подходов к решению задачи учета неопределенности факторов инвестиционной деятельности при оценке экономической эффективности ИТ-проектов зависит от уровня и характера неопределенности в конкретной рассматриваемой ситуации. Поэтому вполне разумным представляется комбинация детерминированных, вероятностных, нечетких и экспертных описаний при решении задачи эффективности оценки экономической эффективности ИТ-проектов при должном обосновании.

Тем не менее отметим, что использование детерминированных и вероятностных описаний при рассмотрении ИТ-проектов ограничено сложностью их моделирования и подчиняется принципу несовместимости, сформулированному Л. А. Заде: *«...при росте сложности системы уменьшается возможность ее точного описания вплоть до некоторого порога, за которым точность и релевантность (смысловая связанность) информации становятся несовместимыми, взаимно исключаящими характеристиками».*

И действительно, как показывает зарубежный и отечественный опыт, при решении практических задач по мере роста уровня неопределенности на смену классическим вероятностным описаниям приходят либо экспертные описания (в частном случае – в виде четкого интервала), либо основанные на экспертной оценке субъективные (аксиологические) вероятности, либо нечетко-интервальные описания в виде функций принадлежности нечетких чисел.

Сегодня можно отметить меньшее распространение нечетких моделей, однако сфера их применения постоянно расширяется. ***При этом нечетко-множественный подход обладает определенными потенциальными преимуществами,*** которые могут гарантировать его успешное применение при принятии решений в ходе реализации ИТ-проектов:

- 1) концептуальная мощь и интуитивная простота;
- 2) устойчивость к неточным исходным данным;
- 3) возможность моделирования нелинейных функций произвольной сложности;
- 4) возможность учета интуиции и опыта специалистов-экспертов;
- 5) возможность применения интеллектуального способа рассуждений, опирающегося на естественный язык общения человека;
- 6) возможность учета всех возможных сценариев развития событий;
- 7) возможность учета качественных аспектов, не имеющих точной числовой оценки;
- 8) возможность представления разнородной информации в единой форме.

В рамках нечетко-множественного подхода учет неопределенности возможен за счет использования:

- 1) вероятностных распределений с нечеткими параметрами;
- 2) качественных (лингвистических) вероятностей;
- 3) нечетких классификаторов для распознавания состояния систем.

Результатом применения нечетко-множественного подхода при оценке экономической эффективности ИТ-проектов является получение как точечного значения критерия, так и в виде множества интервальных значений со своим распределением возможностей. Такое представление результата позволяет также оценить интегральную меру возможности получения отрицательных результатов в ходе реализации ИТ-проекта, т. е. степень риска ИТ-проекта.

Общие вопросы, связанные с подготовкой данных к последующей работе с ними, принципы формулирования и оптимизации баз нечетких утверждений, преобразование полученных лингвистических характеристик в количественные значения метрик на основе разработанных алгоритмов достаточно полно освещены в специальной литературе, посвященной вопросам прикладного использования теории возможностей и теории нечетких множеств, в том числе в области принятия управленческих решений.

При проведении практических вычислений показателей эффективности ИТ-проекта, основанных на теории нечетких множеств, удобно работать с нечеткими числами специального вида: треугольными или трапециевидными.

Трапециевидное число  $A$  ( $a_1, a_2, a_3, a_4$ ) имеет функцию принадлежности, задаваемую формулой (6.1):

$$\mu_A(x) = \begin{cases} 0, & x < a_1 | x > a_4 \\ \frac{x - a_1}{a_2 - a_1}, & a_1 \leq x \leq a_2 \\ 1, & a_2 \leq x \leq a_3 \\ \frac{a_4 - x}{a_4 - a_3}, & a_3 \leq x \leq a_4 \end{cases} \quad (6.1)$$

где  $a_1 \leq a_2 \leq a_3 \leq a_4$ .

При этом число  $a_1$  интерпретируется как наименьшее возможное значение показателя,  $a_4$  – как наибольшее возможное значение показателя, а числа  $a_2$  и  $a_3$  образуют интервал, в пределах которого, скорее всего, находится значение показателя.

Треугольное число  $B(b_1, b_2, b_3)$  – частный случай трапециевидного при  $a_2 = a_3$ .

При этом число  $b_1$  есть пессимистическая,  $b_2$  – оптимистическая,  $b_3$  – наиболее вероятная оценка показателя.

В этих условиях, например, такой показатель эффективности ИТ-проекта, как  $NPV$  (чистый дисконтированный доход), параметры которого заданы с помощью трапециевидных нечетких чисел, может быть вычислен с учетом применения принципа расширения следующим образом, согласно выражениям (6.2):

$$NPV (NPV_1, NPV_2, NPV_3, NPV_4) = \sum_{n=0}^{\Pi} \left( \frac{\widetilde{CFI}(n)}{(1+i)^n} \right),$$

где  $NPV_1 = \sum_{n=0}^{\Pi} \left( \frac{\max(CFI(n)_1, 0)}{(1+i_4)^n} + \frac{\min(CFI(n)_1, 0)}{(1+i_1)^n} \right),$

$$NPV_2 = \sum_{n=0}^{\Pi} \left( \frac{\max(CFI(n)_2, 0)}{(1+i_3)^n} + \frac{\min(CFI(n)_2, 0)}{(1+i_2)^n} \right), \quad (6.2)$$

$$NPV_3 = \sum_{n=0}^{\Pi} \left( \frac{\max(CFI(n)_3, 0)}{(1+i_2)^n} + \frac{\min(CFI(n)_3, 0)}{(1+i_3)^n} \right),$$

$$NPV_4 = \sum_{n=0}^{\Pi} \left( \frac{\max(CFI(n)_4, 0)}{(1+i_1)^n} + \frac{\min(CFI(n)_4, 0)}{(1+i_4)^n} \right),$$

где  $CFI(n)$  – чистый приток денежных средств на расчетном шаге  $n$ ;

$i$  – ставка дисконтирования.

Над нечеткими числами можно проводить арифметические вычисления, которые определяются посредством принципа расширения, который позволяет перенести (расширить) различные математические операции с четких множеств на нечеткие множества. Данное направление особенно актуально при формировании портфелей инвестиций ИТ-проектов, реализуемых в сложных экономических условиях (например, введение разного рода ограничений и запретов из-за наложения разного рода санкций).

### **6.3. Применение комбинированных методов оценки экономической эффективности для учета гибкости принятия управленческих решений, связанных с ходом реализации ИТ-проектов**

Как отмечалось ранее, в условиях неопределенности относительно будущего состояния как самого ИТ-проекта, так и его экономического окружения возрастает роль гибкости принятия управленческих решений, связанных с ходом реализации ИТ-проекта.

Гибкость в принятии управленческих решений относительно хода ИТ-проекта по мере появления новой информации приносит эффект, подобный финансовым опционам, которые применительно к нефинансовым активам называли реальными.

Под *реальным опционом* понимают возможность изменения хода развития ИТ-проекта с целью повышения его рентабельности, возникающую в процессе развития проекта и исчезающую со временем. Суть концепции реальных опционов в том, что если будущие условия благоприятны, то проект может быть расширен, если будущее неблагоприятно – проект может быть сокращен или даже отменен.

Выделяют несколько наиболее важных с точки зрения обоснования принимаемых управленческих решений при реализации ИТ-проектов видов реальных опционов:

- 1) на отсрочку инвестиций по итогам анализа результатов отдельных этапов жизненного цикла информационной системы;
- 2) на отказ от инвестиций по итогам анализа результатов отдельных этапов жизненного цикла информационной системы;
- 3) на изменение масштабов инвестиций по итогам анализа результатов отдельных этапов жизненного цикла информационной системы;
- 4) на возможность временной остановки инвестиций по итогам анализа результатов отдельных этапов жизненного цикла информационной системы;
- 5) на возможность осуществления дополнительных инвестиций в корректировку функциональных возможностей информационной системы в связи с изменением экономического окружения реализации ИТ-проекта;
- 6) на возможность смены контрагентов при изменении цены на поставляемые факторы производства.

К числу наиболее важных реальных опционов, связанных с реализацией ИТ-проекта, следует отнести также опцион на развитие в форме применения полученных формализованных и неформализованных знаний в рамках новой или модифицированной модели бизнеса, а также опцион на тиражирование (использование) опыта в будущем.

