

Модели и алгоритмы управления жизненным циклом программного продукта

Ю.П. Ехлаков
Д.Н. Бараксанов
Е.А. Янченко

**Модели
и алгоритмы управления
жизненным циклом
программного продукта**

Министерство образования и науки Российской Федерации

ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

Ю.П. Ехлаков, Д.Н. Бараксанов, Е.А. Янченко

**МОДЕЛИ И АЛГОРИТМЫ
УПРАВЛЕНИЯ ЖИЗНЕННЫМ ЦИКЛОМ
ПРОГРАММНОГО ПРОДУКТА**

Томск
Издательство ТУСУРа
2013

УДК 004.416.001.57
ББК 32.973.26-018.2
Е 934

Ехлаков Ю.П.

Е 934 Модели и алгоритмы управления жизненным циклом программного продукта: монография / Ю.П. Ехлаков, Д.Н. Бараксанов, Е.А. Янченко. – Томск : Изд-во Томск. гос. ун-та систем управления и радиоэлектроники, 2013. – 196 с.

ISBN 978-5-86889-661-3

Посвящена актуальным вопросам управления жизненным циклом программных продуктов (ПП). Последовательно раскрываются особенности ПП как рыночного товара, рассматриваются вопросы сегментирования рынка и позиционирования ПП, предлагаются функциональная модель жизненного цикла (ЖЦ) ПП и нечеткие алгоритмы управления рисками программного проекта. Основное внимание уделяется двум этапам ЖЦ: созданию концепции будущего ПП и оценке ее перспективности; разработке методов и моделей вывода ПП на рынок.

Предназначена для специалистов, занимающихся вопросами создания программных продуктов, а также студентов, обучающихся по направлениям подготовки 231000 «Программная инженерия» и 080500 «Бизнес-информатика», 230100 «Информатика и вычислительная техника»

УДК 004.416.001.57
ББК 32.973.26-018.2

ISBN 978-5-86889-661-3

© Ехлаков Ю.П., Бараксанов Д.Н.,
Янченко Е.А., 2013

© Томск. гос. ун-т систем управления
и радиоэлектроники, 2013

Введение

В настоящее время доля IT-услуг составляет 20 % в общем обороте IT-отрасли экономики России, а темп ежегодного прироста оценивается экспертами в 19 %. Около 26 % в общем объеме IT-услуг составляют услуги компаний малого и среднего бизнеса по разработке прикладных программных продуктов (ПП) [1]. В тоже время только 35 % проектов завершились в срок, не превысили запланированный бюджет и реализовали все требуемые функции и возможности; 46 % проектов завершились с опозданием, расходы превысили запланированный бюджет, требуемые функции не были реализованы в полном объеме; 19 % проектов были полностью неуспешны и не доведены до завершения [2, 3].

В связи с этим для коллектива разработчиков, планирующего выйти на рынок, вопросы управления программными проектами на каждой из фаз жизненного цикла (ЖЦ) программного продукта (инициации и разработки требований, проектирования и конструирования, вывода на рынок) являются ключевыми. Это связано с особенностями программного продукта как интеллектуального рыночного товара.

При реализации программных проектов компании выбирают одну из двух бизнес-моделей деятельности: разработку и продвижение собственных программных продуктов (продуктовая, или «израильская» модель») или разработку уникального ПП «под заказ» (заказная, или «индийская» модель»).

Безусловно, применение каждой из бизнес-моделей таит в себе свои риски. При использовании заказной модели имеется риск разработать «под заказ» прикладной программный продукт, работающий с ошибками, непригодный для сопровождения и модификации. Кроме того, возможен риск «затянуть» проект или попасть в слишком опасную зависимость от постоянно меняющихся требований заказчика и т. д.

Использование продуктовой модели предполагает наличие востребованного на рынке (в том числе и глобальном) продукта (или портфеля продуктов) и обеспечение его тиражирования.

С точки зрения оценки бизнеса компании-разработчика продуктовая модель более перспективна, в силу того что сама компания является непосредственным производителем новых проектов и технологий. При этом малыми ресурсами могут быть созданы инновационные продукты, имеющие большой экономический и коммерческий потенциал. Это, в свою очередь, существенно улучшает условия, при которых могут быть получены инвестиции в случае капитализации компании. Использование продуктовой модели разработки ПП требует также пересмотра организационных процессов деятельности компании — от управления программным проектом к управлению программным продуктом как объектом экономических отношений на рынке. Несмотря на привлекательность продуктовой модели, ее практическая реализация связана с рядом проблем, возникающих на каждой из фаз жизненного цикла создания программного продукта.

На фазе инициации создается творческое ядро команды по разработке будущего программного продукта, формируются идея и концепция программного продукта, определяются источники привлечения инвестиций, выбирается продуктово-рыночное направление (ПРН) продвижения ПП, разрабатывается бизнес-план.

Задача выбора и оценки перспективности идеи будущего программного продукта является на данной фазе одной из ключевых. Это связано с тем, что ошибки, допущенные на этой стадии, существенно влияют на успех проекта в целом. Поэтому качественный детальный анализ рыночных и финансовых факторов, временных параметров реализации идеи позволит уже на начальном этапе выполнения программного проекта отклонить малоэффективные варианты. В литературе описывается несколько подходов к выбору и обоснованию наиболее приоритетных для компании идей проектов. Все они основаны на использовании метода экспертных оценок и различаются лишь критериями оценки проектов. Однако ни одна из предложенных методик не отражает фокусировки проекта на рыночные потребности и не содержит критерии, с помощью которых можно оценить наиболее важную составляющую концепции программного проекта — ориентацию на потребителя и рыночные условия.

Стадии проектирования, конструирования, тестирования и документирования программного продукта при использовании как продуктовой, так и заказной бизнес-модели наиболее трудоемки и связаны с возможными потерями при нарушении сроков создания ПП, превышении бюджета, снижении качества. Поэтому особую актуальность на данном этапе приобретают вопросы оценки и управления рисками. Задача управления рисками программных проектов заключается в выделении множества рискообразующих факторов, влияющих на результаты проекта; проведении качественного и количественного анализа и оценки влияния факторов; определении вероятности появления факторов и уровня негативных последствий от их проявления (ущерба, убытков, потерь) на результаты проекта; принятии одного из возможных вариантов решения; реагирования на риски (уклонение, передача, снижение, принятие риска).

На фазе вывода программного продукта маркетинговые усилия компаний должны быть направлены на изучение рынка потенциальных потребителей и выбор его целевых сегментов, определение наиболее приоритетных бизнес-моделей поставок ПП отдельным группам (сегментам) потребителей, организацию взаимодействия с потребителями через наиболее эффективные каналы и инструменты коммуникаций. Перечисленные задачи должны найти свое отражение при разработке и реализации программы продвижения программного продукта на рынок.

В представленной монографии авторами частично рассмотрены проблемы, возникающие при управлении жизненным циклом разработки программных продуктов. Исследования в этом направлении будут продолжаться, и авторам, безусловно, будут полезны отзывы и предложения по развитию данной тематики.

1. ОСОБЕННОСТИ РЫНКА ПРОГРАММНЫХ ПРОДУКТОВ

1.1. Основные участники рынка программных продуктов

В настоящее время в литературе имеются самые различные определения и понятия рынка [4, 5], например:

- институт или механизм, сводящий вместе покупателей (представителей спроса) и продавцов (поставщиков) товаров и услуг;
- пакет соглашений, при помощи которых продавцы и покупатели товаров и услуг вступают в контакт по поводу купли-продажи данных товаров или услуг;
- сложнейшая система взаимоотношений производителей и потребителей, продавцов и покупателей, их хозяйственных связей, включая прямые многозвенные контакты с участием посредников.

Анализ представленных определений позволяет выделить следующие условия существования рынка программных продуктов и состав его участников (рис. 1.1):

- наличие реальной потребности (спроса) у конкретных потребителей;
- наличие производителей конечных продуктов, обладающих правами на продукт (множество разработчиков/правообладателей);
- наличие конечных продуктов у производителей, ориентированных на удовлетворение потребностей потребителя (множество предложений ПП);
- развитая сеть посредников между производителями и потребителями;
- наличие экономических и организационно-правовых механизмов, регламентирующих цивилизованное взаимодействие участников.

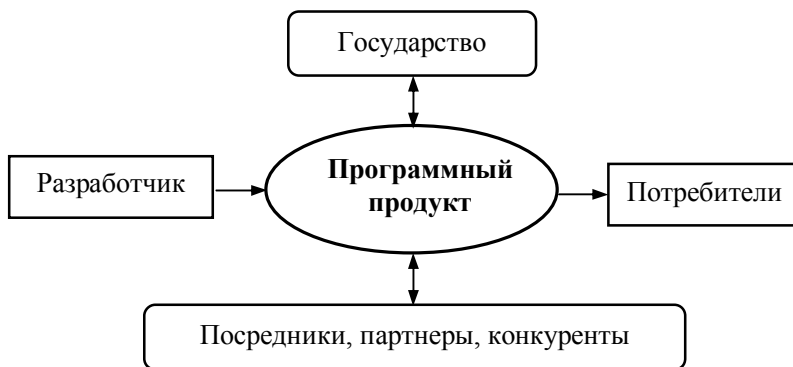


Рис. 1.1. Участники рынка программных продуктов

Разработчики (производители). Представители данной группы участников образуют рынок продуктов, занимаясь проектированием, кодированием, документированием, распространением, сопровождением и модификацией ПП. При этом конкурентоспособность разработчиков и их положение на рынке определяют пять факторов:

- 1) цена на программную продукцию либо услугу;
- 2) качество продукции с точки зрения удовлетворения требуемых потребностей;
- 3) отличительные особенности продукции, побуждающие покупателя приобретать именно данный программный продукт;
- 4) гибкость производителя, определяемая способностью реагировать на просьбы покупателя по адаптации либо доработке программных продуктов;
- 5) время (сроки) реакции производителя на потребности покупателя (например, время адаптации и внедрения ПП, продолжительность обучения пользователей, период гарантийного сопровождения, временные условия по модернизации и поставке новых версий и т. д.).

С учетом вышесказанного наметившиеся тенденции в бизнес-практике разработчиков касаются, прежде всего, стратегии

доставки продукта пользователю, ценообразования и системы продаж. Фирмы, занятые разработкой и/или продажей продуктов, обычно работают в одном из трех направлений: разработка приложений, продажа приложений и их техническая поддержка. Следует отметить, что прибыльность этих направлений неодинакова, поскольку за счет сокращения расходов, прежде всего на маркетинг и распространение, производители получают дополнительную прибыль, а функции маркетинга и распространения стремятся передать другим фирмам.

Если же фирма берет на себя одновременно функции и разработчика, и распространителя, то неизбежно сталкивается с рядом проблем. Производить качественные и эффективные рекламные материалы с привлечением профессиональных рекламных кампаний могут позволить себе только крупные организации, продукция которых и без рекламы достаточно известна на рынке программных средств. «Самодельная реклама», как правило, описывает функциональные возможности ПП, излагается на «языке» разработчика и мало ориентирована на потребителя. Отсутствие требуемых финансовых средств на проведение рекламной кампании либо их экономия пагубно влияют на продвижение ПП на рынок. Аналогичная ситуация складывается и при участии производителей в выставочно-ярмарочной деятельности. С одной стороны, выставки посещают преимущественно разработчики, а с другой — цены на участие в таких мероприятиях часто бывают неприемлемыми для мелких и средних производителей.

Кроме того, существует еще ряд причин, препятствующих развитию рынка ПП со стороны разработчиков:

- ориентация производителей на мелкосерийное производство ПП, разрабатываемых, как правило, под конкретный заказ;
- высокая доля фиксированных затрат в структуре издержек и, как следствие, высокие цены на создаваемые ПП (как правило, это цена разработки);
- использование производителем при разработке ПП пиратских инструментальных программных средств, исключающее возможность открыто рекламировать свои продукты, участвовать в выставках и т. д.;

- отсутствие начального капитала на развитие фирмы, наработку требуемых заделов, приобретение лицензионного программного обеспечения;
- слабое использование индустриальных методов группового проектирования ПП (как правило, разработчик сам находит заказ, разрабатывает, тестирует и документирует программы);
- слабое представление о существующем рынке конкурирующих ПП;
- отсутствие эффективных программных средств защиты от копирования, а также экономических и юридических механизмов, препятствующих этим процессам;
- отсутствие опыта по представлению ПП в виде законченного продукта и организации маркетинга по его тиражированию, слабая и неэффективная рекламная кампания, отсутствие профессиональных менеджеров по продвижению программных продуктов на рынок;
- незнание или несоблюдение отечественных и международных стандартов на управление жизненным циклом, качеством и документированием ПП.

Государство осуществляет регулирование отношений, возникающих в гражданском обороте по поводу использования ПП, посредством экономических, организационных, нормативно-правовых механизмов, обеспечивая цивилизованное взаимодействие участников рынка ПП. Интересы государства, в первую очередь, заключаются в максимальном использовании интеллектуальной собственности в интересах развития отраслей экономики и получении выгод от надлежащей охраны прав интеллектуальной собственности (развитие сегмента рыночного ПП, исключение бесконтрольного распространения ПП, разработка и продажа высококачественных и конкурентоспособных продуктов, укрепление позиций России на мировом рынке). Однако регулирование рынка прикладных программных продуктов со стороны государства в настоящее время практически отсутствует. Имеющиеся законы об информации, охране авторских прав, защите интеллектуальной собственности, информатизации и защите информации

не работают, так как нет эффективных механизмов их конкретного применения. В связи с этим процветает компьютерное пиратство, рынок заполнен нелегальными копиями программных продуктов.

Существующая система нормативных документов (ГОСТов), регламентирующая жизненный цикл проектирования и документирования программных средств, морально устарела и носит рекомендательный характер. Сертификация как институт, обязывающий создавать программные продукты с определенными параметрами качества, существует преимущественно в добровольной форме, не носит масштабного характера и, как следствие этого, на рынке зачастую появляется некачественная, плохо документированная программная продукция. Соответствие нормативным документам и сертификатам должно оговариваться в договорах на разработку, адаптацию либо поставку программных систем, о чем пользователь (потребитель) зачастую не информирован. Заказчики и потребители в большинстве своем не знают о существовании таких документов, а государство никак не регулирует эти процессы.

В качестве **потребителей** на рынке ПП могут выступать государственные (муниципальные) структуры, юридические (на рынке корпоративных продаж) и физические (на потребительском рынке индивидуальных продаж) лица. Экономические интересы потребителей отождествляются с приобретением рыночных преимуществ и доходов от использования ПП либо с удовлетворением в той или иной мере личных потребностей.

Крупные потребители ориентированы в основном на зарубежные программные продукты либо на удовлетворение своих информационных потребностей через создание собственных структур, занимающихся разработками программных систем. Основной проблемой при выборе продукта **мелкими и средними потребителями** является так называемая «некомпетентность» потребителя, который не в состоянии самостоятельно определить нужный ему продукт, так как требуется профессиональное ориентирование в широкой номенклатуре имеющихся аналогов. Кроме того, не имея по экономическим соображениям возмож-

ности содержать штат высококвалифицированных программистов, такие потребители при попытке приобретения программных продуктов сталкиваются с рядом проблем, которые выражаются в следующем [6]:

- слабая структурированность потребительских предпочтений, и кроме того, отсутствие четкого представления о технологии использования программных продуктов в практической деятельности;

- слабое представлением потребителей о предлагаемом на рынке программном обеспечении, неспособность четко сформулировать требования к приобретаемым продуктам, при выборе которых по критериям «цена» либо «качество» предпочтение отдается первому;

- незнание, а чаще всего игнорирование экономических и нормативно-правовых механизмов цивилизованной работы на рынке;

- скрытое противостояние программистов потребителям рыночных программных продуктов, связанное с потерей собственного имиджа;

- тяжелое финансовое положение, большое несоответствие между высокими ценами на программное обеспечение и сиюминутными «выгодами» от его использования и, как следствие, массовое использование нелегальных копий;

- сложившаяся ментальность отечественного потребителя, не расценивающего факт использования нелегальных копий как хищение собственности производителя.

Посредниками, которые выступают связующим звеном между разработчиком и потребителем, являются фирмы, берущие на себя функции маркетинга и распространения ПП. Их роль заключается в принятии продукта от разработчика, анализе его готовности к продвижению, выполнении мероприятий по продвижению продукта и удовлетворению потребностей потребителей. В рамках этой деятельности разделение между разработчиками и посредниками является наиболее эффективным и дешевым средством быстрого получения пользователем необходимого

продукта, поскольку исследование возможностей рынка, а также доставка, реклама и другие вспомогательные действия выполняются посредником. Однако следует отметить, что ведущие производители в настоящее время являются одновременно и разработчиками и распространителями, выстраивая свою деятельность через сеть своих филиалов. Сложность (проблемность) самостоятельной реализации функций по продвижению ПП для малого бизнеса заключается в отсутствии для этого необходимых материальных средств, низкой компетентности специалистов в вопросах продвижения и сопровождения процессов продаж. Поэтому небольшим фирмам выгоднее продвигать свои продукты через развитую сеть посредников, не прилагая усилий для создания собственной сети распространения. При этом для реализации рыночных отношений между субъектами рынка (заказчиком, посредником, пользователем), возникающих по поводу использования либо распоряжения программными продуктами, посредник должен иметь права на данный продукт.

Партнерами являются фирмы, производящие аналогичную продукцию и ориентированные на тот же сегмент рынка. Главной движущей силой консолидации усилий партнеров является интеграция в сфере приобретения и совместного использования средств производства ПП, поскольку только крупная фирма в состоянии приобрести базовый программный продукт, сложную для понимания и использования базу данных и на их основе разработать принципиально новое приложение, а также обеспечить легитимность торговой сделки и расширить занимаемый сектор на рынке.

Кроме того, консолидация фирм-производителей программного обеспечения может проявляться в направлениях освоения каналов распространения и активизации маркетинговой деятельности. На первый взгляд это противоречит сложившимся тенденциям в других сферах создания программных приложений. Но в рамках подобной деятельности наиболее эффективной считается структура, в которой создатель продукта отделен от процесса распространения. В этом случае в качестве партнеров выступают фирмы-посредники, являющиеся связующим звеном между продавцом и покупателем.

1.2. Особенности программного продукта как товара

Под товаром на рынке понимается, как правило, любой продукт производственно-экономической деятельности в материально-вещественной форме, являющийся объектом купли-продажи и соответственно возникающих между продавцами и покупателями рыночных отношений. С учетом данного определения на рынке прикладных программных продуктов в качестве товара следует рассматривать *программный продукт* и *программное изделие*, имеющие следующие специфические формы проявления [7–9]:

- *программный продукт* — совокупность программных компонентов, предназначенных для поставки, передачи или продажи пользователю, снабженных технической документацией, рекламными материалами, инструкциями по обучению, гарантийными обязательствами по сопровождению и гарантийному обслуживанию;

- *программное изделие* — программа или логически связанная совокупность программ, записанных на носителях данных, являющихся продуктом промышленного производства, снабженных программной документацией и предназначенных для широкого распространения посредством продажи;

- *коробочный программный продукт* — программное обеспечение, предназначенное для неопределенного круга покупателей и поставляемое на условиях «как есть» со стандартными для всех покупателей функциями, отличающееся как от заказного программного продукта, само появление которого обусловлено требованием конкретного заказчика, так и от тиражного программного продукта, продажа которого может по требованию заказчика сопровождаться проектной доработкой или разработкой функций, дополняющих стандартные (базовые) возможности.

Процессы создания ПП как рыночного товара имеют ряд специфических особенностей:

- программный продукт нематериален, его нельзя увидеть в процессе конструирования и, следовательно, оперативно повлиять на его реализацию;
- ЖЦ ПП в существующих стандартах описан в общем виде и прямо не ориентирован на специфику конкретного продукта, необходимо адаптировать стандарты под конкретные условия;
- программные продукты как результаты творческого труда не поддаются точному оцениванию, как по времени создания, так и по требуемому бюджету и поэтому создаются в условиях повышенного риска;
- потенциальные потребители не могут четко сформулировать требования к программным продуктам и не имеют четкого представления о технологии его использования в практической деятельности.

В отличие от обычных товаров, имеющих материально-вещественную форму, программные продукты являются предметом интеллектуального труда и охраняются авторским правом. С точки зрения правовой охраны и защиты интеллектуальной собственности это самостоятельное отчуждаемое произведение, представляющее собой публикацию текста программы/программ на языке программирования или в виде исполняемого кода. В рыночной экономике программный продукт, являясь объектом авторских прав, выступает в виде принципиально нового продукта, вовлечение которого в хозяйственный оборот происходит в процессе коммерциализации (купли-продажи, переуступки прав собственности) и капитализации (постановки на баланс, инвестирования в уставной капитал).

Таким образом, программный продукт как товар по своей сути является объектом интеллектуальной собственности, для которого характерна нематериальная природа существования, и обладает следующими свойствами: он может обмениваться, но не отчуждаться полностью; может быть неоднократно продан, являясь при этом одновременно объектом нескольких рыночных сделок; не исчезает и не изнашивается в процессе использования; состоит из материального носителя и нематериальной части;

производится в условиях повышенного риска; характеризуется ничтожными затратами на тиражирование по сравнению с затратами на разработку продукта.

Программный продукт вступает в хозяйственный оборот как товар только в случае фиксирования его на материальном носителе (компьютере, дисковом накопителе и т. п.), в котором он овеществляется и может быть сохранен, преобразован или передан. При этом обладание материальным носителем информации не делает его приобретателя уникальным собственником информации. Низкие затраты на тиражирование обусловлены ничтожно малой стоимостью производственных операций по изготовлению копий ПП по сравнению со стоимостью самого продукта. Большую часть стоимости составляют затраты по созданию данного программного продукта как объекта интеллектуальной собственности относительно небольших групп специалистов.

1.3. Функциональная модель жизненного цикла рыночного программного продукта

В общем случае можно утверждать, что управление жизненным циклом программного продукта имеет определенное сходство с процессами управления ЖЦ любого нового продукта. В то же время, учитывая специфику программных продуктов как нематериальных объектов и рекомендации ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-99 «Информационная технология. Процессы жизненного цикла программных средств» и РМВОК (Project Management Body Of Knowledge — «Свод знаний по управлению проектами»), под **жизненным циклом тиражного программного продукта** будем понимать упорядоченную совокупность фаз (процессов, работ и задач), охватывающих эволюционное изменение программного продукта с момента возникновения потребности в нем либо идеи его создания до полного изъятия ПП из эксплуатации. С учетом основных положений классического маркетинга [10] эта совокупность может быть представлена в виде структуры ЖЦ ИТ-продукта (рис. 1.2).

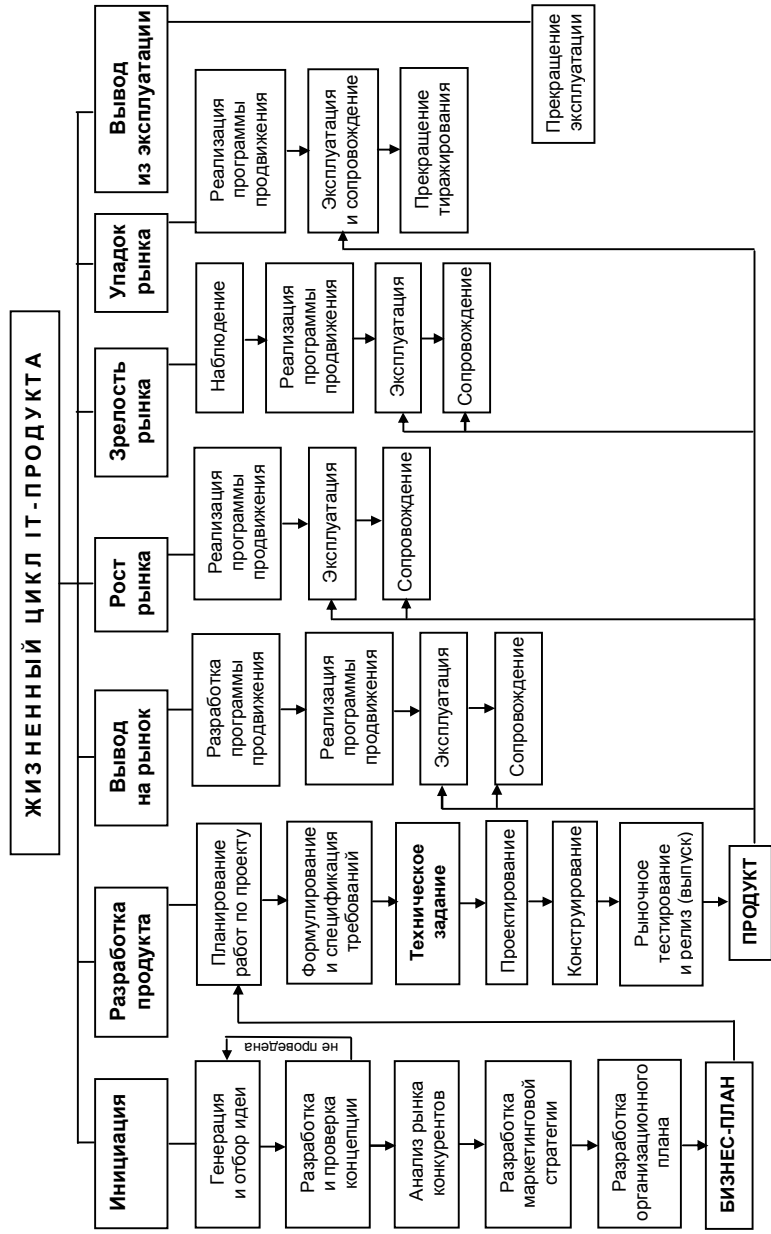


Рис. 1.2. Структура жизненного цикла программного продукта

Эффективные **процессы инициации программного проекта** определяют его будущую успешность. Недостаточное внимание именно этой фазе неизбежно приводит к существенным проблемам разработки и дальнейшей коммерциализации программного продукта. Фаза инициации состоит из набора стадий, целью реализации которых является подтверждение актуальности и осуществимости идеи, ее коммерческой привлекательности и принятие решения о начале процесса разработки продукта.

Конечной целью фазы инициации является разработка бизнес-плана программного проекта. **Бизнес-план** — это общепринятая в мировой хозяйственной практике форма представления деловых предложений и проектов, содержащая развернутую информацию о производственной, сбытовой и финансовой деятельности организации и оценку перспектив, условий и форм сотрудничества на основе баланса собственного экономического интереса фирмы и интересов партнеров, инвесторов, потребителей, посредников и других участников инвестиционного проекта [11].

Вопросам разработки бизнес-планов посвящено множество исследований в зарубежных и отечественных публикациях и изданиях, однако это не означает, что существуют единые жестко установленные стандарты. Это касается также и вопросов выбора и обоснования структуры бизнес-плана.

Так, макет бизнес-плана, утвержденный постановлением Правительства РФ от 22.11.1997 г. № 1470 имеет следующую структуру: титульный лист; вводная часть, или резюме проекта (3–4 с.); анализ положения дел в отрасли (3–4 с.); производственный план; план маркетинга; организационный план; финансовый план.

Международная форма бизнес-плана ЮНИДО, разработанная ООН по промышленному развитию, включает следующие разделы: резюме; идею (сущность) предлагаемого проекта (общие исходные данные и условия, описание образца нового товара, оценка опыта предпринимательской деятельности); оценку рынка сбыта (описание потребителей нового товара, оценка конкурентов, оценка собственных сильных и слабых сторон относительно конкурентов); план маркетинга (цели маркетинга, стратегия маркетинга, финансовое обеспечение плана маркетинга);

план производства (изготовитель нового товара, наличие и требуемые мощности производства, материальные факторы производства, описание производственного процесса); организационный план (организационно-правовая форма собственности фирмы, организационная структура фирмы, распределение обязанностей, сведения о партнерах, описание внешней среды бизнеса, трудовые ресурсы фирмы, сведения о членах руководящего состава); финансовый план (план доходов и расходов, план денежных поступлений и выплат, сводный баланс активов и пассивов фирмы, график достижения безубыточности, стратегия финансирования, источники поступления средств и их использование, оценка риска и страхование); приложения [11].

Бизнес-план по созданию рыночного ПП в целом соответствует общепринятой структуре. В нем должны быть четко сформулированы идеи проекта и цели, характеристики и новизна предлагаемого ПП, глубокий анализ состояния рынка и перспективы продвижения на нем разрабатываемого продукта.

Функциональная модель фазы инициации программного проекта представлена на рис. 1.3.

Идея программного продукта, который компания могла бы предложить рынку, формируется в виде описания ценностного предложения для потребителя, состоящего из одного–двух предложений и без описания конкретной формы реализации.

В компании, принимающей решение о старте того или иного проекта разработки ПП, должна существовать эффективная система накопления идей. Чаще всего компания накапливает идеи новых продуктов исходя из потребностей рынка и желаний потенциальных пользователей, анализа продуктов конкурентов, наработок, опыта и предложений специалистов.

Основной задачей на данной стадии является оценка идеи при помощи проведения первичного рыночного исследования. Поскольку на этой стадии важно понять, действительно ли существует проблема, которую команда разработчиков собирается решать при помощи своего продукта, обсуждение и оценка идеи должны быть проведены с представителями потенциальной целевой аудитории в виде опроса или собеседования.

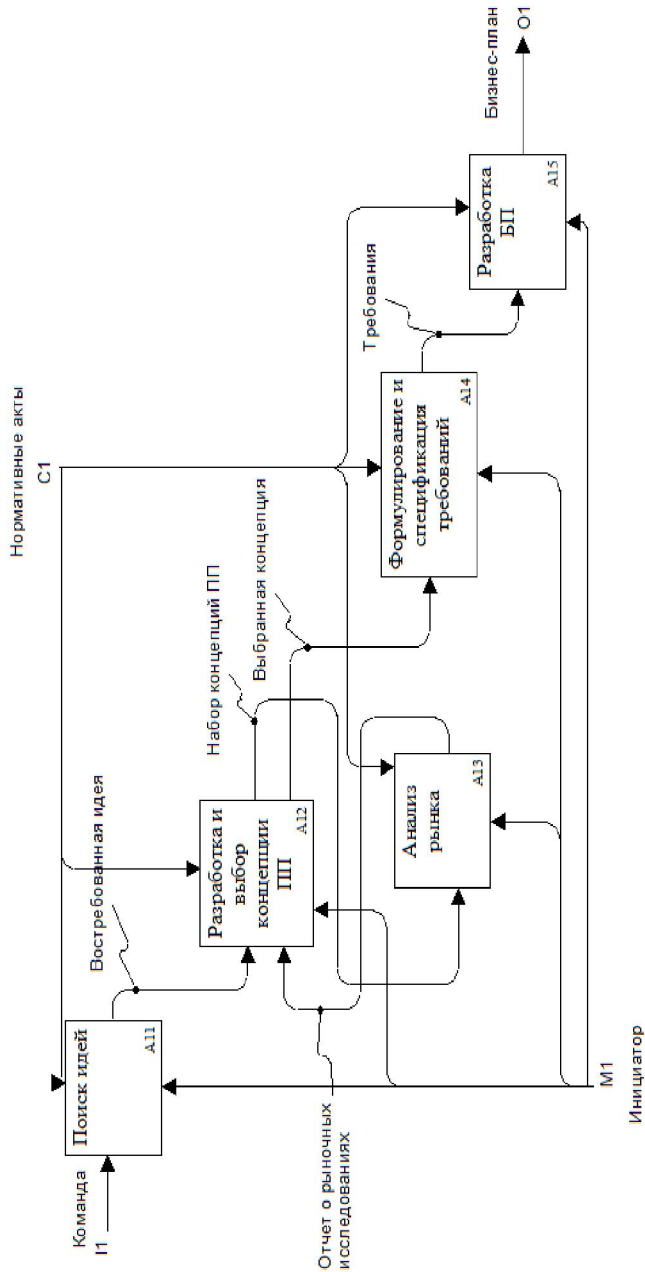


Рис. 1.3. Набор стадий фазы инициации

Результатом стадии генерации идеи является комплект идей, жизнеспособность которых подтверждена потенциальными потребителями. Каждая идея может быть рассмотрена в различных вариантах практического воплощения, ориентированного на разные сегменты потребителей.

Концепция продукта определяется бизнес-моделью программного продукта. Для разработки бизнес-модели может использоваться методика, предложенная А. Остервальдером и Ив Пинье [12], включающая девять блоков, которые отражают логику действий компании, направленных на получение прибыли. Эти девять блоков охватывают четыре основные сферы бизнеса: взаимодействие с потребителями, предложение, инфраструктуру и финансовую эффективность компании (рис. 1.4).

Ключевые партнеры	Ключевые виды деятельности	Ценностные предложения	Взаимоотношения с клиентами	Потребительские сегменты
	Ключевые ресурсы		Каналы сбыта	
Структура издержек		Потоки поступления доходов		

Рис. 1.4. Структура бизнес-модели программного продукта

Разработка концепции должна начинаться с выявления всего множества потенциальных потребителей, которым может быть интересен продукт в различных его вариантах. Прежде всего, в концепции необходимо отразить особенности продвижения тиражного ПП на рынок корпоративных продаж. Это касается как функциональности, так и способов оказания услуг, отвечающих запросам потребителей, а также вопросов лицензирования и поддержки продукта.

В процессе разработки концепции программного проекта выявляются типы взаимоотношений с пользователями, возможные каналы сбыта, после чего определяются ключевые ресурсы, виды деятельности, партнеры и структура издержек.

На основе бизнес-модели разрабатываются несколько концепций программного продукта. Концепция создается в виде описания ПП и должна быть изложена в понятной для потребителя форме. Прежде всего необходимо ответить на вопросы, которые помогут глубже понять содержание идеи и проверить ее на практичность и эффективность реализации. Такими вопросами могут быть следующие [13]:

- *какова ваша идея, что собираетесь разработать;*
- *кому собираетесь продавать ваш продукт;*
- *сколько и каких исполнителей понадобится для реализации ваших идей;*
- *каким образом вы собираетесь продавать продукт;*
- *как будет организована доставка продукта покупателю;*
- *какую цену назначите за ваш продукт, будут ли его покупать за эту цену;*
- *за какую цену продаются аналогичные продукты;*
- *как вы собираетесь привлечь покупателей;*
- *какова стоимость разработки вашего продукта;*
- *какова величина накладных расходов.*

Необходимо детально рассмотреть продукт, его отличительные особенности, позволяющие получать полезный эффект. При описании основных характеристик программного продукта делается акцент на преимуществах, которые этот продукт несет потенциальным покупателям, при этом предлагается привести ответы на приведенные ниже вопросы:

- *какой полезный эффект можно извлечь из вашего ПП;*
- *с кем вы собираетесь конкурировать, знаете ли производителей аналогичных продуктов;*
- *чем отличается ваш продукт от продуктов конкурентов;*
- *обладает ли продукт какими-либо новыми уникальными особенностями;*
- *если в вашем продукте нет ничего особенно выдающегося, то что же в нем может привлечь покупателя.*

В итоговом виде концепция должна быть представлена в описательной форме или в виде прототипа ПП. После определения

концепции проекта необходимо экспертно оценить необходимые ресурсы для выполнения проекта и срок, за который он будет выполнен, а также его потенциальную рентабельность.

Для этих целей следует сформировать инициативную группу из числа экспертов и потенциальных пользователей и выяснить их реакцию на новинку. Результаты проверки концепции будут тем надежнее, чем больше сходства между тестируемой концепцией и конечным продуктом.

Анализ потенциального рынка и основных конкурентов является ключевой стадией фазы инициации проекта по разработке ПП. Для выпуска продукта на рынок требуется придать ему уникальность, определить, чем он отличается от других, почему именно его будут покупать? Мотивами приобретения продукта могут быть, например, большая функциональность, скорость, масштабируемость, удобство использования или более низкая цена. Поэтому для определения текущего положения на рынке крайне важно серьезно подойти к анализу конкурентов. Анализ идей, реализованных в ПП конкурентов, позволяет использовать наиболее удачные решения, реализованные в конкурирующих программных продуктах, и исключить неудачные.

При анализе конкурентоспособности любого товара выявляется собственное конкурентное преимущество: характеристики и свойства товара, создающие для продукта и компании определенное превосходство над своими прямыми конкурентами. Эти характеристики могут быть самыми разными и относиться как к самому товару, так и к дополнительным услугам, формам сбыта или продаж, специфичным для компании или товара [14]. Поэтому при оценке конкурентоспособности ПП необходимо выявить соответствие ПП потребительским ожиданиям пользователей по таким характеристикам, как, например, полнота функциональности, удобство в использовании, быстрая способность к модификации; определить технические характеристики ПП, необходимые для его эффективной эксплуатации на программно-аппаратных средствах пользователей. На данной стадии следует также провести SWOT-анализ, выявить сильные и слабые стороны планируемого продукта по отношению к ПП конкурентов.

При анализе конкурентной среды, помимо выявления основных конкурентов, необходимо изучить и методы, используемые ими в борьбе за рынок. По методике анализа пяти сил Портера [15] при анализе конкурентной среды нужно обратить внимание на количество конкурентов, уровень роста рынка, критерии насыщения рынка, барьеры входа в отрасль и выхода из отрасли, отличительные черты конкурентов, уровень затрат конкурентов на рекламу, амбиции первых лиц и акционеров конкурентов.