Все модели оценки стоимости реальных опционов можно условно разделить на три большие группы:

1) модели, основанные на методах решетки (биномиальная модель Кокса – Росса – Рубинштейна, триномиальная модель и др.);

2) модели, основанные на методах имитационного моделирования (методы Монте-Карло, метод малых возмущений и др.);

3) модели, основанные на методе конечных разностей и дифференциальных уравнениях с частными производными (модель Блэка – Шоулза, модель Ролла, Геске и Уэйли и др.).

Суть моделей, основанных на методах решетки, заключается в построении в каждый период времени возможных значений функции анализируемого показателя, множество которых образует дерево (сетку). При этом анализируемый показатель в следующем периоде (по отношению к текущему) может принимать ограниченное (например, два, три) количество значений. Применение данных моделей для оценки экономической эффективности ИТ-проектов ограничено тем обстоятельством, что при их формировании используются вероятности изменения стоимости анализируемого показателя с различными функциями распределения, рассчитать которые для оценки ИТ-проекта достаточно проблематично.

Модели, основанные на методах имитационного моделирования, предполагают моделирование винеровского процесса для определения значения функции анализируемого показателя. Данные модели основаны на определении стохастического дифференциального уравнения, представляющего математическую формализацию исследуемого процесса, поэтому использование данных моделей при оценке экономической эффективности ИТ-проектов также затруднительно в силу неизвестности параметров функций распределений вероятностей.

Суть моделей, основанных на методе конечных разностей и дифференциальных уравнениях с частными производными, заключается в определении функции зависимости анализируемого показателя

от переменных среды и последующей замене в этой функции дифференциальных коэффициентов на разностные.

Фундаментальным численным методом в области теории опционов, принадлежащим к группе методов конечных разностей и дифференциальных уравнений с частными производными, является модель Блэка – Шоулза. В соответствии с данной моделью стоимость колл-опциона ( $ROV(x, t)$ ) определяется следующим образом (согласно выражениям (6.3)):

$$ROV(x, t) = SN(d_1) - Ke^{-r(T-t)}N(d_2),$$

$$\text{где } d_1 = \frac{\ln\left(\frac{S}{K}\right) + \left(\frac{r + \sigma^2}{2}\right)(T-t)}{\sigma\sqrt{T-t}}, \quad d_2 = d_1\sigma\sqrt{T-t}, \quad (6.3)$$

где  $S$  – текущая внутренняя стоимость базового актива (прав на технологию, права на продолжение проекта) или приведенная стоимость ИТ-проекта;

$K$  – текущая стоимость инвестиций;

$r$  – безрисковая процентная ставка;

$(T - t)$  – время до истечения срока опциона;

$e$  – экспонента (2,7183);

$\sigma$  – волатильность (среднеквадратичное отклонение стоимости базового актива, стандартное отклонение доходности публично обращающихся акций инновационно активных предприятий ИТ-отрасли);

$N(x)$  – функция стандартного нормального распределения, определяемая по формуле (6.4):

$$N(x) = \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^x e^{-y^2/2} dy \quad (6.4)$$

В соответствии с моделью Блэка-Шоулза ценность гибкости управления рассматривается как функция следующих элементов:

1) приведенная стоимость ИТ-проекта, основанная на прогнозе доходов и расходов при успешной реализации проекта;

2) инвестиционные затраты проекта;

3) продолжительность стадий ИТ-проекта;

4) индивидуальный риск отдельных стадий ИТ-проекта;

5) уровень безрисковой процентной ставки;



б) степень рыночных колебаний доходности публично обращающихся акций инновационно активных предприятий ИТ-отрасли.

Данная модель может быть достаточно легко приспособлена для оценки нечеткого опциона с помощью принципа расширения, что актуально при учете гибкости управленческих решений в условиях неопределенности, свойственной ИТ-проектам.

Например, если основные параметры модели Блэка – Шоулза представить в виде трапециевидных нечетких чисел, то она примет вид (6.5):

$$\begin{aligned}
 & FROV(ROV_1, ROV_2, ROV_3, ROV_4) = \\
 & = \tilde{S} \otimes N(\tilde{d}_1) \ominus \tilde{K} \otimes e^{-\tilde{r}(T-t)} \otimes N(\tilde{d}_2), \\
 & \text{где } \tilde{d}_1 = \frac{\ln(\tilde{S} \oslash \tilde{K}) \oplus (\frac{\tilde{r} \oplus \tilde{\sigma}^2}{2}) \otimes (T-t)}{\tilde{\sigma} \otimes \sqrt{T-t}}, \quad \tilde{d}_2 = \tilde{d}_1 \ominus \tilde{\sigma} \otimes \sqrt{T-t}, \\
 & ROV_1 = S_1 N(\tilde{d}_1) - S_4 e^{-r_4(T-t)} N(\tilde{d}_2), \\
 & ROV_2 = S_2 N(\tilde{d}_1) - S_3 e^{-r_3(T-t)} N(\tilde{d}_2), \\
 & ROV_3 = S_3 N(\tilde{d}_1) - S_2 e^{-r_2(T-t)} N(\tilde{d}_2), \\
 & ROV_4 = S_4 N(\tilde{d}_1) - S_1 e^{-r_1(T-t)} N(\tilde{d}_2), \\
 & \text{где } d_{11} = \frac{\ln(\frac{S_1}{S_4}) + \frac{r_1 + \sigma_1}{2} \sigma_1 (T-t)}{\sigma_4 \sqrt{T-t}}, \quad d_{12} = \frac{\ln(\frac{S_2}{S_3}) + \frac{r_2 + \sigma_2}{2} \sigma_2 (T-t)}{\sigma_3 \sqrt{T-t}}, \\
 & d_{13} = \frac{\ln(\frac{S_3}{S_2}) + \frac{r_3 + \sigma_3}{2} \sigma_3 (T-t)}{\sigma_2 \sqrt{T-t}}, \quad d_{14} = \frac{\ln(\frac{S_4}{S_1}) + \frac{r_4 + \sigma_4}{2} \sigma_4 (T-t)}{\sigma_1 \sqrt{T-t}}, \\
 & d_{21} = d_{11} - \sigma_4 \sqrt{T-t}, \quad d_{22} = d_{12} - \sigma_3 \sqrt{T-t}, \\
 & d_{23} = d_{13} - \sigma_2 \sqrt{T-t}, \quad d_{24} = d_{14} - \sigma_1 \sqrt{T-t}.
 \end{aligned} \tag{6.5}$$

Существует также общий подход к определению стоимости нечетких реальных опционов вне зависимости от вида функций принадлежности (6.6):

$$ROV = \frac{\int_0^{\infty} A(x) \tilde{\alpha} x}{\int_{-\infty}^{\infty} A(x) \tilde{\alpha} x} E(A_+),$$

где  $E(A_+)$  – среднее значение положительной зоны нечеткого  $NPV$ ;

$\int_0^{\infty} A(x) \tilde{\alpha} x$  – площадь положительной зоны нечеткого  $NPV$ ;

$\int_{-\infty}^{\infty} A(x) \tilde{\alpha} x$  – площадь фигуры, ограниченной функцией принадлежности нечеткого  $NPV$ .

Реализация ИТ-проектов зачастую связана с ситуациями, в которых требуется применять нечёткие составные опционы. Однако

применение данных моделей оценки ценности нечётких составных опционов сопряжено с трудностью получения аналитических решений и поэтому их применение при оценке эффективности ИТ-проектов ограничено.

### **Вопросы для обсуждения**

1. Что понимается под комбинированными методами оценки экономической эффективности ИТ-проектов, какие задачи с помощью них можно решать?

2. Перечислите основные типы неопределенностей, связанных реализацией ИТ-проектов. С чем связано их существование?

3. Перечислите способы описания входных параметров классических финансовых методов с целью учета их неопределенности. Чем можно обосновать применение каждого из них?

4. Раскройте содержание нечетко-множественного подхода к оценке экономической эффективности инвестиций в ИТ-проекты. Какие задачи данный подход в комбинации с другими методами оценки способен решать?

5. Каким образом интерпретируются результаты расчета показателя чистого дисконтированного дохода эффективности ИТ-проекта, параметры которого заданы с помощью трапециевидных нечетких чисел? Получите формулу для расчета срока окупаемости, рентабельности инвестиций, EVA.