Кроме анализа основных конкурентов необходимо провести оценку потенциального рынка по таким показателям, как количество потребителей, их покупательная способность, емкость рынка, динамика сегмента и др. Так, оценка общего объема продаж позволит определить его достаточность для получения планируемой прибыли. Общий вероятный объем продаж для ПП складывается из предполагаемого объема первичных продаж и прогнозируемого объема повторных продаж. Если часть потребителей удовлетворена качеством ПП и качеством сопутствующих услуг, начинаются повторные покупки (продление лицензии). Постепенно кривая сбыта выходит на постоянный уровень, отражающий стабильный объем повторных покупок. При использовании модели продажи ПП в виде коробочного приложения объем продаж вначале возрастает, потом достигает пикового значения, затем, по мере того как число потенциальных покупателей уменьшается, может снизиться до нуля. В этом случае необходимо проводить оценку объема сопутствующих услуг, предоставляемых пользователям (например, обучение, сопровождение и др.).

По результатам анализа потенциального рынка и основных конкурентов уточняются бизнес-модели и разработанные концепции программного проекта.

Основная проблема при *разработке маркетингового плана* заключается в установлении стоимости привлечения одного потребителя, которая может кардинально меняться в зависимости от рынка и бизнес-модели. В производственном плане описываются модель жизненного цикла разработки ПП, используемые методологии разработки и существующие в IT-отрасли стандарты. Основной задачей при разработке финансового плана является

оценка трудозатрат на разработку и стоимости разработки. Проекты по созданию рыночных программных продуктов считаются высокорисковыми и характеризуются набором рисков, среди которых можно выделить наиболее типичные на каждой из стадий жизненного цикла проекта по разработке и продвижению ПП.

Фаза разработки программного продукта определяет содержание основных стадий создания будущего тиражного ПП в соответствии с требованиями российских и международных стандартов (Свода знаний по управлению проектами (PMBOK — Project Management Body Of Knowledge); ГОСТа Р ИСО/МЭК 12207-99 «Информационная технология. Процессы жизненного цикла программных средств»; ГОСТа 19 «Единая система программной документации»; ГОСТа 34 «Стандарты на разработку и сопровождение автоматизированных систем») с использованием различных моделей и методологий разработки (SW-CMM (Capability Maturity Model for Software) — эталонной модели организации разработки программного обеспечения; RUP (Rational Unified Process) — методологии создания программного обеспечения, оформленной в виде размещаемой на web базы знаний, снабженной поисковой системой; MSF (Microsoft Solutions Framework) — методологии разработки программного обеспечения, описывающей процессы управления при разработке решения.

На стадии планирования работ по проекту для достижения целей и необходимых результатов на основе стандарта PMBOK определяется ИСР (иерархическая структура работ — Work /Breakdown Structure), выполняемых командой проекта. В соответствии с ИСР в проекте выделяются подпроекты, пакеты работ, подпакеты. Каждый следующий уровень декомпозиции обеспечивает последовательную детализацию содержания проекта, что позволяет производить оценку сроков и объемов работ. ИСР должна включать все промежуточные и конечные продукты.

Основой для разработки ИСР служит концепция проекта, которая определяет продукты проекта и их основные характеристики. Выполнять декомпозицию работ проекта необходимо в соответствии с одной из выбранных моделей ЖЦ программного продукта: каскадной или водопадной (waterfall model); v-образ-

ной (v-shaped model); моделью прототипирования (prototype model); моделью быстрой разработки приложений или RAD-моделью (RAD-rapid application development model); многопроходной (incremental model); спиральной (spiral model). Очевидно, что процесс разработки коммерческого ПП должен быть инкрементальным. Это означает, что на верхнем уровне декомпозиции проекта должны находиться продукты проекта, а на следующем уровне — компоненты, из которых эти продукты состоят. Компоненты далее могут быть декомпоziрованы на «фичи» — функции, которые они должны реализовывать.

Выделение компонентов, составляющих программный продукт, необходимо проводить уже на фазе планирования проекта, не дожидаясь проработки всех функциональных требований. Компонентами могут быть как прикладные подсистемы, так и инфраструктурные или ядерные, например, подсистема логирования, безопасности, библиотека визуальных компонентов GUI и т. д.

На *стадии формулирования и спецификации требований* основная задача заключается в определении функционала программного продукта, способов его интеграции в существующие бизнес-процессы, ориентировочных оценок затрат на реализацию требований. Работа ведется с будущими пользователями продукта (инициативной группой), для последующего анализа и спецификации требований привлекается группа экспертов. Эта стадия обычно включает несколько этапов [16]:

1) сбор пользовательских историй посредством общения с потенциальными потребителями. Пользовательская история — это вариант использования будущего продукта в конкретной ситуации с целью достижения измеримого результата;

2) поиск базовых вариантов использования на основе выделения наиболее общих сценариев пользовательских историй;

3) формирование требований из всех уникальных базовых вариантов использования. В результате этой работы должен быть получен список требований, расставленный по приоритетам;

4) экспертную оценку необходимых ресурсов и сроков реализации каждого требования, которая позволит сформировать этапы реализации продукта;

5) экспертизу требований к функциональным и нефункциональным возможностям, заложенным в концепции продукта, определение соответствия требований выбранной операционной среде продукта, надежности, производительности, условиям эксплуатации и т. д.

На основании требований к ПП разрабатывается подробное **техническое задание (ТЗ)**. Именно этот документ будет определять технические спецификации программного продукта, его функциональность и требования к эксплуатационным характеристикам. Любая ошибка или любое упущение, допущенные при разработке ТЗ, приводят к дополнительным затратам на исправление или доработку готового программного продукта.

Проектирование программных продуктов можно рассматривать как деятельность, результат которой содержит две составные части [17]:

1) архитектурный, или высокоуровневый дизайн (software architectural design, top-level design) — описание высокоуровневой структуры и организации компонентов системы;

2) детализованную архитектуру (software detailed design) — описание каждого компонента в объеме, необходимом для конструирования.

Основой для **конструирования программного продукта** как такового является набор требований. Архитектурный дизайн должен описывать архитектуру продукта, то есть представлять декомпозицию программного продукта в виде организованной структуры компонентов и интерфейсов между компонентами. Важнейшей характеристикой готовности дизайна является уровень детализации компонентов, позволяющий заняться их конструированием.

Согласно [17] термин «конструирование программного продукта» (software construction) описывает детальное создание рабочей программной системы посредством комбинации кодирования, верификации (проверки), модульного тестирования (unit testing), интеграционного тестирования и отладки.

Хотя ряд операций по проектированию детального дизайна может происходить до стадии конструирования, большой объем

такого рода проектных работ происходит параллельно с конструированием или как его часть. Достаточно сложно определить границы между проектированием, конструированием и тестированием, так как все они связаны в единый комплекс процессов жизненного цикла и в зависимости от выбранной модели разработки цикла и применяемых методов (методологий) такое разделение может выглядеть по-разному.

Создано множество моделей разработки программного продукта. Ряд из них в большей степени сфокусированы на конструировании программного продукта как таковом.

С точки зрения конструирования ПП можно выделить линейные и итеративные модели проектирования. К *линейным моделям* относятся относятся, например, водопадная (waterfall) и поэтапная (staged-delivery) модели жизненного цикла. Эти модели рассматривают конструирование как деятельность, которая начинает проводиться только после завершения определенных, обязательных к выполнению (prerequisite) работ, включающих детальное определение требований, подробный дизайн и детальное планирование. В линейных подходах стараются подчеркнуть действия, предваряющие конструирование (т. е. требования и дизайн) и создать более четкое разделение между такими различными типами деятельности. В таких моделях основным содержанием конструирования может быть кодирование.

К итеративным моделям относятся эволюционное прототипирование, экстремальное программирование. Данные подходы сводятся к рассмотрению конструирования как деятельности, в которой могут совмещаться все процессы — определение требований, проектирование, планирование и тестирование.

Таким образом, что именно подразумевается под «конструированием» зависит в определенной степени от используемой модели жизненного цикла.

Стадия рыночного тестирования и релиза (выпуска) включает процессы рыночного тестирования, характерные для нового продукта, и процессы выпуска готового ИТ-продукта. Проверка ПП осуществляется в два этапа:

1) альфа-тестирование (внутреннее тестирование) — этап начала тестирования ПП специалистами-тестерами, обычно не разработчиками программного продукта, но, как правило, внутри организации или сообществе, разрабатывающем продукт. Цель данного этапа — проверка достижения необходимого качества функционирования ПП. Чаще всего альфа-тестирование проводится на ранних стадиях процесса разработки ПП, но в некоторых случаях может применяться для законченного продукта в качестве внутреннего приёмочного тестирования;

2) бета-тестирование (публичное тестирование) — привлечение потенциальных пользователей продукта для апробации ПП. Целью данной этапа является оценка качества ПП и получение информации о продукте от его будущих пользователей.

После устранения выявленных в процессе тестирования недочетов осуществляется релиз — выпуск окончательной версии ПП, готового для использования и тиражирования.

Фаза вывода программного продукта на рынок начинается с разработки программы продвижения и организации на ее базе рекламной компании. По возможности, эта фаза должна быть короткой по времени, при этом следует ожидать медленного роста объема продаж и отсутствия первоначальной прибыли в связи с большими расходами на реализацию маркетинговой стратегии

Основная цель *программы продвижения* на фазе вывода ПП на рынок — информирование наиболее подготовленных к совершению покупки пользователей о появлении нового продукта и стимулирование к пробной покупке (или использованию демо-версии). С точки зрения маркетинга под продвижением понимается любая форма сообщений, используемых предприятием для информирования, убеждения или напоминания о своих товарах, услугах или о самом предприятии [10].

Для эффективного продвижения ПП компания должна проводить *комплекс маркетинговых действий*, обеспечивающих взаимодействие (коммуникации) с участниками внешней среды: реальными и потенциальными потребителями, партнерами, посредниками. Этот комплекс маркетинговых мероприятий получил название маркетинговых коммуникаций, который включает

в себя следующие средства: рекламу, стимулирование сбыта, связи с общественностью и публикации, личные продажи и прямой маркетинг [18].

Разработка программы продвижения представляет собой процесс формирования целей маркетинговых коммуникаций, стратегии использования различных средств и инструментов коммуникаций, а также определение мероприятий, обеспечивающих достижения коммуникационных, и как следствие, маркетинговых целей компании. Результатом этого процесса являются плановые решения, основанные на предположениях о будущих вероятных показателях, и система мероприятий, согласованных по срокам и ресурсам, по достижению маркетинговой цели.

Исходными данными для программы продвижения являются информация о структуре и сегментах рынка, потребностях и мотивации покупателей, а также стоимости продукта и рекламном бюджете, отраженная в бизнес-плане. Для увеличения осведомленности потенциальных потребителей о продукте следует реализовать с помощью выбранных маркетинговых инструментов комплекс мероприятий, запланированных в программе продвижения, а также оценить результативность коммуникационных воздействий на потенциальных потребителей.

Эксплуатация ПП — непосредственное использование ПП пользователями. Стадия эксплуатации начинается с установки и документального подтверждения начала использования программного продукта. Планирование стадии эксплуатации начинается на предыдущих фазах и включает определение реализующей эксплуатацию и сопровождение команды (или третьей стороны), хода процесса внедрения программы, возможного количества первоначальных пользователей, необходимости их обучения, сроков поставки и установки продукта, системных требований, необходимых для реализации этапа кадровых и других ресурсов. Важно предусмотреть способы контроля, выявления и документирования возникающих проблем и запросов пользователей, систему обратной связи для реализации этапа сопровождения. План этапа эксплуатации должен быть проанализирован на предмет непротиворечивости планам других фаз.

Стадия эксплуатации продолжается до полного изъятия продукта из эксплуатации, что связано со спецификой использования программного продукта.

Согласно стандарту IEEE-90 *под сопровождением ПП* понимается внесение изменений в ПП в целях исправления обнаруженных ошибок, повышения производительности продукта и адаптации к изменившимся условиям работы или требованиям. Сопровождение выполняет функции необходимой обратной связи от процесса эксплуатации ПП пользователями.

При сопровождении контролируется работа ПП, анализируются проблемы, выявленные в ходе эксплуатации, предпринимаются предупреждающие и корректирующие действия. Стадия сопровождения может включать внедрение продукта на аппаратные средства заказчика, в случае если процедура установки ПП является трудозатратной, требует специфических знаний и навыков и выполняться может только сотрудниками компании-разработчика или третьей стороной. При необходимости на данном этапе проводится обучение и переподготовка персонала, осуществляется регулярное консультирование пользователей продукта. Сопровождение составляет большую часть ЖЦ ПП, если речь идет о времени и усилиях. Stephen R. Schach (*Object-Oriented and Classical Software Engineering*, 2011) приводит оценку, по которой 67 % времени ЖЦ приходится на сопровождение ПП.

Сопровождение состоит из трех различных процессов:

1) поддержки эксплуатации (*housekeeping*), связанной с рутинными задачами сопровождения, необходимыми для поддержания продукта в работоспособном состоянии;

2) адаптивного сопровождения (*adaptive maintenance*), связанного с отслеживанием и анализом работы продукта, доработкой его функциональных возможностей применительно к изменениям внешней среды и адаптацией продукта для достижения заданных характеристик;

3) улучшающего сопровождения (*perfective maintenance*), заключающегося в перепроектировании и модификации продукта для удовлетворения новых или существенно изменившихся требований.

Стадии эксплуатации и сопровождения чаще всего идут параллельно, однако эксплуатация может продолжаться даже после прекращения сопровождения продукта со стороны разработчика.

На **фазе роста рынка** объем продаж начинает стремительно расти, если новый продукт пользуется спросом со стороны пользователей. Первые пользователи продолжают эксплуатацию, новые покупатели начинают следовать их примеру, особенно если они слышат хорошие отзывы. На рынке появляются новые конкуренты, привлеченные возможностью получать прибыль. Наблюдается рост прибыли, поскольку расходы на продвижение соотносятся со все большим объемом продаж, издержек на производство ПП фактически нет, а сопровождение обычно оговаривается отдельными соглашениями с пользователями.

Продвижение на данной фазе нацелено на информирование максимального количества представителей целевой аудитории, выход на новые сегменты рынка, информирование существующих пользователей об изменениях или доработках продукта.

На фазе роста значительно увеличиваются затраты на сопровождение продукта в силу увеличения числа пользователей.

На данной фазе зачастую выпускаются различные модификации ПП, например для разных платформ или адаптированные версии для отдельных сегментов.

Фаза зрелости рынка характеризуется замедлением роста продаж ПП. Фаза зрелости обычно более длительна по сравнению с предыдущими и имеет три стадии:

1) растущая зрелость. Объем продаж медленно увеличивается, так как на рынке появляются пользователи, принявшие решение о покупке с некоторым опозданием, хотя в основном спрос обеспечивают постоянные пользователи;

2) стабильная зрелость (насыщение). Объем продаж находится на постоянном уровне и обеспечивается главным образом продлением лицензий на использование ПП;

3) снижающаяся зрелость. Объем продаж начинает снижаться, поскольку некоторые пользователи начинают использовать новые ПП.

Стадия наблюдения особенно важна в фазе зрелости. Целью этой стадии является принятие решений относительно дальнейшей маркетинговой стратегии, которая позволит максимально продлить фазу зрелости. На фазе зрелости используются три основные стратегии: модификация рынка, модификация продукта и модификация комплекса маркетинга [18].

Модификация рынка заключается в разработке дополнительных мероприятий, направленных на увеличение числа пользователей ПП: завоевание доверия пользователей, ранее не использовавших ПП; вход на новые сегменты рынка.

Модификации продукта нацелена на улучшение характеристик ПП, как функциональных, так и не функциональных. Стратегия повышения качества направлена на совершенствование функциональных характеристик товара — удобства использования, надежности, быстродействия. Придавая продукту новые свойства, компания зарабатывает репутацию инноватора и закрепляет лояльность целевых сегментов, для которых эти новые свойства считаются важными. Основной недостаток стратегии улучшения свойств заключается в том, что новые свойства легко копируются конкурентами, и если компания не будет постоянно стремиться к лидерству, одноразовая модификация продукта вряд ли окупится в долгосрочной перспективе.

Модификация комплекса маркетинга (маркетинг-микс) заключается в изменении одного или нескольких элементов маркетинга: цены, распределения, рекламы, стимулирования сбыта, прямых продаж, сопровождения. На фазе зрелости стимулирование сбыта оказывает большее воздействие на потребителей, поскольку они утвердились в своих привычках и предпочтениях, а психологическое воздействие (реклама) не столь эффективно, как финансовое (стимулирование сбыта). Тем не менее слишком активное стимулирование сбыта может повредить имиджу марки и поставить под угрозу долгосрочные перспективы получения прибыли.

Успешность *реализации программы продвижения* на фазе зрелости зависит от выбранной по результатам стадии наблюдения маркетинговой стратегии и нацелена либо на привлечение новых пользователей (в случае стратегии модификации рынка),

либо на повышение лояльности имеющихся пользователей ПП (маркетинг-микс и модификация продукта). Независимо от выбранной маркетинговой стратегии на фазе зрелости в программе продвижения преобладают инструменты стимулирования сбыта.

ПП эксплуатируется большим числом пользователей, что требует определенных усилий на сопровождение. Крупные компании в этот момент часто передают услуги (обязательства) по сопровождению пользователей дистрибьюторам своих ПП или третьим компаниям (яркий пример — продукты компании IC).

С точки зрения маркетинга **фаза упадка рынка** в жизненном цикле товара характеризуется падением сбыта и снижением прибыли. Модернизация продукта, снижение цен, увеличение затрат на маркетинг могут только продлить эту стадию. Упадок может быть обусловлен разными причинами: устареванием продукта в связи с развитием технологий, появление более сильных конкурентов, изменение предпочтений потребителей. Решения, принимаемые на этой стадии, обычно касаются определения путей переключения на новые ПП. На данной фазе необходимо принять решение о сроке сопровождения продукта, прекращении тиражирования и возможно разработке новой версии ПП. Новую версию продукта стоит рассматривать в рамках отдельного жизненного цикла.

Реализуемая на данной фазе **программа продвижения** направлена на уведомление пользователей о скором прекращении тиражирования и сопровождения продукта. Если у компании уже имеется новая версия ПП — самое время стимулировать имеющихся пользователей к ее использованию, однако эти мероприятия лучше планировать в отдельной программе продвижения новой версии ПП.

По своей сути **стадии эксплуатации и сопровождения** на фазе упадка рынка аналогичны таким же стадиям на других фазах ЖЦ ПП. Главной особенностью стадии сопровождения на данной фазе является оказание поддержки в объеме, необходимом для поддержания работы ПП до его утилизации и перехода пользователя на использование новой версии ПП без проведения модификации и обновления ПП.

Прекращение тиражирования можно назвать началом утилизации ПП. Компоненты, необходимые для установки и эксплуатации программного продукта, перестают распространяться среди пользователей. В случае тиражирования ПП по модели SaaS может быть приостановлена подписка новых пользователей.

Фазу вывода программного продукта из эксплуатации также можно назвать утилизацией программного продукта. Утилизация ПП предусматривает прекращение процессов сопровождения, изъятие из эксплуатации программного продукта и связанных с ним программных подсистем. Все связанные с выводимым из эксплуатации программным продуктом подсистемы, документы и данные должны быть помещены в архивы.

Планирование фазы вывода из эксплуатации начинается на предыдущих фазах. Так, необходимо определить сроки вывода продукта из эксплуатации, способы информирования пользователей, процедуру вывода продукта из эксплуатации, наличие других продуктов, которые можно предложить пользователю взамен выводимого из эксплуатации.

1.4. Выбор продуктово-рыночной стратегии ИТ-компании

Экономическая устойчивость (стабильность) ИТ-компании во многом зависит от имеющегося «ассортимента» как уже созданных программных продуктов, так и программных проектов, которые планируются к продвижению на рынок в ближайшей перспективе. Разнообразие программных продуктов и проектов ставит перед руководством фирмы задачу: как с учетом реальных потребностей рынка в условиях ограниченных трудовых ресурсов выбрать оптимальный набор продуктов и проектов, обеспечив при этом необходимый уровень рентабельности ведения бизнеса и требуемый потребителем уровень качества продукта.

Многовариантность решений данной задачи объясняется следующими причинами:

- множественностью программных продуктов, предлагаемых для продвижения, разнообразием услуг по каждому продукту, различной эффективностью предоставления услуг, зависящей от масштабов, договорной цены и затрат на предоставление услуги;
- ограниченностью трудовых ресурсов фирмы-посредника, проблемами эффективной загрузки узкопрофильных специалистов, принципиальной возможностью передачи отдельных (непрофильных для фирмы) бизнес-процессов на аутсорсинг;
- возможностью выбора наилучшего варианта ведения бизнеса по двум взаимосвязанным стратегиям: получение максимального дохода при ограниченных ресурсах и оптимизация использования ресурсов при заданном уровне доходности бизнеса.

В литературе задачи такого типа относят к портфельному управлению (Project Portfolio Management (PPM) — управление портфелем продуктов (проектов) компании). При этом отмечается, что решение задачи формирования портфеля проектов позволяет реализовать серию проектов таким образом, чтобы в комплексе рассматривать задачи входящих в него проектов, связанные с ними затраты, сроки выполнения, ресурсы, риски и др.

В большинстве публикаций, имеющих в периодической печати, описываются, как правило, возможности конкретных рыночных инструментариев по управлению портфелем проектов, обеспечивающих оптимальную поддержку основных процессов ЖЦ PPM, календарное планирование, контроль и анализ использования ресурсов, формирование отчетности по проекту, организацию онлайн-дискуссий между участниками проекта. Вместе с тем вопросам собственно формирования оптимального варианта портфеля проекта на заданный плановый период уделяется недостаточное внимание [19].

Постановка задачи

Пусть $I = \{1, 2, \dots, i, \dots, n\}$ — множество программных продуктов и проектов, которые компания планирует продвигать на рынки; $J = \{1, 2, \dots, j, \dots, m\}$ — множество целевых рынков, на которых компания планирует работать.

В каждом сегменте рынка компания планирует продвигать только один продукт.

Взаимосвязь программных продуктов компании и возможных целевых сегментов рынка представим в виде матрицы

$$X = \|x_{ij}\|, \quad (1.1)$$

где $i = \overline{1, n}$ — номера программных продуктов;

$j = \overline{1, m}$ — номера возможных сегментов рынка;

$$x_{ij} = \begin{cases} 1, & \text{если ПП } i \text{ целесообразно продвигать в } j\text{-м сегменте} \\ & \text{рынка;} \\ 0, & \text{в противном случае.} \end{cases}$$

Введенное сочетание продуктов и рынков сбыта будем называть совокупностью продуктово-рыночных направлений (ПРН) предприятия. Каждую комбинацию ПРН будем характеризовать двумя классами данных.

1) данные о продукте, определяемые множеством потребительских характеристик товара;

2) данные о потребителях продукции, отражающие принадлежность потребителей к определенным сегментам рынка.

Обозначим множество характеристик, определяющих эффективность продуктово-рыночных направлений деятельности компании, в виде следующего кортежа:

$$\text{ПРН} = \langle K_{ij}, E_j, D_{ij}, CR_j, R_{ij} \rangle, \quad (1.2)$$

где K_{ij} — конкурентоспособность i -го продукта в j -м ПРН;

E_j — емкость рынка ПНР;

D_{ij} — доля рынка i -го программного продукта в j -м ПРН;

CR_j — коэффициент рыночной концентрации j -го ПРН;

R_{ij} — рентабельность i -го программного продукта (проекта)

при продвижении в j -м ПРН.

Тогда решение задачи портфельного управления заключается в формировании оптимального набора программных продуктов (проектов) в рамках принятой продуктово-рыночной стра-

тегии развития компании с учетом возможностей компании, потребности рынка потенциальных пользователей, наличия продуктов конкурентов.

Требуется определить множество $X = \{x_{ij}\}$, $i = \overline{1, n}$, $j = \overline{1, m}$.

При минимизации целевой функции $P = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m p_{ij} x_{ij} \Rightarrow \min$ и выполнении следующей системы ограничений:

1) в каждом ПРН компания продвигает только один программный продукт

$$\sum_{i=1}^n x_{ij} = 1, j = \overline{1, m}; \quad (1.3)$$

2) суммарные затраты компании на разработку и продвижение программного продукта не должны быть превышены:

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m z_{ij} x_{ij} \leq Z. \quad (1.4)$$

Представленная задача относится к классу задач линейного программирования и могут быть решены с использованием одного из рыночных пакетов прикладных программ, например в MatLab Mathematica с пакетом LMI (Linear Matrix Inequality).

Оценка привлекательности рынка

Для оценки привлекательности рынка используются три показателя: емкость рынка, доля рынка, концентрация конкурентов на рынке.

Показатель емкости рынка характеризуется объемом реализованных продуктов в течение определенного периода времени в физических или стоимостных единицах и может быть определен как потенциальный платежеспособный спрос на данный продукт при сложившемся уровне цен.

Величина емкости рынка E в физических единицах определяется количеством потенциальных потребителей i -го программного продукта и его аналогов в данном продуктово-рыночном направлении. В стоимостных единицах емкость рынка может быть рассчитана следующим образом:

$$E = S \times M, \quad (1.5)$$

где M — общее количество потенциальных потребителей в сегменте;

S — средняя рыночная цена по продвижению, внедрению и технической поддержке программного продукта.

Доля рынка — это экономический показатель, который характеризует объем реализации продуктов и услуг компании в процентном выражении от общей емкости рынка:

$$D = \frac{S_i \times M_i}{E} 100 \%, \quad (1.6)$$

где S_i — рыночная цена i -го программного продукта;

M_i — количество потенциальных потребителей i -го программного продукта.

Концентрации конкурентов на рынке является экономической категорией, которая характеризует степень независимости компании при принятии решений относительно цен и объемов продаж в данном сегменте рынка.

В общем случае оценка концентрации конкурентов необходима для определения степени независимости фирмы относительно цен и объемов продаж при продвижении ПП на продуктово-рыночном направлении.

Для оценки концентрации конкурентов можно использовать коэффициент рыночной концентрации CR , который рассчитывается как процентное соотношение реализации услуг по внедрению и технической поддержке ПП, оказываемых определенным числом ранжированных по возрастанию объема продаж основных конкурентов компании-разработчика, к общему объему продаж (емкости рынка) на данном сегменте рынке:

$$CR = \frac{S \times K_p}{E} 100 \%, \quad (1.7)$$

где K_p — количество основных конкурентов.

Следует отметить, что этот коэффициент характеризует состояние не всего сегмента рынка, а лишь позиции основных конкурентов, влияющих на рынок. Очевидно, что чем ближе

значение CR к 100 %, тем сложнее компании-разработчику продвигать свой продукт в данном сегменте. В случае если компания все же решается на работу в данном продуктово-рыночном направлении, необходимо определиться: следует ли конкурировать с крупными конкурентами либо концентрировать свои усилия на освоение свободной рыночной ниши.

Оценка привлекательности программного продукта

Конкурентоспособность программного продукта как рыночного товара определяется его потребительскими свойствами, отражающими степень удовлетворения потребителей и сравнением его с аналогичными продуктами, представленными на данном сегменте рынка. Все множество характеристик, отражающих уровень конкурентоспособности ПП, предлагается условно разбить на три группы: технические, экономические, потребительские [19]. Каждая из характеристик конкурентоспособности ПП может описываться в виде показателя либо в виде атрибута. Характеристика «показатель» имеет определенную размерность, т. е. может быть выражена в виде некоторой количественной оценки. Характеристика «атрибут» имеет качественное содержание и может быть описана с использованием балльной либо ранговой шкал.

Для оценки **технического уровня программных продуктов** в соответствии с ГОСТ 28195-89 «Оценка качества программных средств» следует использовать следующие показатели и атрибуты: функциональные возможности, надежность, практичность, эффективность, сопровождаемость, мобильность.

Экономическая значимость программного продукта характеризуется показателями инвестиционной привлекательностью продукта как объекта интеллектуальной собственности, совокупной стоимости владения ПП и эффективности практического применения ПП.

Оценку субъективных **потребительских предпочтений ПП** следует формировать с учетом мнения непосредственных пользователей программного продукта, специалистов IT-служб, отвечающих за установку, адаптацию и техническую поддержку программного продукта, руководителей компании [20].

Оценка конкурентоспособности ПП может производиться по каждой группе показателей отдельно, а также и в виде некоторой интегральной оценки.

С учетом вышеизложенного процедура вычисления оценок конкурентоспособности ПП будет выглядеть следующим образом.

1. По каждому из показателей производится оценка конкурентоспособности программного продукта по сравнению с ПП-аналогами в данном ПРН по формуле

$$Q_i = \frac{p_i}{p_i^k}, \quad i = \overline{1, n}, \quad (1.8)$$

где Q_i — показатель конкурентоспособности по i -му показателю;

p_i — значение i -го показателя оцениваемого ПП;

p_i^k — значение i -го показателя k -го продукта конкурента;

n — количество параметров.

Если в данном ПРН имеется несколько продуктов-конкурентов, то выбирается максимальное значение показателя:

$$p_i^k = \max_{j \in J} P_{ij}^k. \quad (1.9)$$

Если характеристики ПП описываются качественными параметрами, то предварительное определение количественных значений этих характеристик (показателей) производится с использованием метода экспертных оценок:

$$p_i = \sum_{j=1}^m \sum_{g=1}^d x_{igj}, \quad i = \overline{1, n}, \quad (1.10)$$

где x_{igj} — оценка, выставленная g -м экспертом j -й качественной характеристике i -го показателя;

n — количество параметров;

m — количество качественных характеристик;

d — количество экспертов.

2. Для каждой из трех групп показателей (технических, экономических, потребительских) вычисляется абсолютная интегральная оценка конкурентоспособности ПП разработчика по

сравнению с ПП-аналогами как взвешенная суммы отдельных показателей из этой группы:

$$K = \sum_{i=1}^n d_i Q_i, \quad (1.11)$$

где d_i — относительная важность влияния i -го показателя на конкурентоспособность ПП;

n — количество показателей в группе.

3. Вычисляются относительные интегральные оценки конкурентоспособности программного продукта по сравнению с ПП-аналогами:

1) технический уровень / совокупная стоимость владения:

$$K_1 = \frac{K_{\text{ту}}}{K_3}, \quad (1.12)$$

где $K_{\text{ту}}$ — групповой показатель технического уровня ПП относительно ПП-конкурента;

K_3 — групповой показатель совокупной стоимости владения;

2) потребительские предпочтения / совокупная стоимость владения:

$$K_2 = \frac{K_{\text{мп}}}{K_3}, \quad (1.13)$$

где $K_{\text{мп}}$ — групповой показатель потребительских предпочтений ПП относительно ПП конкурента.

Анализ абсолютных и относительных интегральных оценок конкурентоспособности ПП по сравнению с ПП-аналогами позволяет принять один из трех возможных вариантов решений (табл. 1.1):

1) целесообразность продвижения ПП на продуктивно-рыночном направлении;

2) доработка ПП по улучшению показателей, которые уступают показателям ПП-аналога;

3) нецелесообразность продвижения ПП на продуктивно-рыночном направлении.

Таблица 1.1

Анализ конкурентоспособности ПП

Показатель конкурентоспособности	Описание ситуации
<i>K</i> существенно меньше единицы	Степень конкурентоспособности ПП на низком уровне. При продвижении на рынок необходимо доработать ПП по показателям, значительно отличающимся от конкурентных продуктов. В случае если значение <i>K</i> меньше критического (задаваемого разработчиком), продвижение ПП в выбранном сегменте рынка считается нецелесообразным
<i>K</i> приблизительно равен единице	Продукты примерно одинаковы по конкурентоспособности. Необходим анализ отдельных показателей, позволяющих повысить конкурентоспособность
<i>K</i> существенно больше единицы	ПП обладает высокой конкурентоспособностью и превосходит имеющиеся на рынке продукты-конкуренты. Необходима разработка плана продвижения ПП на целевом рынке

Оценка эффективности продуктово-рыночного направления

К показателям оценки эффективности программного продукта в ПРН следует отнести: затраты, доходность и рентабельность.

Затраты на программный продукт в целевом сегменте можно определить по выражению

$$Z = Z_r + Z_p, \quad (1.14)$$

где Z_r — затраты по разработке, внедрению, технической поддержке и сопровождению;

Z_p — затраты на продвижение программного продукта потенциальным потребителям (реклама, PR, стимулирование сбыта, прямой маркетинг и личные продажи).

Временные и финансовые затраты на разработку рассчитываются на основе трудозатрат на разработку ПП определяются в двух вариантах.

В первом варианте, когда программный продукт уже разработан, затраты зависят от перечня услуг, которые компания может предложить пользователям: предоставление услуги на использование ПП; поставка ПП; адаптация ПП под конкретные потребности пользователей; обучение пользователей; сопровождение как абонентская услуга и др.

Во втором варианте, когда имеется только идея либо прототип ПП, требуется определить все будущие затраты.

Каждая из услуг оценивается по методике, описанной ниже, экспертно в форме будущих трудозатрат и затем уже пересчитывается в денежном выражении.

Поскольку при втором варианте информации о функциональном составе будущего программного продукта, как правило, недостаточно, то для оценки трудозатрат целесообразно применять прямой метод определения трудозатрат на основе опыта экспертов [21].

Будущую программную систему следует декомпозировать до уровня элементарных компонентов, а для оценки размеров каждого компонента использовать либо внешних экспертов, имеющих опыт разработки подобных систем и готовые прототипы, либо использовать в качестве экспертов специалистов разработчика и заказчика.

При декомпозиции целесообразно использовать следующие определения:

- *интегрированная программная система* — совокупность двух и более ПП, в которых функционирование одной из них зависит от результатов функционирования другой;
- *программная система* — совокупность программных комплексов, реализующих множество бизнес-процессов организации;
- *программный комплекс* — совокупность программных компонент, реализующих конкретный бизнес-процесс;

• *сложный программный компонент* — совокупность программных кодов, реализующих сложную функцию бизнес-процесса;

• *программный компонент* — совокупность программных кодов, реализующих элементарную функцию бизнес-процесса.

Каждый из экспертов должен дать оптимистическую o , пессимистическую p и реалистическую b оценки трудозатрат (в человеко-часах) на разработку одного из элементов интегрированного ПП. Средняя оценка по бета-распределению определяется путем умножения реалистической оценки на 4, добавлением оптимистической и пессимистической оценок и делением полученного результата на шесть:

$$r_{ij}^k = (o_{ij} + 4b_{ij} + p_{ij})/6, \quad (1.15)$$

где r_{ij}^k — средняя оценка k -го эксперта j -го программного компонента на i -м уровне.

После оценивания всех компонентов на каждом уровне, начиная с нижнего, определяется интегральная оценка путем суммирования результатов измерения по принципу «снизу-вверх»:

$$R = \sum_{k=1}^q n \sum_{i=1}^{m_i} r_{ij}^k / q, \quad k = \overline{1, q}, i = \overline{1, n}, j = \overline{1, m}, \quad (1.16)$$

где q — количество экспертов;

m_i — количество программных компонентов на i -м уровне;

n — число уровней.

Тогда финансовые затраты на разработку программного продукта вычисляются на основе выражения

$$Z^z = (1 + p) \times R \times d, \quad (1.17)$$

где d — размер оплаты труда программистов (руб./ч);

p — процент прочих прямых и накладных расходов.

Очевидно, что эффективность оценивания может быть существенно повышена при наличии прототипов будущего ПП. В этом случае эксперту предлагается оценить степень модернизации имеющегося прототипа, увеличив либо сократив исходный размер программного компонента на некоторое количество строк.

Затраты на продвижение программного продукта потенциальным потребителям можно рассчитать на основе одного из методов определения рекламного бюджета компании [22], в каждом из которых расчет выполняется по следующим показателям:

1) *в зависимости от величины оборота компании.* В данной группе методов полагается, что увеличение оборота фирмы пропорционально рекламным влияниям. К таким методам относятся:

- метод определения объема рекламного бюджета в процентах к объему сбыта. Здесь рекламный бюджет оценивается относительно реально существующего на данный момент оборота;

- метод определения объема рекламного бюджета с учетом целей и задач, которые необходимо достичь фирме;

- модель Юла. Данная модель относится к классу моделей последовательной взаимосвязи, в которых величина вливаний в рекламу определяется путем прослеживания их влияния на некоторые промежуточные переменные, являющиеся соединительными звеньями между затратами на рекламу и конечным оборотом фирмы;

- модель Видаля-Вольфа, в которой устанавливается связь между объемом продаж и расходами на рекламу. Модель строится на зависимости продаж от следующих показателей: предельной выручки на единицу затрат на рекламу и общей суммы инвестиций на рекламу; доли потенциального рынка, которую может завоевать товар; сокращения доли продаж под влиянием «обесценивания» рекламы;

- модель ADBUDG (известная как модель Литтла), основу которой составляет исследование взаимосвязи между минимально возможной долей рынка при нулевом уровне рекламы и максимально ожидаемой долей рынка при максимально возможных расходах на рекламу;

2) *в зависимости от объемов рекламных бюджетов фирм-конкурентов;*

3) *по остаточным средствам* (т. е. исходя из средств, оставшихся после произведенных расходов на все остальные нужды). Это наиболее простой, но и наименее эффективный метод.