6. Что такое реальный опцион? Охарактеризуйте суть применения концепции реальных опционов в комбинации с методами классического финансового анализа.

7. Какие виды реальных опционов используются для обоснования принимаемых управленческих решений при реализации ИТ-проектов?

8. Перечислите основные группы моделей оценки стоимости реальных опционов. В чём суть каждой из них?

## Практические задания

**Задание 1.** Дискуссия с организацией круглого стола «Комбинированные методы оценки экономической эффективности ИТ-инвестиций».

1. Понятие комбинированного метода оценки экономической эффективности инвестиций.

2. Нечетко-множественный подход.

3. Интерпретация результатов расчета показателя чистого дисконтированного дохода эффективности ИТ-проекта, параметры которого заданы с помощью трапециевидных нечетких чисел.

4. Реальный опцион.

5. Группы моделей оценки стоимости реальных опционов.

**Задание 2.** Презентация проектов по следующим тематикам (не менее 25 слайдов)

1. Основные виды эффективности в экономической оценке инвестиций.

2. Информационная база экономической оценки ИТ-инвестиций?

3. Понятие денежного потока (притока, оттока) и классификация денежных потоков в экономической оценке инвестиций.

4. Показатели, критерии и методы, используемые в экономической оценке инвестиций.

5. Пример амбициозных целей ИС, приведших к крупному международному скандалу.

6. Виды реальных опционов используются для обоснования принимаемых управленческих решений при реализации ИТ-проектов.

## Тест для самоконтроля

1. К комбинированным методам оценки экономической эффективности инвестиций в ИТ-проекты относятся:

а) комбинации двух или нескольких методов оценки;

б) методы оценки проектов по нескольким критериям.

2. Неопределенность, присущая миру, независимо от познавательных способностей человека, – это:

а) гносеологическая неопределенность;

- б) онтологическая неопределенность;
- в) физическая неопределенность;
- г) лингвистическая неопределенность.

3. *Неопределенность, источником которой является человеческая ограниченность в плане получения и обработки информации, – это:*

- а) гносеологическая неопределенность;
- б) онтологическая неопределенность;
- в) физическая неопределенность;
- г) лингвистическая неопределенность.

4. *Неопределенность, источником которой являются действия участников рыночных отношений, – это:*

- а) гносеологическая неопределенность;
- б) онтологическая неопределенность;
- в) физическая неопределенность;
- г) стратегическая неопределенность.

5. *Как называется принцип, с помощью которого можно проводить арифметические вычисления над нечеткими числами?*

- а) принцип расширения;
- б) перенесения;
- в) подстановки.

6. *Динамические модели в инвестиционном проектировании:*

- а) позволяют разрабатывать стратегии инвестиционного проекта (в виде отдельных сценариев);
- б) позволяют учесть множество факторов с помощью динамических (имитационных) моделей;
- в) дают возможность выбрать приемлемую схему финансирования.

7. *Технико-экономическое обоснование инвестиций — это:*

- а) метод выбора стратегических решений проекта;
- б) документ, обосновывающий целесообразность и эффективность инвестиций в разрабатываемый проект;
- в) документ, в котором детализируются и уточняются решения, принятые на прединвестиционной стадии.

8. *Инвестиционный потенциал представляет собой:*

- а) количественную характеристику, учитывающую основные макроэкономические условия развития страны региона или отрасли;

б) целенаправленно сформированную совокупность объектов реального и финансового инвестирования, предназначенных для осуществления инвестиционной деятельности;

в) макроэкономическое изучение инвестиционного рынка;

г) нормативные условия, создающие фон для нормального осуществления инвестиционной деятельности.

9. Поток самофинансирования не включает:

а) кредиты;

б) нераспределенную прибыль;

в) резервный фонд;

г) амортизационный фонд.

10. Какая модель оценки стоимости реальных опционов предполагает построение в каждый период времени возможных значений функции анализируемого показателя?

а) биномиальная модель Кокса – Росса – Рубинштейна;

б) модель малых возмущений;

в) модель Блэка – Шоулза.

### **Библиографический список**

1. Абрамов, Г. Ф. Оценка инвестиционных проектов с использованием реальных опционов [Электронный ресурс] / Г. Ф. Абрамов, К. А. Малюга // Наукоеведение : интернет-журнал. – 2021. – Вып. 2 (21).

2. Алтунин, А. Е. Модели и алгоритмы принятия решений в нечетких условиях / А. Е. Алтунин, М. В. Семухин. – Тюмень: Изд-во ТГУ, 2020. – 352 с.

3. Гусев, А. А. Реальные опционы в оценке бизнеса и инвестиций: монография / А. А. Гусев. – М.: РИОР, 2019. – 118 с.

4. Панченко, А. В. Комплексный анализ инновационных инвестиционных проектов: монография / А. В. Панченко. – М. : НИЦ ИН-ФРА-М, 2019. – 238 с

## **Глава 7. УПРАВЛЕНИЕ ПОРТФЕЛЕМ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

### **7.1. Понятие портфеля информационных технологий**

Современные реалии развития экономики таковы, что в период становления ее цифровой основы информационные технологии стремительно становятся основным технологическим укладом современной техногенной цивилизации. Сегодня деятельность предприятий и организаций, стремящихся к повышению эффективности функционирования, неотделима от информационных технологий, более того, нередко она непосредственно зависит от надежной работы информационных систем, использующихся в компаниях. С разработкой инструментария цифровой экономики пришло понимание, что служба, департамент или подразделение информационных технологий (ИТ-отдел) является полноценной бизнес-единицей, организации, так как от качества работы ИТ-специалистов в полной мере зависит эффективность деятельности остального персонала компании.

Безусловно, что современные информационные системы и построенные на их базе программно-аппаратные платформы являются сегодня объективно необходимой составляющей современного предприятия или организации, независимо от его размера и отраслевой принадлежности, определяя в значительной степени уровень и характер его производства, технологичность продукции и услуг, ее обновляемость, конкурентоспособность. [1] В стратегии развития любой компании в обязательном порядке должен учитываться процесс внедрения и развития информационных систем на всех этапах жизненного цикла.

Поддержка информационных систем компаний, не только техническая, но и экономическая, является необходимым элементом управления предприятием. В условиях повсеместной цифровизации уже невозможно рассматривать методы организации и внедрения информационных систем без привязки к требованиям бизнеса и его организационной структуре. Выбор используемых информационных технологий и программного обеспечения, облачных и когнитивных технологий, программно-аппаратных платформ должен основываться на отраслевой принадлежности, на архитектуре бизнеса. Понятие «ар-

хитектура бизнеса» неразрывно связано со структурой предприятия, его отраслевой принадлежностью, производственной ориентацией и прочими характеристиками. Качественное управление архитектурой бизнеса предполагает и разработку инструментарию *комплексного управления портфелем информационных технологий* (Business and IT portfolio management), который представляет собой процесс управления инвестициями в области управления ИТ-проектами. В свою очередь, под портфелем понимается совокупность проектов, выполняемых на общем пуле ресурсов (финансы, люди, оборудование, материалы, энергия), при этом пул ресурсов и результаты всех проектов портфеля находятся в компетенции одного центра ответственности. [2, 4]

Аналитики компании META Group считали, что это – область пересечения архитектуры предприятия, стратегии предприятия и управления корпоративными проектами. Стратегия и планирование при этом обеспечивают основу для выработки информационно-технологической стратегии предприятия, в соответствии с которыми появляются проекты внедрения (модернизации) информационных систем. Управление проектами – можно рассматривать, в первую очередь, как механизм, обеспечивающий переход от текущего состояния к планируемому, или, другими словами, переход от текущей архитектуры предприятия к целевой архитектуре. В свою очередь, архитектура предприятия является одним из элементов управления ИТ-портфелем и предоставляет необходимую информацию о бизнес-процессах и технологиях, необходимых для их автоматизации. [3, с. 114-118]

В свою очередь, оптимизация бизнес-процессов компании и совершенствование функциональности информационных систем, используемых для автоматизации бизнес-процессов, увеличивают приток инвестиций в информационные технологии. Архитектура предприятия первоначально объединяет архитектуру информационных технологий и бизнес-архитектуру в единый организм, обеспечивая всесторонний взгляд на обе существующие области.