По данному методу сначала распределяют деньги на основные статьи бюджета, а после этого оставшиеся средства выделяют на рекламу;

4) *исходя из критерия оптимальности — максимального эффекта от инвестиций в рекламу.* В данном расчете применяется модель Данахера-Руста, согласно которой рекламный бюджет должен быть сформирован таким образом, чтобы он позволял получить максимальный возврат от инвестиций в рекламу. При определении наиболее эффективного уровня рекламных отчислений необходимо понимать финансовую цель: максимизация прибыльности рекламных расходов, максимизация возврата инвестиций в рекламу либо максимизация рекламной эффективности.

5) *в зависимости от объема предполагаемых продаж.* Данный метод является наиболее простым, не требующим сбора дополнительной информации. Расчет рекламного бюджета производится по выражению

$$Z^p = p \times S \times M, \quad (1.18)$$

где p — процент от объема предполагаемых продаж.

Доходность от ПРН определяется как сумма денежных средств, поступивших на счет предприятия от потенциальных потребителей программных продуктов:

$$V = S \times M. \quad (1.19)$$

Показатель **рентабельности продвижения программного продукта** в конкретном продуктово-рыночном направлении определяется как отношение прибыли от реализации к суммарным затратам на ПП:

$$R = \frac{V - Z}{Z}. \quad (1.20)$$

Оценка привлекательности ПРН

Привлекательность ПРН может быть определена по одной из нижеприведенных процедур.

В первом случае оценка привлекательности заключается в упорядочении продуктово-рыночных направлений по степени их предпочтения по каждому из параметров привлекательности.

Наиболее предпочтительному сегменту присваивается ранг равный единице, второму по предпочтительности — ранг равный двум и т. д. В случае эквивалентности сегментов по каким-либо параметрам им назначаются одинаковые ранги равные среднему арифметическому рангов, присваиваемых одинаковым сегментам.

Итоговый ранг каждого из оцениваемых продуктивно-рыночных направлений вычисляется по выражению

$$L_j = r(E) + r(D) + r(Cr), \quad j = \overline{1, m}, \quad (1.21)$$

а выбор наиболее предпочтительного сегмента по выражению

$$L_j^* = \min_{j \in J} R_j. \quad (1.22)$$

Во втором случае привлекательность ПРН можно определить как по каждому из вышеперечисленных показателей, так и по интегральной характеристике ПРН.

Несмотря на то что использование интегрального критерия для оценки имеет ряд серьезных трудностей, связанных с несоизмеримостью отдельных показателей и главное с их различной значимостью, интегральная многокритериальная оценка является наиболее приемлемым путем повышения обоснованности ранжирования ПРН в процессе сравнительного анализа их эффективности.

При формировании системы показателей необходимо учитывать проблему их сопоставимости и перехода от исходных показателей к базовым нормированным параметрам. Наиболее предпочтительной является использование для этих целей эталонных значений показателей. Использование таких показателей позволяет внести смысловые содержания в конечный результат. Эталонные значения, как правило, выражают значения показателей, к которым предприятие должно стремиться, и тогда значения локальных критериев характеризуют степень достижения идеального уровня эффективности по данному показателю.

Для построения интегрального критерия из нормированных локальных критериев чаще всего используется аддитивная свертка с использованием весовых коэффициентов относительной значимости локальных критериев.

Пусть S_{kj} — значение k -го показателя j -го ПРН, \bar{S}_{kj} — наилучшее (идеальное) значение k -го показателя в j -м ПРН, d_k — коэффициент относительной значимости k -го локального критерия. Тогда привлекательность j -го ПРН определяется по формуле

$$\text{ПРН}_j = \sum_{k=1}^d d_k \left(\frac{\bar{S}_{kj} - S_{kj}}{\bar{S}_{kj}} \right). \quad (1.23)$$

Очевидно, что меньше значение ПРН, тем меньше отклонение k -го показателя от «идеального» и тем более привлекательно это ПРН для продвижения своего продукта. Для определения коэффициентов относительной значимости используется специальная информация, запрашиваемая у лиц, принимающих решение, или получаемая от экспертов.

1.5. Позиционирование программного продукта

Классификация потребителей

Позиционирование — это важная стратегическая концепция создания имиджа компании, формирование у потребителей единого мнения относительно способности и обязательств фирмы по оказанию определенного набора услуг потребителям, с тем чтобы клиенты данного сегмента имели возможность оценивать преимущества продукции данной компании по сравнению с услугами конкурентов. При описании предлагаемого продукта с этих позиций необходимо четко определить:

- сегмент целевого рынка, в котором компания желает занять ведущее место. При этом ее продукт должен быть «самым популярным», «первоклассным», «отличным от других» и т. д.;
- проблемы пользователя, которые решаются при использовании продукта. Если продукт не обладает функциональными возможностями, необходимыми пользователю, у него нет перспектив. Продукт не может быть «отличным от других», если его не с чем сравнивать, поэтому желательно, чтобы в умах потребителей свойства этой группы продуктов уже существовали;

- группу пользователей на целевом рынке, для которых предназначен предлагаемый продукт, являющийся в их представлении предпочтительным.

После описания продукта и анализа рынка может оказаться, что данная позиция на рынке уже занята. В этом случае возможны два варианта: вытеснение конкурента либо поиск другого варианта позиционирования. В первом случае необходимо выяснить, кто является либо может являться вашим потенциальным конкурентом. Наличие конкурентов косвенно подтверждает существование потребителей (клиентов), отсутствие на рынке хотя бы одного «игрока» может означать, что рынка просто не существует. Необходимо оценить объемы рынка каждого из конкурентов, проанализировать их сильные и слабые стороны и определить возможности «вытеснения» кого-либо из конкурентов с рынка.

Осознание потребности у клиента в приобретении именно данного программного продукта может происходить под влиянием как внешних, так и внутренних факторов. Внутреннее осознание проблемы ведет к активным действиям самих пользователей по поиску необходимых программных продуктов. Формирование потребностей под влиянием внешних факторов возлагается на службы маркетинга продавцов, которые должны грамотно продемонстрировать преимущества предлагаемого программного продукта по сравнению с конкурентами.

Чтобы иметь конкурентные преимущества, следует оценивать не сам факт приобретения ПП, а последующее взаимодействие разработчика и пользователя. Приобретая ПП, потребитель должен иметь возможность воспользоваться полным перечнем услуг по его внедрению и сопровождению, который включает поставку, адаптацию, обучение пользователей, сопровождение, модернизацию, поставку новых версий. Сам программный продукт должен рассматриваться и разработчиком, и пользователем как некоторый постоянно изменяющийся предмет поставки. С одной стороны, он должен легко адаптироваться под требуемый функционал пользователя, а с другой — иметь свойство постоянного обновления под будущие, не всегда предсказуемые потребности пользователя. В связи с этим программный продукт

должен восприниматься как «совокупность экономических, технических и личных взаимоотношений между продавцом и покупателем».

Согласно модели Уэбстера и Уинда на принятие решения о приобретении товара влияют следующие сотрудники организации-потребителя: пользователи; лица, влияющие на решение о покупке; лица, принимающие решение о покупке [23].

Задача службы маркетинга поставщика услуг с учетом того, что критерии оценки потребительской ценности продукта у различных сотрудников потребителя различны, состоит в грамотном налаживании контактов с каждым из них и убеждении в преимуществах предлагаемого продукта по сравнению с конкурирующими. При этом критерии могут быть выражены как в объективных, так и субъективных (личных) предпочтениях. Объективные критерии основываются на потребительской ценности приобретаемого программного продукта, а субъективные — на социальных и психологических особенностях лиц, принимающих решение.

С точки зрения *социально-психологических особенностей* участников процесса принятия решения о приобретении ПП существует несколько вариантов классификации потребителей:

- новаторы, благополучные, оптимисты, рассудительные, престижные, западники, молодые, фаталисты, аутсайдеры;
- независимые, престижные, конформисты, экономные, обычные;
- первопроходцы, прагматики, консерваторы, копуши;
- инноваторы, первопроходцы, активное большинство, опоздавшее большинство, ленивцы;
- потребители, поведение которых обусловлено потребностями либо внутренними или внешними факторами, а также так называемые «интегрированные» потребители.

Методология определения российского стиля поведения потребителей на основе российского индекса целевых групп R-TGI (Russian Target Group Index) предполагает выделение следующих *психографических типов российских потребителей* [24]:

1) *новаторы* (Innovator), обладающие прогрессивными взглядами, современным мышлением, высокой потребительской и покупательской активностью. Они хотят и могут покупать новые продукты, товары и услуги, как правило, делают это раньше других;

2) *благополучные* (Successful) — тип потребителей, близких к новаторам, но более разумно и серьезно относящихся к финансовым вопросам. Можно сказать, что «благополучные» — это повзрослевшие «новаторы», довольные своим положением, достигнутым благополучием и достаточно высоким уровнем жизни;

3) *оптимисты* (Optimist) — тип энергичных, легких в общении потребителей, стремящихся произвести впечатление веселого, удачливого человека;

4) *рассудительные* (Reasonable) — потребители, которым необходимо во всем разобраться, все взвесить, прежде чем принять решение. Они осторожны в финансовых вопросах; склонны скорее экономить, чем импульсивно тратить деньги, при этом иметь уверенность в том, что купленный товар стоит тех денег, которые за него платят; склонны покупать менее дорогие, преимущественно российские товары, лояльны к выбранной марке;

5) *ориентированные на фирменные, качественные товары потребители* (High quality, Brand-name oriented). Главным для них при выборе товара является качество. При этом они знают, что товары известных фирм отличаются высоким качеством и стоят дороже, готовы переплатить, но купить товар известной фирмы;

6) *западники* (West oriented) — потребители, ориентированные на западный образ жизни, престижные и валютные магазины, импортные и фирменные товары, западную музыку;

7) *«молодой»* (Young) — тип потребителей, для которых характерны высокая активность, общительность, живой интерес ко всему новому, необычному, веселый нрав, некоторая безрассудность в поступках;

8) *фаталисты* (Fatalist) — тип потребителей, пассивно относящихся к своему положению, болезненно воспринимающих критику и замечания в свой адрес. Нередко негативно относятся к происходящим переменам, консервативны, им присуще повышенное состояние тревожности;

9) «*мужской*» (Masculine). Данный тип потребителей отражает не принадлежность к мужскому полу, женщины также могут относиться к этому типу, если они обладают сильными патриархальными взглядами на роль мужчины в обществе, традиционно «мужскими» интересами и предпочтениями — лояльность к алкоголю, интерес к технике, поддержка привилегии мужчины в обществе;

10) *аутсайдеры* (Not accustomed to market economy) — потребители, не вписавшиеся в рыночные условия и не нашедшие свое место при изменившихся обстоятельствах. Они не принимают перемен, так как не видят возможности улучшения своего положения в будущем, пассивны, имеют низкий уровень жизни, ориентированы на дешевые товары, покупку только самого необходимого.

В основе другой классификации лежит *имиджевая составляющая*. С этой точки зрения все множество пользователей предлагается разбить на пять типов: независимые, престижные, конформисты, экономные, обычные [25].

Характерной чертой *независимого пользователя* является его стремление к личному самоусовершенствованию. Для него характерны высокий эстетический вкус, независимый стиль жизни, собственное мнение при выборе товара, максимальное удовлетворение личных интересов независимо от общепринятых стандартов.

Престижные пользователи в основном ориентированы на демонстрацию собственного материального благополучия. Для этой группы покупателей имеет значение внимание и одобрение окружающих, они проявляют повышенный интерес к информации о товарах в различных информационно-рекламных источниках, недостаточно внимательны к высококачественной получившей широкое распространение продукции.

Пользователи-конформисты руководствуются установившимися стереотипами. Для них характерно максимальное удовлетворение личных интересов, важно качество продукции, внимание и одобрение окружающих, ориентация на тенденции рынка, низкая самостоятельность при приобретении новых товаров.

Экономные пользователи уделяют первостепенное внимание качеству товара и его безопасности. Материальное благополучие, уникальность товаров, мнение общества не играют для них существенной роли. Они предпочитают простую, качественную и недорогую продукцию.

Обычные пользователи заинтересованы в одобрении окружающих, высоком качестве и безопасности товаров. Эта категория потребителей в малой степени руководствуется престижными соображениями. Обычные покупатели составляют основную массу потребителей на рынке.

Классификацию потребителей можно проводить и **с точки зрения их отношения к продуктам**. К первопроходцам относятся пользователи, готовые рискнуть, лишь бы попробовать новинку, их не надо долго уговаривать. Некоторые из них решат попробовать продукт просто потому, что он новый. Им не надо чужих мнений и рекомендаций. Это лидеры, стремящиеся первыми использовать передовые развивающиеся технологии. *Прагматики* будут использовать новые разработки, только если последние направлены на решение конкретных проблем; зачастую прагматик купит продукт, лишь когда узнает, что его покупают другие прагматики. *Консерваторы* вообще не любят новые версии продуктов и начнут покупать ваш продукт, лишь убедившись, что им довольны прагматики. И наконец, *копуши* покупают новые продукты (версии) последними, при этом по каким-либо соображениям гордятся этим. Потребительское поведение копуш трудно прогнозируемо, возможно, они вообще не будут покупать продукт [13].

Наибольший объем покупок следует ожидать от прагматиков и консерваторов. При этом первичную рекламу следует направить на прагматиков, а консерваторы начнут покупать продукт, следуя примерам прагматиков. Первопроходцев привлекают новые и интересные продукты, которыми консерваторы заинтересуются, когда они станут общепризнанными. Каждая группа пользователей требует разработки своей маркетинговой стратегии продвижения, создания собственного бизнес-плана.

С точки зрения жизненного цикла конкретного целевого рынка каждого из потребителей можно отнести к одной из пяти категорий [26]: 1) *инноваторы* (innovators); 2) *первые пользователи* (early adopters); 3) *активное большинство* (early majority); 4) *опоздавшее большинство* (late majority); 5) *ленивцы* (laggards). Потребитель может быть «ленивцем» либо «опоздавшим большинством» в большинстве своих покупок на одном целевом рынке, но «инноватором» на другом.

В [27] всех потребителей предлагается разделить на **четыре психографические группы**:

1) *потребители, которыми руководят потребности*. Они тратят деньги в связи со своими потребностями, а не предпочтениями;

2) *потребители, которыми руководят внешние факторы*. Совершая покупки, эти люди заботятся о том, что подумают об этом другие;

3) *потребители, которыми руководят внутренние факторы*. Для них важнее всего собственные потребности и желания;

4) *«интегрированные»* (integrated) потребители, составляющие малочисленную группу индивидуалов, сочетающих в себе лучшие качества двух предыдущих групп. Хотя их число невелико, данная группа может играть важную роль в качестве законодателей моды, а также в формировании групп, через которые проходят все успешные идеи и товары.

В целом задача определения типа конкретного потребителя в целях моделирования его поведения на каждом этапе жизненного цикла готовности совершить покупку ПП представляется достаточно сложной и решается с помощью специальных методик.

Потребительские предпочтения при выборе ПП

Применительно к рынку информационных технологий решение о приобретении ПП на рынке корпоративных продаж принимают следующие специалисты организации-заказчика [20]:

- непосредственные пользователи программного продукта;
- специалисты IT-служб, отвечающие за установку, адаптацию и техническую поддержку программного продукта;
- первые руководители компании.

Особенно важно при продвижении ПП учитывать социально-психологические особенности руководителя компании-заказчика, так как именно он принимает окончательное решение о приобретении и отвечает за экономические последствия внедрения ПП.

Потребительские ценности ПП воспринимаются каждым из лиц, принимающих решение, по-разному. Описание предпочтений приобретаемого ПП для непосредственных пользователей и IT-специалистов целесообразно выполнять в терминологии отечественных и зарубежных стандартов на информационные технологии и программные системы. В этих документах качество ПП предлагается описывать такими характеристиками, как функциональные возможности, надежность, практичность, эффективность, сопровождаемость, мобильность. Если программный продукт является недорогим, решение вопроса о его приобретении следует предоставлять непосредственным пользователям продукта. Пользователи в основном проявляют интерес к возможностям применения программного обеспечения, его производительности и результатам использования, оценивая ПП без изучения внутренних аспектов или условий его создания. С этой точки зрения пользователя могут интересовать следующие вопросы:

- полнота функциональности предлагаемого ПП, позволяющая решать конкретные проблемы пользователя, и возможности расширения, соответствие алгоритма обработки требуемым стандартам, положениям, регламентам существующих бизнес-процессов;
- возможность скачивания полнофункциональной демоверсии программного продукта и самостоятельного тестирования его работоспособности;
- надежность программного обеспечения, способность к восстановлению в приемлемое время в случае аппаратных сбоев, наличие тестов и контрольных примеров к «критическим» процедурам обработки;
- удобство при использовании ПП, простота и понятность интерфейса, качество документирования, приемлемая скорость работы ПП.

Специалисты IT-службы рассматривают ПП с точки зрения трудоемкости внедрения и дальнейшего сопровождения ПП. Данную группу специалистов интересуют следующие вопросы:

- виды услуг по поставке программного обеспечения;
- возможность эксплуатации предлагаемого ПП на имеющейся программно-аппаратной платформе, возможность переноса на другие программно-аппаратные платформы;
- простота инсталляции ПП, качество документирования;
- трудоемкость будущих затрат на сопровождение и техническую поддержку;
- возможность интеграции продукта с другими приложениями;
- требуемые мощности вычислительных ресурсов для внедрения ПП, время восстановления при нарушении работоспособности и ценности ПП;
- степень защищенности от несанкционированного доступа, возможность мониторинга действий злоумышленника;
- наличие у разработчика квалифицированной службы поддержки программного продукта, стоимость поддержки пользователя;
- качество продукта, подтвержденное документально сертификатами и другими документами;
- оперативность внедрения, быстрота реакции на просьбы пользователя.

Руководители компании исходя из экономических соображений интересуются, прежде всего, размером долевого вклада приобретаемого ПП в повышение эффективности функционирования компании. Мощным инструментом для решения этой задачи является методика расчета показателя возврата инвестиций (ROI — Return On Investment) [28]. Формула расчета ROI основывается на делении суммарного эффекта от внедрения ПП на объем инвестиций. Очевидно, что речь должна идти о величине ROI после внедрения системы, и объемы инвестиций должны определяться размерами совокупной стоимости владения ПП. Эффект от внедрения ПП определяется динамикой изменения

показателей, описывающих основные бизнес-процессы компании, на совершенствование которых данный ПП направлен.

По каждому из бизнес-процессов маркетологу необходимо выделить существенные аспекты влияния ПП на следующие стороны деятельности компаний:

- повышение качества используемой в компании информации (доступность, точность, своевременность, актуальность, полнота, защищенность, глубина ретроспективы и т. д.);
- улучшение экономических показателей компании (сокращение составляющих издержек по реализации бизнес-процессов, сокращение времени потерь, увеличение объемов выпуска (продаж) и т. д.);
- историю успеха, деловую репутацию и положение компании на рынке (увеличение доли рынка, качество обслуживания клиентов, повышение конкурентоспособности и т. д.);
- усиление имиджевой и инвестиционной привлекательности компании (доверие государственных органов и финансовых структур, прозрачность финансовой и бухгалтерской отчетности, снижение рисков, качество обслуживания и т. д.).

Совокупная стоимость владения характеризуется затратными экономическими показателями, связанными с внедрением (использованием) ПП. В состав показателей, описывающих эту характеристику ПП, следует включить:

- первоначальную стоимость продукта и динамику ценовой политики фирмы, возможность предоставления скидок на новые версии, размер скидок, возможность поставки в рассрочку;
- затраты на приобретение системного ПО и техническое обеспечение, необходимое для эксплуатации приобретаемого продукта;
- затраты на сопровождение и обновление прикладного и системного ПО;
- затраты на обучение персонала, участвующего не только в эксплуатации системы, но и принятии решения на основе предоставляемой информации;
- затраты на реорганизацию бизнес-процессов компании.

Предложенные характеристики позиционирования программного продукта для каждой группы пользователей не претендуют на полноту, но в практическом плане позволяют:

1) разработчикам ПП дополнить и конкретизировать техническую документацию (в разделе «Справочная информация») на коробочную поставку тиражируемого программного продукта;

2) маркетологам при разработке рекламных материалов и продвижении ПП изложить конкурентные преимущества тиражируемого программного продукта на языке, понятном всем участникам процесса принятия решения о приобретении ПП;

3) посредникам по рекламе и распространению ПП типизировать на информационных сайтах контент по описанию тиражируемого ПП, получаемого от различных фирм-разработчиков.

Методика определения типа потребителя

Существует множество методик определения типов потребителей. Из всех методик выбрана VALS 1 — методика психогrafической сегментации, основанная на утверждении, что образ жизни потребителей есть отражение их внутренних ценностей и отношения к жизни [24]. Система VALS (Value And Lifestyle — ценности и типы образа жизни), разработанная компанией SRI International (Simmons Market Research Bureau, Mediamark Research International Inc., США) в 1978 г., — единственная методика, получившая на сегодня мировое признание. Причиной выбора данной методики стали несколько факторов:

1) легкость применения к продуктам интеллектуальной собственности, в отличие, например, от методики LD-1, в которой построение типа потребителя сильно зависит от климатических условий проживания потребителя. Кроме того, методика LD-1 применяется для изучения типов потребителей одежды и продуктов питания;

2) понятность оснований классификации по типам потребителей.

Группы потребителей, выделенные в соответствии с данной методикой, за исключением «интегрированных» потребителей, подразделяются на подгруппы (табл. 1.2).

Таблица 1.2

Характеристика типов потребителей по методике VALS 1

Тип потребителя	Характеристика типа потребителя	
	Поведенческий стиль потребителя	Покупательское поведение
	Потребители, которыми руководят потребности	
«Выживающие» (Survivors)	Борьба за выживание. Недоверие. Трудности с определением своего места в обществе. Руководство инстинктивными потребностями	Главная ценность — стоимость товара
«Терпеливые» (Sustainers)	Озабоченность безопасностью. Ненадежность, принуждение. Зависимые, ведомые, знающие, решительные	Цена важна. Желание получить гарантии. Осторожность в покупках
	Потребители, которыми руководят внешние факторы	
«Убежденные» (Belongers)	Обычность. Отсутствие экспериментирования, традиционность, формализм. Ностальгическая настроенность	Семейные, домашние. Средний и низший массовый рынок
«Подражающие» (Emulators)	Амбициозность, показушность. Озабоченность собственным статусом. Стремление к «движению вверх».	Потребление бросается в глаза. Приверженность к «своим» товарам. Склонность к имитации.
«Преуспевающие» (Achievers)	Энергичность, конкурирование между собой. Стремление к достижениям, успеху, славе. Материализм. Лидерство, эффективность, стремление к комфорту	Следование моде Убежденность в том, что приобретаемый товар является свидетельством успешности. Приверженность к последним моделям, роскошным товарам и подаркам

Окончание табл. 1.2

Тип потребителя	Характеристика типа потребителя	
	Поведенческий стиль потребителя	Покупательское поведение
	Потребители, которые руководят внутренними факторами	
«Индивидуалисты» (I-Am-Me)	Ярко выраженный индивидуализм. Решительность, импульсивность, склонность к экспериментам, непостоянство	Ориентация на чужой вкус. Любость к экспериментированию. Свобода от предрассудков, склонность к самым большим причудам
«Рискующие» (Experiential)	Стремление получить непосредственный опыт. Активность, участие во всем. Направлены на личность. Артистичны	Важность собственно процесса покупки, а не самого продукта
«Социально озабоченные» (Socially Conscious)	Социальная ответственность	Консервативность. Простота, бережливость
«Интегрированные»	Психологическая зрелость, чувство соответствия. Терпимость, целостное восприятие мира	Различные способы самовыражения

Для определения типа потребителя, а именно лица, принимающего решение о покупке ПП, необходимо построить матрицу (табл. 1.3).

В строках матрицы находятся психографические типы потребителя, а в столбцах — виды предприятий; на пересечении — типы потребителя с набором характеристик и предпочтений, знание которых позволит правильно позиционировать ПП.

Таблица 1.3

Матрица типов потребителей

Психографические типы потребителей	Виды предприятий			
	Новые	Развивающиеся	Развитые	Увядающие
Потребители, руководствующиеся потребностями				
Выживающие	П ₁₁	П ₁₂	П ₁₃	П ₁₄
Терпеливые	П ₂₁	П ₂₂	П ₂₃	П ₂₄
Потребители, руководствующиеся внешними факторами				
Убежденные	П ₃₁	П ₃₂	П ₃₃	П ₃₄
Подражающие	П ₄₁	П ₄₂	П ₄₃	П ₄₄
Преуспевающие	П ₅₁	П ₅₂	П ₅₃	—
Потребители, руководствующиеся внутренними факторами				
Индивидуалисты	П ₆₁	П ₆₂	П ₆₃	П ₆₄
Рискующие	П ₇₁	—	—	—
Социально озабоченные	П ₈			
Интегрированные	П ₉			

Каждый тип потребителя имеет следующую характеристику:

П₁₁ — потребитель, для которого главным аргументом при покупке является цена. Нежелательно ориентироваться на данных потребителей, так как покупка ПП для них слишком обременительна. Они могут приобрести ПП только в случае, если дальнейшая работа без него не может осуществляться либо стоимость будет настолько низкой, что покупка не потребует урезания других статей расходов и привлечения кредитных средств. Потребители данного типа не намерены тратить деньги на техническую поддержку и другие услуги, связанные с покупкой ПП;

П₁₂ — потребитель, заинтересованный в покупке ПП только в случае, если будут выполняться условия, важные для предыдущего типа потребителей **П₁₁**, а также если будут гарантированы «скачкообразные» улучшения, связанные с приобретением ПП;

П₁₃ — потребитель, неохотно приобретающий ПП и только при необходимости удержания клиентов и позиций, занимаемых в сегменте. Например, из предложенных ПП, направленных на улучшение качества продуктов/услуг, данный потребитель выберет наиболее дешевое;

П₁₄ — потребитель, который, скорее всего, вообще не будет приобретать ПП. Он ориентирован на первоочередные нужды;

П₂₁ — потребитель, долго выбирающий, просматривающий множество вариантов ПП. Он может отказаться от покупки в ближайшее время (например, ожидая перехода на новый уровень развития организации). Цена для него важна, но в то же время важны и такие критерии, как надежность и безопасность;

П₂₂ — потребители, совершающие покупку ПП при давлении внешних факторов (конкуренции, желания расширить круг потребителей). Предпочитают отложить покупку ПП, ненадежны как партнеры (отказ от покупки в последний момент);

П₂₃ — потребители, желающие при покупке ПП получить бесплатно и сопутствующие услуги высокого качества. Для них важна цена, а также получение всевозможных гарантий. Это осторожные покупатели;

П₂₄ — потребители, с которыми лучше не работать, поскольку они требуют повышенного внимания, чаще всего отказываются от покупки на последнем этапе;

П₃₁ — тип потребителей, не склонных к экспериментированию. Они, скорее всего, приобретут ПП последними. Известность разработчика для них будет являться немаловажным фактором при принятии решения о приобретении продукта;

П₃₂ — тип потребителя, характеризующийся как традиционалист. Данный потребитель приобретет ПП, если этого будет требовать формирование мнения о нем. Если получить такого

потребителя в клиенты, то высока вероятность, что он будет работать с вами продолжительный период времени;

П₃₃ — тип потребителя, для которого характерна покупка ПП, разработанного известной ему фирмой, и чаще всего при наличии у него какого-либо продукта данной фирмы. Если же аналогов не существует, скорее всего, откажется от приобретения. Цена оказывает небольшое влияние на выбор;

П₃₄ — тип потребителя, совершающего покупку ПП в случае, если это положительно отразится на восприятии фирмы другими заказчиками;

П₄₁ — тип потребителя, ориентирующегося на бренд. Покупка ПП является частью имиджа. Готов переплатить за ПП;

П₄₂ — тип потребителя, который приобретет ПП одним из первых, но быстрее других откажется от него, если этого требует «мода» (обычно это не касается «тяжелых», дорогих решений). Готов переплатить за ПП;

П₄₃ — потребитель, который, скорее всего, купит ПП, разработанный крупной федеральной компанией, даже при наличии более качественного ПП, разработанного региональными разработчиками. Готов переплатить за ПП;

П₄₄ — тип потребителя, приобретающего ПП только ради поддержания статуса (выберет недорогой продукт известного разработчика). Это так называемые «подражающие» потребители. Ввиду отсутствия средств могут отказаться от поддержки, обучения и других сопутствующих услуг, велика вероятность покупки ПП, который не будет использоваться;

П₅₁ — тип потребителя, готового совершить покупку довольно дорогого ПП с большими функциональными возможностями, многие из которых предприятию и не нужны. Покупка ПП «на вырост». Известность фирмы-разработчика в данном регионе также будет являться немаловажным фактором;

П₅₂ — потребитель, приобретающий ПП только при наличии гарантий постоянного обновления (ожидает получать их самым первым и как можно чаще). Наличие эффективного ПП от хорошо зарекомендовавшего себя разработчика должно, по

его мнению, формировать общественное мнение об успешности организации;

П₅₃ — тип потребителя, оценивающего не только широкий функционал, но и класс сотрудников, поддерживающих систему. Главное для него — эффективность, комфорт и престиж;

П₆₁ — тип потребителя, приобретающего товар импульсивно. Любит экспериментировать. Известность разработчика не влияет на выбор;

П₆₂ — тип потребителя, который произведет покупку ПП, скорее всего, не у «брендового» разработчика. Приобретаемый продукт должен составить его конкурентное преимущество, т. е. быть уникальным. Предпочитает ПП «на заказ»;

П₆₃ — тип потребителя, для которого мотивом покупки ПП у определенной фирмы-разработчика может послужить личное восприятие персонала, контактирующего с данным разработчиком. Потребители этого типа предпочитают покупать ПП у региональных разработчиков, ценят функциональность. Наличие небольших дополнительных опций также может послужить «толчком» к покупке предлагаемого продукта;

П₆₄ — потребитель, предпочитающий купить недорогой ПП с необходимыми функциями, способными реально решить поставленные задачи. Может стать первым покупателем у данного разработчика. Его решения не зависят от мнения окружающих;

П₇₁ — потребитель, которого интересуют возможности, предоставляемые ПП. Он рискнет купить ПП у неизвестного разработчика и достигнуть заявленных данным разработчиком результатов. При этом не стоит думать, что данный потребитель будет поступать спонтанно;

П₈ — потребители, достаточно бережливые независимо от типа организации. Не будут тратить деньги на «ненужные опции». Очень долго выбирают ПП по принципу «цена — качество»;

П₉ — тип потребителя, тщательно изучающего все «за» и «против» при покупке ПП. Ориентируется на внутренние потребности, при этом может прислушиваться к авторитетному мнению (рекомендациям от успешных фирм любого рода деятельности).

2. ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВНОСТИ КОНЦЕПЦИИ РЫНОЧНОГО ПРОГРАММНОГО ПРОДУКТА

2.1. Анализ методик оценки перспективности инновационных проектов

Интенсивное развитие информационных технологий отражается в возрастающем темпе роста спроса на программное обеспечение. Большинство мелких фирм-разработчиков работают «под заказ», это дает фирме гарантии на получение дохода. Разработка же рыночных программных продуктов связана с гораздо большим риском, хотя и открывает большие перспективы для развития фирмы. Для коллектива разработчиков, планирующих выйти на рынок со своим продуктом, при разработке концепции проекта этап выбора и оценки идеи будущего программного продукта является ключевым. Это связано с тем, что следующий этап — дорогая и длительная разработка программного продукта.

При создании рыночного программного продукта разработчики могут идти двумя путями: либо у них имеется большое количество наработок в какой-либо области и они ищут для них сферу применения; либо, увидев проблему на рынке, создают под нее продукт. И в том и в другом случае первой фазой при выборе концепции программного продукта должна быть рыночная проверка идеи, которая должна осуществляться на самой ранней стадии путем получения обратной связи от предполагаемой целевой аудитории.

Если идея оказывается востребованной, то команда разработчиков создает несколько концепций реализации идеи и далее возникает проблема оценки концепций и выбора наиболее перспективной. Эта фаза отличается от первой большей степенью сложности, так как успешность конкретной реализации продукта в виде одной из концепций зависит от множества внутренних и внешних факторов.

Анализ литературы показал, что в настоящее время не существует единого подхода к классификации критериев оценки

программных проектов. Все существующие методики поддержки принятия решения о реализации проекта можно разделить на три основные категории:

- 1) методики экспертной оценки научных проектов;
- 2) методики оценки экономической эффективности инвестиций;
- 3) методики оценки инновационных бизнес-проектов.

Основные известные в настоящее время **методики экспертной оценки научных проектов** [29–33] характеризуются следующим образом.

1. Разработанная в 1996 году **Методика Госкомвуза России** предназначена для определения значений показателей качества научно-технических проектов по материалам бизнес-планов. Экспертная процедура оценки проекта производится в баллах по каждому из пяти научно-технических показателей: 1) направление разработки; 2) научно-технический уровень разработки; 3) научно-технический потенциал коллектива; 4) правовая охрана; 5) сертификация научно-технической продукции.

2. **В Российской программе экономических исследований** используются следующие экспертные признаки отбора проектов: актуальность темы исследований, четкость постановки задачи; использование современной научной методологии, проработанность и оригинальность метода исследования; наличие необходимых исходных данных; опыт заявителя и его знакомство с научными работами в соответствующей области; значимость проекта для решения насущных проблем российской экономики; реалистичность и эффективность плана работы над проектом; уровень презентации проекта и участие соискателя в работе научного семинара Программы; содействие профессиональному росту исполнителей.

3. **Методика Национального научного фонда США** предусматривает группировку проектов по научно-техническим задачам и направлениям с последующей экспертной оценкой групп проектов по показателям качества и формированием обобщенной оценки. По результатам экспертных процедур формируется ранжированный перечень проектов. Научно-техническими пока-

зателями качества являются: наличие правовой охраны решений, использованных в проекте; наличие научно-технических, экономических и других показателей, отличающих продукцию проекта от продукции аналогичного назначения, производимой в стране (за рубежом); наличие перспектив развития предлагаемого проекта; авторитетность коллектива разработчиков.

4. Методика Российского фонда фундаментальных исследований предполагает проведение экспертизы на основе сравнительного анализа проектов по двум группам характеристик:

1) оценка научной ценности проекта (вероятность того, что выполнение проекта может привести к принципиально новым результатам, обеспечить существенное продвижение в рамках данного направления, оказать влияние на прогресс в данной или смежной научной области);

2) оценка реальности планируемых сроков выполнения проекта (научный уровень руководителя и потенциал возглавляемого им коллектива, научный задел и публикации по теме, информационное, лабораторное и материальное обеспечение проекта, корректность распределения задач по этапам и срокам работы);

В настоящее время известно более 50 методов оценки качества результатов научных исследований и разработок, основанных на знаниях и опыте экспертов. Однако строго определенных унифицированных и институализированных методов оценки пока не существует [33]. Все они малоэффективны, поскольку не содержат характеристик по оценке рыночной идеи проекта.

при использовании в отношении оценки рыночной идеи, поскольку практически не включают оценку бизнес-составляющих характеристик проекта.

Методы оценки экономической эффективности инвестиций делятся на две основные группы:

- 1) статические;
- 2) динамические.

Статические методы делятся на одно- и многопериодные методы [34]. Однопериодные статические методы основаны на сравнении вариантов инвестиционных проектов не за весь проектный период, а за 1 год, в качестве которого выбирается первый

год работы предприятия на полную проектную мощность. Предпочтительный вариант выбирается по установленным критериям, к которым относятся:

- объем инвестиционных затрат;
- прибыль;
- доход от проекта;
- рентабельность.

Многопериодные статические методы используются для оценки эффективности инвестиционных проектов, имеющих различные периоды осуществления. В их основе лежит метод оценки и оптимизации срока окупаемости.

Динамические методы основаны на изменении стоимости денег во времени и учете влияния временного фактора. Сравнение различных инвестиционных проектов (или вариантов проекта) и выбор лучшего из них рекомендуется производить с использованием различных показателей, к которым относятся:

- чистый дисконтированный доход (ЧДД) или интегральный эффект;
- индекс доходности (ИД);
- внутренняя норма доходности (ВНД);
- срок окупаемости (СО);
- другие показатели, отражающие интересы участников или специфику проекта.

В качестве примера использования этих показателей можно рассматривать методику, которая отражена в документе «Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов», утвержденном Минэкономике РФ, Минфином РФ, Госстроем РФ 21.06.1999 № ВК 477 [35]. В методических рекомендациях подробно описаны способы учета инфляции, лизинговых операций и прочих показателей, характерных для действующих производственных предприятий.

К данной группе могут быть отнесены также отраслевые и внутрикорпоративные методики оценки. Например, одно из крупнейших предприятий — ОАО «ГАЗПРОМ» — регламентирует процессы подготовки и принятия решения по запуску проекта

документом «Внутрикорпоративные правила оценки эффективности НИОКР ОАО «ГАЗПРОМ» [36]. Для оценки используются показатели экономической эффективности, при этом эффект оценивается в соответствии с категорией, к которой относится проект НИОКР:

- с коммерческим эффектом;
- с управленческим эффектом;
- с экологическим эффектом;
- с социальным эффектом;
- с ресурсным эффектом.

В качестве исходных показателей для расчетов используются:

- выручка от реализации продукции за вычетом НДС, акцизов и пошлин;
- доход от использования активов, связанных с проектом;
- доход от снижения затрат, предотвращения ущербов и т. п.;
- затраты на проведение научной разработки, включая ОКР;
- затраты на финансирование участия научной организации в программе внедрения;
- инвестиции, необходимые для реализации программы внедрения, включающие при необходимости вложения на замещение выбывающих машин, оборудования, транспортных средств и сооружений;
- текущие расходы, связанные с производством и реализацией продукции;
- налоги на имущество, прибыль и другие налоги, уплачиваемые Обществом и включаемые в расходы;
- затраты на правовую охрану результатов НИОКР и т. п.

Таким образом, методика ориентирована на широкий круг задач по оптимизации бизнес-процессов предприятия и не имеет четкой фокусировки на бизнес-проекты. В целом же вся данная группа методов основана на предположении, что все параметры финансовой модели известны, ресурсы доступны, а их получение зависит только от величины стоимости. Однако ранняя стадия инновационного проекта характеризуется высокой степенью

неопределенности, риска и ограниченности ресурсов малого предприятия, что затрудняет использование данной группы показателей при оценке привлекательности бизнес-идеи проекта.

Методики оценки эффективности инновационных бизнес-проектов различаются *по набору характеристик, используемых для оценки*.

Например, в [2] оценку перспективности проектов предлагается проводить по таким группам критериев, как финансовая ценность, стратегическая ценность, уровень рисков.

В методических рекомендациях по разработке научно-технических программ [37] для оценки проектов предлагается использовать несколько другие критерии: актуальность, обзримость, эффективность, комплексность, коммерческую привлекательность, потенциал исполнителей, реализуемость, научно-технический потенциал, практическую востребованность, масштабность.

Фонд содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере [38] использует для оценки заявки на получение финансирования проекта три основных показателя:

- 1) цену выполнения НИОКР;
- 2) срок выполнения;
- 3) качество работ.

В свою очередь, для оценки качества работ используются следующие критерии:

- научно-технический уровень разработки (новизна разработки и ее преимущества по сравнению с существующими аналогами, наличие прав предприятия на интеллектуальную собственность по тематике проекта) — 40 баллов;
- перспективность внедрения, коммерческой реализации создаваемого продукта (анализ рынка, обоснованность бизнес-стратегии по коммерциализации продукта и достаточность объемов привлеченных внебюджетных инвестиций) — 40 баллов;
- наличие и квалификация трудовых ресурсов для выполнения проекта (опыт проведения НИОКР, возможности коммерциализации разработок заявленной команды исполнителей; участие предприятия в составе инновационных территориальных кластеров, вошедших в Перечень инновационных территориальных

кластеров; участие предприятия в технологических платформах; наличие в составе учредителей субъекта малого предпринимательства научных или образовательных учреждений — 20 баллов.

Методика оценки Фонда содействия инновациям имеет свою специфику, которая выражается в фокусировке оценки на НИОКР. Это связано с тем, что Фонд финансирует только научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы, остальные затраты бизнес-проекта не подлежат финансированию из их грантов.

Одна из попыток ввести общероссийский рейтинг стартапов (Russian Startup Rating) [39] сделана по инициативе Российской венчурной компании. Для этого разработана специальная методика оценки. Интегральная оценка складывается из данных онлайн-экспертизы (25 %) и данных, представленных в анкете стартапа по трем основным направлениям:

- 1) команда;
- 2) рынок и продукт;
- 3) финансирование.

Согласно значению интегральной оценки проекту присваивается индекс инвестиционной привлекательности (табл. 2.1).

Таблица 2.1

Интерпретация присвоенного рейтинга стартапа

Индекс инвестиционной привлекательности	Значение интегральной оценки, балл	Характеристика индекса
AAA	90–100	Наивысший уровень инвестиционной привлекательности стартапа
AA	80–90	Высокая инвестиционная привлекательность
A	70–80	Умеренно высокая инвестиционная привлекательность. Высокая чувствительность к воздействию неблагоприятных внешних факторов
BBB	60–70	Достаточная инвестиционная привлекательность. Более высокая чувствительность к воздействию неблагоприятных внешних факторов

Окончание табл. 2.1

Индекс инвестиционной привлекательности	Значение интегральной оценки, балл	Характеристика индекса
ВВ	50–60	Инвестиционная привлекательность в краткосрочном периоде. Более высокая чувствительность к воздействию неблагоприятных внешних факторов
В	40–50	Высокие риски, связанные с воздействием неблагоприятных внешних факторов. При этом в настоящее время имеется возможность выполнения поставленных целей
ССС	30–40	Явная возможность недостижения проектом поставленных целей. Успех проекта зависит от благоприятных коммерческих, финансовых и экономических условий
СС	20–30	Высокая вероятность недостижения командой проекта поставленных целей
С	10–20	Инвестиционные риски по проекту неприемлемы
Д	0–10	Проект абсолютно нежизнеспособен

Анализ данной методики позволяет сделать вывод о том, что в ней не учитываются технологические риски, не в полной мере учитываются характеристики рынка, связанные с его развитием и стадией; интерпретация результатов необоснованно связана только со степенью риска и слабо коррелирует со стадией жизненного цикла стартапа.

Проведенный анализ литературы показал, что ни одна из предложенных методик не отражает необходимость фокусировки проекта на рыночные потребности и не содержит критерии, с помощью которых можно оценить наиболее важную составляющую концепции программного проекта — ориентацию на потребителя и рыночные условия.

2.2. Выбор и обоснование критериев оценки перспективности концепции рыночного программного продукта

Для повышения эффективности процесса отбора проектов по разработке программных продуктов необходима более простая, чем использующиеся, методика предварительной оценки проекта. В то же время она должна системно характеризовать проект и давать формализованный результат, на основе которого делается вывод о целесообразности дальнейшего рассмотрения проекта.

Для четкой фокусировки продукта под требования рынка при выборе проекта авторами предлагается использовать три группы характеристик: характеристики продукта, рынка и проекта (рис. 2.1).

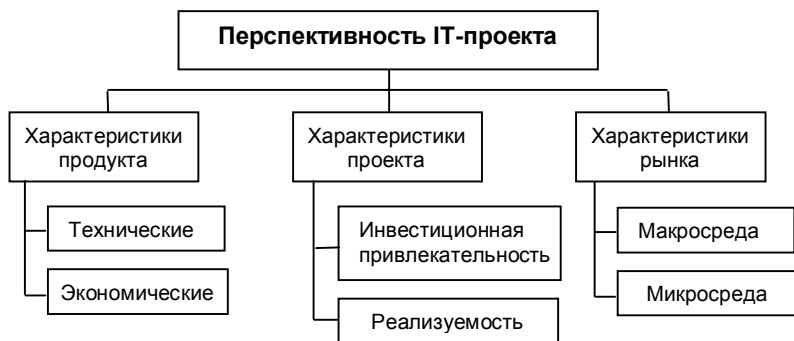


Рис. 2.1. Классификация характеристик оценки перспективности ИТ-проекта

Каждая из характеристик перспективности проекта может описываться в виде показателя либо в виде атрибута.

Характеристики продукта включают показатели и атрибуты, отражающие перспективность объекта, который будет выведен на рынок, — конкурентоспособность программного продукта.

Процедура оценки конкурентоспособности ПП описана в подразд. 1.4.

Оценка возможности реализации концепции программного продукта производится по **характеристикам проекта**. Они включают набор показателей и атрибутов, относящихся непосредственно к оценке процесса создания рыночного продукта. В данной группе можно выделить две основные подгруппы характеристик: инвестиционные характеристики и реализуемость.

Инвестиционные характеристики проекта позволяют непосредственно оценить целесообразность вложения инвестиций в проект. Для сравнения альтернативных инвестиционных проектов широко используются дисконтированные показатели оценки эффективности [40]. К ним относятся чистая приведенная стоимость (net present value) NPV и внутренняя ставка дохода (internal rate of return) IRR.

В качестве основных показателей для расчета эффективности инвестиционного проекта предлагается использовать следующие:

- чистый доход;
- чистый дисконтированный доход;
- внутреннюю норму доходности;
- дисконтированный срок окупаемости.

К характеристикам реализуемости можно отнести показатели и атрибуты, непосредственно относящиеся к возможности реализации проекта: затраты на разработку, уровень риска и степень готовности команды.

Затраты на разработку рассчитываются на основе трудозатрат на разработку ПП, а также дополнительных затрат на приобретение аппаратного и программного обеспечения для разработки, затрат на обучение персонала.

Поскольку на этом этапе недостаточно информации о функциональном составе будущего программного продукта, то для оценки трудозатрат целесообразно применять прямой метод определения размеров ПП на основе опыта экспертов. Структуру создаваемого программного продукта следует декомпозировать до уровня элементарных компонентов и для оценки размеров каж-

дого программного компонента использовать экспертов. Средняя оценка эксперта определяется на основе оптимистической, пессимистической и реалистической оценок одного из элементов интегрированного ПП по формуле (1.15) (см. подразд. 1.4).

Степень готовности команды к реализации проекта можно определить по модели зрелости процессов разработки программного обеспечения, или CMM (Capability Maturity Model), разработанной в Институте программной инженерии (Software Engineering Institute, SEI) при университете Карнеги-Меллона в Питтсбурге [41]. CMM определяет пять уровней зрелости организации, разрабатывающей ПП:

1) *начальный* (Initial): процесс разработки носит хаотический характер, определены лишь немногие из процессов, успех проекта зависит от личных качеств членов команды, предсказуемость крайне мала;

2) *повторяемый* (Repeatable): установлены основные процессы управления проектами (отслеживаются затраты, график работ, функциональность; упорядочиваются некоторые процессы, позволяющие повторить предыдущие достижения);

3) *определенный* (Defined): процессы разработки ПП и управления проектами документированы и стандартизированы;

4) *управляемый* (Managed): собираются и оцениваются подробные количественные показатели процесса и качества ПП, анализируется динамика этих данных;

5) *оптимизирующий* (Optimizing): процессы постоянно совершенствуются на основе количественных данных по процессам и внедрении новых идей и технологий.

Степень готовности команды также можно оценить через количество сотрудников, которых дополнительно нужно привлечь к реализации продукта, по необходимости привлечения соисполнителей, а также наличие у команды уже разработанных компонентов и модулей.

Уровень риска проекта представляет собой комплексную экспертную оценку. Он основывается на обобщенном значении степеней рисков и вероятностей их наступления на всех этапах реализации проекта, оцениваемых в рамках отдельной модели.

Характеристики рынка представляют собой показатели и атрибуты, посредством которых отражается интенсивность конкуренции на рынке, наличие спроса на ПП и направление развития рынка. В качестве таких показателей предлагается использовать две основные подгруппы характеристик: характеристики макросреды и микросреды. Анализ рыночных характеристик позволяет разработчикам определить привлекательность отрасли и свою способность конкурировать в данном сегменте рынка.

К характеристикам макросреды относятся показатели и атрибуты, являющиеся внешними для рынка. К наиболее характеристикам этой подгруппы можно отнести: наличие государственной поддержки отрасли, наличие входных барьеров, уровень развития ИКТ.

Государственная поддержка отрасли подразумевает предоставление дополнительных льгот и возможностей для отрасли. В РФ на сегодняшний день Указом Президента РФ № 899 от 07.07.2011 г. [42] утверждено восемь приоритетных направлений развития науки и техники и 27 критических технологий. Отнесение проекта к одной из критических технологий позволяет получить статус резидента особой экономической зоны (либо института развития), претендовать на получение инвестиций из государственных инвестиционных фондов и налоговых льгот.

Наличие входных барьеров может выражаться в необходимости сертификации или лицензирования вида деятельности, что может значительно усложнить для предприятия вход на рынок.

Уровень развития ИКТ целевого рынка отражает его готовность к потреблению новых программных продуктов.

Характеристики микросреды относятся непосредственно к выбранному рыночному сегменту, и включают такие подгруппы как уровень конкуренции и покупательная способность потенциальных потребителей, которые, в свою очередь, включают следующие показатели и атрибуты: число ПП-конкурентов, интенсивность конкуренции в сегменте, емкость рынка, насыщенность рынка, число потенциальных потребителей, уровень платежеспособного спроса. Все показатели определяются в ходе рыночного исследования.

В результате анализа создается иерархическая структура, включающая качественные и количественные показатели, относящиеся к внутренним и внешним характеристикам проекта. Использование всех предложенных характеристик позволяет оценить перспективность концепции продукта наиболее комплексно.

Таким образом, предложенный набор показателей и атрибутов позволяет команде разработчиков объективно оценить проект с различных точек зрения: инвестора, менеджмента, разработчиков, потенциальных покупателей, и осуществить выбор наиболее перспективной концепции программного продукта.

2.3. Математическая модель оценки перспективности концепции рыночного программного продукта

На базе предложенной структуры критериев построена гибридная модель оценки перспективности концепции рыночного программного продукта, основу которой составляет функциональная сеть параметров [43]. Данная модель позволяет использовать не только разнородные параметры предметной области, но и комбинировать различные способы задания закономерностей между ними. Модель оценки перспективности концепции рыночного программного продукта представляет собой сеть функциональных зависимостей параметров, отражающую причинно-следственные связи между ними (рис. 2.1).

Функциональная сеть состоит из 54 параметров, расположенных в шести слоях направленного графа без циклов и петель.

Первый слой определяют так называемые базовые параметры, значения которых не зависят от значений других параметров (всего их 37). В качестве базовых параметров в данной модели выбраны основные показатели и атрибуты, применяемые в различных моделях оценки проектов и позволяющие наиболее комплексно оценить все характеристики, влияющие на перспективность концепции рыночного программного продукта.

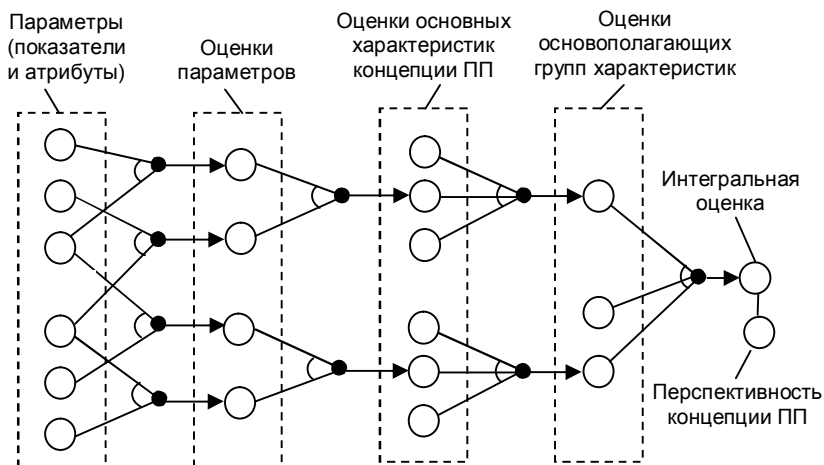


Рис. 2.1. Общая структура модели оценки перспективности концепции рыночного программного продукта

Базовыми параметрами в модели являются:

- x_1 — трудозатраты на разработку программного продукта;
- x_2 — средняя стоимость часа разработчика;
- x_3 — стоимость аппаратного оснащения;
- x_4 — стоимость программного обеспечения;
- x_5 — стоимость обучения;
- x_6 — структура процесса;
- x_7 — количество дополнительно привлекаемых сотрудников;
- x_8 — необходимость привлечения соисполнителей;
- x_9 — наличие разработанных компонентов и модулей;
- x_{11} — количество конкурентов;
- x_{12} — интенсивность конкуренции;
- x_{13} — насыщенность рынка;
- ...
- x_{35} — наличие государственной поддержки отрасли;
- x_{36} — наличие входных барьеров;
- x_{37} — уровень развития ИКТ.

Остальные параметры сети непосредственно или опосредованно зависят от базовых. В стоке сети располагается так называемый *целевой параметр*, значения которого и определяют оценку перспективности концепции рыночного программного продукта. Полная модель представлена в приложении 1.

Второй слой сети составляют оценки параметров, отражающих затраты на разработку программного продукта, степень готовности команды к реализации проекта, уровни конкуренции на рынке и покупательной способности, а также совокупную стоимость владения и эффективность деятельности организации-потребителя при использовании ПП. Оценки данных параметров зависят от количественных и качественных значений базовых параметров, для определения которых заданы либо математические функции, либо производственные правила.

Примерами параметров и сформированных функциональных зависимостей второго слоя сети являются:

x_{38} — затраты на разработку ($x_{38} = x_1 \times x_2 + x_3 + x_4 + x_5$);

x_{40} — уровень конкуренции (если $x_{11} =$ «высокое» и $x_{12} =$ «средняя» и $x_{13} =$ «высокая», то $x_{40} =$ «высокий»; если $x_{11} =$ «высокое» и $x_{12} =$ «низкая» и $x_{13} =$ «низкая», то $x_{40} =$ «низкий» ...).

Изначально параметры модели измеряются на некоей предметной шкале, т. е. шкале абсолютных значений. Предметная шкала для показателей перспективности проекта представляет собой числовую шкалу, а для атрибутов — шкалу наименований.

Целевой параметр модели — оценка перспективности проекта — измеряется на универсальной шкале $[0; 1]$. Поэтому встает вопрос, каким образом осуществлять переход от предметной шкалы к универсальной. Для этого можно воспользоваться подходом, описанным в [44] и предполагающим построение функций отображения.

В данной модели используется ступенчатая функция отображения. В результате получают «отображающие» коэффициенты параметров первого и второго слоев в виде баллов, например, высокий уровень — 1; средний — 0,5; низкий — 0.

Третий слой сети составляют оценки основных характеристик концепции ПП: x_{44} — вероятность успешной реализации,

x_{45} — инвестиционная привлекательность, x_{46} — привлекательность рыночной микросреды и x_{47} — привлекательность макросреды, x_{48} — технический уровень и x_{49} — экономическая привлекательность программного продукта. Значения данных параметров формируются с помощью правил-продукций.

В четвертом слое сети производится оценка трех основополагающих групп характеристик, описанных выше в подраз. 2.2: x_{50} — перспективность проекта (характеристика проекта), x_{51} — привлекательность рынка (характеристика рынка), x_{52} — перспективность программного продукта (характеристика продукта).

Пятый слой сети — параметр x_{53} — «Оценка перспективности концепции программного продукта» отражает количественную оценку уровня перспективности концепции. В качестве методологической основы процесса получения интегрированной оценки предлагается принять метод сведения многокритериальной задачи оценивания к однокритериальной путем аддитивной свертки частных критериев с весовыми коэффициентами:

$$x_{53} = a_1x_{50} + a_2x_{51} + a_3x_{52},$$

где a_1, a_2, a_3 — весовые коэффициенты показателей, задаваемые командой экспертов при оценке.

Стоком сети является параметр x_{54} — «Перспективность концепции программного продукта», значения которого отражают качественную (лингвистическую) оценку перспективности концепции. Значения данного параметра определяются через значения параметра x_{53} с помощью следующих продукционных правил:

ЕСЛИ $0,8 < x_{53} < 1$, ТО $x_{54} =$ «очень высокая»;

ЕСЛИ $0,6 \leq x_{53} < 0,8$, ТО $x_{54} =$ «высокая»;

ЕСЛИ $0,4 \leq x_{53} < 0,6$, ТО $x_{54} =$ «средняя»;

ЕСЛИ $0,2 \leq x_{53} < 0,4$, ТО $x_{54} =$ «ниже среднего»;

ЕСЛИ $0 \leq x_{53} \leq 0,2$, ТО $x_{54} =$ «низкая».

Всего в качестве функциональных зависимостей между параметрами модели оценки перспективности концепции ПП сформировано шесть математических функций и 71 продукционное правило.

2.4. Практические аспекты использования модели оценки перспективности концепции рыночного программного продукта

Описанная выше модель оценки перспективности концепции рыночного программного продукта была апробирована при оценке IT-проектов для принятия решения о присвоении статуса резидента межвузовского студенческого бизнес-инкубатора «Дружба» (МСБИ «Дружба», г. Томск) в конце 2012 года. В качестве примера применения модели для принятия решения рассмотрим оценку проекта «Бубука sound system». В качестве экспертов выступали сотрудники бизнес-инкубатора. Проект «Бубука sound system» (bubuka.info) представляет собой облачный сервис, который предоставляет возможность публичного проигрывания музыки без нарушения требований законодательства.

Большинство предприятий, бизнес которых связан с массовым обслуживанием клиентов, проигрывают в залах обслуживания музыкальные произведения. Согласно Ч. IV ГК РФ пользователи, осуществляющие публичное вещание музыки в коммерческих целях, обязаны выплачивать авторские вознаграждения в пользу авторов и изготовителей фонограмм. Более жесткая борьба за соблюдение авторских прав связана с требованиями ВТО. Сейчас уголовная ответственность (ст. 146 УК РФ) [45] за нарушение авторских и смежных прав в зависимости от степени ущерба предусматривает штраф до 500 тыс. руб. и лишение свободы на срок до шести лет.

У предприятий на сегодняшний день есть несколько способов решения данной проблемы. Один из них, он же наиболее распространенный, — заключить договоры по типу «открытой лицензии» с Российским авторским обществом (РАО) и одной из компаний по смежным правам. Еще один способ — заключать договор с автором и исполнителем напрямую. Эта работа является достаточно трудоемкой, поскольку включает юридическое оформление лицензионных прав и ежемесячное составление отчетности.

Кроме того, занимаясь вопросом трансляции музыки в кафе, ресторанах и магазинах, руководители сталкиваются с рядом проблем и задач, а именно:

- поиск и подбор необходимого музыкального материала;
- обучение персонала правилам использования воспроизводящего оборудования;
- «музыкальный произвол» персонала;
- поддержка работоспособности системы;
- регулярное обновление музыкального материала.

«Бубука» представляет собой интернет-сервис для управления музыкальным вещанием на любом предприятии.

Сервис предоставляет следующие возможности:

- предоставление музыкального контента с соблюдением требований законодательства. Заказчику предоставляется музыкальная база, в которой уже решены все вопросы, связанные с использованием произведений;
- возможность создания индивидуальной музыкальной атмосферы. В системе на данный момент содержится более 12 тыс. треков, сгруппированных по тематическим плейлистам;
- возможность удаленного управления воспроизведением на всех объектах одновременно;
- возможность получения дополнительного дохода за счет размещения аудиорекламы.

В результате экспертной оценки заявки и презентации по независимым параметрам первого уровня ***характеристика «вероятность успешной реализации»*** получила значение «высокая», поскольку команда имела всех необходимых специалистов, у которых был опыт совместной работы в данной сфере, не было необходимости привлечения соисполнителей, разработка не требовала высоких трудозатрат, а ***риск по проекту*** был значительно снижен и получил экспертную оценку как «средний» за счет того, что к моменту рассмотрения был разработан прототип продукта, включавший основной функционал.

Приведенные значения расчетов внутренней нормы доходности и чистого дисконтированного дохода значительно превы-

шали необходимый минимум, который обычно требуют венчурные фонды, при этом, несмотря на то что на данной стадии обоснованность параметров финансовых расчетов не может быть высокой в силу объективных причин, характеристике *«инвестиционная привлекательность»* было присвоено значение «средняя».

При оценке привлекательности рыночной микросреды были сделаны следующие выводы:

- «уровень конкуренции» был оценен как низкий, поскольку в отрасли работает небольшое количество фирм; интенсивность конкуренции низкая, что подтверждается небольшим количеством тематической информации и рекламы, необоснованной закрытостью цен и способов покупки; аналитическая информация по рынку также свидетельствует о его низкой насыщенности;

- «уровень покупательной способности» получил оценку «высокий», что определяется значительной емкостью рынка, достаточно большим для b2b-рынка числом потенциальных потребителей (около 300 тыс. целевых потребителей) и различным уровнем платежеспособного спроса, который зависит от географического местоположения.

Привлекательность рыночной макросреды также оценен как перспективный, поскольку развитие отрасли информационных технологий поддерживается государственной политикой в сфере инноваций, к тому же отрасль имеет барьеры входа ввиду сложности поиска необходимых правообладателей и заключения с ними лицензионных договоров, а разнородный уровень информационно-коммуникационных технологий в разных регионах России изначально учтен при проектировании продукта.

Оценка технического уровня — «средний», поскольку не все необходимые требования, необходимые для последующего масштабирования продукта, были заложены в первый прототип продукта.

Высокий уровень *экономической привлекательности продукта* обусловлен низкой совокупной стоимостью владения в сравнении с основным конкурентом — Российским авторским обществом (РАО), а также в экономии затрат на персонал при использовании продукта в сетевом бизнесе.

Таким образом, *интегральная оценка перспективности проекта* попала в категорию «*очень высокая*» и проекту был присвоен статус резидента МСБИ «Дружба».

Динамика развития проекта подтверждает адекватность модели и сделанных выводов. В течение 2013 года проект стал финалистом нескольких конкурсов, получил финансирование от Фонда содействия инновациям, стал одним из победителей областного конкурса начинающих малых инновационных компаний, признан лучшим венчурным проектом в рамках XV инновационного форума «INNOVUS-2013», попал в ТОП-50 интернет-проектов Фонда развития интернет-инициатив (единственный из Томска и в числе трех из Сибири и Дальнего Востока) и стал участником Акселератора ФРИИ, получив стартовые инвестиции и заинтересованность со стороны нескольких венчурных фондов. В случае выполнения установленных показателей будет привлечено 450000 долларов виде инвестиций от ФРИИ для активного масштабирования на территории РФ.

2.5. Организационно-экономические механизмы финансирования IT-проектов

Источники финансирования IT-проектов

В настоящее время вопрос финансирования является актуальным при старте любого бизнеса, а успешность развития проектов в значительной степени зависит от своевременного и оптимального использования финансовых ресурсов. Любая компания, в том числе и инновационная, часто сталкивается с проблемой нехватки финансирования, обусловленной отсутствием опыта в поиске потенциальных источников финансирования либо неправильным распределением финансовых ресурсов в процессе жизнедеятельности проекта (компании). В командах, создаваемых для разработки новых развивающихся проектов, не всегда достаточно персонала, владеющего знаниями в области менеджмента, маркетинга, управления финансами, и кроме того, не хватает коммерческих связей и опыта привлечения финансовых источников. Но при

этом именно такие инновационные компании (команды) обладают большим потенциалом при создании высокотехнологичных инновационных проектов, имеющих значительную инвестиционную привлекательность и высокую динамику развития.

Большинство инновационных предприятий — это малые предприятия, в которых один человек или группа лиц под воздействием коммерческой привлекательности новой идеи принимают формальные шаги по претворению перспективной идеи в реальность.

Выделим основные этапы жизненного цикла IT-проекта [46]:

1) «Посев» (seed stage). На данном этапе развития проект характеризуется наличием некоей идеи, имеющей коммерческий потенциал, наличием грубых расчетов целесообразности развития проекта и результатами оценки потребности в продукте у целевой аудитории. Имеются высокие риски недостижения результата, ввиду неглубокой проработки идеи на практике, отсутствия команды и отсутствия объективной оценки технической реализуемости проекта;

2) «Стартап» (start-up stage). На данном этапе сформирована команда технических специалистов и определен координатор проекта. Имеется прототип, который дорабатывается до конечной версии программного продукта;

3) «Ранний рост» (early-growth stage). Имеется разработанный и работоспособный продукт. Определен рынок. Разработана стратегия вывода на рынок и позиционирования продукта. Сформирована команда по продвижению продукта;

4) «Расширение» (expansion stage). Осуществляются первые сделки и происходит масштабирование проекта. Активно работает команда по сервисному сопровождению продукта и развитию продукта.

Деятельность инновационных предприятий на стартовом этапе полна неопределенностей. Они не имеют оперативной истории бизнеса, и зачастую у них нет убедительных доказательств возможности рентабельного производства предлагаемых продуктов или услуг. Кроме того, имеется лишь ограниченная информация относительно рыночного потенциала соответствующих товаров

и услуг. Во многих случаях технологические продукты, и особенно продукты высоких технологий, основанных на интенсивном использовании научных знаний, относительно быстро устаревают или подвержены риску потери знаний, в результате чего предприятиям не удается полностью использовать экономический потенциал своей инновации. В силу этих характеристик инновационных предприятий риски, связанные с их деятельностью, неприемлемо высоки для традиционных инвесторов.

Ценность инновационного предприятия основывается на долгосрочном потенциале роста, обеспечиваемом научными знаниями и интеллектуальной собственностью, что порождает специфические характеристики процесса генерирования потоков денежных средств. Для движения потоков денежных средств этих предприятий характерны неопределенность и неустойчивость, до начала генерирования первых поступлений проходит значительное время. Кроме того, у инновационных предприятий не имеется физических активов, которые могли бы служить залоговым обеспечением.

В настоящее время в России идет процесс формирования рыночных институтов в сфере инновационного предпринимательства и уже существует множество источников финансирования, которые применяются на том или ином этапе жизненного цикла развития IT-проекта. На сегодняшний день принято выделять восемь основных источников финансирования для начинающих предпринимателей [47]:

- 1) собственные средства основателей и «FFF» (friends, family, fools);
- 2) бизнес-акселераторы;
- 3) бизнес-ангелы;
- 4) венчурные фонды;
- 5) фонды прямых инвестиций;
- 6) рынок ценных бумаг;
- 7) альтернативные источники финансирования (например, краудфандинг);
- 8) государственные институты поддержки предпринимательства и государственные инвестиционные фонды.

Кроме того, к этой классификации можно добавить стратегических инвесторов — крупные компании, которые готовы диверсифицировать свою деятельность за счет малой инновационной компании или встроить ее продукт в линейку уже существующих собственных IT-продуктов.

Существует также группа универсальных источников получения финансовых средств (например, собственные средства, кредиты и займы), которая может использоваться на более поздних этапах развития IT-бизнеса.

Все перечисленные источники финансирования можно разделить на группы по нескольким основаниям классификации:

- 1) государственные;
- 2) частные:
 - неформальные институты финансирования;
 - формальные институты финансирования.

Государственное финансирование

На сегодняшний день в РФ создано и функционирует множество программ по поддержке предпринимательства, финансирование которых осуществляется на разном уровне (федеральном, региональном, местном). Целью таких программ является предоставление финансовой помощи малым инновационным компаниям в виде субсидий, направленных на возмещение произведенных затрат компании. К группе источников государственного финансирования относятся также гранты на выполнение НИОКР и венчурные инвестиции государственных фондов.

Механизм субсидирования затрат представляет собой процедуру возмещения определенной категории затрат, понесенных малым инновационным предприятием и документально подтвержденных. Субсидии предоставляются на конкурсной основе.

Например, в Томской области на региональном уровне действует 16 программ субсидирования [48], среди которых такие как «Конкурсный отбор молодежных предпринимательских проектов «Перспектива» (основные требования: доля вкладов в уставный (складочный) капитал организации лиц не старше 30 лет — более 50 %, возраст руководителя — до 30 лет; размер

субсидии — до 1 млн руб.); возмещение затрат на защиту интеллектуальной собственности в РФ (возмещается 2/3 затрат, но не более 100 тыс. руб.) и др.

Гранты также зачастую имеют целевое финансирование и выделяются через различные государственные фонды и институты развития.

К наиболее значимым **федеральным институтам развития** можно отнести следующие организации [49]:

- ОАО «Российская венчурная компания» (РВК) — государственный фонд фондов и институт развития Российской Федерации — является одним из ключевых инструментов государства в сфере построения национальной инновационной системы. Компания исполняет роль государственного фонда венчурных фондов, через который осуществляется государственное стимулирование венчурных инвестиций и финансовая поддержка высокотехнологического сектора в целом, а также и роль государственного института развития отрасли венчурного инвестирования в Российской Федерации;

- Фонд содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере (Фонд содействия инновациям) — государственная некоммерческая организация. Основными задачами Фонда являются:

- оказание прямой финансовой, информационной и иной помощи малым инновационным предприятиям; создание и развитие инфраструктуры поддержки малого инновационного предпринимательства;

- содействие созданию новых рабочих мест для эффективного использования, имеющегося в Российской Федерации научно-технического потенциала;

- привлечение инвестиций в сферу малого инновационного предпринимательства;

- подготовка кадров (в том числе вовлечение молодежи в инновационную деятельность);

- «Банк развития и внешнеэкономической деятельности» (Внешэкономбанк) обеспечивает повышение конкурентоспособ-

ности экономики России, ее диверсификацию, стимулирование инвестиционной деятельности. Банк реализует инвестиционную, внешнеэкономическую, страховую, консультационную поддержку проектов в России и за рубежом, направленных на развитие инфраструктуры, инноваций, особых экономических зон, защиту окружающей среды, содействие экспорту российских товаров, работ и услуг, а также поддержку малого и среднего предпринимательства;

- Российская ассоциация венчурного инвестирования (РАВИ) — ассоциация представителей венчурных фондов и фондов прямых инвестиций. Деятельность РАВИ направлена на становление и развитие в России рынка прямых и венчурных инвестиций и формирование необходимых условий для его развития, а именно: привлечение инвестиций на российский рынок, повышение уровня подготовки инновационных компаний и приведение их в соответствие с требованиями венчурных инвесторов, создание благоприятной бизнес-среды для венчурных инвестиций;

- Фонд развития Центра разработки и коммерциализации новых технологий занимается созданием уникального для России центра «Сколково». Цель проекта — формирование благоприятных условий для инновационного процесса. Планируется совместная деятельность ученых, конструкторов, инженеров и бизнесменов, с одной стороны, и участников образовательных проектов, с другой, по внедрению новых технологий в российскую экономику и созданию конкурентоспособных разработок мирового уровня;

- ОАО «РОСНАНО» — фонд, реализующий государственную политику по развитию nanoиндустрии, выступая соинвестором в нанотехнологических проектах со значительным экономическим или социальным потенциалом. Основной целью ОАО «РОСНАНО», 100 процентов акций которого находится в собственности государства, является коммерциализация нанотехнологических разработок. Задачей Фонда инфраструктурных и образовательных программ является создание инновационной инфраструктуры страны.

При этом некоторые из государственных источников финансирования федерального уровня могут напрямую финансировать малые инновационные предприятия (например, Фонд содействия инновациям), другие — через отдельные программы (например, РОСНАНО) либо через собственные фонды (например, Фонд посевных инвестиций РВК и Фонд «Сколково»).

Государственная поддержка зачастую является весомым источником финансирования на ранних стадиях развития проекта, а иногда и основным. В качестве достоинств этой группы источников стоит, несомненно, выделить их высокую доступность и безвозвратность. В отличие от всех частных финансовых источников государственные структуры не претендуют на долю в компании (кроме государственных венчурных фондов) и не требуют возврата финансовых средств. К недостаткам можно отнести сложность бюрократических процедур и отсутствие гибкости: по грантам и субсидиям требуется большое количество регламентированной отчетности, пугающей начинающих предпринимателей и существенно отвлекающей их от основной деятельности.

Частное финансирование

Эта группа источников финансирования представляет собой разные подгруппы источников инвестиций, которые различаются процедурами принятия решения об инвестировании. В общем случае в виде инвестиций выступают финансовые средства, а взамен инвестор получает долю в компании. При этом все частные источники финансирования можно разделить на группы: неформальные институты и формальные.

Неформальные институты

Отличительной особенностью этой группы источников является отсутствие формальных и регламентированных процедур принятия решения о финансировании. Данную группу источников составляют родственники и друзья участников проектов, бизнес-ангелы, собственные деньги соучредителей (co-founder) и краудфандинг. *Семья, друзья и родственники инициаторов проекта* часто становятся первыми неформальными инвесторами инновационного проекта, они вкладывают деньги скорее из желания

поддержать основателей, чем с целью высокого заработка. Основным достоинством этого источника является отсутствие формальных процедур и жесткого контроля расходования средств, невмешательство инвестора в управление и процесс принятия решений. Основным недостатком можно считать относительно небольшой объем средств и отсутствие у инвестора профессиональных компетенций в плане развития бизнеса.

Вторая категория неформальных инвесторов — *бизнес-ангелы*. Это частные инвесторы, которые решили инвестировать часть собственных средств в «стартующие», не имеющие длительной рыночной истории предприятия. Такие инвестиции связаны с большими рисками, и поэтому, как правило, бизнес-ангелы инвестируют лишь суммы средств, которые, по их мнению, они могут позволить себе потерять. Обычно бизнес-ангелы не только предоставляют капитал, но и активно участвуют в развитии предприятий, давая ценные рекомендации стратегического и оперативного характера и консультации по вопросам рынка. Многие бизнес-ангелы, обладающие большим опытом ведения бизнеса и предпринимательской деятельности, могут внести ощутимый вклад в организацию начальных стадий развития предприятий. Разумеется, бизнес-ангелы далеко не одинаковы (среди них есть активные и пассивные люди, новички и опытные профессионалы бизнеса), соответственно и величина фактической стоимости, добавленной ими (помимо финансовых ресурсов) также может существенно отличаться.