Так, именно архитектурный подход связывает информационные технологии, бизнес-потребности предприятия, процессы стратегического бизнес-планирования, прикладные информационные системы и процессы их сопровождения. Архитектура предприятия в разрезе

управления ИТ-инвестициями связана с основными рабочими процессами, такими как:

- разработка стратегии и планирование на уровне предприятия;
- управление корпоративными ИТ-проектами.

Разработка стратегии современного предприятия и управление корпоративными проектами включают направление, связанное непосредственно с ИТ-сферой. Тенденции наших дней описывают ИТ-проекты, их инвестирование и стратегические инициативы как определенный актив компании, которым можно управлять подобно финансовым активам. Управление корпоративными ИТ-проектами, а также архитектура предприятия взаимно дополняют друг друга, обеспечивая, в конечном итоге, интеграцию различных процессов, связанных с использованием ИТ на предприятии. При этом сутью управления ИТ-проектами является реализация, в то время как архитектура обеспечивает основу для выработки стратегии.

Управление ИТ-программами и проектами, стратегия и планирование, а также архитектура предприятия не только обеспечивают основу для процессов управления ИТ-активами, но как бы частично пересекаются с этими процессами.

Так, архитектура предприятия не только является основой для разработки портфеля проектов, но также обеспечивает весь жизненный цикл многих ИТ-активов через управление принятыми на предприятии стандартами (см. рис. 7.1).

Управление *портфелем информационных технологий* – это процесс управления инвестициями в области управления ИТ-проектами. Под портфелем принято понимать комплекс проектов, выполняемых на общей совокупности ресурсов (финансы, люди, оборудование, материалы, энергия); при этом совокупность ресурсов и результаты всех проектов портфеля находятся в компетенции одного центра ответственности.

Архитектура предприятия является одним из элементов управления ИТ-портфелем и предоставляет информацию о бизнес-процессах и технологиях, необходимых для их автоматизации. Архитектура предприятия не только является базой для разработки портфеля активов, но и обеспечивает весь жизненный цикл многих ИТ-активов. Архитектурный подход позволяет увидеть предприятие всецело, создать цепочку, показывающую воздействие отдельных эле-



ментов стратегии развития предприятия на его бизнес-процессы и их зависимость от информационных систем и технологических элементов



*Рис. 7.1. Концепция управления ИТ-портфелем*

Архитектура предприятия является одним из элементов управления ИТ-портфелем и предоставляет информацию о бизнес-процессах и технологиях, необходимых для их автоматизации. Архитектура предприятия не только является базой для разработки портфеля активов, но и обеспечивает весь жизненный цикл многих ИТ-активов. Архитектурный подход позволяет увидеть предприятие всецело, создать цепочку, показывающую воздействие отдельных элементов стратегии развития предприятия на его бизнес-процессы и их зависимость от информационных систем и технологических элементов

Следует отметить, что инструменты методики «Портфель ИТ-проектов» разработана Александром Михайловым на базе методик стратегического планирования ИТ и бизнеса, практическом опыте консалтинга и обучения, ряде публикаций по ИТ-стратегиям и улучшению управления ИТ. Место методики «Портфель проектов по ИТ» среди других методик, предложенных А. Михайловым можно представить в виде логико-структурной схемы, изображенной на рис. 7.3.

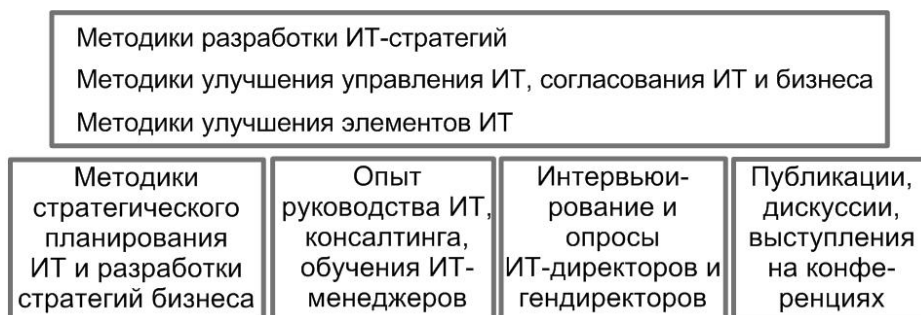


Рис. 7.2. Инструменты формирования методики управления ИТ-портфелем

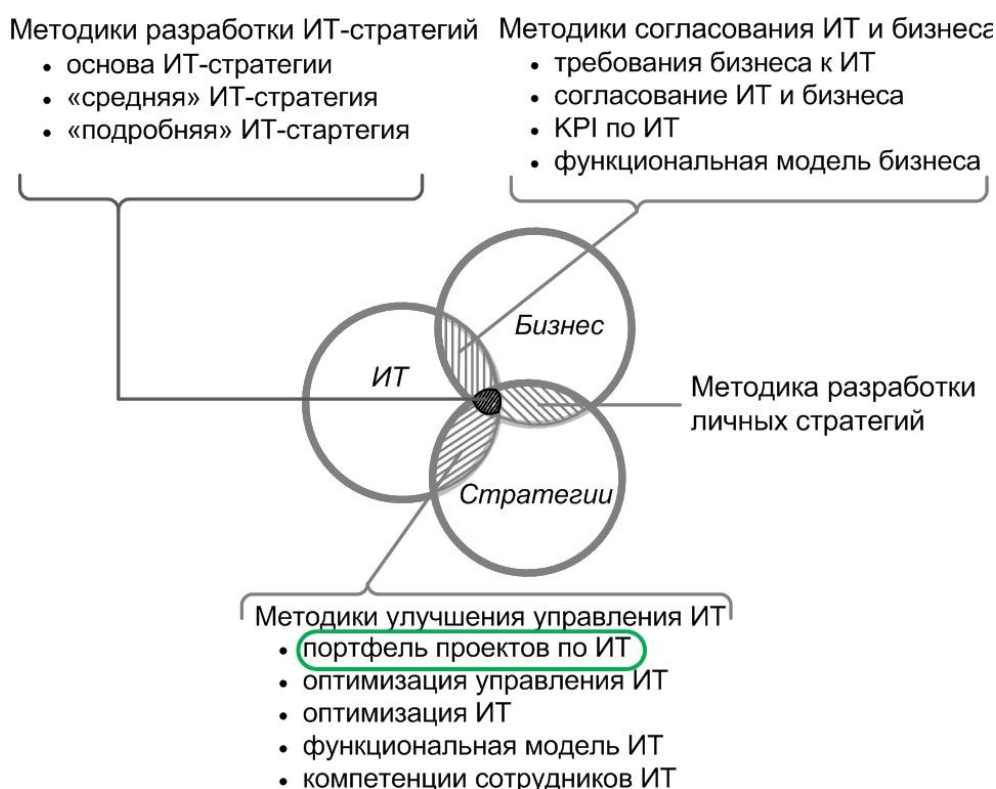


Рис. 7.3. Место методики «Формирование портфеля ИТ-проектов» среди других методик по оценке эффективности ИТ-инвестиций<sup>1</sup>

Следует отметить, что классические характеристики проектов (выгоды больше затрат и низкие риски) не являются единственной причиной включения проектов в план проектов инвестирования по ИТ. К таким проектам можно отнести требования вышестоящих организаций, налоговых органов, гендиректора и т.д.

<sup>1</sup> Портфель проектов по ИТ [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://www.info-strategy.ru/methods/it-portfolio-management/it-project-portfolio/> (дата обращения 02.06.2022)

Так, при планировании ИТ-проектов в разрезе их эффективного инвестирования, особенно в рамках ИТ-стратегий, целесообразно не только выявить проекты, которые попадут в план на следующий год, но и целую иерархию групп проектов (см. рис. 7.4).



Рис. 7.4. Пирамида групп проектов в портфеле ИТ-проектов<sup>1</sup>

Рассмотрим основные группы проектов в возможном портфеле ИТ-проектов.

Обязательные к выполнению проекты:

- требования государства;
- требования акционеров и гендиректора;
- обязательные для ИТ проекты.

Базовый портфель проектов (очень желательные проекты):

- проекты с хорошим соотношением выгод к затратам и низкими рисками;

- соответствующие целям ИТ и бизнеса;
- укладывающиеся в бюджет ИТ (и свои силы).

Расширенный портфель проектов: проекты с плохим (пока) соотношением выгод к затратам, а также проекты с высокими рисками.