В качестве основных достоинств бизнес-ангелов можно выделить отсутствие сложных аудиторских процедур и короткий срок принятия решения об инвестировании. Основные недостатки: небольшие суммы инвестиций, высокий риск некомпетентности бизнес-ангела и его вмешательства в операционное управление, низкая распространенность данного типа инвесторов в России, особенно в средних и небольших городах.

Из неформальных источников стоит отметить краудфандинг, который в последнее время набирает все большую популярность и уже получил достаточно широкое распространение в мире. *Краудфандинг* (народное финансирование, от англ. crowd fun-

ding, crowd — «толпа», funding — «финансирование») — общественное финансирование проекта за счет средств частных лиц [50]. Сбор средств может служить для различных целей, в том числе для финансирования стартап-компаний и малого бизнеса.

К краудфандингу также относят механизм финансирования компании посредством продажи малых долей бизнеса широкому спектру инвесторов. Этот тип краудфандинга недавно стал предметом особого внимания американских должностных лиц. В апреле 2012 г. президент США Барак Обама подписал новый закон под названием JOBS Act (Jumpstart Our Business Start-ups Act), позволяющий стартап-компаниям получать до 1 миллиона долларов посредством краудфандинга, без подачи бумаг и регистраций на продажу акций, как практиковалось ранее [51]. К сожалению, в пределах РФ этот тип краудфандинга с продажей доли в бизнесе не имеет законодательно закрепленной основы, в связи с чем его реализация является достаточно сложной процедурой.

Формальные институты

К этой категории источников финансирования относятся бизнес-акселераторы, венчурные и фонды прямых инвестиций, стратегических инвесторов, а также рынок ценных бумаг.

Бизнес-акселератор — модель поддержки бизнесов на ранней стадии, которая предполагает интенсивное развитие проекта в кратчайшие сроки [52]. Для этого проекту обеспечиваются инвестирование, инфраструктура, экспертная и информационная поддержка. Самыми известными акселерационными программами являются Y Combinator и Techstars, в России аналогичные программы — TechDrive [52]. В качестве основного достоинства стоит отметить комплексность поддержки IT-проекта, а в качестве недостатка — высокие требования при прохождении отбора.

Венчурный фонд (англ. venture, рискованное предприятие) — специальные денежные фонды, создаваемые отдельными новаторами или малыми предприятиями для финансирования научно-технических и опытно-конструкторских разработок. Венчурные фонды предоставляют финансовую, консалтинговую, инженеринговую и юридическую поддержку внедренческим организациям. Они являются одним из ведущих структурных элементов инкуба-

торов инновационного бизнеса, осуществляющих финансирование малых инновационных предприятий (фирм) на стадии их быстрого роста [53]. Эти фонды направляют инвестиции в ценные бумаги или доли предприятий с высокой или относительно высокой степенью риска в ожидании чрезвычайно высокой прибыли.

Финансирование из венчурных фондов связано с предоставлением перспективным предприятиям профессионально управляемого капитала в обмен на пакет акций (долю) компании, которые в случае успешного развития компании можно продать со значительной прибылью. Фирмы венчурного капитала (ВК) выполняют важную посредническую функцию: благодаря ВК средства институциональных инвесторов попадают к предприятиям с высоким потенциалом, тогда как без их посредничества они не привлекли бы внимания упомянутых инвесторов и других традиционных финансовых учреждений. По своей природе ВК является «терпеливым», венчурные инвестиции неликвидны и для них характерны продолжительные сроки «созревания».

Хотя ВК участвует в самых разнообразных фирмах, его основная часть направляется в компании, находящиеся на этапе расширения деятельности, неопределенность в отношении высоких потенциальных возможностей которых в основном уже успешно снята. Однако следует отметить, что ВК, участвующий в финансировании ранних этапов становления предприятий, несмотря на то что его доля в общем объеме венчурных инвестиций и незначительна, обеспечивает критически важную непрерывность между финансированием бизнес-ангелов и финансированием этапа расширения бизнеса.

Отличие от пассивных инвесторов, вкладывающих средства в портфельные инвестиции, венчурные капиталисты обычно активно участвуют в развитии компаний своего портфеля инвестиций, тем самым увеличивая стоимость этих компаний. Фирмы ВК могут увеличивать стоимость компаний, входящих в их портфель, не только путем предоставления финансового капитала, но и в результате активного управления, например путем мониторинга (трекинга) поведения и производственной деятельности компании, а также путем предоставления предпринимателям с

ограниченными ресурсами рекомендаций стратегического характера и своих деловых связей. Фактически, самым ценным вкладом фирм ВК в развитие компаний на начальных стадиях развития являются их стратегические рекомендации и деловые связи.

Фирмы ВК предоставляют компаниям финансирование на основе достижения ими намеченных целевых показателей (КРІ) и могут использовать фактор продолжительности раундов финансирования в качестве эффективного инструмента управления неопределенностью, связанной с данными инвестициями. Обуславливая последующие вливания капитала достижением намеченных показателей, фирмы ВК не только повышают энергичность действий команды, осуществляющей управление соответствующим предприятием, но и защищают себя от рисков, имея возможность ограничить свои потери, как только появятся негативные сигналы относительно функционирования или развития предприятия.

Недостаток этого подхода, с точки зрения предпринимателя, в том, что предприятие может быть лишено крайне важных для него ресурсов, когда перспектива успешного завершения венчурного финансирования несколько тускнеет, хотя предприятие все ещё остается жизнеспособным. Несомненные достоинства этого источника — большие суммы инвестиций, прозрачность механизмов работы фондов, а также наличие связей и ресурсов для поддержки IT-проекта. Однако получение финансирования из этого источника связано со сложностями поиска профильного инвестора и высокими требованиями к проекту.

Стратегический инвестор — компания, заинтересованная в приобретении крупного пакета акций в целях участия в управлении и получения контроля над другой компанией. Чаще всего в качестве стратегического инвестора выступает компания, деятельность которой связана с бизнесом приобретаемой компании. Объектами инвестиций являются акции предприятий, действующих в аналогичных или смежных отраслях. Для таких корпораций деятельность в конкретном сегменте — лишь элемент глобальной стратегии, цель которой не только увеличение объема продаж, но и сокращение издержек на производство собственной продукции, а в отдельных случаях — устранение потенци-

ального конкурента [54]. Основные сложности привлечения инвестиций от стратегического инвестора связаны со слабым развитием российского рынка в данной сфере. Кроме того, имеется высокий риск потери контроля над ключевыми решениями в компании. Основные преимущества — большой профильный опыт инвестора на рынке и наработанные связи и каналы продвижения.

Источником финансирования на поздних стадиях жизненного цикла инновационной компании может быть *рынок ценных бумаг*. Основой для привлечения финансирования из этого источника служит процедура IPO (Initial Public Offering, первичное публичное размещение акций). Любая компания, выходящая на IPO, преследует как минимум две цели: переход компании на новый уровень управления за счет придания ей публичного статуса и привлечение инвестиций [55]. Проведение процедуры первичного публичного размещения позволяет IT-компаниям получить доступ к более широкому кругу инвесторов, а также узнать рыночную оценку своей стоимости, что и составляет основные достоинства данного источника. Однако имеется и ряд недостатков в привлечении финансирования из данного источника: возможность использования только на поздних стадиях, а также высокая стоимость подготовительного этапа.

Использование источников финансирования проектов на разных стадиях жизненного цикла

На ранних этапах развития проекта существует значительная неопределенность в отношении технических решений, поведения рынка и экономических параметров, в связи с чем трудно точно определить потенциал конкретного предприятия. Когда же предприятие достигает этапа выхода продукта на рынок, то сомнений в отношении его потенциала становится значительно меньше, и оно становится более привлекательным для всевозможных источников финансирования. Таким образом, одна из характерных черт инновационных предприятий — необходимость снятия основных факторов неопределенности, а также увеличение своего экономического потенциал. Конкретные особенности развития инновационных предприятий зависят от величины первоначальных

издержек, необходимых для разработки продукта, темпов развития их целевого рынка и процесса выхода на рынок. В процессе развития существует ряд ключевых стадий, на которых критически важно обеспечить достаточное финансирование: выполнение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по соответствующему продукту, выработка концепции и разработка опытного образца-прототипа продукта, оценка и проверка параметров соответствующего рынка и первоначальное производство. Во многих случаях требуются финансовые затраты, достаточно большие, чтобы закончились самые доступные ресурсы, такие как собственные средства инициаторов проекта, а также средства «FFF».

С учетом этапов развития инновационного производства можно выделить несколько этапов финансирования, для каждого из которых характерны конкретные объемы и направления использования финансовых средств. *Ранний этап финансирования* — «посев» (seed stage) — охватывает первоначальные научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по данной идее или концепции бизнеса. Основная задача данного этапа состоит в определении возможностей технической реализации идеи или концепции, потенциала рынка и экономической привлекательности работы. *На стартовом этапе* (start-up stage) осуществляется разработка прототипов продукции, выполняются предварительные исследования рынка и предпринимаются меры по выходу на рынок, а также оформляется создание конкретного бизнеса. На первых двух этапах денежный поток инновационного предприятия имеет отрицательное значение, и этот период называют обычно «долиной смерти». *Этап раннего роста* (early-growth stage) связан с коммерциализацией продукта в небольших масштабах и организацией роста производства, а также закладкой основ для последующего расширения бизнеса. Наконец, *на этапе расширения* (expansion stage) происходит значительный рост масштабов деятельности бизнеса и его влияния на рынок.

Каждая более поздняя стадия жизненного цикла инновационного IT-проекта характеризуется снижением риска и увеличением потребностей по объему инвестиций. Поскольку иннова-

ционными предприятиям требуется относительно продолжительное время, прежде чем они смогут генерировать денежные средства, то для них не подходят методы краткосрочного финансирования, такие как привлечение кредитов и авансов потребителей, очень эффективные применительно к бизнесу, ориентирующемуся на заполнение ниш на сложившихся рынках и производствах.

Кроме того, из-за неопределенности результатов технико-экономического анализа инновационных предприятий, нематериального характера их активов, нестабильности потоков денежных средств и в силу отсутствия достаточной оперативной истории бизнеса трудно организовать финансирование таких предприятий с привлечением заёмного капитала.

Выплаты в порядке поощрения (например, гранты) являются возможным источником финансирования разработки предварительной концепции и исследования рынка. Гранты не подлежат возврату и часто служат важным документом, сертифицирующим достижения получающего грант предприятия, когда они обращаются за частным капиталом для своего дальнейшего развития.

Пожалуй, наиболее подходящей формой финансирования инновационных предприятий на этапе их становления, учитывающей специфику рисков таких предприятий и их потенциальную прибыльность, являются внешние прямые инвестиции в акционерный капитал или аналогичные им инвестиции (такие, как кредиты, конвертируемые в акции предприятия, и инвестиционные займы).

Основными источниками данной формы финансирования являются бизнес-ангелы и фонды венчурного капитала, хотя основная часть фондов ВК обычно направляется в компании, уже имеющие разработанные продукты. В обмен на предоставляемое финансирование они получают часть акций соответствующей компании, что позволяет им участвовать во всех доходах от реализации потенциала роста предприятия, если таковые будут получены.

Кроме того, такое инвестирование в акционерный капитал предоставляет значительные права контроля и возможности проведения обстоятельного мониторинга процессов, что позволяет им управлять риском снижения стоимости своих инвестиций.

Наконец, часто они являются для предприятий источниками ценных экспертных знаний и деловых связей, увеличивая тем самым коммерческий потенциал таких предприятий.

Таким образом, учитывая условия российской действительности и выделенные этапы развития проектов, можно сформировать перечень возможных источников финансирования, привлечение которых целесообразно на разных этапах жизненного цикла IT-проекта (табл. 2.2).

Универсальные источники финансирования применимы на любой стадии развития проекта, в связи с чем их использование для каждой стадии жизненного цикла проекта в табл. 2.2 не указывается.

Таблица 2.2

Использование источников финансирования проектов
на разных стадиях жизненного цикла

Группы источников	Наименование возможных источников финансирования
ПОСЕВ	
Государственные	Фонд содействия инновациям (http://fasie.ru)
Формальные	<ol style="list-style-type: none"> 1. DFJ VTB Aurora (http://www.dfjaurora.com/). 2. IncoreMedia (http://www.projectsite.ru). 3. Инвестиционный бутик ValueTech Advisers (http://valuetech.ru). 4. Инфраструктурные инвестиции (http://infra-invest.ru). 5. Accel Partners (www.accel.com). 6. Asset Management (www.assetman.com). 7. Nigma Seed Fund (http://www.seedfund.ru). 8. Фонд посевного финансирования Microsoft (http://www.microsoft.com/ru/ru/ms-start/money.aspx). 9. Runa Capital (http://runacap.com/). 10. IMLVC (http://imi.vc)
Неформальные	Бизнес-ангелы, друзья, родственники

Продолжение табл. 2.2

Группы источников	Наименование возможных источников финансирования
СТАРТАП	
Государственные	<ol style="list-style-type: none"> 1. Городской конкурсный отбор молодежных предпринимательских проектов «Перспектива» (http://mb.tomsk.ru). 2. Региональная программа субсидирования затрат предпринимателей по продвижению товаров и услуг за пределы Томской области» (http://mb.tomsk.ru). 3. Конкурс проектов «Томск – центр инноваций» (http://mb.admin.tomsk.ru/). 4. Областной конкурс на предоставление субсидий начинающим инновационным предприятиям (http://tomsk.gov.ru)
Формальные	<ol style="list-style-type: none"> 1. AddVenture (http://www.addventure.to/addventure/). 2. Almaz Capital Partners (http://almazcapital.com). 3. InVenture (http://inventure.ru). 4. Компания «Ройбер» (http://roiber.ru). 5. Венчурная группа НИКОР (http://nicor-vc.ru). 6. Инвест-менеджмент (http://www.invest-mng.ru). 7. Мономах (Региональный венчурный фонд Томской области) (http://www.monomah.ru/). 8. Парта Групп (http://partagroup.ru). 9. Dekarta Capital (http://dekartacapital.com/). 10. Digital Sky Technologies Limited (www.dst-global.com). 11. eVenture Capital (www.evcpartners.com). 12. Troika Capital Partners (www.troika.ru). 13. Softline Venture Partners (www.softlinevp.com). 14. Oradell Capital (http://www.oradellcapital.ru). 15. Martinson Trigon Venture (www.mtvp.ee / www.martinsontrigon.com). 16. Kite Ventures (www.kiteventures.com). 17. Intel Capita (www.intel.com). 18. Runa Capital (http://runacap.com/). 19. Фонд «Сколково» (www.sk.ru). 20. Google Ventures (www.google.com/ventures)
Неформальные	Бизнес-ангелы

Окончание табл. 2.2

Группы источников финансирования	Наименование возможных источников финансирования
РАННИЙ РОСТ	
Государственные	Региональная программа субсидирования затрат предпринимателей по продвижению товаров и услуг за пределы Томской области (http://mb.tomsk.ru)
Формальные	ValueTech Advisers (www.valuetech.ru)
РАСШИРЕНИЕ	
Государственные	Региональная программа субсидирования затрат предпринимателей ... Томской области (http://mb.tomsk.ru)
Формальные	Лондонская фондовая биржа (http://www.londonstockexchange.com)

3. МЕТОДЫ И МОДЕЛИ ВЫВОДА ПРОГРАММНОГО ПРОДУКТА НА РЫНОК

3.1. Функциональная модель процесса вывода программного продукта на рынок

Малая IT-компания намерена тиражировать законченный программный продукт на промышленном рынке. Согласно структуре жизненного цикла «жизнь» ПП как рыночного продукта начинается с фазы вывода продукта на рынок. Очевидно, что вывод ПП на рынок потребует от компании-разработчика проведения комплекса маркетинговых мероприятий (маркетинговых коммуникаций), обеспечивающих взаимодействие компании с участниками рыночной среды: реальными и потенциальными потребителями, партнерами, посредниками. Основная задача маркетинговых коммуникаций на фазе вывода ПП на рынок — доведение до целевой аудитории потребителей информации о существовании продукта (компании) и конкурентных преимуществах использования продукта, что в конечном счете должно стимулировать потребителя к апробации продукта и принятию решения о его приобретении.

В теории классического маркетинга [23, 56, 57] описаны алгоритмы разработки и вывода нового товара на рынок, принципиально подходящие для планирования и организации тиражирования продукта на рынке. Однако содержательные постановки задач и модели поддержки принятия решений при продвижении ПП, несмотря на схожесть с подобными процессами для других товаров, в значительной степени определяются спецификой ПП как рыночного товара.

Процесс коммуникации компании-разработчика с представителями целевой аудитории с учетом рекомендаций [10] представлен на рис. 3.1. Участники данного процесса являются либо отправителями, либо получателями информации, оформленной в виде конкретного сообщения. Механизмы маркетинговых коммуникаций определяются соответствующими средствами и инструментами, которыми пользуются участники при обмене сообщениями.

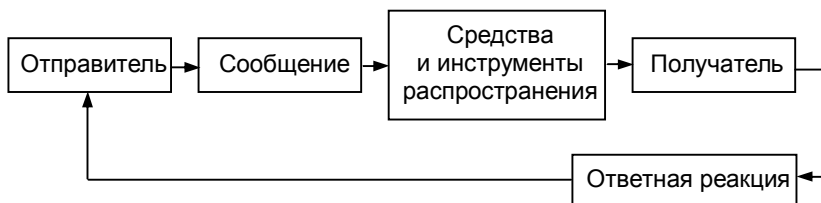


Рис. 3.1. Модель процесса коммуникации

В качестве обратной связи рассматривается ответная реакция получателя на поступившее предложение. Анализ ответной реакции целевой аудитории на предложения разработчиков ПП позволяет оценить эффективность коммуникационных воздействий программы продвижения.

Основываясь на схеме процесса коммуникаций и обобщении имеющихся в литературе подходов [23, 56, 57], процесс вывода программного продукта на рынок представим в виде функциональной модели (рис. 3.2). Стадии эксплуатации и сопровождения, представленные в структуре жизненного цикла ПП на фазе вывода продукта на рынок (см. рис. 1.2), не выделены на функциональной модели отдельными этапами, так как эксплуатация продукта осуществляется пользователем и является, по существу, результатом маркетинговых усилий со стороны компании-разработчика, а процессы, связанные с сопровождением ПП, предлагается рассматривать в рамках этапа организации операционной деятельности.

Исходными данными для разработки программы продвижения ПП на рынок являются маркетинговая цель компании-разработчика в отношении продукта, характеристики самого продукта и ограничения на возможности компании-разработчика.

Под маркетинговой целью понимается вполне определенный результат, который должен быть получен в результате реализации программы продвижения ПП в определенном интервале времени при ограничениях на ресурсы компании-разработчика. Маркетинговые цели могут выражаться в денежных или натуральных показателях, непосредственно связанных с продажами

(достижение определенного объема продаж; увеличение доли рынка; привлечение новых клиентов; увеличение прибыли и др.).

Характеристики ПП описываются в техническом паспорте ПП, который является первоисточником сведений для формирования рекламного описания ПП. В техническом паспорте содержится следующая информация [58]: наименование ПП; назначение, сфера применения и категория потенциальных пользователей; класс задач, решаемых программным продуктом; описание версии программного продукта; требования к системному программному обеспечению и аппаратной платформе функционирования компонентов программного продукта; требования к обеспечению аппаратной платформы; возможность интеграции с другими приложениями; способы технической поддержки и т. д.

В качестве ограничений на возможности компании-разработчика следует учитывать количество объектов внедрения и дальнейшего сопровождения ПП в определенный период времени; предполагаемый диапазон цен; состав и условия предоставления услуг по поддержке ПП (обучение, внедрение, сопровождение, модернизация); имеющиеся ресурсы на продвижение ПП.

На этапе предварительной оценки рынка необходимо проанализировать потребности рынка и их соответствие функциональным и нефункциональным характеристикам ПП, определить перечень основных конкурентов, оценить наличие ресурсов компании для реализации проекта вывода продукта на рынок, т. е. проанализировать совокупность конкретных данных, а именно:

- приблизительный размер рынка и ориентирующие масштабы внедрения;
- побудительные мотивы потребителей в использовании продукта, например, экономическая эффективность или выполнение требований нормативного регулирования деятельности;
- перечень продуктов-аналогов, их сильные и слабые стороны, оценка масштабов и территории внедрения аналогов;
- первоначальная оценка финансовых и временных ресурсов, требуемых для реализации процессов вывода продукта на рынок.

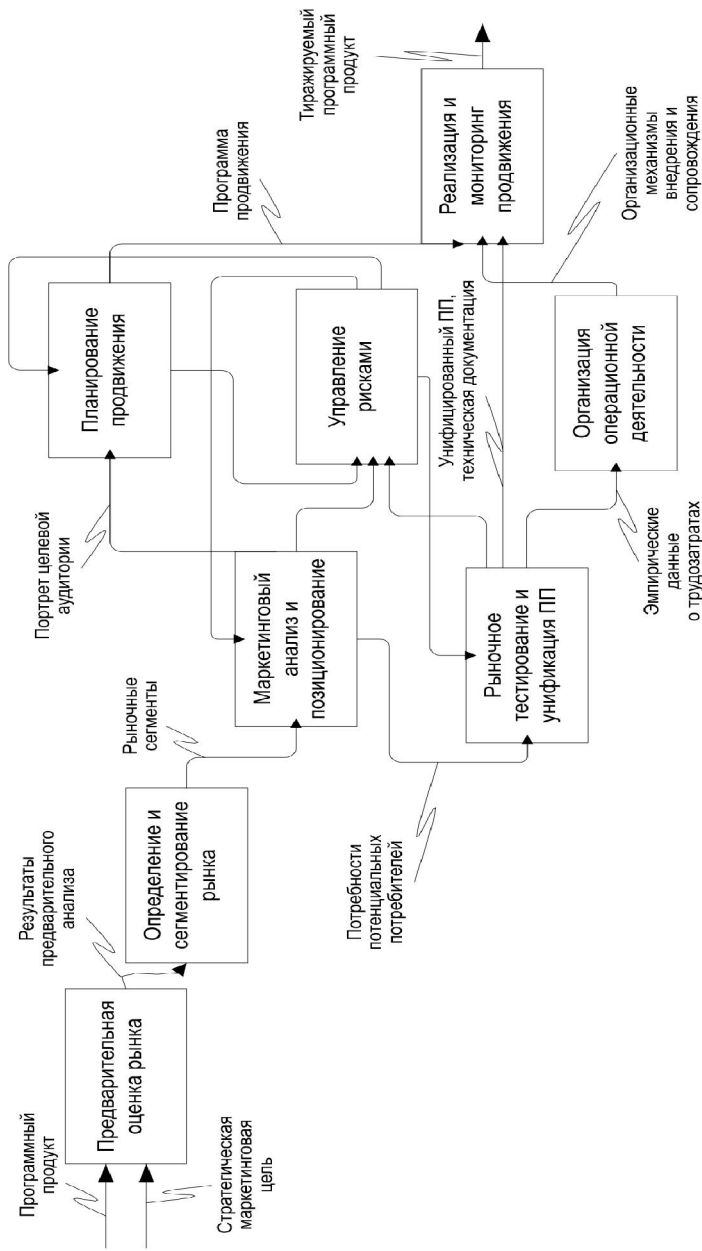


Рис. 3.2. Функциональная модель процесса вывода ГПП на рынок

Предварительный анализ выполняется в основном на базе собственных знаний и данных, полученных из открытых источников вторичной информации. Если в результате проведенного анализа окажется, что размеры рынка не удовлетворяют целям компании или на этот рынок в силу организационных причин невозможно выйти (продукт по функциональным характеристикам значительно уступает аналогам; компания не обладает достаточными ресурсами для осуществления проекта), то уже на данной стадии стоит пересмотреть стратегические цели и, возможно, проанализировать портфель имеющихся выполненных проектов для нахождения более перспективного для тиражирования продукта.

В случае положительного результата итогом этапа предварительного анализа является экспертное заключение руководства компании-разработчика о стратегической перспективности тиражирования ПП и формулировка маркетинговой цели в отношении продукта, определяющаяся вполне определенным экономическим результатом, который должен быть получен от тиражирования программного продукта в определенном интервале времени при ограничениях на ресурсы компании-разработчика.

На этапе определения и сегментирования рынка принимается стратегическое решение по выбору референтного (базового) рынка продукта. Очевидно, что малая компания на стадии вывода программного продукта не сможет охватить весь рынок потенциальных потребителей в силу ограниченности собственных ресурсов, существующей дифференциации потребностей потребителей, их инфраструктуры и способов организации закупок. По этим причинам вначале необходимо определить границы рынка. ПП может быть ориентирован как на вертикальный рынок (например, подготовка проектно-сметной документации для строительных фирм, автоматизация процессов организации учебного процесса в образовательных учреждениях), так и на поддержку определенной бизнес-функции на горизонтальном рынке (например, формирование бухгалтерской отчетности, управление взаимоотношениями с клиентами и др.). Так, для ПП горизонтальной функциональной направленности границы рынка могут

быть определены исходя из формы собственности, размеров или географического расположения компаний-потребителей; для продуктов вертикальной направленности, кроме указанных выше характеристик, может приниматься во внимание специализация компаний-потребителей. Очертив границы рынка, необходимо осуществить сегментирование, т. е. разделить всю совокупность потребителей на группы со схожими характеристиками и потребительскими предпочтениями. Таким образом, на данном этапе должен быть определен базовый рынок для тиражируемого продукта, а все множество потенциальных потребителей, разделено на непересекающиеся, однородные по совокупности характеристик сегменты, демонстрирующие схожие потребительские предпочтения в отношении ПП и отклики на коммуникационные воздействия компании-разработчика.

На этапе маркетингового анализа и позиционирования ПП осуществляется изучение и выбор наиболее перспективных сегментов рынка. Анализ практики крупных производителей программного обеспечения (Microsoft, Oracle, IBM и пр.) показывает, что для рынка ПП характерна стратегия дифференцированного маркетинга. Это подтверждается следующими наблюдениями:

- широко распространена практика продажи различных типов лицензий (образовательных, профессиональных, корпоративных и др.) для ПП, реализуемых по лицензионным договорам;
- абонентская плата для продуктов, распространяющихся на условиях аренды, зависит от набора используемых функций или количества пользователей ПП;
- существует бизнес-модель распространения свободной версии ПП с ограниченной функциональностью совместно с продажей полнофункциональной версии.

Таким образом, вариант комплексности поставки и цены ПП определяется следующими факторами:

- типом бизнес-модели распространения ПП;
- составом и объемом сопутствующих услуг;
- дифференциации по функциональным возможностям и/или количеству пользователей ПП.

Итак, на данном этапе должен быть осуществлен бизнес-анализ каждого сегмента, основанный на интегральной оценке привлекательности обслуживания сегмента и ожидаемой прибыли и затрат в зависимости от комплексности поставки ПП потребителям сегмента. По результатам бизнес-анализа выбираются наиболее перспективные (целевые) сегменты, обслуживание которых соответствует маркетинговой цели компании и возможностям компании-разработчика. Для каждого целевого сегмента важно осуществить позиционирование продукта и его дифференциацию от аналогов. Окончательный вариант позиционирования товара — успешное создание ориентированного на рынок предложения ценности продукта — простого и четкого утверждения, объясняющего, почему целевой аудитории следует приобретать и использовать ПП [56].

На этапе унификации и рыночного тестирования программный продукт должен быть доведен до готовности к тиражированию по выбранным бизнес-моделям с учетом дифференцированных вариантов поставки, подготовлена вся необходимая исполнительная документация. Рыночное тестирование предполагает поставку продукта ограниченной группе пользователей, которые используют его для решения собственных задач на реальных исходных данных. По сути, унификация ПП и его рыночное тестирование должны идти параллельно, т. е. при использовании продукта пользователи формулируют множество новых требований. Важно на данном этапе организовать оптимальный процесс управления требованиями и изменениями, чтобы учесть и реализовать наиболее значимые из них и не выйти за временные и ресурсные ограничения реализации плана вывода готового ПП на рынок. В результате рыночного тестирования также уточняются данные о прогнозируемых трудозатратах на внедрение ПП и оказание сопутствующих услуг, которые необходимы для планирования и организации операционной деятельности, связанной с тиражированием и сопровождением ПП. Эти данные способствуют уточнению расчетов, полученных на этапе маркетингового анализа и позиционирования ПП.

На этапе планирования программы продвижения ПП разрабатывается комплекс мероприятий по коммуникационному воздействию на представителей целевой аудитории. Исходя из маркетинговой цели вначале формулируются коммуникационные цели и планируется бюджет продвижения. Под коммуникационной целью понимается вполне определенный результат по достижению ответной реакции определенного количества представителей целевой аудитории на совокупность маркетинговых коммуникаций в заданном интервале времени и при ограничении на бюджет программы.

На основе решения о позиционировании ПП разрабатывается креативная концепция коммуникационного сообщения, которое должно не только информировать целевую аудиторию потребителей о существовании ПП и компании-разработчика, но и вызывать интерес у определенных групп специалистов компании-потребителя, а также стимулировать у последних принятие решения об апробации и покупке ПП. Поэтому на данном этапе необходимо тщательно продумать структуру, содержание и форму коммуникационного сообщения.

Далее необходимо принять решение о выборе канала и оптимального набора инструментов маркетинговых коммуникаций. Учитывая высокую стоимость традиционных каналов распространения коммуникационных сообщений (печать, радио, телевидение, телефония и др.), в качестве канала коммуникаций с целевой аудиторией при продвижении продукта целесообразно использовать Интернет. В зависимости от желаемой ответной реакции потенциальных потребителей и особенностей их потребительских предпочтений при продвижении в сети Интернет могут использоваться различные инструменты интернет-маркетинга (медийная реклама, контекстная реклама, интернет-PR, участие в партнерских программах, продвижение в социальных медиа, поисковая оптимизация, адресная рассылка рекламных материалов). Выбор конкретных инструментов для продвижения ПП должен основываться на особенностях целевой аудитории, ее ожидаемой ответной реакции, количественных параметрах коммуникационных целей, имеющемся бюджете.

После принятия решения о комплексе используемых инструментов коммуникаций разрабатывается план мероприятий по использованию каждого инструмента для достижения коммуникационных целей с учетом выделенных для этого ресурсов. Процесс планирования мероприятий специфичен для каждого инструмента маркетинговых коммуникаций, однако в результате планирования необходимо получить сводный план мероприятий всей программы продвижения, который четко показывает, где и когда будут размещаться коммуникационные сообщения, сколько это стоит и достижения каких результатов следует ожидать от реализации каждого мероприятия.

При разработке программы продвижения должны быть спроектированы процессы и настроены механизмы мониторинга сведений результативности и оценки эффективности программы продвижения. Основу этих процессов составляет анализ степени достижения плановых метрик отдельных мероприятий программы продвижения, что в итоге позволяет оценить эффективность процессов реализации как коммуникационных, так и конечной маркетинговой целей. В качестве метрик целесообразно использовать так называемые ключевые показатели эффективности (Key Performance Indicators, KPI) [59] — количественные показатели, характеризующие средства продвижения, потребителей или иных субъектов коммуникационных процессов.

Переход к продуктовой стратегии, безусловно, требует **реорганизации операционной деятельности** компании-разработчика, что связано как с увеличением числа маркетинговых задач по управлению программным продуктом, так и с необходимостью оказания сопутствующих услуг. В силу этого на этапе организации операционной деятельности необходимо выполнить проектирование, стандартизацию и обеспечение бизнес-процессов поддержки следующих видов деятельности:

- реализации маркетинговых мероприятий по продвижению ПП;
- выполнения договорных отношений с потребителями;
- внедрения ПП и оказания сопутствующих услуг, в том числе сопровождения;

- управления требованиями и изменениями ПП;
- функционирования каналов коммуникаций с пользователями ПП.

Задача управления рисками на фазе вывода ПП на рынок столь же актуальна, как и на других фазах ЖЦ программного проекта. Вместе с тем в настоящее время недостаточно внимания в риск-менеджменте ИТ-проектов уделяется маркетинговым рискам, хотя именно от этой части предпринимательской деятельности во многом зависит успешный вывод продукта на рынок и, в конечном итоге, получение доходов. Применительно к выводу ПП на рынок, под риском понимается событие или условие, которое может оказать как негативное, так и позитивное влияние на достижение маркетинговой цели компании-разработчика [60]. Управление рисками оказывает управляющее (корректирующее) воздействие на принятие решений на разных стадиях вывода ПП на рынок. В рамках данного исследования вопросы управления рисками рассматриваются применительно к этапам маркетингового анализа и позиционирования ПП, планирования продвижения и проведения рыночного тестирования и унификации ПП. При анализе рисков важно учитывать как внутренние, так и внешние риски. Внутренние риски могут быть связаны с достижением необходимого уровня функциональных и нефункциональных характеристик и качества продукта, эффективностью организации операционной деятельности по обслуживанию потребителей, ошибками при разработке коммуникационного сообщения или выборе каналов и инструментов коммуникаций с целевой аудиторией. Внешние риски могут быть вызваны изменениями стратегии конкурентов, потребностей потребителей, общей экономической или политической ситуации.

Заключительным стадией процесса вывода ПП на рынок является **реализация плана мероприятий по продвижению ПП**. На этой стадии осуществляется непосредственная деятельность по коммуникационному воздействию на представителей целевой аудитории, согласно разработанному плану продвижения. На данной стадии наиболее актуальным является процесс мониторинга прогнозных показателей, что позволяет в случае необходимости

корректировки план-графика размещения коммуникационных сообщений перераспределять бюджет между применяемыми коммуникационными инструментами, вносить изменения в план использования рекламных площадок. Итоговый анализ эффективности реализации программы осуществляется для накопления эмпирических данных, служащих источником для прогнозных расчетов при последующем планировании вывода ПП на новые сегменты рынка или выводе на рынок нового продукта.

3.2. Методы определения целевой аудитории и подходы к формулировке коммуникационных целей

Начальный этап разработки программы продвижения — формирование четкого представления о целевой аудитории, которая может состоять из потенциальных и/или реально существующих потребителей ПП. При этом фирма не в состоянии освоить весь рынок, размер (объем) рынка ограничен возможностями компании-разработчика по количеству продаж ПП и условиям дальнейшей технической поддержки пользователей, особенностями используемых программно-аппаратных средств.

В связи с этим руководству фирмы необходимо определить свой референтный (базовый) рынок и выбрать в нем целевые сегменты потребителей. Такой выбор предполагает разделение всего рынка на группы потребителей, которые имеют схожие потребности и поведенческие либо мотивационные характеристики, создающие для фирмы благоприятные рыночные возможности [57].

Представленную задачу предлагается решать посредством выполнения трех процедур:

- 1) концептуализации базового рынка;
- 2) выбора переменных сегментирования;
- 3) разбиения множества потребителей рынка на группы со схожими характеристиками.

В основу **концептуализации базового рынка продвижения программных продуктов** положена трехмерная схема, предложенная Д. Эйбеллом и усовершенствованная Жан-Жаком Ламбенем [57]. В данных работах при описании базового рынка авторами предлагается выделить три группы параметров (рис. 3.3):

- 1) функции (потребности потребителей, которые должен удовлетворять товар или услуга);
- 2) потребители (общие характеристики групп потребителей);
- 3) технологии (альтернативные способы выполнения функций).

С учетом специфики ПП по оси Z перечисляются дифференцированные по функционалу версии ПП, по оси X — потенциальные группы пользователей, по оси Y — бизнес-модели распространения ПП с комплексным оказанием сопутствующих услуг.

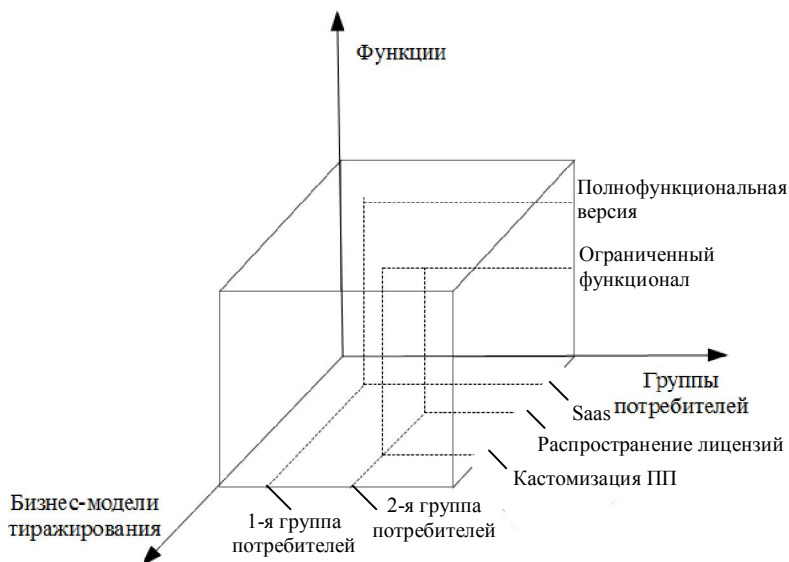


Рис. 3.3. Модель определения базового рынка

Следуя выбранной системе координат, для определения границ рынка тиражирования ПП предлагается использовать следующие параметры (табл. 3.1).