---

<sup>1</sup> Портфель проектов по ИТ [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://www.info-strategy.ru/methods/it-portfolio-management/it-project-portfolio/> (дата обращения 02.06.2022)

Портфель потенциальных проектов (пока не актуальные проекты): проекты, не соответствующие пока текущим целям ИТ и бизнеса. Рассмотренные выше классификационные признаки групп проектов по конкретным критериям сведены в таблицу 7.1.

Следует отметить, что варианты использования методики «Портфель проектов по ИТ» весьма разнообразны. Это связано, в первую очередь, с активным развитием электронной коммерции и форм электронного бизнеса. Во-вторых, экономическая нестабильность в период активного течения цифровизационных процессов, является подстегивающим фактором к формированию ИТ-портфелей и их оценки с позиций эффективности и конкурентоспособности.

Таблица 7.1

Группы проектов в портфеле ИТ-проектов<sup>1</sup>

Группы проектов	Соответствие требованиям государства и акционеров	Соответствие целям бизнеса и ИТ	Выгоды от проекта больше затрат на него, низкие риски	Затраты на проект укладываются в бюджет ИТ
1. Обязательные проекты	√			
2. Базовый портфель проектов		√	√	√
3. Расширенный портфель проектов		√	~	–
4. Портфель потенциальных проектов		~	~	–

Типовые варианты использования методики «Портфель проектов по ИТ» представлены в прил. 5 данного пособия.

<sup>1</sup> Портфель проектов по ИТ [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://www.info-strategy.ru/methods/it-portfolio-management/it-project-portfolio/> (дата обращения 02.06.2022)

## 7.2. Формирование оптимального портфеля ИТ-проектов и его инвестирование

Следует отметить, что задача формирования оптимального портфеля информационных технологий и управления им сводится к задаче нелинейного программирования. В любой компании, независимо от ее размера и отраслевой принадлежности, на приобретение этих технологий или систем выделяется определенное количество денежных средств. Тогда задача эффективного комплексом информационных технологий на предприятии и пропорции распределения средств на покупку информационной технологии или системы каждого вида сводится к тому, что эффективность этого портфеля в целом будет равна определенному числу и при этом портфель имеет минимальный риск. [4]

Особого внимания заслуживает и построение математической модели управления портфелем информационных технологий. Обозначим через  $x_i$  долю информационных технологий  $i$ -го вида во всем портфеле. Очевидно, что  $0 \leq x_i \leq 1$  и при этом

Эффективность всего портфеля и его риск вычисляется как математическое ожидание и дисперсия случайной величины по следующим формулам (7.1):

$$\begin{aligned} m_p &= m_1 \cdot x_1 + m_2 \cdot x_2 + \dots + m_n \cdot x_n, \\ \sigma_p^2 &= \sum_{i,j} u_{ij} \cdot x_i \cdot x_j, \end{aligned} \quad (7.1)$$

где  $u_{ii} = \sigma_i^2$ .

Таким образом, получается классическая задача нелинейного (в данном случае, квадратического) программирования (7.2):

$$\begin{aligned} z &= \sum_{i,j} u_{ij} \cdot x_i \cdot x_j \rightarrow \min, \\ &\begin{cases} m_1 \cdot x_1 + m_2 \cdot x_2 + \dots + m_n \cdot x_n = m_p; \\ x_1 + x_2 + \dots + x_n = 1; \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, \dots, x_n \geq 0. \end{cases} \end{aligned} \quad (7.2)$$

Подводя итог сказанному выше, необходимо заключить, что становление цифровой экономики, позволили по иному взглянуть на

роль информационных технологий в деятельности предприятий и организаций. Сегодня качественное их внедрение и использование в деятельности компаний, заставляет их директорат и руководителей ИТ-подразделений искать пути формирования и управления портфелем информационных технологий, так как именно они являются залогом успешной деятельности организации в условиях цифровой экономики.

### **7.3. Метод исследования затратно-временных показателей портфеля ИТ-проектов C/SCSC (Cost/Schedule Control Systems Criteria)**

Метод исследования затратно-временных показателей работы опирается на известные сетевые модели проектного планирования и управления, такие как PERT/Cost-анализ и принципы декомпозиции задач, составление сценариев развития проектов, это дает возможность оценки эффективности реализации информационной системы в отдельно взятых операциях или их групп на старте осуществления задумки.

В процессе исследования затратно-временных показателей эффективность можно оценить, как на уровне тех или иных стадий, так и отдельных определенных операций плана по внедрению ИС, основываясь на двух основных показателях:

1. Соотношение объема запланированных и выполненных работ.
2. Соотношение запланированных и фактических затрат на проведение проекта.

В наиболее упрощенной форме с помощью C/SCSC представляется возможным осуществлять контроль выполнения согласно срокам и бюджету.

Для правильного контроля работы над проектом, требуются:

- понимание способностей сотрудников,
- детально прописанный по каждому отдельно взятому сотруднику план работы,
- определение стоимость каждого этапа работ и способов расчета затрат. Так, в общем случае объем проекта будет охарактеризован его бюджетом.

Ход реализации проекта можно отследить на графике (см. рис. 7.5) с осями «сроки – бюджет».

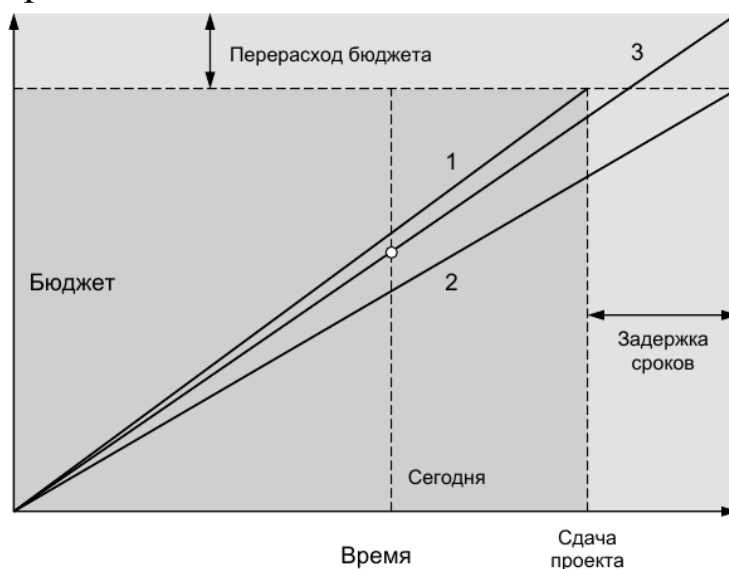


Рис. 7.5. График хода выполнения проекта

В общем виде в методике C/SCSC лучше будет применять несколько критериев для оценивания. Сейчас применяется порядка 10 таких, но запланировано их увеличение до 64 штук.

Затемненная часть отражает допустимые комбинации значений соотношения сроков и бюджета. *Прямая 1* отражает идеальное осуществление проекта. В выделенной точке проект должен завершиться.

Если, в определенный момент времени (сегодня) проверяется выполненный объем работ. Соответствующая точка отмечается на линии «сегодня» и через нее проводится *прямая 2*. Это значение несколько ниже запланированного (точки пересечения линии «сегодня» с прямой 1), что демонстрирует замедление скорости выполнения работ.

*Точка пересечения прямой 2* и линии, определяющей бюджет инвестиционного проекта по формированию ИТ-портфеля (верхняя граница темного прямоугольника), олицетворяет момент завершения проекта. В зависимости от его отклонения от планируемой определяется прогнозируемая задержка сроков. Реальные затраты на выполненный объем работ, который был заложен в бюджет, обычно превышают запланированные.

Откладывая на линии «сегодня» соответствующую точку, через которую проводится *через линию 3*. На месте ее пересечения с датой

затянутого завершения проекта определяется реальный размер бюджета, а также его перерасход.

Индексы, которые вычисляются на основе показателей «сроки\бюджет» в соответствии с C/SCSC находятся в темной (нормальной), и светлой опасной и критической зонах, в которых возникает вероятность нарушения периодов исполнения, бюджета, иногда обоих ограничений одновременно. В приведенном примере два указанных показателя, в случае, когда один из них располагается в темной зоне, то проект возможно завершить вовремя при невыходе за рамки бюджета; если показатели находятся в светлой области, проект, с большей долей вероятности, ждет неудача.