Таблица 3.1

Параметры концептуализации корпоративного рынка потребителей ПП

Параметр	Возможные значения	Критерии выбора
	Функции	
Различные функциональные версии ПП	<p>Версия с ограниченным функционалом. Полнофункциональная версия. Расширенный набор функциональности. Адаптированная версия.</p>	<p>Базовое функциональное назначение ПП с точки зрения удовлетворения потребности потребителя по возможным вариантам комбинаций:</p> <ul style="list-style-type: none"> • бесплатное распространение ограниченной по функционалу версии с оплатой за использование полнофункциональной версии; • подготовка линейки адаптированных версий (например, по размеру компании или специфике сферы деятельности) и т. д.
	Потребители	
Форма собственности	Государственные унитарные предприятия; ООО; ОАО; ЗАО и т. д.	Специфика организации процесса закупки при поставке ПП
Размер компании-потребителя	<p>Малые (50 и менее человек), Средние (50–500 сотрудников), Крупные (более 500 человек), Особо крупные (свыше 1000 сотрудников)</p>	<p>Количество сотрудников. Предполагаемый объем информации, обрабатываемой программным продуктом. Количество пользователей. Производительность программного продукта</p>

Окончание табл. 3.1

Параметр	Возможные значения	Критерии выбора
Отрасль деятельности	Разделы или подразделы ОКВЭД	Вертикальная функциональная направленность ИПЖ Желание компании-разработчика специализироваться на определенном отраслевом рынке. Подготовка адаптивных версий ИПЖ для определенных отраслевых рынков
Географическое положение	Страна. Субъект федерации	Необходимость использования традиционных каналов или физических контактов. Концентрация усилий на определенном географическом сегменте
Бизнес-модель тиражирования		
Бизнес-модель распространения продукта	Бесплатное распространение ИПЖ с последующим сопровождением. Распространение лицензий на корпоративные версии. Программное обеспечение как услуга (Software as a Service, SaaS); Выделенная инсталляция программного обеспечения (Application Service Provider, ASP)	Вид планируемой бизнес-модели распространения ИПЖ. Возможность предоставления одновременно нескольких моделей ИПЖ (зачастую разработчики, предоставляющие ИПЖ по SaaS-модели, предлагают также продукт по модели ASP)

Представленный набор параметров не покрывает все возможные варианты значений концептуализации рынка корпоративных потребителей ПП и в зависимости от специфики ПП и стратегических целей компании-разработчика может быть расширен. При решении конкретной задачи должны использоваться только наиболее значимые для компании-разработчика параметры в отношении выводимого на рынок ПП.

Таким образом, следуя предложенной трехмерной пространственной модели, базовый рынок ПП может быть описан совокупностью определенных групп потребителей ПП P , желающих приобрести продукт с интересующим их функционалом F по определенной бизнес-модели распространения ПП B :

$$Z = P \cup F \cup B, \quad (3.1)$$

При этом наличие взаимосвязи P_i, F_j, B_k говорит о том, что i -й группе потребителей предоставляется j -й комплекс функциональности ПП по k -й бизнес-модели распространения.

Определив границы рынка, необходимо осуществить сегментирование, т. е. разделить всю совокупность потребителей на группы со схожими характеристиками и потребительскими предпочтениями. Согласно [56] для успешной сегментации рынка целесообразно применять пять правил:

1) существенность различий потребителей в разных сегментах (результат проведения сегментации — это отличающиеся друг от друга группы потребителей);

2) сходство потребителей в сегменте (однородность потребителей в сегменте по совокупности показателей, значимых для определения покупательских предпочтений);

3) оптимальность количества потребителей (объем сегмента, с одной стороны, должен обеспечивать необходимый уровень продаж, с другой — соответствовать имеющимся ресурсам компании по обслуживанию сегмента);

4) измеримость характеристик потребителей (наличие качественных либо количественных параметров потребителей для формирования оптимальных стратегий позиционирования продукта);

5) достижимость потребителей (наличие каналов коммуникации компании-разработчика с потребителями сегмента).

Для сегментирования рынка групп потенциальных потребителей трехмерной модели необходимо определить набор параметров (характеристик), определяющих степень сходства либо различия потребителей между собой. В классической литературе по маркетингу [23, 56, 61, 62] эти характеристики складываются из двух понятий: переменных (критериев) сегментирования и факторов (признаков) сегментирования. **Переменные сегментирования** — это характеристики потребителей, относящиеся к значимым различиям в их потребностях и демонстрируемом ими отклике на маркетинговое предложение о приобретении ПП. Каждая характеристика может быть представлена в виде совокупности **факторов (признаков)**, отражающих сущностное содержание переменной сегментирования. В свою очередь, факторы могут описываться в виде показателя, выраженного количественной оценкой, либо в виде атрибута, имеющего качественное содержание и оцениваемого посредством балльной или ранговой шкал.

При **выборе переменных сегментирования** промышленно-го рынка рекомендуется соблюдать следующие требования [23]:

1) переменная должна быть измеримой в одной из возможных шкал измерения (шкале наименований, порядка или интервалов) и простой в использовании;

2) переменная сегментирования должна быть релевантна для значительной по объему группы потребителей, т. е. выбранная характеристика должна отражать особенности потребительских предпочтений и реакцию на маркетинговые стратегии нескольких потребителей. Таким образом, выделяемые сегменты должны быть значительными по размеру, чтобы заслуживать внимания, и в достаточной степени различающимися, чтобы оправдывать использование различных стратегий позиционирования ПП и осуществления маркетинговых коммуникаций

3) выбранная переменная должна иметь непосредственное отношение к стратегии позиционирования товара и (или) стратегии коммуникационного воздействия на потребителей со схожими признаками предпочтений и покупательским поведением.

В настоящее время нет каких-либо рекомендаций по набору переменных сегментирования. В данной работе с учетом анализа литературы [23, 56, 57] и специфики ПП как промышленного товара предлагается использовать для сегментирования рынка потребителей следующий набор переменных (табл. 3.2) [63].

С учетом вышеизложенного математическую модель сегментирования рынка потребителей можно представить следующим образом. Рынок потенциальных потребителей представлен совокупностью объектов $X = \{x_1, \dots, x_i, \dots, x_n\}$, каждый объект описывается k -признаками (переменными сегментирования) — $x_i = \{x_{is}\}, s = \overline{1, k}$. Каждый признак $s = \overline{1, k}$ имеет определенное множество значений. В один класс необходимо объединить схожие между собой объекты; мера сходства (близости) $\rho(x_i, x_j)$ между объектами определяется как расстояние между точками многомерного пространства. Исчисленные расстояния позволяют определить положение каждого объекта относительно остальных и, следовательно, определить место объекта во всей совокупности, что делает возможным их упорядочение и классификацию.

Если переменные сегментирования описываются количественными признаками, степень сходства (расстояние) между объектами вычисляется по формуле взвешенного евклидова расстояния [63]:

$$\rho(x_i, x_j) = \sqrt{\sum_{s=1}^k d_s (x_{is} - x_{js})^2}, \quad (3.2)$$

где d_s — коэффициент, определяющий вес (значимость) s -го признака.

Если же переменные сегментирования описываются в шкале наименований, когда каждый признак принимает одно из значений «да» или «1» (когда свойства сравниваемых объектов по определенному признаку прямо противоположны) либо «нет» или «0» (при совпадении этих свойств), то расстояние между двумя объектами следует определять по формуле Хемминга [63]:

$$\rho(x_i, x_j) = \sum_{s=1}^k d_s |x_{is} - x_{js}|. \quad (3.3)$$

Таблица 3.2

Набор переменных сегментирования потребителей ПП корпоративного рынка

Переменная сегментирования	Возможные признаки	Шкала
Демографические переменные		
Географическое положение	Страна, федеральный округ, область, город и т. д.	Ш _{кач}
Размер населенного пункта расположения	Крупнейшие города с населением более 500 тыс. чел., крупные города с населением от 250 до 500 тыс. чел., большие города с населением от 100 до 250 тыс. чел., средние города с населением от 50 до 100 тыс. чел., малые города с населением до 50 тыс. чел.	Ш _{кач}
Отраслевая принадлежность	Вид экономической деятельности согласно ОКВЭД (Общероссийский классификатор видов экономической деятельности)	Ш _{кач}
Форма собственности	Государственные унитарные предприятия, ООО; ОАО; ЗАО и т.д.	Ш _{кач}
Размер компании	Количество сотрудников или предполагаемое число пользователей ПП	Ш _{кол}
Операционные переменные		
Уровень использования ИКТ	Коммуникационная инфраструктура, наличие сайта, используемое базовое программное обеспечение, использование ПП-аналогов и т. д.	Ш _{кач}
Подход к потреблению ИТ-услуг	Обслуживание собственными силами, аутсорсинг услуг	Ш _{кач}
Финансовая устойчивость предприятия	Значения коэффициентов концентрации собственного капитала, финансовой зависимости, маневренности собственного капитала, концентрации заёмного капитала, структуры долгосрочных вложений, соотношения заемных и собственных средств	Ш _{кол}

Окончание табл. 3.2

Переменная сегментирования	Возможные признаки	Шкала
<i>Подходы к покупке</i>		
Способы организации закупок	Прямое заключение контракта. Организация тендеров. Организация копировочных торгов	Ш _{кач}
Критерии выбора ПП	Качество, цена, уровень обслуживания	Ш _{кач}
<i>Ситуационные факторы</i>		
Срочность	Срочность внедрения. Оказание сопутствующих услуг, в том числе услуг по техническому сопровождению	Ш _{кол}
Размер заказа	Количество лицензий. Предполагаемое количество информационных объектов. Объем оказания сопутствующих услуг	Ш _{кол}
<i>Личные характеристики</i>		
Мотивация	Выполнение требований нормативного регулирования деятельности. Повышение эффективности управления. Сокращение издержек. Повышение уровня конкурентоспособности	Ш _{кач}

Примечание: количественная шкала — Ш_{кол}; качественная шкала — Ш_{кач}.

Таким образом, требуется определить матрицу $X = \|x_{ip}\|$ $i = \overline{1, n}$, $p = \overline{1, m}$, и распределить множество потенциальных потребителей X на m непустых непересекающиеся подмножеств так, чтобы минимизировать функцию суммы расстояний между объектами внутри классов:

$$Z(R) = \sum_{p=1}^m \sum_{x_i, x_j \in R_p} \rho(x_i, x_j). \quad (3.4)$$

По аналогии с [62] при решении данной задачи будем рассматривать два подхода к сегментированию рынка: иерархический и итерационный. Это связано с тем, что при решении практических задач заранее неизвестно соотношение качественных и количественных показателей описания переменных сегментирования, поэтому нельзя сказать, какой из подходов будет эффективнее.

Суть **иерархических методов** заключается в последовательном разбиении покупателей на сегменты в соответствии с используемыми переменными сегментирования. На первом этапе выделяется наиболее значимая переменная сегментирования, все множество объектов рынка разбивается на определенное количество сегментов в зависимости от признака выбранной переменной рассматриваемого объекта. Затем выбирается другая, значимая для конкретной ситуации, переменная, и происходит разделение уже выделенных сегментов на более мелкие составляющие. В прикладных работах по маркетингу [23] иерархический подход к сегментированию промышленного рынка получил название «гнездового» метода Т. Бонома и Б. Шапино, суть которого заключается в следующем: разбиение множества потребителей происходит последовательно по демографическим признакам, операционным переменным, методам совершения закупок, ситуационным факторам и в завершение в соответствии с личностными характеристиками.

С учетом вышеизложенного **процедура сегментирования рынка потребителей иерархическим методом** может быть представлена в виде следующих шагов:

1) из множества параметров, описывающих потребителей, выбирается некоторое подмножество, характеризующее важные различия в реакции потребителей на маркетинговую деятельность компании-разработчика, с учетом маркетинговой цели и специфики ПП;

2) для каждой количественной переменной задаются интервалы значений, определяющие границы сегментов, а для каждой качественной переменной описываются дихотомические признаки принадлежности значений к сегменту;

3) каждой переменной присваивается приоритет, определяющий очередность использования при разбиении групп потребителей;

4) выбирается переменная с максимальным приоритетом, и множество потребителей разделяется на группы в соответствии с попаданием значения признака в одну из интервальных групп либо по мере сходства с дихотомическим признаком;

5) выбирается следующая по приоритету переменная, по которой происходит разбиение потребителей внутри групп, полученных на 4-м шаге;

6) процедура заканчивается после перебора всех переменных, выбранных на первом шаге.

Итерационные методы используются при разбиении объектов на заданное число классов или при установленном ограничении максимального значения внутрикластерной дисперсии. Распределение множества объектов по кластерам происходит с учетом меры сходства (расстояния) между объектами.

В данной работе для решения задачи сегментирования рынка потребителей используется метод *k*-средних Мак-Кина, при этом потребители относятся к одному из сегментов, количество которых фиксировано, и центры описаны идеальными гипотетическими признаками, а итерационная процедура пересчета нового положения центров сегментов не осуществляется. Алгоритм реализации метода предполагает выполнение ряда шагов.

1. Из множества параметров, описывающих потребителей, выбирается некоторое подмножество, характеризующее важные различия в реакции потребителей на маркетинговую деятельность компании-разработчика, с учетом маркетинговой цели и специфики ПП.

2. Для каждой переменной сегментирования задается параметр значимости, определяющий приоритет компании при выборе потенциальных потребителей. Для определения весов переменных сегментирования предлагается использовать лингвистическую шкалу важности признаков, влияющую на степень дифференцирования потребителей (табл. 3.3).

Таблица 3.3

Лингвистическая шкала важности признаков сегментирования

Лингвистическое значение	Интервал
Очень высокая	0,8–1
Высокая	0,64–0,8
Средняя	0,37–0,64
Низкая	0,2–0,37
Очень низкая	0,0–0,2

Принимая во внимание тот факт, что переменные могут иметь схожую важность и итоговая сумма весов по выбранным переменным может отличаться от 1, целесообразно нормировать веса признаков сегментирования:

$$d_s = \frac{w_s}{\sum_{i=1}^k w_i}, \quad (3.5)$$

где w_i — значение важности i -го признака сегментирования.

3. Для каждого из сегментов задаются идеальные гипотетические значения признаков, определяющие центры сегментов:

$$x'_{ij} = |x_{ij}|, \quad i = \overline{1, k}, \quad j = \overline{1, m}. \quad (3.6)$$

4. Для всех потребителей рассчитываются расстояния до центра каждого сегмента. Для качественных переменных расстояние определяется по выражению (3.3). Расстояние между объектами по количественным переменным определяется по формуле

$$\rho(x_{ik}, x_{jk}) = \frac{d_k |x_{ik} - x_{jk}|}{x_{k \max} - x_{k \min}}, \quad (3.7)$$

где $x_{k \max}$, $x_{k \min}$ — соответственно минимальное и максимальное значение k -го признака.

В результате получим матрицу расстояний $P = \|p_{ij}\|$, i -го объекта до центра j -го сегмента.

5. По каждой строке матрицы определяется минимум. Каждый потребитель относится к сегменту, для которого расстояние до центра минимально.

В качестве примера рассмотрим задачу выделения и сегментирования рынка потенциальных потребителей при выводе на рынок программного продукта «*Электронное расписание занятий*».

Электронное расписание занятий ориентировано на использование в средних специальных и высших учебных заведениях. В качестве переменных сегментирования при дифференциации групп потребителей предлагается использовать географическое положение учебных заведений, отраслевую принадлежность (тип образовательного учреждения: ссуз, вуз), размер учебного заведения (количество учебных групп студентов).

Функциональность системы позволяет:

- обеспечивать механизмы ведения расписания;
- осуществлять проверку пересечения загруженности групп, преподавателей и аудиторий;
- отображать расписание группы, преподавателя, загрузки аудиторного фонда как в публичном веб-интерфейсе, так и на сайте учебного заведения посредством API или виджета приложения;
- предоставлять интерфейс интеграции с мобильными приложениями;
- генерировать печатные формы расписания групп, извещений по учебной нагрузке преподавателей.

При тиражировании продукта принята стратегия поставки или обеспечения доступа только к полнофункциональному продукту.

Программный продукт «Электронное расписание занятий» представляет собой веб-приложение и может тиражироваться по следующим бизнес-моделям:

- подписка на программное обеспечение как сервис (SaaS);

- свободное программное обеспечение (СПО) в виде обособленного веб-приложения с исходным кодом, внедряемое учебным заведением самостоятельно;
- оказание платных услуг по кастомизации, внедрению и сопровождению продукта.

Для выделения сегментов иерархическим методом были выбраны переменные, представленные в табл. 3.4.

Таблица 3.4

Переменные сегментирования и признаки выделения групп для иерархического метода

Приоритет	Переменная	Тип	Количественные шкалы или дихотомические признаки соответствия
1	Географическое расположение (федеральный округ)	Качественная	Восемь дихотомических признаков, соответствующих федеральным округам, в которых расположены учебные заведения
2	Отраслевая принадлежность (тип учебного заведения)	Качественная	Ссуз: государственный, негосударственный. вуз: государственный, негосударственный, муниципальный
3	Размер компании (количество учебных групп)	Количественная	Учебная группа: до 100: 0–100 учебных групп более 100: 101–5000 учебных групп

В результате сегментирования рынка иерархическим методом были получены сегменты, представленные в табл. 3.5.

Для выделения сегментов итерационным методом были выделены те же переменные сегментирования, что и при использовании иерархического метода (см. табл. 3.4), все переменные имеют одинаковую важность. Были определены центры для 32 сегментов: ссузы определенного федерального округа с 51 учебной группой, ссузы определенного федерального округа со 150 учебными группами, вузы определенного федерального округа с 51 учебной группой, вузы определенного федерального округа со 150 учебными группами.

Таблица 3.5
Сегменты, полученные иерархическим методом

Федеральный округ	Распределение учебных заведений в зависимости от количества учебных групп			
	Сузы		Вузы	
	до 100 групп	более 100 групп	до 100 групп	более 100 групп
Центральный	683	0	557	93
Южный	209	0	234	37
Северо-Западный	319	0	216	39
Дальневосточный	191	0	105	17
Сибирский	491	0	236	49
Уральский	305	0	214	20
Приволжский	735	0	371	51
Северо-Кавказский	140	0	148	17

В результате сегментирования рынка итерационным методом были получены сегменты, представленные в табл. 3.6.

Таблица 3.6
Сегменты рынка, полученные итерационным методом

Федеральный округ	Распределение учебных заведений в зависимости от количества учебных групп			
	Сузы		Вузы	
	51 групп	150 групп	51 групп	150 групп
Центральный	683	0	564	99
Южный	209	0	234	37
Северо-Западный	319	0	219	43
Дальневосточный	191	0	105	17
Сибирский	491	0	236	49
Уральский	305	0	213	21
Приволжский	735	0	373	51
Северо-Кавказский	140	0	148	17

Результаты сегментирования, полученные разными методами, достаточно хорошо коррелируют между собой. Для решения данной задачи иерархический метод оказался менее трудоемким. Использование итерационного метода потребовало больших усилий

для описания центров сегментов и значительных вычислительных ресурсов для расчета расстояний и непосредственного отнесения организаций к определенным сегментам.

Отбор потенциальных потребителей (целевых сегментов рынка), которые с наибольшей вероятностью приобретут программный продукт, производится на основе вычисления оценки привлекательности каждого из выделенных сегментов рынка и выбора для освоения одного или нескольких из них.

После определения целевых сегментов необходимо сформулировать коммуникационные цели. Как отмечается в [56], в процессе принятия решения о приобретении продукта потребитель в определенной последовательности «проходит» познавательную, эмоциональную и поведенческую стадии. Каждая стадия характеризуется собственной моделью формирования ответных реакций потенциальных потребителей, описывающей причинно-следственные связи изменения отношения потребителя к продукту. В силу того что любой программный продукт всегда рассматривается потребителем как новый (даже если в компании уже используется аналогичный), для дальнейшей разработки программы продвижения будем использовать модель «инновации-принятия».

Под коммуникационной целью будем понимать вполне определенный результат по достижению ответной реакции определенного количества представителей целевой аудитории на совокупность маркетинговых коммуникаций в заданном интервале времени и при ограничении на бюджет программы. Так как ответная реакция потенциальных потребителей в зависимости от стадии изменяется, то и коммуникационные цели должны определяться отдельно для каждой стадии.

Для выбора стандартного формата формулировки коммуникационных целей на каждой стадии будем использовать модель SMART, согласно которой цели должны быть конкретными, измеримыми, достижимыми, релевантными и определенными во времени. Конкретность цели должна обеспечивать четкость и однозначность понимания. Измеримость позволяет впоследствии оценить степень достижения результата и может выражаться как в качественной, так и в количественной форме. Достижимость

рассматривается с точки зрения собственных возможностей компании и влияния внешней среды. Релевантность обеспечивает согласованность цели с общей маркетинговой целью, определенность во времени устанавливает интервал времени, в течение которого необходимо оценить степень достижения конечных результатов.

На познавательной стадии при формировании осведомленности потребитель узнает о существовании продукта либо случайно (сам потребитель пассивен и является получателем коммуникационного сообщения компании-разработчика), либо в результате целенаправленного поиска необходимого ему ПП. Для данной стадии взаимодействия коммуникативная цель может быть сформулирована следующим образом: *«Достичь в заданном интервале времени определенного уровня осведомленности целевой аудитории о ПП»*.

На эмоциональной стадии при возникновении интереса к ПП потребители ведут себя более активно: сотрудники, отвечающие за принятие решения о покупке, собирают информацию для оценки нового продукта; рассматривают возможность использования ПП с учетом специфики конкретной ситуации (имеющейся инфраструктуры, квалификации персонала и т. д.), стремясь при этом тщательно оценить преимущества и недостатки внедрения и эксплуатации ПП. На этой стадии потребитель, как правило, рассматривает в качестве альтернативы аналогичные продукты конкурентов. В связи с этим коммуникационная цель на эмоциональной стадии может выглядеть следующим образом *«Достичь в заданном интервале времени определенного количества запросов дополнительной информации о ПП»*.

На поведенческой стадии при практической апробации и принятии решения о приобретении ПП потребителю может быть поставлена демоверсия или полнофункциональная версия ПП с ограничением времени использования. Апробация может длиться определенный период времени, зависящий от числа пользователей ПП компании-потребителя, функциональности ПП и множества других параметров. Очевидно, что во многих отношениях этот этап является критически важным в процессе принятия ре-

шения о полномасштабном внедрении и последующей эксплуатации ПП. С учетом специфики данной стадии коммуникативные цели для каждого этапа могут формироваться отдельно. Так, для этапа апробации коммуникативная цель может быть поставлена как *«Распространение в заданном интервале времени определенной количества демоверсий продукта потребителям целевой аудитории»*. На этапе принятия решения потребитель вступает в договорные отношения с компанией-разработчиком, оговаривая условия поставки, состав дополнительных услуг (адаптация ПП, обучение пользователей, техническое сопровождение и пр.) и их продолжительность. Коммуникативная цель данного этапа должна совпадать с маркетинговой целью всей программы продвижения.

Очевидно, что для оценки степени достижения сформулированных выше целей необходим набор количественных показателей, характеризующих ответные реакции потенциальных потребителей на коммуникационные воздействия (табл. 3.7).

Таблица 3.7

Количественные показатели оценки достижимости коммуникационных целей на разных стадиях формирования ответной реакции

Стадии формирования ответной реакции	Количественные показатели
Познавательная	Число показов, число уникальных показов, пересечение аудиторий, частота показа, среднее количество показов уникальному пользователю
Эмоциональная	Число кликов, число уникальных кликов, частота клика, число уникальных пользователей, число посещений, частота посещения, число новых пользователей, число просмотров страниц, уровень вложенности просмотренных страниц, среднее время посещения сайта
Поведенческая	Число достижения целевых действий (регистрация на сайте, отправка формы обратной связи, оформление заказа и др.), число заключенных контрактов

Совокупность представленных в табл. 3.7 количественных показателей, каждый из которых соответствует определенной стадии ответных реакций потребителя, сформирована на основе анализа и обобщения материалов по оценке эффективности продвижения в интернет [64, 65, 66].

Интегральные характеристики сформулированных выше целей могут определяться как некоторые функции от этих показателей.

3.3. Модель выбора инструментов маркетинговых коммуникаций

Учитывая высокую стоимость традиционных каналов распространения коммуникационных сообщений (печать, радио, телевидение, телефония и др.), в качестве канала коммуникаций с целевой аудиторией при продвижении программных продуктов целесообразно использовать Интернет. Привлекательность использования Интернета обусловлена относительной дешевизной, высокой скоростью и интерактивностью взаимодействия с целевой аудиторией. Кроме того, по оценкам наблюдателей, объемы онлайн-торговли программным обеспечением увеличиваются гораздо динамичнее «оффлайнового» рынка ПО: в среднем на 70–75 % против 15–20 % [67].

При этом в зависимости от стадии формирования ответных реакций потенциальных потребителей и особенностей их потребительских предпочтений при продвижении в сети Интернет могут использоваться различные инструменты интернет-маркетинга, в частности:

- 1) медийная реклама;
- 2) контекстная реклама;
- 3) интернет-PR;
- 4) участие в партнерских программах;
- 5) продвижение в социальных медиа;
- 6) поисковая оптимизация;
- 7) адресная рассылка рекламных материалов.

Выбор конкретных инструментов для продвижения ПП должен быть основан на особенностях целевой аудитории, ее ожидаемой ответной реакции, количественных параметрах коммуникационных целей, имеющемся бюджете, стадии жизненного цикла продукта.

В табл. 3.8 в зависимости от стадии принятия решения о приобретении ПП и с учетом рекомендаций [68] предлагается набор инструментов продвижения.

Таблица 3.8

Использование инструментов интернет-маркетинга на разных стадиях формирования ответной реакции

Стадии формирования ответной реакции	Инструменты и средства
Познавательная	Медийная реклама, интернет-PR, продвижение в социальных медиа, поисковая оптимизация
Эмоциональная	Медийная реклама, контекстная реклама, интернет-PR, участие в партнерских программах, продвижение в социальных медиа, поисковая оптимизация
Поведенческая	Участие в партнерских программах, продвижение в социальных медиа, поисковая оптимизация, адресная рассылка рекламных материалов

Задача определения конкретных инструментов маркетинговых коммуникаций для каждого этапа программы продвижения может быть поставлена в виде следующей математической модели:

$I = \{1, 2, \dots, i, \dots, n\}$ — множество инструментов маркетинговых коммуникаций;

$J = \{1, 2, \dots, j, \dots, m\}$ — множество этапов формирования ответной реакции целевой аудитории на коммуникационные воздействия;

c_{ij} — стоимость контакта представителя целевой аудитории с коммуникационным сообщением i -го инструмента на j -м этапе формирования ответной реакции;

R_j — количество финансовых ресурсов, выделенных для достижения j -го этапа формирования ответной реакции представителей целевой аудитории;

K_j — минимальное количество контактов представителей целевой аудитории на j -м этапе формирования ответной реакции;

z_{ij} — показатель эффективности контакта (конверсия представителей целевой аудитории) с использованием i -го инструмента на j -м этапе формирования ответной реакции.

x_{ij} — количество контактов представителей целевой аудитории с коммуникационным сообщением i -го инструмента на j -м этапе формирования ответной реакции.

Требуется определить множество $X = \{x_{ij}\}$ при максимизации целевой функции

$$Z = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m z_{i,j} \times x_{i,j} \rightarrow \max \quad (3.8)$$

и выполнении следующих ограничений:

$$\sum_{i=1}^n c_{ij} \times x_{ij} \leq R_j, j = \overline{1, m}; \quad (3.9)$$

$$\sum_{i=1}^n x_{ij} \geq K_j, j = \overline{1, m}; \quad (3.10)$$

$$x_{ij} = \{0, 1, 2, \dots\}, \quad i = \overline{1, n}, \quad j = \overline{1, m}. \quad (3.11)$$

Определить бюджет для каждой стадии можно с использованием модели воронки продаж. Визуально воронку продаж изображают в виде простой гистограммы (рис. 3.4). На каждом последующем этапе число потенциальных покупателей, как правило, уменьшается, что оправдывает название термина и его визуальную интерпретацию [65].

Воронка продаж в наглядной форме показывает:

- количество потребителей на каждой стадии в тот или иной момент времени;
- конверсию потребителей на каждой стадии (какая доля потребителей успешно перешла на следующую стадию);
- длительность каждой стадии и всего процесса прохождения потребителя от состояния неосведомленности до принятия решения о приобретении ПП.

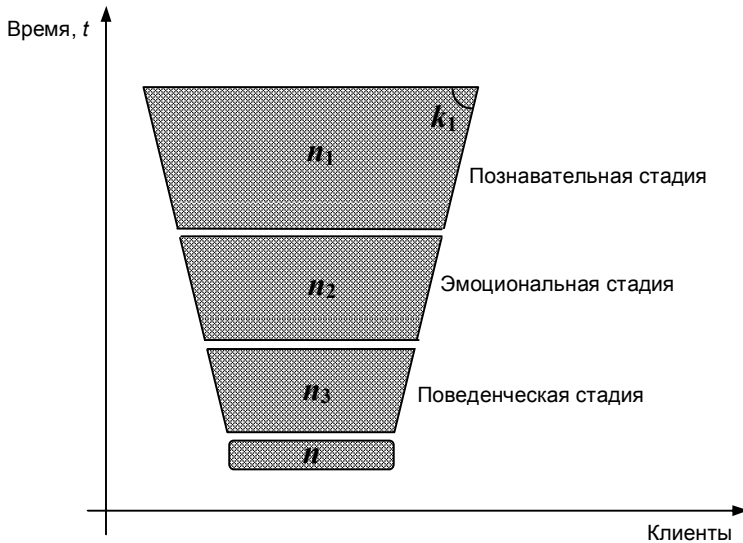


Рис. 3.4. Визуальный вид воронки продаж

Если рассматривать воронку продаж как геометрическую фигуру, представленную в виде трапеции, то распределение площадей трапеции на каждой стадии будет соответствовать распределению бюджета по каждому этапу. Таким образом, бюджет для достижения коммуникационной цели i -й стадии формирования ответной реакции потребителей может быть определен по формуле

$$E_i = k_i \times E, \quad (3.12)$$

где k_i — коэффициент распределения, определяемый как отношение площади трапеции i -й стадии к общей площади воронки продаж (суммы площадей всех стадий);

E — общий бюджет программы продвижения.

Площадь трапеции для каждой стадии S_i определяется формулой

$$S_i = \frac{n_i + n_{i-1}}{2} \times t_i, \quad (3.13)$$

где n_i — количество потребителей на i -й стадии;

n_{i-1} — количество потребителей на $(i-1)$ -стадии;

t_i — длительность формирования ответной реакции потребителей на i -й стадии.

Определив перечень используемых инструментов, необходимо спланировать комплекс мероприятий по использованию каждого инструмента маркетинговых коммуникаций для достижения коммуникационных целей с учетом выделенных для этого ресурсов. Процесс планирования мероприятий специфичен для каждого инструмента маркетинговых коммуникаций, однако в результате планирования необходимо получить сводный план мероприятий всей программы продвижения.

В табл. 3.9 на основе обобщения материалов публикаций [66, 69, 70] приведен перечень типовых мероприятий сводного плана программы продвижения в разрезе каждого из используемых инструментов.

Основу медиапланирования программы продвижения составляют:

- количественные показатели коммуникационных целей;
- варианты распределения инструментов маркетинговых коммуникаций по стадиям формирования ответных реакций потенциальных потребителей;
- возможный набор мероприятий по использованию инструментов продвижения.

Процесс медиапланирования заключается в **составлении сводного плана размещения коммуникационных сообщений**, который четко показывает, где и когда они будут размещаться, сколько это стоит и какие значения количественных показателей результативности следует ожидать в итоге.

Заключительным этапом медиапланирования является оптимизация медиаплана с точки зрения оптимизации маркетинговой цели и ограничений на бюджет реализации программы [71].

Таблица 3.9

Перечень мероприятий по планированию использованию инструментов интернет-маркетинга

Инструменты продвижения	Типы мероприятий
Медийная реклама	<p>Выбор рекламной площадки.</p> <p>Определение места и способов размещения рекламы на площадке.</p> <p>Создание носителя рекламы (баннер).</p> <p>Планирование графика размещения носителей рекламы на площадках</p>
Контекстная реклама	<p>Выбор сервиса размещения контекстной рекламы.</p> <p>Подбор ключевых слов и фраз.</p> <p>Формулирование рекламного объявления.</p> <p>Установка ставки за клик и настройка параметров таргетинга</p>
Интернет PR	<p>Определение перечня мероприятий по публикации новостей и аналитических статей в интернет-СМИ.</p> <p>Выбор площадок для публикации материалов и проведения мероприятий.</p> <p>Составление графика публикаций и проведения мероприятия на выбранных площадках.</p>
Участие в партнерских программах	<p>Составление перечня существующих партнерских программ.</p> <p>Выбор тип участия в программах.</p> <p>Выполнение условий входа в программу.</p>
Продвижение в социальных медиа	<p>Составление списка наиболее популярных сервисов социальных медиа.</p> <p>Выбор социальные медиа, которые наиболее вероятно посетят представители целевой аудитории.</p> <p>Создание собственных учетных записей и групп (или организация связей с владельцами других групп с целью публикации своих записей).</p> <p>Определение плана и содержания публикаций</p>

Окончание табл. 3.9

Инструменты продвижения	Типы мероприятий
<p>Поисковая оптимизация</p>	<p>Оптимизация информационного наполнения сайта. Составление семантического ядра сайта. Проверка каждой страницы сайта на соответствие запросам. Корректировка текста и элементов форматирования веб-сайта. Проверка действий по повышению индекса цитируемости сайта. Организация прямого размещения ссылок. Обеспечение механизмов получения естественных ссылок</p>
<p>Адресная рассылка рекламных материалов</p>	<p>Определение списка потенциальных получателей (списка рассылки). Определение каналов взаимодействия (электронная почта, skype, программы мгновенного обмена сообщениями, социальные сети). Формирование графика рассылки</p>

3.4. Разработка коммуникационного сообщения

Согласно принятой модели формирования ответных реакций «инновации-принятия» коммуникационное сообщение должно не только информировать целевую аудиторию о существовании ПП и компании-разработчика, но и вызывать интерес у определенных групп специалистов компании-потребителя, а также стимулировать у последних апробацию ПП и принятие решения о покупке. Поэтому на данном этапе необходимо тщательно продумать структуру, содержание и форму коммуникационного сообщения. Здесь и далее **под коммуникационным сообщением** будем понимать информацию, передаваемую в процессе коммуникаций с целевой аудиторией для формирования у последних определенной ответной реакции.

По структуре сообщения могут быть односторонними, раскрывающими только положительные стороны ПП, и двусторонними, содержащими также информацию о слабых сторонах и рисках внедрения ПП [56]. Порядок предоставления аргументов о преимуществах и недостатках ПП также имеет большое значение. В случае одностороннего сообщения наиболее сильный аргумент о достоинствах продукта лучше представлять первым — он привлечет внимание аудитории и заинтересует ее. Это особенно важно учитывать при размещении рекламы в медиа-средствах, поскольку аудитория воспринимает только начало коммуникационного сообщения. Для заинтересованных потребителей, напротив, более эффективным может стать сообщение, построенное по принципу кульминации, т. е. наиболее сильный аргумент приводится в самом конце сообщения. При двухсторонней организации сообщения следует указывать как сильные, так и слабые стороны ПП (например, в сравнении с продуктами конкурентов) наряду с описанием планируемых мероприятий, позволяющих устранить негативные характеристики.

С достаточной долей условности можно выделить следующие основные составляющие элементы структуры коммуникационного сообщения [72]:

- слоган — краткий девиз, лозунг, призыв, заголовок, афоризм, обычно предваряющий рекламное обращение. Слоган может рассматриваться как самостоятельное коммуникационное сообщение, представляющее собой свернутое содержание программы продвижения [73];

- зачин — часть обращения, раскрывающая («расшифровывающая») слоган и предваряющая информационный блок. В этой части эффективным является обозначение основной проблемы (задачи), для решения которой предназначен ПП;

- информационный блок (основной текст) — наиболее содержательная часть коммуникационного сообщения, которая несет основную нагрузку в мотивации представителя целевой аудитории и предоставлении ему необходимой информации;

- справочные сведения, включающие, как правило, адрес компании, телефоны или другие каналы надежной обратной связи с ней. В этом же разделе целесообразно привести принципиально важные условия поставки ПП: возможность получения полнофункциональной демо-версии, стоимость поставки, описание и стоимость сопутствующих услуг и т. п.;

- завершающая сообщение эхо-фраза, которая повторяет по смыслу слоган или основной мотив послания. Особенно эффективно ее применение, если сообщение достаточно велико по своему объему.

Содержание сообщения должно строиться на основе рационального призыва, рассчитанного на привлечение пользователей путем заявления выгод от использования ПП. Для продвижения ПП могут использоваться и эмоциональные призывы, вызывающие отрицательные или положительные эмоции. Такие призывы способны вызывать у потенциальных потребителей уникальные ассоциации. Содержание сообщения диктуется информационными потребностями группы специалистов потребителя, участвующих в процессе принятия решения о приобретении ПП [20].

Пользователи в основном проявляют заинтересованность к функциональным возможностям и надежности ПП. С этой точки зрения пользователей могут интересовать следующие аспекты:

- полнота функциональности ПП, позволяющая решать конкретные задачи пользователя; возможности адаптации (кастомизации) и расширения функциональности;
- надежность и оперативность технического сопровождения или консультирования пользователей; соответствие функциональных возможностей ПП требуемым стандартам, положениям, регламентам существующих бизнес-процессов;
- возможность самостоятельной апробации ПП (наличие демоверсии);
- надежность программного обеспечения, способность к восстановлению в приемлемое время в случае аппаратных сбоев;
- удобство при использовании ПП (простота и понятность интерфейса, качество документирования, приемлемая скорость работы ПП).

Специалистов IT-служб, как правило, интересуют надежность и функциональные возможности в части интеграции с другими программными продуктами: обеспечение процесса внедрения, адаптации, сопровождения и модернизации; возможность использования ПП на имеющейся программно-аппаратной платформе; устойчивость функционирования, характеризующаяся способностью обеспечивать продолжение работы ПП после возникновения отклонений, вызванных сбоями технических средств, ошибками во входных данных; способность ПП функционировать в заданных режимах и объемах обрабатываемой информации в соответствии с исполнительными документами при отсутствие сбоев технических средств; технологические аспекты, обеспечивающие простоту и скорость устранения ошибок в ПП и исполнительной документации; степень защищенности от несанкционированного доступа; форматы данных и возможность интеграции с другими программными продуктами.

Руководителей компании интересует, прежде всего, эффективность использования программного продукта с точки зрения повышения эффективности функционирования компании в отношении с совокупными затратами владения ПП; степень удовлетворения потребностей в обработке данных с учетом экономи-

ческих, вычислительных и людских ресурсов; улучшение экономических показателей работы компании за счет внедрения продукта (рост производства, повышение качества обслуживания клиентов, повышение конкурентоспособности); усиление имиджевой и инвестиционной привлекательности компании за счет использования передовых информационных технологий; совокупная стоимость владения ПП, включающая первоначальную стоимость продукта, затраты на развертывание необходимой программно-аппаратной платформы, затраты на обучение персонала, затраты на сопровождение программного продукта и программно-аппаратной платформы, затраты на реорганизацию бизнес-процессов в компании.

Оформление сообщения существенно зависит от выбранного канала распространения. Сообщение может сочетать различные варианты представления информации, такие как текст, графика, видео и аудио, а также содержать интерактивные элементы для привлечения, удержания и усиления заинтересованности аудитории.

Процесс разработки сообщения, как правило, состоит из двух этапов: предварительной и окончательной разработки сообщения. Предварительная разработка сообщения является в своей основе позиционирующим заявлением (уникальным торговым предложением) и определяет, что необходимо сказать о программном продукте, компании-разработчике и перечне предоставляемых услуг, т. е. описывает основное содержание сообщения и определяет его общую структуру.

На этапе окончательной разработки формируются маркетинговые сообщения с учетом специфики используемых каналов распространения, средств и инструментов маркетинговых коммуникаций. Очевидно, что для разных инструментов маркетинговых коммуникаций понадобится разработка отдельных коммуникационных сообщений, так как структура и оформление сообщения сильно отличаются в зависимости от вида рекламы (например, контекстной, медийной рекламы или публикаций в социальных медиа).

3.5. Оценка эффективности программы продвижения

Основой оценки эффективности программы продвижения является степень достижения целей программы продвижения. Оценка эффективности производится с использованием так называемых ключевых показателей эффективности (Key Performance Indicators, KPI) — системы оценки, которая помогает организации определить достижение стратегических и тактических (операционных) целей [59]. Показатели эффективности также называют маркерами, или индикаторами. Индикаторов для оценки эффективности существует великое множество, однако их можно классифицировать по нескольким критериям. К критериям эффективности рекламы предъявляют следующие требования [56]: объективность, измеряемость, соответствие поставленным задачам и ситуациям на рынке, ограниченность во времени.

Согласно [65] процесс анализа эффективности программы продвижения является циклическим и содержит в общем случае три этапа: выбор показателей (метрик) и прогнозирование их значений; сбор и анализ статистических данных; итоговый анализ эффективности программы продвижения. Цикличность анализа означает, что показатели эффективности, соответствующие каждому этапу планирования программы продвижения, будут учитываться на следующем, при этом должен проводиться постоянный мониторинг анализируемых данных.

Первый этап заключается в выборе показателей, по которым будет оцениваться эффективность, в соответствии с установленными коммуникационными целями программы продвижения.

На втором этапе при реализации программы продвижения проводится постоянный сбор статистических данных с помощью систем веб-аналитики. При таком систематическом отслеживании появляется возможность регулировать текущую программу продвижения для достижения наиболее оптимальных результатов. Получаемые на этом этапе показатели могут быть сравнены с прогнозными (запланированными) значениями также для целей корректировки текущих мероприятий продвижения.

На третьем этапе по завершении программы продвижения проводится окончательный расчет количественных значений показателей эффективности. Фактические результаты сравниваются с прогнозными значениями. Отслеживается степень достижения установленных целей продвижения, после чего делаются выводы об эффективности программы продвижения и строятся прогнозы и предположения для дальнейших мероприятий продвижения. Значения показателей, полученных на этом этапе, могут снова использоваться на первом этапе следующего цикла продвижения для установки прогнозных значений.

На основе анализа и обобщения материалов по оценке эффективности продвижения в Интернете [74, 75, 76] сформирован набор количественных показателей коммуникативных и финансовых показателей, классифицированных по стадии реакции потребителя (табл. 3.10).

Таблица 3.10

Показатели эффективности на различных стадиях реакции

Стадии	Показатели	
	Коммуникативные	Финансовые
Познавательная	Число показов, число уникальных показов, пересечение аудиторий, частота показа, среднее количество показов уникальному пользователю	Стоимость тысячи показов, стоимость тысячи уникальных показов
Эмоциональная	Число кликов, частота клика, число уникальных кликов, число уникальных пользователей, число посещений, частота посещения, число новых пользователей, число просмотров страниц, уровень вложенности просмотренных страниц, среднее время посещения сайта	Средняя стоимость клика, средняя стоимость уникального клика, стоимость уникального посетителя, стоимость посещения
Поведенческая	Число достижения целевых действий (регистрация на сайте, отправка формы обратной связи, оформление заказа и т. д.), число заключенных контрактов	Средняя стоимость достижения целевого действия

К сожалению, в настоящее время не существует отдельного программного обеспечения, обеспечивающего автоматический расчет всех показателей эффективности. Для измерения показателей (или элементов, необходимых для расчета показателей) существует возможность собирать статистические данные с помощью систем веб-аналитики.

Веб-аналитика представляет собой систему измерения, сбора, анализа, представления и интерпретации информации о посетителях сайтов с целью их улучшения и оптимизации [76]. Основной задачей веб-аналитики является мониторинг посещаемости веб-сайтов, на основании данных которого определяется веб-аудитория и изучается поведение веб-посетителей для принятия решений по развитию и расширению функциональных возможностей сайта. Такими системами являются, например, Google Analytics, Яндекс.Метрика и Liveinternet. Эти же системы являются наиболее популярными в российском сегменте Интернет [76].

Эти системы обладают как некоторыми общими характеристиками, так и собственными специфическими возможностями. Liveinternet рекомендуется использовать, если фирма намерена получить лишь статистические данные, а Google Analytics и Яндекс.Метрика даже позволяют определить целевую аудиторию и установить цели программы продвижения. По мнению многих специалистов, применение Google Analytics позволяет собирать больше информации, в тоже время Яндекс.Метрика позволяет лучше декомпозировать данные по российскому сегменту. Поэтому большое количество пользователей сходятся в мнении о том, что обе системы следует применять как взаимодополняющие, чтобы получить наиболее четкую картину и собрать точные статистические данные для оценки эффективности программы продвижения.

4. МОДЕЛИ И АЛГОРИТМЫ УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ ПРОГРАММНОГО ПРОЕКТА¹

4.1. Классификация рисков и рискообразующих факторов

С точки зрения жизненного цикла управленческого решения функции «управление» и «принятие решения» часто трактуются одинаково. Вместе с тем очевидно, что функция «принятие решения» есть постоянно реализуемая в процессе управления задача, направленная на определение наилучшего способа действий для достижения поставленных целей на каждом этапе жизненного цикла программного проекта (фазах инициации, разработки, продвижения, внедрения) являются ключевыми.

На этапе инициации проекта разработчики описывают основные положения проекта по разработке нового ПП, определяют сроки выполнения и стоимость работ над проектом.

Этап разработки включает процессы разработки требований, проектирования, конструирования, тестирования и документирования программного продукта.

На этапе продвижения необходимо провести комплекс маркетинговых мероприятий (маркетинговых коммуникаций), обеспечивающих доведение до целевой аудитории основных конкурентных преимуществ продукта, которые, в свою очередь, повлияют на выбор потребителем данного ПП.

На этапе внедрения происходит процесс поставки программного продукта и оказания услуг (адаптации, обучения пользователей, сопровождения) по его внедрению.

Перечисленные в первом разделе особенности ПП как рыночного товара позволяют отнести задачу принятия решений управления ЖЦ IT-продукта к слабоструктурированным задачам принятия решений, для которых характерны следующие специфические особенности:

¹ В написании раздела 4 принимала участие Пермякова Н.В.

- постановка задачи принятия решений приводится, как правило, на содержательном уровне, а параметры описываются набором качественных и количественных показателей;

- параметры, описывающие отдельные условия задачи, могут иметь как объективные, так и субъективные (экспертная оценка) измерения;

- в ряде случаев задачу принятия решений приходится решать в условиях частичной либо полной неопределенности характеристик ее отдельных параметров;

- процессы описания и нахождения оптимального решения могут быть полностью формализованы;

- варианты решений, сформулированных в терминах как качественных, так и количественных показателей, заранее известны;

- сами решения носят в основном характер предписаний, при этом предписания могут быть как простыми, состоящими из одного действия, так и сложными, состоящими из совокупности взаимосвязанных действий.

В связи с этим для коллектива разработчиков, планирующего выйти на рынок, вопросы идентификации и оценки рисков, а также принятия одного из возможных вариантов решений по их устранению (**уклонение, передача, снижение, принятие риска**) на каждом из этапов жизненного цикла программного проекта являются ключевыми.

Существует множество определений понятия «риск». Так, в [2] предлагается рассматривать понятие риска с трех точек зрения: риск как возможность угрозы бизнесу; риск как негативное событие, не позволяющее достичь в полной мере цели проекта; риск как неопределенность между возникающими неблагоприятными ситуациями и возможными действиями по их устранению. Автор в явном виде связывает понятие риска с целями проекта.

Эта же связь прослеживается в формулировке риска предложенной в [3] «риск — это неопределенное событие или условие, которые в случае наступления влияют хотя бы на одну из

целей проекта». При этом если цели программного проекта формулировать в терминах желаемого результата, раскрывающего одну или несколько характеристик программного проекта (содержание (функционал); сроки выполнения; стоимость (бюджет); качество), формулировки рисков соответственно должны отражать степень влияния негативного события на результат программного проекта.

Пусть для каждого из этапов ЖЦ программного проекта заданы цели ПП, тогда формулировки возможных рисков можно представить в следующем виде (табл. 4.1).

Таблица 4.1

Возможные риски программного проекта на фазах ЖЦ ПП

Этапы ЖЦ программного проекта	Цели	Риски
Инициация	Выбор продуктивно-рыночного направления и разработка концепции будущего коммерческого ПП	Ошибки в выборе функционала и как следствие невостребованность ПП в ПРН
Разработка	Разработка коммерческого ПП с требуемым функционалом при ограничениях на сроки и бюджет проекта	Нарушение сроков разработки ПП, превышение бюджета проекта, наличие критических отклонений по показателям качества ПП
Продвижение	Обеспечение в определенном интервале времени заданного уровня объема продаж ПП при ограничении на бюджет рекламной компании	Несоответствие между желаемыми и фактическими объемами продаж, превышение бюджета программы продвижения
Внедрение	Обеспечение процесса поставки и внедрения ПП в соответствии с договорными отношениями между разработчиком и заказчиком	Нарушение сроков внедрения ПП

Появление каждого из рисков возможно при наличии процессов или явлений, способствующих их возникновению. Такие явления принято называть рискообразующими факторами [3].

Для классификации факторов риска с учетом введенного определения риска и его конкретного проявления на каждом из этапов жизненного цикла программного проекта будем использовать иерархический метод классификации, при котором множество рискообразующих факторов последовательно в соответствии с выбранными основаниями (признаками) классификации разбивается на подмножества (рис. 4.1) [77].

На первом уровне классификатора в качестве основания классификации используется модель ЖЦ программного проекта: инициализация – разработка – продвижение – внедрение.

На втором уровне для каждого из этапов жизненного цикла программного проекта можно выделить внешние и внутренние факторы. Внешние факторы — это события, которые лежат за пределами контроля и влияния команды проекта. Внутренние факторы (специфичные для конкретной компании) определяют способность самой организации успешно реализовать проект.

На третьем уровне проявление внешних факторов обуславливается как политикой государства в отношении бизнеса малых ИТ-компаний, так и различными ситуациями на рынках. Набор внутренних факторов определяется составом системной модели деятельности: средствами деятельности, предметами деятельности, кадрами, технологией [78].

Четвертый уровень представляет собой набор первичных факторов риска. При этом допускается возможность принадлежности одного и того же фактора разным основаниям классификации.

На основе предложенного классификатора и обобщения литературы [79–88] в табл. 4.2 и 4.3 представлено множество рискообразующих факторов, свойственных программным проектам. Очевидно, что приведенный перечень рискообразующих факторов не претендует на полноту и может быть дополнен. Вместе с тем эти сведения будут полезны менеджерам проектов при первичном отборе факторов, влияющих на успех конкретного программного проекта.

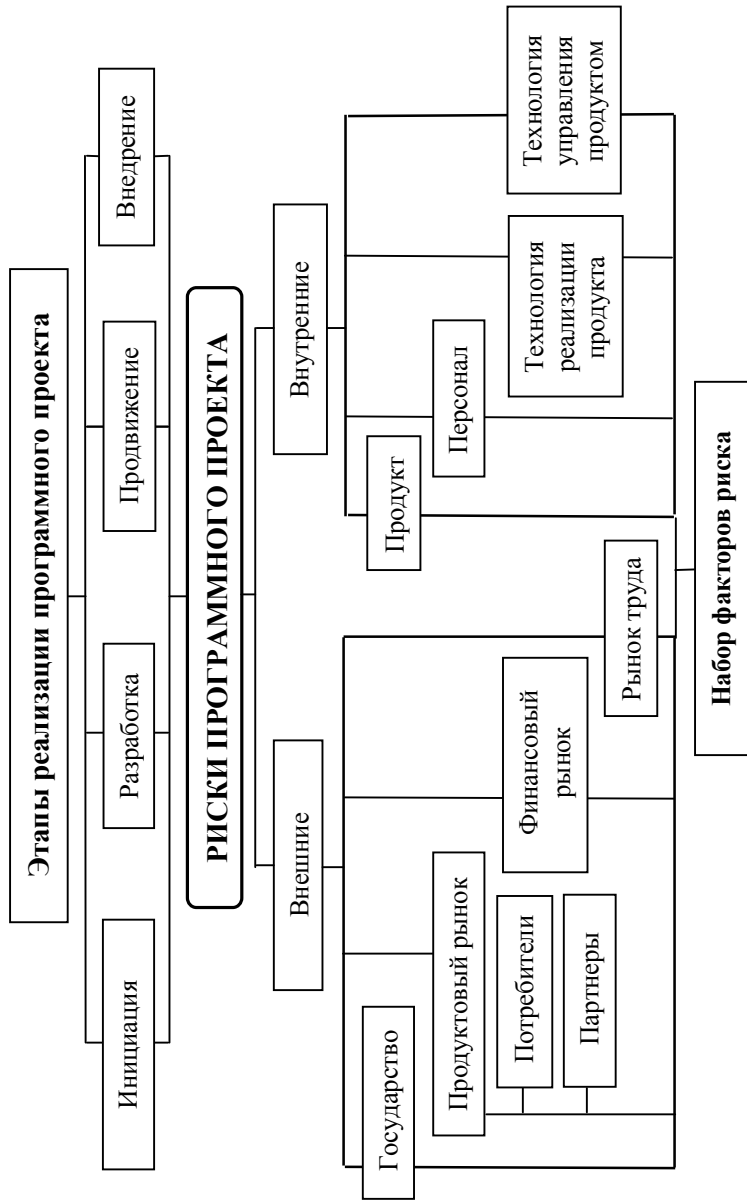


Рис. 4.1.1. Классификация факторов риска программного проекта

Таблица 4.2

Состав внутренних первичных факторов
риска программных проектов

Основания классификации	Первичные факторы риска
1. Продукт	<ol style="list-style-type: none"> 1. Недостаточный объем финансирования проекта. 2. Нестабильное финансирование работ по проекту. 3. Высокие невозвратные издержки проекта. 4. Нереальные сроки выполнения проекта. 5. Частые изменения требований к проекту у заказчика. 6. Неполные или нечеткие требования к программному проекту. 7. Недостаточная поддержка проекта руководством заказчика. 8. Возможная смена руководства у заказчика. 9. Готовность заказчиков к внедрению ПП 10. Уровень сервисов интеграции ПП с существующими у заказчиков информационными системами
2. Персонал	<ol style="list-style-type: none"> 1. Отсутствие у команды необходимых трудовых ресурсов. 2. Высокая текучесть кадров. 3. Отсутствие у команды опыта, необходимого для реализации проекта. 4. Разрыв в уровне квалификации специалистов разных областей знаний. 5. Саботаж отдельных членов команды проекта
3. Технологии реализации продукта	<ol style="list-style-type: none"> 1. Недостаточная зрелость технологий, применяемых в процессе реализации проекта. 2. Высокая скорость устаревания применяемых технологий. 3. Ошибки при выборе программно-аппаратной платформы и средств реализации продукта. 4. Срыв плановых сроков при использовании новых программных средств

Окончание табл. 4.2

Основания классификации	Первичные факторы риска
4. Технология управления программным проектом	<ol style="list-style-type: none"> 1. Отсутствие у разработчика эффективной методологии управления программным проектом. 2. Отсутствие опыта управления командой разработчиков. 3. Отсутствие адекватной методологии управления требованиями и изменениями. 4. Ошибки в расчетах финансовых затрат на разработку (продвижение) ПП. 5. Ошибки в оценках трудоемкости и сроков работ. 6. Несоблюдение стандартов при разработке (продвижении) ПП. 7. Недостатки в планировании проекта, появление «забытых» работ. 8. Недостатки во внутренней организации работ, неумение работать в реальном времени. 9. Недооценка взаимосвязи работ по проекту. 10. Ошибки при выборе потребительских предпочтений пользователей. 11. Ошибочный выбор целевого сегмента. 12. Ошибки при выборе каналов и инструментов коммуникаций. 13. Недостаточная проработка коммуникационных сообщений. 14. Отсутствие эффективного взаимодействия с заказчиком

Таблица 4.3

Состав внешних первичных факторов риска программных проектов

Основания классификации	Первичные факторы риска
1. Государство	<ol style="list-style-type: none"> 1. Изменение нормативно-правовых механизмов ведения бизнеса. 2. Изменение нормативного регулирования бизнес-процессов предметной области.

Окончание табл. 4.3

Основания классификации	Первичные факторы риска
1. Государство	3. Отсутствие устоявшейся законотворческой практики по защите авторских и имущественных прав. 4. Изменение экономической ситуации в государстве, отрасли, регионе
2. Финансовый рынок	1. Колебания курса валют. 2. Изменение ставок по кредитам
3. Рынок труда	1. Отсутствие узкопрофильных специалистов
4. Продуктовый рынок	
4.1. Потребители	1. Неполнота и неточность оценки потребностей потенциального рынка. 2. Несоответствие функциональных характеристик ПП потребностям потребителей. 3. Слабое влияние внедрения ПП на совершенствование бизнес-процессов компаний-потребителей. 4. Несовместимость предлагаемого продукта с ПП компаний-потребителей. 5. Несоответствие нефункциональных характеристик ПП, имеющимся у потребителей, программно-аппаратным средствам и коммуникациям. 6. Ошибочные прогнозы объема продаж. 7. Несоответствие рыночной цены возможностям потенциальных потребителей. 8. Ухудшение финансовой ситуации компаний — потенциальных потребителей. 9. Невостребованность ПП рынком. 10. Скрытое противостояние специалистов-потребителей внедрению ПП. 11. Низкий уровень подготовки пользователей ПП
4.2. Партнеры	1. Появление на рынке новых аналогичных продуктов. 2. Непредсказуемое поведение конкурентов. 3. Дискредитация ПП со стороны конкурентов. 4. Пиратское распространение копий ПП. 5. ненадежная работа аутсорсинговых компаний. 6. Изменение цен на услуги связи. 7. Изменение цен на размещение рекламы

Содержание каждого фактора описывается по схеме: «условия возникновения → последствия проявления → влияние на результат». Фрагмент такого описания представлен в табл. 4.4.

Для проведения количественной оценки и анализа влияния фактора на результаты программного проекта необходимо определить вероятность появления фактора и уровень негативных последствий от его проявления (ущерба, убытков, потерь) на результаты проекта. Термин «**вероятность**» означает меру возможности того, что последствие риска, описанное в его формулировке, действительно наступит.

Негативные последствия — *ожидаемые убытки проекта* — можно описать как дополнительные затраты либо потери команды проекта при реагировании на конкретный рискообразующий фактор. Перечисленные показатели могут оцениваться экспертами в виде процентов отклонения от целевых показателей программного проекта.

С учетом сформулированных выше особенностей программного проекта оценки рискообразующих факторов не всегда можно описать с помощью числовых значений. Кроме того, в отсутствие достоверных статистических данных о проекте оценки рискообразующих факторов формируются, как правило, путем проведения опроса множества специалистов (экспертов), что также обуславливает применение интервальных оценок, а не конкретных числовых значений.

Оценка рискообразующих факторов, убытков от их присутствия и степени воздействия фактора на общий риск проводилась по шкалам, представленным в табл. 4.5.

Независимо от используемой шкалы экспертам необходимо задать правила субъективной оценки данных характеристик. Для этих целей можно использовать математический аппарат нечеткой логики, а в качестве инструмента задания вероятности использовать один из видов функций принадлежности, например **треугольную функцию** как наиболее простое и часто применяемое на практике математическое выражение.

Таблица 4.4

Фрагмент описания схемы рискообразующих факторов

Рискообразующий фактор	Условие возникновения риска	Последствия проявления риска	Воздействие на результат
1. Изменение нормативного регулирования бизнес-процессов предметной области	Принятие законов по регулированию бизнес-процессов в области применения ППП	Необходимость дополнительных доработок в период продвижения ППП	Увеличение бюджета проекта
2. Изменение экономической ситуации в государстве, отрасли, регионе	Экономический кризис	Изменение платежеспособности потребителей	Сокращение объемов продаж
3. Колебания курса валют	Нестабильное соотношение рубля к иностранной валюте	Возможное изменение цен на ППП и рекламу	Сокращение объемов продаж. Увеличение бюджета программы продвижения
4. Появление новых аналогичных продуктов	Выход на рынок новых аналогичных продуктов	Усиление конкуренции	Сокращение объемов продаж
5. Пиратское распространение копий ППП	Появление в сети Интернет лицензионных ключей или «взломанных» версий ППП	Незаинтересованность потенциальных потребителей в использовании легальных копий	Сокращение объемов продаж
6. Несоответствие функциональных характеристик ППП ожиданиям пользователей	Получение негативной обратной связи от пользователей	Ухудшение имиджа продукта	Сокращение объемов продаж

Окончание табл. 4.4

Рискообразующий фактор	Условие возникновения риска	Последствия проявления риска	Воздействие на результат
7. Отсутствие у команды проекта необходимого опыта по продвижению	Ошибки при планировании и реализации программы продвижения	Несоответствие плановых и фактических показателей результативности программы продвижения	Сокращение объемов продаж. Увеличение бюджета программы продвижения
8. Ошибочный выбор целевого сегмента	Занижение прогнозиремых показателей программы продвижения	— " —	Сокращение объемов продаж
9. Ошибки в оценках трудоемкости и сроков выполнения работ по продвижению	Несоблюдение плановых сроков внедрения ПП	Высокая загруженность персонала, срыв сроков поставки	Сокращение объемов продаж. Увеличение бюджета программы продвижения
10. Ошибки при определении потребительских предпочтений	Низкий отклик на коммуникационные воздействия	Несоответствие плановых и фактических показателей результативности программы продвижения	Сокращение объемов продаж
11. Ошибки выбора каналов и инструментов коммуникаций	Снижение необходимого уровня информирования целевой аудитории	— " —	Сокращение объемов продаж
12. Недостаточная проработка коммуникационных сообщений	Заниженная реакция потребителей на коммуникационные воздействия	— " —	Сокращение объемов продаж

Таблица 4.5

Оценки рискообразующих факторов

Показатели	Шкалы				
	Маловероятно < 0,3	Возможно 0,2–0,6	Вероятно 0,4–0,8	Очень вероятно > 0,7	
Вероятность наступления фактора	Незначительные	Умеренные	Критичные	Катастрофические	
	Потери/увеличения бюджета менее... 15 %	Потери /увеличения бюджета от 10 до 40 %	Потери/увеличения бюджета более 35 % и менее 70 %	Потери/увеличения бюджета более... 65 %	
Возможные убытки в объемах продаж, увеличение бюджета проекта	Низкая	Средняя	Умеренно-высокая	Высокая	
	0–3	3–7	5–9	7–10	
Степень воздействия фактора на общий риск	Ниже среднего				
	1–5				

Кроме того, по аналогии с определением размера исходного кода программного продукта вероятность наступления рискообразующих факторов можно вычислять по формуле [83]

$$P(x_j) = \lfloor p_1(x_j) + 4p_2(x_j) + p_3(x_j) \rfloor / 6, \quad (4.1)$$

где $p_1(x_j), p_2(x_j), p_3(x_j)$ — соответственно оптимистическая, пессимистическая и реалистическая вероятности наступления фактора.

С учетом вышеизложенного процедура управления рисками программных проектов может быть представлена в виде последовательности этапов:

- 1) выделение множества рискообразующих факторов, оказывающих критическое влияние на результаты проекта;
- 2) оценка вероятности наступления и степени угрозы каждого из факторов риска;
- 3) анализ чувствительности проявления рисков при последовательном изменении критически значимых факторов;
- 4) комплексная оценка проявления рисков на каждом из этапов жизненного цикла программного проекта и итогового риска проекта (высокорискованный проект, рискованный проект, среднерискованный проект, низкорискованный проект);
- 5) выбор одного из возможных вариантов управления рисками: принять риск, уклониться от риска, снизить риск, передать риск.

4.2. Математическая модель принятия решений по управлению рисками программных проектов

Математическая модель принятия решений по управлению рисками программных проектов предназначена для определения множества мероприятий, позволяющих минимизировать влияние негативных последствий от проявления рискообразующих факторов. При этом мероприятия должны соответствовать серьезности риска, быть экономически эффективными, своевременными, реалистичными и согласованными со всеми участниками

проекта. Перед руководством проекта стоит задача выбора одного из вариантов управления с учетом оценок, характеризующих риски. Согласно [2] возможны четыре вида таких мероприятий: принятие риска, уклонение от риска, передача риска, снижение рисков.

Принятие риска означает, что команда проекта осознанно приняла решение не изменять план управления проектом в связи с появлением рискообразующего фактора или не нашла подходящей стратегии реагирования на него.

Уклонение от риска предполагает разработку комплекса мероприятий по нейтрализации критических рискообразующих факторов, т. е. изменение плана управления проектом таким образом, чтобы исключить влияние негативных факторов на цели проекта или скорректировать целевые показатели, находящиеся под угрозой (например, отказаться от реализации рискованного функционального требования).

Передача риска подразумевает переложение негативных последствий от проявления рискообразующего фактора на третью сторону (например, заказ разработки рискованного компонента «на стороне»). Передача риска просто переносит ответственность за его управление другой стороне, но риск при этом остается.

Снижение риска предполагает понижение вероятности и/или последствий негативного проявления рискообразующего фактора до приемлемых пределов. Принятие предупредительных мер по снижению вероятности наступления фактора или его последствий зачастую оказывается более эффективным, нежели действия по устранению негативных последствий, предпринимаемые после наступления события.

Одним из возможных математических аппаратов формализованного описания такого рода задачи принятия решений является математический аппарат таблиц решений (ТР). Формализованное описание ТР в этом случае выглядит следующим образом:

$$TP = \langle S, Y, R, X, C, A \rangle,$$

где $S = \{s_i\}$, $i = \overline{1, m}$ — множество первичных рискообразующих факторов;

$Y = \{y_j\}, j = \overline{1, k}$ — множество действий по управлению рисками (уклонение, передача, снижение, принятие риска), описываемых на содержательном уровне и имеющих характер предписаний;

$R = \{r_\rho\}, \rho = \overline{1, n}$ — множество решающих правил, определяющих отношение между множеством факторов и конкретным действием;

$X = \{x_q\}, q = \overline{1, m}$ — множество векторов нормативных значений первичных рискообразующих факторов;

$C = \|c_{i\rho}\|, A = \|a_{j\rho}\|$ — матрицы, устанавливающие взаимосвязи множества векторов описания факторов с векторами действий. Элементы матриц C и A определяются следующим образом:

$$c_{i\rho} = \begin{cases} 1, & \text{если условие } S_i \text{ для правила } R_\rho \text{ выполняется;} \\ 0, & \text{если условие } S_i \text{ для правила } R_\rho \text{ не выполняется;} \\ x, & \text{если условие } S_i \text{ для правила } R_\rho \text{ не существенно.} \end{cases}$$

$$a_{j\rho} = \begin{cases} a \in (1, \dots, m), & \text{если правило } R_\rho \text{ приводит к выбору решения } y_i; \\ 0, & \text{в противном случае.} \end{cases}$$

Для решения задачи в такой постановке можно использовать алгоритм нечеткого вывода Мамдани. Основными этапами алгоритма являются: формирование базы правил системы нечеткого вывода, фаификация входных параметров, агрегирование, активизация подусловий в нечетких правилах продукций, аккумуляция, дефаификация [89].

Формирование базы правил системы нечеткого вывода — формальное представление эмпирических знаний эксперта в виде правил нечеткого вывода:

ЕСЛИ $\langle \text{условие}_i \rangle$ ТО $\langle \text{заключение}_j \rangle$.

При формировании базы правил необходимо определить:

1) множество входных лингвистических переменных $V = \{k_1, k_2, \dots, k_m\}$, описывающих оценки вероятности появления фактора и уровень негативных последствий от его проявления;

2) множество выходных лингвистических переменных $W = \{o_1, o_2, \dots, o_s\}$ в виде множества действий (уклонение, передача, снижение, принятие риска) по устранению влияния фактора на результаты программного проекта;

3) множество правил нечетких продукций в форме $P = \{R_1, R_2, \dots, R_n\}$.

Таким образом, база правил нечетких продукций считается заданной, если заданы множества V, W, P .

Фазификация — отдельный этап выполнения нечеткого вывода, представляющий собой процедуру нахождения значений функций принадлежности нечетких множеств (термов) на основе имеющегося описания элементарных факторов риска. По окончании данного этапа для всех входных переменных должны быть определены конкретные значения функций принадлежности по каждому из лингвистических термов $T_i = \{t_1, t_2, \dots, t_i\}$, которые используются в условиях базы правил системы нечеткого вывода, т. е. каждой входной переменной $k_i \subset V$ должен быть поставлен в соответствие лингвистический терм T_i .

Агрегирование — процедура определения степени истинности (степени уверенности) условий по каждому из правил системы нечеткого вывода. Для каждого из условий правил $R_i \subset P$ системы нечеткого вывода по заданному значению истинности определяется значение соответствующей функции принадлежности — множество $B = \{b_1, b_2, \dots, b_m\}$.

Активизация в системах нечеткого вывода представляет собой процесс нахождения степени истинности (степени уверенности) каждого из заключений правил нечетких продукций: $C = \{C_1, C_2, \dots, C_q\}$, где q — общее количество заключений в базе правил. После нахождения множества C определяются функции принадлежности каждого заключения методом min-активизации.

Аккумуляция представляет собой процедуру нахождения функции принадлежности для каждой из выходных лингвистических переменных множества W . Цель аккумуляции заключа-

ется в объединении всех степеней истинности заключений для получения функции принадлежности каждой из выходных переменных.

Результатом аккумуляции для выходной лингвистической переменной o_j будет множество $C_{j1} \cup C_{j2} \cup \dots \cup C_{jq}$. Этап аккумуляции считается законченным, когда для каждой из выходных лингвистических переменных будут определены итоговые функции принадлежности нечетких множеств, т. е. совокупность нечетких множеств L_1, L_2, \dots, L_s , где s — общее количество выходных лингвистических переменных в базе правил системы нечеткого вывода.

Дефазификация в системах нечеткого вывода представляет собой процесс нахождения числового значения для каждой из выходных лингвистических переменных $o_i \subset W$.

Для получения результата последовательно рассматривается каждая из выходных лингвистических переменных $o_j \subset W$ и относящееся к ней нечеткое множество L_j , полученное на этапе аккумуляции. Результат дефазификации для выходной лингвистической переменной определяется в виде количественного значения y , получаемого с помощью метода центра тяжести:

$$y = \frac{\int_{\underline{x}}^{\bar{x}} x \times \mu_A(x) dx}{\int_{\underline{x}}^{\bar{x}} \mu_A(x) dx},$$

где y — результат дефазификации;

x — переменная, соответствующая выходной лингвистической переменной $o \subset W$;

$\mu_A(x)$ — функция принадлежности нечеткого множества, соответствующего выходной переменной $o \subset W$;

\bar{x}, \underline{x} — левая и правая точки интервала носителя нечеткого множества рассматриваемой выходной переменной $o \subset W$.

4.3. Нечеткий алгоритм управления рисками при продвижении программных продуктов

Рассмотрим нечеткую систему принятия решений по управлению рисками на примере проекта продвижения на рынок web-ориентированной геоинформационной технологии формирования и мониторинга электронного генерального плана инженерной инфраструктуры [90]. В качестве целевых сегментов рынка выбраны предприятия металлургии и нефтехимии, где разработчики уже имели опыт внедрения подобных ПП.

Стоимость ПП определяется исходя из рыночного окружения и не может превышать стоимости аналогичных программных продуктов, представленных на рынке. Согласно маркетинговой цели программы продвижения заданы объемы продаж и бюджет программы. Требуется оценить риски реализации программы продвижения программных продуктов в выделенных сегментах рынка.

Процесс решения поставленной задачи состоит из следующих этапов:

- 1) идентификация рискообразующих факторов;
- 2) качественная и количественная оценка рискообразующих факторов;
- 3) количественная оценка итогового риска программного проекта и выбор способов реагирования на риск.

Идентификация рискообразующих факторов

Специалистами методом экспертных оценок были выделены и оценены следующие независимые рискообразующие факторы, оказывающие влияние на результаты продвижения ПП:

- x_1 — изменение нормативного регулирования бизнес-процессов предметной области;
- x_2 — колебания курса валют;
- x_3 — появление новых аналогичных продуктов;
- x_4 — пиратское распространение копий ПП;

x_5 — несоответствие функциональных характеристик ПП ожиданиям пользователей;

x_6 — отсутствие у команды проекта необходимого опыта по продвижению;

x_7 — ошибочный выбор целевого сегмента;

x_8 — ошибки в оценках трудоемкости и сроков выполнения работ по продвижению;

x_9 — ошибки при определении потребительских предпочтений;

x_{10} — ошибки при выборе каналов и инструментов коммуникаций;

x_{11} — недостаточная проработка коммуникационных сообщений;

В таблице 4.6 представлен фрагмент оценки первичных факторов на основании данных табл. 4.4 и 4.5.

Таблица 4.6

Оценка первичных рискообразующих факторов

Первичные факторы риска	Вероятность появления	Сила воздействия
1. Изменение нормативного регулирования бизнес-процессов предметной области	Маловероятно	Умеренная
2. Колебания курса валют	Вероятно	Критичная
3. Появление новых аналогичных продуктов	Маловероятно	Критичная
4. Пиратское распространение копий ПП	Маловероятно	Критичная

Качественная и количественная оценки рискообразующих факторов

Для определения эффекта фактора риска в зависимости от возможности проявления первичного фактора и силы его воздействия на итоговый риск продвижения ПП эксперты составили матрицу нечетких правил (табл. 4.7).