По показателям планируемого и освоенного бюджетов и реальным расходам на выполненный объем работы представляется возможным сделать вывод о форме проблемы – несоблюдение временных рамок или бюджетный перерасход. Опираясь на данные о производительности работников, определяется то, что требуется сделать для выполнения требований заказчика:

- увеличение количества сотрудников, но при срыве бюджета;
- удлинение сроков, приводящее к срыву уже плана.

Можно еще попробовать увеличить производительность труда, найти дополнительное финансирование, сократить или упростить требования заказчика к разрабатываемому решению. Так как ускорение сроков приведет к бюджетному росту, а сокращение бюджета к растягиванию сроков, стратегия корректировки формируется с прицелом на одно определенное направление.

При отслеживании проекта даже на таком элементарном уровне, руководитель сможет оперативно определить основополагающие принципы стратегического проектного управления. При этом, чем больше параметров находится под контролем, тем проще осуществляется проектное управление, с учетом быстрого нахождения факторов вызывающих отклонения.

В экспериментальные проекты по формированию ИТ-портфелей, контролируемые с помощью C/SCSC, рекомендовано закладывать довольно внушительные резервы как по срокам, так и по бюджету. В последствие с накоплением практического опыта объем резервов можно сокращать. В таком упрощенном виде методика не может применяться отдельно от остальных видов анализа, но она хо-



рошо подходит для упрощения осуществления контроля и повышения наглядности хода проекта.

### **Вопросы для обсуждения**

1. Понятие ИТ-портфеля, подходы к определению его сущности и назначения.
2. Понятие и особенности комплексного управления портфелем информационных технологий.
3. Концепция управления ИТ-портфелем и ее связь с архитектурным подходом деятельности компании
4. Каким образом Архитектура Предприятия в разрезе управления ИТ-инвестициями связана с основными рабочими процессами компании?
5. Инструменты формирования методики управления ИТ-портфелем по А. Михайлову.
6. Место методики «Формирование портфеля ИТ-проектов» среди других методик по оценке эффективности ИТ-инвестиций
7. Каким образом формируется пирамида групп проектов в портфеле ИТ-проектов?
8. Рассмотрим основные группы проектов в возможном портфеле ИТ-проектов
9. Обязательные к выполнению проекты, базовый портфель проектов, расширенный портфель проектов, портфель потенциальных проектов: понятие, назначение и подходы к инвестированию.
10. По какому принципу формируются группы проектов в портфеле ИТ-проектов
11. Формирование оптимального портфеля ИТ-проектов и его инвестирование: математический аппарат.
12. Как определяется эффективность всего ИТ-портфеля и его риск?
13. Метод исследования затратно-временных показателей портфеля ИТ-проектов C/SCSC (Cost/Schedule Control Systems Criteria): сущность, достоинства и недостатки
14. Как можно оценить эффективность в процессе исследования затратно-временных показателей ИТ-портфеля при его инвестировании

15. Как графически можно отследить ход реализации ИТ-проекта в составе портфеля?

### Практические задания

**Задание 1.** Имеется три вида ИТ-проектов бумаг, для каждого из которых известна его эффективность  $m_i$ , то есть средний ожидаемый доход на одну денежную единицу. Кроме того, задана матрица ковариаций этих проектов

$$U = \begin{pmatrix} u_{11} & u_{12} & u_{13} \\ u_{21} & u_{22} & u_{23} \\ u_{31} & u_{32} & u_{33} \end{pmatrix}.$$

Требуется сформировать из этих ИТ-проектов портфель с минимальным риском, имеющий заданную эффективность  $m_p$ . Решить задачу графическим методом и методом множителей Лагранжа.

$M$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$m_1$	20	20	30	30	20	20	20	30	30	20
$m_2$	30	40	40	40	40	30	40	40	40	40
$m_3$	50	50	60	50	60	50	50	60	50	60
$m_p$	32	35	45	38	36	36	38	48	42	45
$N$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$u_{11}$	2	3	3	2	3	2	4	2	3	2
$u_{22}$	3	4	5	4	5	3	5	4	4	5
$u_{33}$	5	6	6	5	6	6	6	6	5	6
$u_{12}=u_{21}$	1	2	3	2	2	1	3	2	2	2
$u_{13}=u_{31}$	2	2	3	2	3	2	4	2	3	2
$u_{23}=u_{32}$	2	3	4	3	4	3	4	3	3	4

*Пояснение к выбору варианта: вариант для выполнения задания выдается преподавателем в виде двухзначного номера, в котором  $M$  – первая цифра,  $N$  – вторая цифра номера варианта*

**Задание 2.** Дискуссия по вопросам «Финансовые методы оценки экономической эффективности инвестиций в создание ИТ-портфелей».

1. Основными принципами оценки эффективности инвестиционных ИТ-проектов.

2. Поток платежей инвестиционного проекта создания портфеля информационных систем (ИС).
3. Показатели оценки эффективности инвестиций проектов ИТ-портфелей
4. «Невидимые» затраты на ИТ-портфели.
5. Ключевые показатели эффективности ИТ-портфеля.
6. Метод расчета совокупной ценности возможностей ИТ-портфеля.
7. Инновационные качественные методы оценки инвестиционной эффективности ИТ-портфелей.
8. Оценка эффективности ИТ-портфелей: метод предотвращения кризиса.

### **Тест для самоконтроля**

1. *Что такое плановая стоимость всего ИТ-портфеля в контексте применения метода освоенного объема:*
  - а) количество задач на текущую дату согласно плану;
  - б) количество фактически выполненных задач на текущую дату;
  - в) совокупное количество задач в проекте согласно плану.
2. *Какие риски ИТ-портфеля идентифицируются и подлежат управлению:*
  - а) известные риски;
  - б) неизвестные риски;
  - в) все риски подлежат управлению;
  - г) риски не подлежат управлению.
3. *Какой из представленных ниже аспектов оценки реализуемости проекта позволяет определить, будут ли и каким образом будут реализованы предполагаемые выгоды, указанные в технико-экономическом обосновании ИТ-проекта:*
  - а) анализ достижимости запланированных бизнес-выгод;
  - б) оценка доступности и загрузки человеческих ресурсов;
  - в) оценка реализуемости проектного расписания.
4. *Что такое плановая стоимость всего ИТ-портфеля в контексте применения метода освоенного объема:*
  - а) количество задач на текущую дату согласно плану;
  - б) количество фактически выполненных задач на текущую дату;
  - в) совокупное количество задач в проекте согласно плану.

5. *Базовая линия конфигурации ИТ-проекта - это:*
- а) результат проекта или компонент результата, контролируемый в рамках процесса управления конфигурацией;
  - б) резерв для непредвиденных обстоятельств;
  - в) набор элементов конфигурации, формально определенный и зафиксированный по времени в процессе жизненного цикла ИС.
6. *Какие из перечисленных бизнес-выгод являются наименее определенными?*
- а) качественные;
  - б) измеримые;
  - в) количественные;
  - г) финансовые .
7. *Каких изменений в организации экономической деятельности в меньшей степени требуют цифровые технологии?*
- а) изменение бизнес-моделей;
  - б) изменение организационных структур;
  - в) формирование цифровой культуры;
  - г) трансформации этических норм.
8. *Как соотносится понятие инвестиционный проект с понятием бизнес-план:*
- а) тождественно понятию бизнес-план;
  - б) является более узким;
  - в) является более широким;
  - г) нет верного ответа.
9. *Производственный потенциал определяется:*
- а) составом и износом основного технического оборудования, зданий и сооружений;
  - б) наличием квалифицированных кадров;
  - в) наличием нематериальных активов (патентов, лицензий, ноу-хау);
  - г) производственной мощностью;
  - д) все перечисленное выше.
10. *Оценка инвестиционной привлекательности проекта определяются:*
- а) объемом прогнозируемой прибыли;
  - б) величиной NPV;
  - в) прогнозируемой прибылью в расчете на единицу капитала.

## Библиографический список

1. ИТ-проекты в портфелях и программах [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://economy-ru.info/info/195799/> (дата обращения: 02.06.2022).

2. Модель формирования портфеля проектов по информационным технологиям на производственном предприятии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.rusnauka.com/5.\\_NTSB\\_2007/Tecnic/20401.doc.htm](http://www.rusnauka.com/5._NTSB_2007/Tecnic/20401.doc.htm) (дата обращения: 02.06.2022).

3. Овсянникова П.А., Морозова О. А. Выбор модели формирования портфеля ИТ-проектов финансовой организации // Проблемы науки. 2016. №5 (6). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vybor-modeli-formirovaniya-portfelya-it-proektov-finansovoy-organizatsii> (дата обращения: 03.06.2022).

4. Портфель проектов по ИТ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.info-strategy.ru/methods/it-portfolio-management/it-project-portfolio/> (дата обращения: 02.06.2022).

5. Подходы к разработке портфеля проектов по ИТ [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://www.info-strategy.ru/methods/it-portfolio-management/> (дата обращения: 02.06.2022).

6. Управление ИТ-проектами: учеб.-метод. пособие / Н.Б. Стрелкова, О.И. Подулыбина, Н.А. Иванова – Тольятти : ТАУ, 2021. – 104 с.- ISBN978-5-8146-0067-7.

7. Управление портфелем проектов. Новые методологические подходы и инструменты [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://blog.iteam.ru/upravlenie-portfelem-proektov-novye-metodologicheskie-podhody-i-instrumenty/> (дата обращения: 02.06.2022).

8. Формирование портфеля инвестиционных ИТ-проектов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://intuit.ru/studies/courses/532/388/lecture/9007?page=6> (дата обращения: 03.06.2022).

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Современная экономика последних пяти лет характеризуется структурными изменениями, связанными с активными и всепроникающими процессами повсеместной цифровизации. Сегодня общество переходит на качественно новый, высокотехнологичный уровень развития. Тем не менее как бы информационно-коммуникационные технологии глубоко не проникали во все сферы деятельности, не видоизменяли отрасли и комплексы народного хозяйства, экономика сейчас крайне турбулентна и уязвима.

Как мы могли видеть, коронавирусная пандемия обнажила все слабые места работы современных организаций независимо от их отраслевой принадлежности. Более того, сложившиеся ситуация четко указала главный вектор выхода из кризиса. Наращивание темпов роста и повышения эффективности функционирования разного рода компаний и учреждений – это внедрение и активное использование различных передовых информационных технологий и систем управления, созданных на их базе. Именно они сегодня ключевой фактор эффективной деятельности.

ИТ-структурный элемент системы корпоративного управления, который обеспечивает потоки внешней и внутренней информации для руководства фирмы, а также всех лиц, так или иначе заинтересованных в содержании управленческой информации компании. ИТ являются основным источником такой информации и решают задачи по её формированию, сохранению и воспроизведению, обеспечивая конкурентоспособность, непрерывность и развитие бизнеса.

Таким образом, наличие информационной системы высокого уровня в настоящее время – один из обязательных элементов организационной структуры, который воздействует на величину рыночной оценки бизнеса. Инвестиции в ИТ дают отдачу в виде роста рыночной капитализации компании за счет её большей управляемости, прозрачности, новых компетенций, производственной культуры, привлекательности для клиентов и сотрудников, уменьшения бизнес-рисков.

В долгосрочной перспективе инвестиции в ИТ снижают дисконт на поток наличности от операционной деятельности компании, повышая её биржевую стоимость, а также снижают ставку банковского

процента за счет уменьшения рискованности отдельных бизнес-процессов и бизнеса в целом.

Любой бизнес-проект создается на базе понимания его эффективности с точки зрения востребованности и прибыльности. Как правило, преимущества информационных технологий у руководящего состава предприятий не вызывают сомнений. Окупаемость ИТ-решений признают большинство представителей топ-менеджмента компаний. Однако единой формулы подсчета эффективности ИТ на настоящий момент не существует.

В современном деловом мире в каждой области работы размеры информации, с которыми приходится сталкиваться организациям, элементарно колоссальны. И от того, в какой степени организация способна извлечь максимально имеющуюся информацию, находится в зависимости ее успех.

Учитывая нынешнюю экономическую ситуацию, ни одна компания не может обойтись без современных информационных технологий в своей деятельности. Посредством их использования, инвестирования в их внедрение и развитие, организация может успешно конкурировать с другими подобными компаниями, что особенно важно в эпоху повсеместной цифровизации.

# ПРИЛОЖЕНИЯ

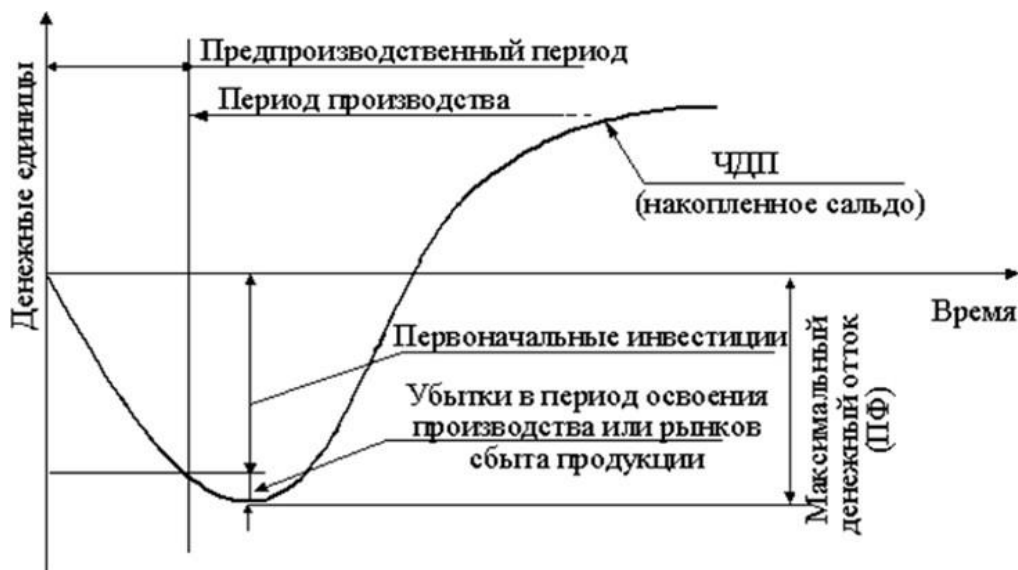
## Приложение 1

### Схема притоков и оттоков денежных средств предприятия



## Приложение 2

### Денежный поток инвестиций и доходов





### Приложение 3

## Соответствие элементов затрат объектам ИТ-инфраструктуры

Статья затрат	Элемент затрат	Объект(-ы) ИТ-инфраструктуры, влияющий (-ие) на затраты
1. Аппаратное и программное обеспечение	Оборудование	Аппаратная платформа, операционная система (ОС), поставщик оборудования
	Программное обеспечение	Программная платформа, способ лицензирования
	Оплата лизинга	Аппаратная платформа, ОС, поставщик услуг
2. Администрирование	Администрирование ИС (все виды)	Аппаратная платформа, ОС, системы управления базами данных (СУБД), прикладное программное обеспечение, ИТ-сервис, уровень оснащённости администратора
	Аутсорсинг администрирования	Аппаратная платформа, ОС, СУБД, прикладное программное обеспечение, ИТ-сервис, поставщик услуг
3. Поддержка	Работы по технической поддержке	Аппаратная платформа, программная платформа, ИТ-сервис, уровень оснащённости службы поддержки
	Запчасти и расходные материалы	Аппаратная платформа, ИТ-сервис
	Обучение пользователей	Поставщик услуг
	Аутсорсинг технической поддержки	Аппаратная платформа, программная платформа, ИТ-сервис, поставщик услуг
4. Разработка	Разработка ПО (все виды)	Аппаратная платформа, программная платформа, ИТ-сервис, поставщик услуг
5. Услуги телекоммуникации	Услуги связи и передачи данных	Обслуживаемый график, техническое решение, ИТ-сервис, поставщик услуг

	Затраты на глобальную сеть и удаленный доступ	Обслуживаемый график, программная платформа, ИТ-сервис, поставщик услуг
6. Простои пользователей	Простои пользователей	Аппаратная платформа, программная платформа, ИТ-сервис, поставщик услуг, возможности службы поддержки
7. Самоподдержка и взаимоподдержка пользователей	Простои пользователей	Аппаратная платформа, программная платформа, ИТ-сервис, поставщик услуг, возможности службы поддержки
	Исправление последствий неверных действий	Аппаратная платформа, программная платформа, ИТ-сервис, поставщик услуг, возможности службы поддержки

*Пояснения к таблице:*

Аппаратная платформа – набор аппаратно и программно совместимых устройств от одного или нескольких поставщиков.

Программная платформа – любой поставленный программный продукт – ОС, прикладная система, офисное ПО, СУБД и т. д. – в совокупности с сервисными утилитами, средствами программирования др.

ИТ-сервис – это ИТ-услуга, которую компания предоставляет своим клиентам для поддержки их бизнес-процессов. ИТ-услуги часто оказываются не только одной компанией другой, но и, например, ИТ-отделом организации другим ее подразделениям.

Техническое решение – наземный канал, радиорелейная линия, спутниковый канал и т. д.



## Приложение 4

### *Результаты возможности применения различных методов оценки экономической эффективности инвестиций в создание и внедрение информационных систем*

Метод	Оценка эффекта и затрат	Определение эффекта для общесистемного и офисного ПО	Необходимость глубокого обследования организации	Универсальность
<b>Котловой метод</b>	Затраты	Не считается	Не требуется	Универсален
<b>Метод функциональной точки</b>	Эффект, затраты	Применим	Не требуется	Не универсален
<b>TCO</b>	Затраты	Не считается	Не требуется	Универсален
<b>Потребительский индекс</b>	Эффект	Не применим	Требуется	Не универсален
<b>AIE</b>	Эффект	Применим	Не требуется	Универсален
<b>EVS</b>	Эффект	Не применим	Требуется	Не универсален
<b>EVA</b>	Эффект, затраты	Применим	Требуется	Универсален
<b>Среднеотраслевые результаты</b>	Эффект	Не применим	Не требуется	Универсален
<b>Gartner Measurement</b>	Эффект, затраты	Применим	Не требуется	Универсален
<b>Return of investment</b>	Эффект, затраты	Не применим	Не требуется	Универсален
<b>TEI</b>	Эффект, затраты (TCO)	Применим	Не требуется	Универсален
<b>BSC</b>	Эффект, затраты	Применим	Требуется	Универсален

**Приложение 5**

**Типовые варианты использования методики  
«Портфель проектов по ИТ»<sup>1</sup>**

Услуги		Включает в себя методику	Что конкретно
а)		Обучение по ИТ-стратегии, с параллельной разработкой основы ИТ-стратегии на 15-20 слайдов, для малых компаний	+ / - сравнение и выбор лучших проектов по ИТ
б)		Совместная с консультантами разработка ИТ-стратегии на 50-150 страниц, для средних компаний	+ / - выбор проектов, разработка плана проектов на 1 и 2-3 года
в)		Консалтинг по разработке ИТ-стратегии на 150-300 страниц, для крупных компаний	√ то же и рассмотрение вариантов развития ИТ, разработка портфеля проектов
г)		Оптимизация ИТ (выбор улучшаемых элементов ИТ и методик)	√ выбор проектов, разработка плана проектов на 1-2 года
д)		Совместная с гендиректором оптимизация ИТ под требования бизнеса, увеличение выгод от ИТ для бизнеса	+ / - улучшение плана проектов по ИТ
е)		Планирование цифровой трансформации бизнеса	√ сравнение и выбор проектов, разработка плана проектов на 1 и 2 года

*Примечание: Обозначения: «√»: входит в вариант; «+/-»: частично входит*

<sup>1</sup> Типовые варианты использования методики «Портфель проектов по ИТ» [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://www.info-strategy.ru/methods/it-portfolio-management/> (дата обращения 02.06.2022)

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	3
<b>Глава 1. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК ДВИЖУЩАЯ СИЛА СОВРЕМЕННЫХ БИЗНЕС-СИСТЕМ</b> .....	4
1.1. Понятийный аппарат, сущность и назначение современных информационных технологий .....	4
1.2. Теоретические подходы и модели управления на базе современных информационно-аналитических комплексов .....	13
1.3. Информационные системы управления бизнес-процессами .....	22
Вопросы для обсуждения .....	25
Практические задания .....	26
Тест для самоконтроля .....	28
Библиографический список .....	30
<b>Глава 2. СУЩНОСТЬ ОЦЕНКИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНВЕСТИЦИЙ В ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ</b> .....	32
2.1. Сущность инвестиционной деятельности в сфере информационных технологий .....	32
2.2. Эффект от внедрения информационных систем .....	36
2.3. Затраты на создание информационных систем и их владение .....	40
2.4. Практический пример разработки мероприятий по инвестированию внедрения CRM-системы на основе методики ТСО – «Общая стоимость владения информационными технологиями» .....	43
2.5. Эффективность проектов по созданию и внедрению ИС .....	47
Вопросы для обсуждения .....	50
Практические задания .....	51
Тест для самоконтроля .....	52
Библиографический список .....	53

<b>Глава 3. КЛАССИЧЕСКИЕ ФИНАНСОВЫЕ МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНВЕСТИЦИЙ В СОЗДАНИЕ И ВНЕДРЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ</b> .....	55
3.1. Классические инвестиционные методы оценки эффективности ИС .....	55
3.2. Денежные потоки инвестиционного проекта .....	57
3.3. Показатели эффективности инвестиционных проектов создания и внедрения ИС.....	58
3.4. Учет неопределенности и риска при оценке эффективности инвестиций.....	63
3.5. Методы учета затрат.....	65
3.6. Прочие методы: <i>ROI</i> и <i>EVA</i> .....	67
Вопросы для обсуждения .....	69
Практические задания .....	70
Тест для самоконтроля .....	71
Библиографический список .....	73

<b>Глава 4. КАЧЕСТВЕННЫЕ МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНВЕСТИЦИЙ В СОЗДАНИЕ И ВНЕДРЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ</b> .....	75
4.1. Общие положения .....	75
4.2. Классификация и особенности применения качественных методов оценки экономической эффективности инвестиций в создание и внедрение информационных систем.....	76
Вопросы для обсуждения .....	86
Практические задания .....	87
Тест для самоконтроля .....	88
Библиографический список .....	90

<b>Глава 5. ВЕРОЯТНОСТНЫЕ И ПРОПРИЕТАРНЫЕ МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ПРОЕКТОВ И МЕТОДЫ ОЦЕНКИ УРОВНЯ ПРЕДПРИЯТИЯ В ЦЕЛОМ</b> .....	92
5.1. Вероятностные методы .....	92
5.2. Проприетарные методы оценки проектов.....	96
5.3. Методы оценки уровня предприятия в целом .....	98
Вопросы для обсуждения .....	105

Практические задания .....	106
Тест для самоконтроля .....	107
Библиографический список .....	110
<b>Глава 6. КОМБИНИРОВАННЫЕ МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНВЕСТИЦИЙ ....</b>	<b>111</b>
6.1. Сущность комбинированных методов оценки экономической эффективности ИТ-проектов .....	111
6.2. Применение комбинированных методов оценки экономической эффективности для учета высокого уровня неопределенности ИТ-проектов .....	112
6.3. Применение комбинированных методов оценки экономической эффективности для учета гибкости принятия управленческих решений, связанных с ходом реализации ИТ-проектов .....	118
Вопросы для обсуждения .....	122
Практические задания .....	123
Тест для самоконтроля .....	123
Библиографический список .....	125
<b>Глава 7. УПРАВЛЕНИЕ ПОРТФЕЛЕМ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ .....</b>	<b>126</b>
7.1. Понятие портфеля информационных технологий.....	126
7.2. Формирование оптимального портфеля ИТ-проектов и его инвестирование .....	133
7.3. Метод исследования затратно-временных показателей портфеля ИТ-проектов C/SCSC (Cost/Schedule Control Systems Criteria) .....	134
Вопросы для обсуждения .....	137
Практические задания .....	138
Тест для самоконтроля .....	139
Библиографический список .....	141
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....</b>	<b>142</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЯ.....</b>	<b>144</b>

*Учебное издание*

КУЛИКОВА Ирина Юрьевна  
МУРАВЬЕВА Надежда Викторовна

ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ИТ-ИНВЕСТИЦИЙ

Учебное пособие

*Издается в авторской редакции*

Подписано в печать 27.06.22.

Формат 60×84/16. Усл. печ. л. 8,84. Тираж 50 экз.

Заказ

Издательство

Владимирского государственного университета  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых.  
600000, Владимир, ул. Горького, 87.