Таблица 4.7

Матрица нечетких правил

Возможность реализации фактора	Эффект фактора риска при разных силах воздействия фактора			
	Катастрофическая	Критичная	Умеренная	Незначительная
Маловероятная	Средний	Умеренно-высокий	Умеренно-высокий	Высокий
Возможная	Ниже среднего	Средний	Средний	Высокий
Вероятная	Ниже среднего	Ниже среднего	Средний	Умеренно-высокий
Очень вероятная	Низкий	Низкий	Ниже среднего	Средний

На основании данных табл. 4.6 и оценок экспертов определена степень влияния рискообразующих факторов на изменение объема продаж ПП и бюджета программы продвижения (табл. 4.8).

Таблица 4.8

Влияние рискообразующих факторов на программу продвижения ПП

Описание	Эффект фактора риска	Степень влияния на объем продаж, %	Изменение бюджета проекта
1. Изменение нормативного регулирования бизнес-процессов предметной области	Низкий	Незначительная	Незначительное
	Средний	Незначительная	Незначительное
	Высокий	Умеренная	Незначительное
2. Колебания курса валют	Низкий	Незначительная	Незначительное
	Средний	Умеренная	Незначительное
	Высокий	Критичная	Умеренное
3. Появление новых аналогичных продуктов	Низкий	Незначительная	Незначительное
	Средний	Умеренная	Незначительное
	Высокий	Критичная	Незначительное
4. Пиратское распространение копий ПП	Низкий	Незначительная	Незначительное
	Средний	Умеренная	Незначительное
	Высокий	Критичная	Незначительное

Для оценки эффекта рискообразующих факторов и их влияния на изменение объема продаж и бюджета проекта на основании данных таблиц 4.7 и 4.8 сформирована база правил нечеткого вывода.

Оценка эффекта рискообразующих факторов

Правило 1. Если «возможность реализации фактора x_i » *маловероятна* и «сила воздействия фактора x_i » *катастрофическая*, то влияние фактора на общий риск *среднее*.

Правило 2. Если «возможность реализации фактора x_i » *возможна* и «сила воздействия фактора x_i » *катастрофическая*, то влияние фактора на общий риск *умеренно-высокое*.

...

Правило 16. Если «возможность реализации фактора x_i » *очень вероятна* и «сила воздействия фактора x_i » *незначительная*, то влияние фактора на общий риск *среднее*.

Оценка влияния рискообразующих факторов на объем продаж и бюджет проекта

Правило 1. Если «эффект фактора x_1 » *низкий*, то степень влияния на объем продаж *незначительная*.

...

Правило 3. Если «эффект фактора x_1 » *высокий*, то степень влияния на объем продаж *умеренная*.

...

Правило 66. Если «эффект фактора x_{11} » *высокий*, то степень влияния на величину потерь *незначительная*.

Для входных и выходных переменных определены виды функций принадлежности. Входными переменными задачи являются: вероятность наступления первичных рискообразующих факторов; сила воздействия фактора на итоговый риск продвижения ПП. Выходными переменными задачи является множество способов реагирования на риск продвижения ПП: принять риск, снизить риск, уклониться от риска, передать риск.

Для описания вероятности наступления первичных рискообразующих факторов используется терм-множество

$$T_x = \{\text{Маловероятно, возможно, вероятно, очень вероятно}\}.$$

Функции принадлежности для каждого из термов представлены на рис. 4.2.

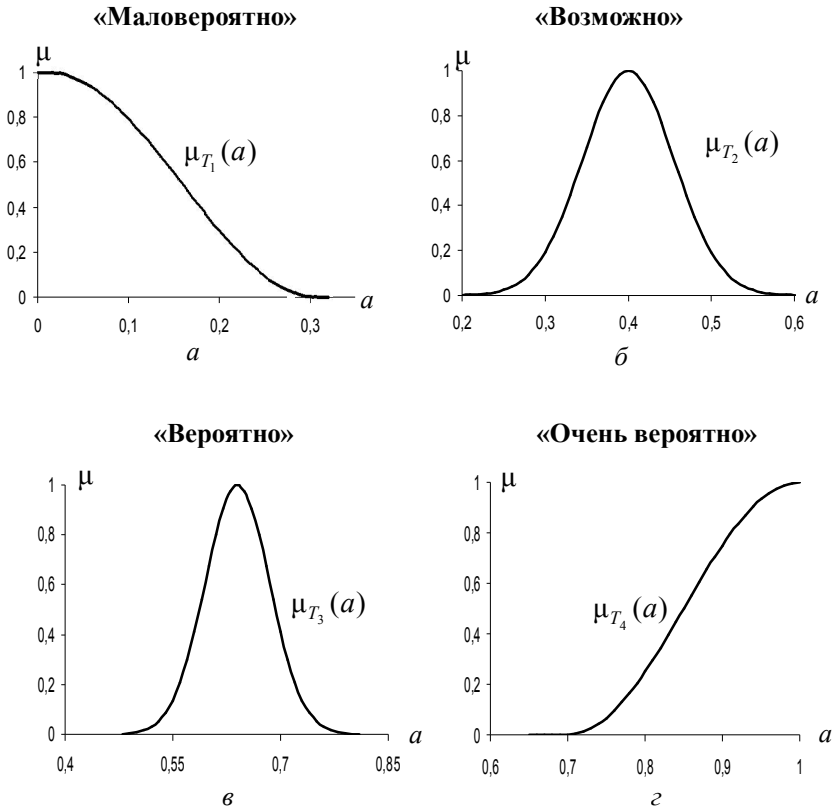


Рис. 4.2. Функции принадлежности значений нечеткой переменной

«Вероятность наступления первичного фактора x_i »:

a — «маловероятно»; b — «возможно»; v — «вероятно»;

z — «очень вероятно»

Для описания силы воздействия фактора на итоговый риск продвижения ПП используется терм-множество

$$Y_x = \{\text{Незначительная, умеренная, критичная, катастрофическая}\}.$$

Функции принадлежности для каждого из термов представлены на рис. 4.3.

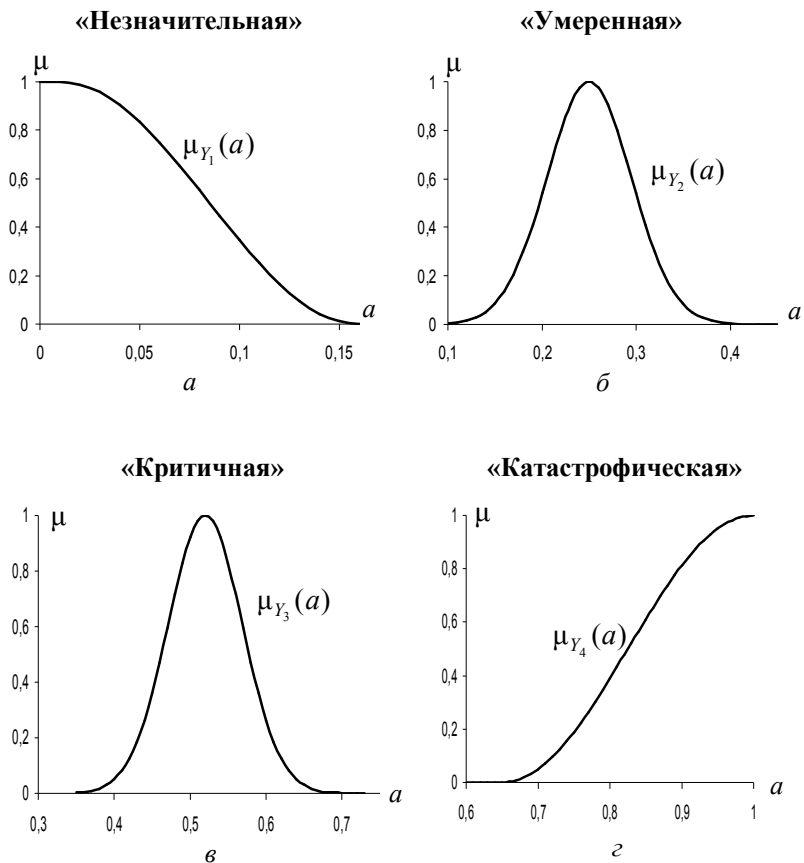


Рис. 4.3. Функции принадлежности значений нечеткой переменной

«Сила воздействия фактора x_i на итоговый риск»:

a — «незначительная»; \bar{b} — «умеренная»; \bar{b} — «критичная»;
 \bar{z} — «катастрофическая»

В качестве функций принадлежности переменных терм-множеств T и Y выбраны гармонические Z - и S -сплайны и гауссова функция.

Выбор способа реагирования на риск в зависимости от степени влияния итогового риска на изменение объема продаж и бюджета программы продвижения представлены в табл. 4.9.

Таблица 4.9

Выбор способа реагирования на риск

Степень влияния риска на потери	Величина возможных потерь/увеличений				
		1	2	3	4
1	1	Принятие	Принятие	Снижение	Уклонение
2	2	Принятие	Снижение	Уклонение	Уклонение
3	3	Снижение	Уклонение	Уклонение	Передача
4	4	Уклонение	Уклонение	Передача	Передача

Примечание: 1 — незначительные (потери/степень влияния);
 2 — умеренные (потери/степень влияния);
 3 — критичные (потери/степень влияния);
 4 — катастрофические (потери/степень влияния).

Для описания степени влияния рискообразующих факторов на итоговый риск используется терм-множество

$Z = \{\text{Низкая, ниже среднего, средняя, умеренно-высокая, высокая}\}$.

Соответствующие функции принадлежности определены в виде зависимостей, представленных на рис. 4.4.

В качестве функций принадлежности переменных терм-множества Z выбраны линейные Z - и S -функции и треугольная функция.

Количественная оценка итогового риска программного проекта и выбора способа реагирования

Для оценки эффекта рискообразующих факторов на основании конкретных нечетких операций, соответствующих конъюнкции входных переменных в левой части правил вычислены значения истинности предпосылок каждого правила нечеткого вывода. Для операции конъюнкции это минимум из всех значений соответствующих функций принадлежности.

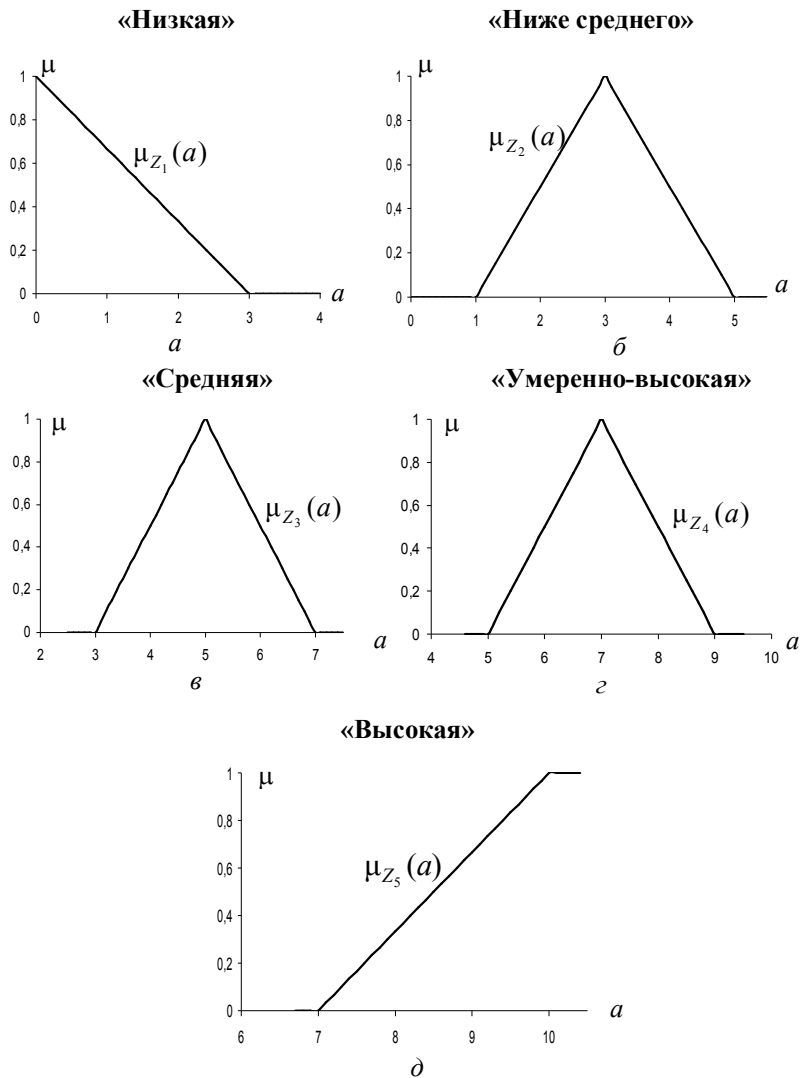


Рис. 4.4. Функции принадлежности значений нечеткой переменной «Степень влияния рискообразующих факторов на итоговый риск»: a — «низкая»; \bar{b} — «ниже среднего»; \bar{v} — «средняя»; \bar{z} — «умеренно-высокая»; \bar{d} — «высокая»

Для получения значения выходной нечеткой переменной используется алгоритм-правило, минимизирующее логический вывод (min-активизация).

Правило 1. Если «возможность реализации фактора x_i » *маловероятна* и «сила воздействия фактора x_i » *катастрофическая*, то влияние фактора на общий риск *среднее*.

По факторам $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_8, x_9, x_{10}, x_{11}$ правило 1 считается неактивным (его степень истинности равна 0).

Результат агрегации по фактору x_7 представлен на рис. 4.5.

Правило 2. Если «возможность реализации фактора x_i » *возможна* и «сила воздействия фактора x_i » *катастрофическая*, то влияние фактора на общий риск *умеренно-высокое*.

Правило 2 по всем факторам считается неактивным.

...

Правило 13. Если «возможность реализации фактора x_i » *маловероятна* и «сила воздействия фактора x_i » *незначительная*, то влияние фактора на общий риск *низкое*. Результат агрегации по фактору x_8 представлен на рис. 4.6.

По остальным факторам правило 13 считается неактивным.

...

Правило 16. Если «возможность реализации фактора x_i » *очень вероятна* и «сила воздействия фактора x_i » *незначительная*, то влияние фактора на общий риск *среднее*.

Правило 16 по всем факторам считается неактивным.

Степень влияния рискообразующих факторов на итоговый риск определена в виде нечеткого подмножества с найденной функцией принадлежности (рис. 4.7).

Для оценки влияния рискообразующих факторов на объем продаж и бюджет проекта вычислены значения истинности предпосылок каждого правила нечеткого вывода, получены нечеткие множества и соответствующие функции принадлежности для выходных переменных «Степень влияния на объем продаж» и «Изменение бюджета проекта» (рис. 4.8).

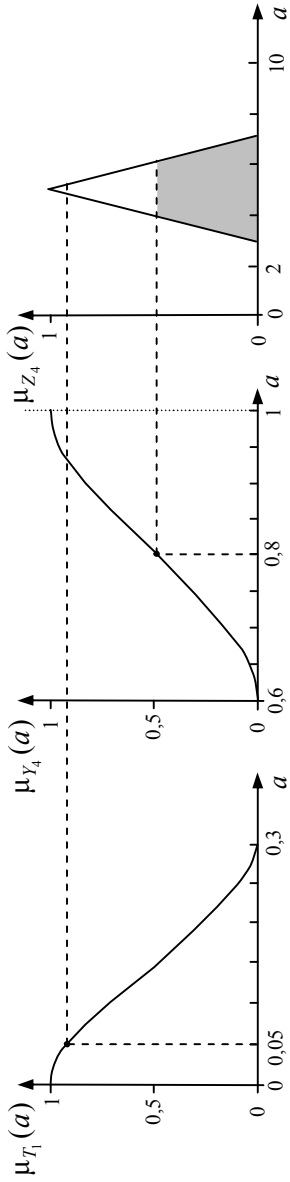


Рис. 4.5. Результат выполнения «Правила 1» по фактору x_7

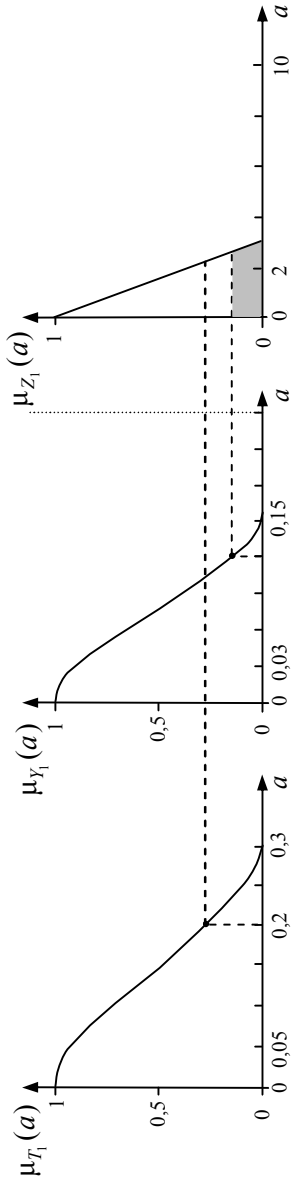


Рис. 4.6. Результат выполнения «Правила 13» по фактору x_8

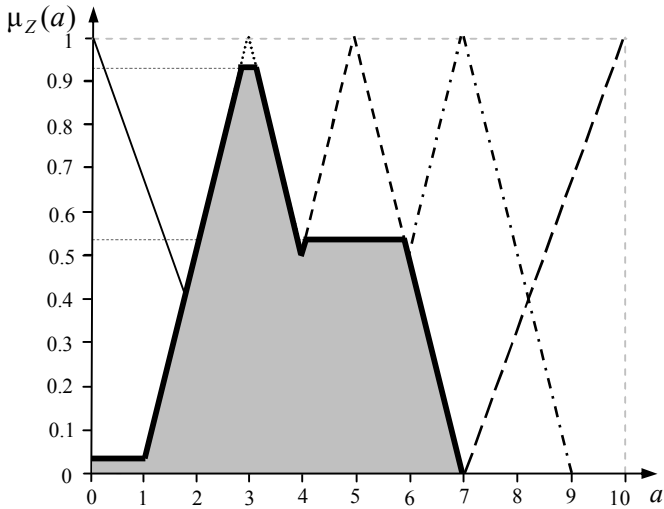


Рис. 4.7. Функция принадлежности нечеткой переменной «Степень влияния рискообразующих факторов на итоговый риск»: — — — «низкая»; «ниже среднего»; - - - «средняя»; - . . . «умеренно-высокая»; — — — «высокая»

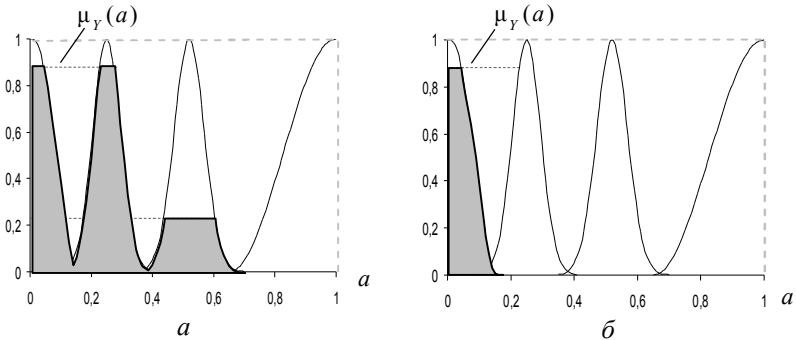


Рис. 4.8. Функции принадлежности выходных переменных:
 a — «Сила воздействия на объем продаж»;
 $б$ — «Сила воздействия на бюджет»

Численные оценки выходных переменных определены на основе метода вычисления центра тяжести: степень влияния на объем продаж — 0,246 («умеренная»), изменение бюджета проекта — 0,045 («незначительное»).

На основании полученных оценок авторам проекта рекомендовано принять риск, и если авторы планируют управлять риском, то необходимо заложить резервы времени в сроки реализации программы продвижения и/или увеличить бюджет программы.

4.4. Математическая модель сети функциональных зависимостей определения количественных оценок риска

В формализованном виде модель сети функциональных зависимостей можно представить в виде ориентированного графа $G = (X, U)$, где $X = \{x_i\}$ — множество вершин графа представлено набором атрибутов, описывающих различные характеристики объекта моделирования, $U = \{u_{ij}\}$ — множество направленных дуг графа, показывающих взаимосвязь между атрибутами.

В истоках графа находятся характеризующие объект моделирования первичные атрибуты, значение которых не зависит от других атрибутов. В стоке сети расположен результирующий (целевой) атрибут. Значения остальных атрибутов зависят от значений первичных атрибутов и вычисляются через совокупность функциональных зависимостей.

С учетом вышеизложенного и предложенной системы классификации первичных рискообразующих факторов структуру модели сети функциональных зависимостей определения количественных оценок риска можно представить в виде ориентированного графа (рис. 4.9).

В первом слое модели описываются первичные рискообразующие факторы, во втором, третьем и четвертом слоях вычисляются промежуточные риски программного проекта, в последнем слое определяется итоговая оценка риска.

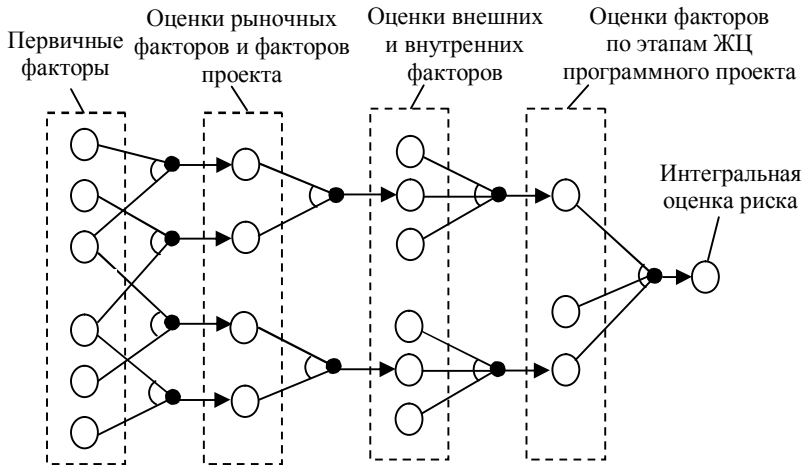


Рис. 4.9. Структура модели оценки рисков программного проекта

Вероятность наступления промежуточного и итогового рисков определяется по двум выражениям:

1) вероятность наступления x_i риска есть некоторая функция первичных факторов равная сумме вероятностей независимых событий, в которых реализуется хотя бы одни из факторов:

$$P(x_i) = 1 - \prod_{j=1}^n \overline{p(x_j)}; \quad (4.1)$$

2) вероятность наступления x_i -го риска, которая представляет собой некоторую функцию равную произведению вероятностей независимых событий при условии, что все факторы имеют место:

$$P(x_i) = \prod_{j=1}^n p(x_j). \quad (4.2)$$

Негативные последствия — **ожидаемые убытки проекта** — можно описать в виде двух показателей:

1) дополнительные затраты ресурсов (времени, финансов) на снижение влияния на проект x_i -го рискообразующего фактора:

$$Z(x_i) = \sum_{j=1}^n p(x_j)z(x_j);$$

2) возможные потери команды проекта при наступлении рискообразующего x_i -го фактора:

$$W(x_i) = \sum_{j=1}^n p(x_j)w(x_j),$$

где $x_i \in \Gamma^{-1}x_j, j = 1, \dots, n$.

Очевидно, что задав в качестве исходных значений вероятности и убытки от наступления первичных факторов риска, можно вычислить аналогичные оценки и от наступления промежуточных факторов и интегрального риска в целом.

Рассмотрим процедуру количественной оценки итогового риска программы продвижения на рынок web-ориентированной геоинформационной технологии [90]. В табл. 4.10 приведены экспертные оценки вероятности первичных рискообразующих факторов. Факторы представляют собой независимые события. Это означает, что вероятность наступления фактора A не зависит от вероятности наступления фактора B . Подсчет вероятностей проводился экспертами по формуле (4.2).

В табл. 4.11 приведены результаты расчетов итогового и промежуточных рисков, при этом принималось условие, что риски наступают, когда проявляется хотя бы один из присущих ему рискообразующих факторов. В этом случае для подсчета вероятности наступления риска использовалась формула (4.1).

Итоговая вероятность проявления риска при реализации программы продвижения равна 0,967. Внутренние факторы имеют большую вероятность влияния на проект. В подгруппе «продукт» выявлены самые значимые первичные рискообразующие факторы: недооценка сложности проекта; разработка неудачного пользовательского интерфейса; недостаточное сегментирование рынка; невостребованность ПП рынком; высокая рыночная цена.

Таблица 4.10

Оценка первичных рискообразующих факторов

Фактор риска	Формулировка фактора риска	Значение вероятности наступления фактора $p(x_i)$
x_1	Изменение нормативного регулирования бизнеса	0,01
x_2	Ухудшение финансовой ситуации компаний — потенциальных потребителей ПП	0,2
x_3	Пиратское распространение копий ПП конкурентами	0,01
x_4	Появление новых аналогичных продуктов	0,1
x_5	Ненадежная работа аутсорсинговых компаний	0,1
x_6	Неполная документация на ПО	0,05
x_7	Высокая рыночная цена	0,1
x_8	Невостребованность ПП рынком	0,1
x_9	Недостаточное сегментирование рынка	0,1
x_{10}	Ошибки при выборе каналов и инструментов коммуникаций	0,05
x_{11}	Недостаточная проработка коммуникационных сообщений	0,05
x_{12}	Недооценка сложности проекта	0,3
x_{13}	Разработка неудачного пользовательского интерфейса	0,1
x_{14}	Высокая текучесть кадров (маркетологов)	0,05
x_{15}	Несоответствие функциональных характеристик ПП ожиданиям пользователей	0,01
x_{16}	Ошибки в оценках трудоемкости и сроков выполнения работ при продвижении ПП	0,01
x_{17}	Несовместимость продукта с другими программными средствами компаний-потребителей	0,01
x_{18}	Отсутствие у команды необходимого опыта	0,2
x_{19}	Недостаточная зрелость технологий, применяемых в процессе реализации проекта	0,1
x_{20}	Отсутствие у команды необходимых ресурсов	0,2
x_{21}	Дефицит маркетологов	0,1
x_{22}	Недостатки планирования программы продвижения	0,1

Таблица 4.11

Расчет вероятности наступления промежуточных и итогового рисков

Фактор	Название группы или подгруппы факторов	Расчетная формула	Значение вероятности наступления фактора из группы $p(x_i)$
x_{24}	Государство	$p(x_{24}) = p(x_1)$	0,01
x_{28}	Продуктовый рынок	$p(x_{28}) = 1 - \overline{p(x_2)} \times \dots \times \overline{p(x_5)}$	0,278
x_{29}	Продукт	$p(x_{29}) = 1 - \overline{p(x_6)} \times \overline{p(x_7)} \times \dots \times \overline{p(x_{17})}$	0,637
x_{30}	Персонал	$p(x_{30}) = 1 - \overline{p(x_{18})} \times \overline{p(x_{19})} \times \dots \times \overline{p(x_{21})}$	0,482
x_{31}	Технологии управления продуктом	$p(x_{31}) = 1 - \overline{p(x_{22})} \times \overline{p(x_{23})}$	0,28
x_{32}	Внешние	$p(x_{32}) = 1 - \overline{p(x_{24})} \times \overline{p(x_{28})}$	0,756
x_{33}	Внутренние	$p(x_{32}) = 1 - \overline{p(x_{29})} \times \overline{p(x_{30})} \times \overline{p(x_{31})}$	0,865
x_{34}	Вероятность возникновения риска	$p(x_{34}) = 1 - \overline{p(x_{32})} \times \overline{p(x_{33})}$	0,967

Следовательно, в первую очередь необходимо принять меры по планированию мероприятий по реагированию на проявление факторов именно данной подгруппы. Фрагмент плана мероприятий приведен в табл. 4.12.

Таблица 4.12

Мероприятия по снижению влияния
первичных рискообразующих факторов

Формулировка риска	Метод реагирования на риск	Мероприятия по снижению риска
Недооценка сложности проекта.	Снижение риска	В проект нужно включать определенное количество средств на непредвиденные расходы. Добавить некоторый резерв времени в план проекта, учитывающий непредвиденные проблемы и события, и увеличить бюджет, чтобы учесть дополнительные ресурсы, которые могут потребоваться
Разработка неудачного пользовательского интерфейса	Принятие риска	Игнорировать наличие риска
Недостаточное сегментирование рынка	Передача риска	Передать процесс определения целевой аудитории сторонней компании
Невостребованность ПП рынком	Снижение риска	Увеличить расходы на исследование рынка. Повысить привлекательность ПП для пользователей
Высокая рыночная цена	Принятие риска	Игнорировать наличие риска

Литература

1. О мерах по развитию IT-отрасли в РФ / Численность занятых в российской экономике в 2009 г. и прогноз потребности 2010–2015 гг. // Аналитическое исследование: ИТ-кадры 2010 [Электронный ресурс]. Ассоциация предприятий компьютерных и информационных технологий (АП и КИТ): сайт. М., 2008. – URL: <http://www.apkit.ru/committees/education/projects/itcadry2010.php> (дата обращения: 14.04.2013).
2. Архипенков С. Лекции по управлению программными проектами 2009 / С. Архипенков [Электронный ресурс]. – URL: http://citforum.ru/SE/project/arkhi-penkov_lectures (дата обращения: 23.02.2013).
3. Авдошин С.М. Информатизация бизнеса. Управление рисками / С.М. Авдошин, Е.Ю. Песоцкая. – М.: ДМК Пресс, 2011. – 176 с.
4. Шив Ч.Д. Курс МВА по маркетингу / Ч.Д. Шив, А. Хайем. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2007. — 718 с.
5. Голубков Е.П. Основы маркетинга: учебник / Е.П. Голубков. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – М.: Финпресс, 2003. – 688 с.
6. Ехлаков Ю.П. Особенности развития рынка прикладного программного обеспечения / Ю.П. Ехлаков // Промышленные контроллеры АСУ. – 2002. – № 6. – С. 47–50.
7. ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-99. Информационная технология. Процессы жизненного цикла программных средств [Электронный ресурс]. – URL: <http://vsegost.com/Catalog/38/38119.shtml> (дата обращения: 25.05.2013).
8. ГОСТ 19.101-77. Единая система программной документации. Виды программ и программных документов [Электронный ресурс]. – URL: <http://vsegost.com/Catalog/15/15681.shtml> (дата обращения: 25.05.2013).
9. ГОСТ 28806-90. Качество программных средств. Термины и определения [Электронный ресурс]. — URL: <http://vsegost.com/Catalog/10/10605.shtml> (дата обращения: 25.05.2013).
10. Ковалев А.И. Промышленный маркетинг / А.И. Ковалев. – Ч. I, II. – М.: ООО Фирма «Благовест-В», 2002. – 616 с.
11. Непомнящий Е.Г. Инвестиционное проектирование: учеб. пособие / Е.Г. Непомнящий. – Таганрог: Изд-во ТРТУ. – 2003. – 262 с.
12. Остервальдер А. Построение бизнес-моделей / А. Остервальдер, И. Пинье; пер. с англ. М. Кульневой. – М.: ООО «Альпина Паблишер», 2013. – 288 с.
13. Синк Э. Бизнес для программистов. Как начать свое дело / Э. Синк. – СПб.: Питер, 2008. – 256 с.

14. Баумгартен Л.В. Анализ методов определения конкурентоспособности организаций и продукции / Л.В. Баумгартен // Маркетинг в России и за рубежом. – 2009. – № 4(48). – С. 67–80.

15. Портер М. Конкурентная стратегия. Методика анализа отраслей конкурентов / М. Портер; пер. с англ. – М. : ООО «Альпина Паблишер», 2011. – 454 с.

16. Халл Э. Разработка и управление требованиями: практическое руководство пользователя / Э. Халл, К. Джексон, Д. Дик; пер. с англ. – 2-е изд. – Лондон : Springer Science + Business Media, 2005. – 240 с.

17. Основы программной инженерии (по SWEBOK) [Электронный ресурс]. – URL: http://swebok.sorlik.ru/software_engineering.html (дата обращения: 25.09.2012).

18. Об утверждении порядка предоставления государственных гарантий на конкурсной основе за счет средств Бюджета развития Российской Федерации и Положения об оценке эффективности инвестиционных проектов при размещении на конкурсной основе централизованных инвестиционных ресурсов бюджета развития РФ [Электронный ресурс]: постановление Правительства РФ от 22.11.1997 (в ред. Постановлений Правительства от 20.05.1998 № 467, от 03.09.98 № 1024). – Доступ из справ.-правовой системы «Консультант Плюс».

19. Ехлаков Ю.П. Методика оценки конкурентоспособности прикладных программных продуктов / Ю.П. Ехлаков, Е.А. Янченко // Бизнес-информатика. – 2011. – № 3. – С. 12–17.

20. Ехлаков Ю.П. Вывод прикладного программного обеспечения на рынок корпоративных продаж: взгляд разработчика / Ю.П. Ехлаков // Маркетинг в России и за рубежом. — 2009. — № 4. — С. 45–50.

21. Липаев В.В. Экономика производства программных продуктов / В.В. Липаев. – 2-е изд. – М. : СИНТЕГ, 2011. – 316 с.

22. Сендеров Д.А. Рекламный бюджет: правила расчета и планирования / Д.А. Сендеров [Электронный ресурс]. – URL: http://www.artunion.ru/articles/article_02.pdf (дата обращения: 15.11.2013).

23. Узбстер Ф. Основы промышленного маркетинга / Ф. Узбстер. – М. : Издательский дом Гребенникова, 2005. – 416 с.

24. Мухина М.К. Изучение стиля жизни потребителей и сегментирование рынка на основе психографических типов / М.К. Мухина // Маркетинг в России и за рубежом. – 2000. – № 3. – С. 34–41.

25. Гончаров В.В. Руководство для высшего управленческого персонала в XXI веке / В.В. Гончаров. – В 4-х т. – Т. 1. – М. : МНИИПУ, 2006. – 814 с.

26. Энджел Д.Ф. Поведение потребителей / Д.Ф. Энджел, Р.Д. Блэкуэлл, П.У. Миниард. – СПб. : Питер, 1999. – 768 с.

27. Траут Дж. Райс Э. Позиционирование: Битва за узнаваемость / Дж. Траут, Э. Райс. – СПб. : Питер, 2001. – 256 с.

28. Шматалюк А. Особенности расчета ROI при внедрении ИТ / А. Шматалюк, А. Коптелов А. [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.osp.ru/cio/2009/01/5766328/> (дата обращения: 12.04.2012).

29. Новиков Д.А., Суханов А.Л. Модели и механизмы управления научными проектами в вузах / Д.А. Новиков, А.Л. Суханов. – М. : Институт управления образованием РАО, 2005. – 80 с.

30. Гольдштейн Г.Я. Инновационный менеджмент / Г.Я. Гольдштейн. – Таганрог : Изд-во ТРТУ, 1998. – 132 с.

31. Добров Г.М. Управление эффективностью научной деятельности / Г.М. Добров, Э.М. Задорожный. – Киев : Наукова думка, 1978. – 240 с.

32. Монфор А.О. Оценка результативности научного труда. По данным научных учреждений США / А.О. Монфор // Вестник АН СССР. – 1980. – № 9. – С. 127–135.

33. Системный анализ научно-производственной деятельности вуза [Электронный ресурс]. — URL: <http://www.quality.edu.ru/quality/sk/analut/467/> (дата обращения: 23.03.2013).

34. Михайлова Э.А. Экономическая оценка инвестиций: учеб. пособие / Э.А. Михайлова, Л.Н. Орлова. – Рыбинск : РГАТА, 2008. – 176 с.

35. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов (утв. Минэкономики РФ, Минфин РФ, Госстроем РФ 21.06.1999 № ВК 477) [Электронный ресурс]: официальный сайт компании «КонсультантПлюс». – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_28224/ (дата обращения: 13.02.2013).

36. СТО Газпром РД 1.12-096-2004. Внутрикorporативные правила оценки эффективности НИОКР [Электронный ресурс]: [Complexdoc.ru](http://www.complexdoc.ru). – [сайт]. – URL: <http://www.complexdoc.ru/ntd> (дата обращения: 05.11.2013).

37. Методические рекомендации по определению рыночной стоимости интеллектуальной собственности [Электронный ресурс]: официальный сайт компании «КонсультантПлюс». – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_41415 (дата обращения: 13.12.2012).

38. Фонд содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере [Электронный ресурс]: официальный сайт. – URL: <http://fasie.ru/> (дата обращения: 26.10.2013).

39. Russian startup rating [Электронный ресурс]: официальный сайт. – URL: <http://russianstartuprating.ru/> (дата обращения: 26.10.2013).

40. Виленский П.Л. Оценка эффективности инвестиционных проектов: Теория и практика / П.Л. Виленский, В.Н. Лифшиц, С.А. Смоляк. – М. : Дело, 2002. – 1104 с.
41. Паулк Марк. Модель зрелости процессов разработки программного обеспечения / Марк Паулк, Билл Куртис, Мэри Бет Хриссис [и др.] [Электронный ресурс]: LIMIR.COM: – URL: <http://www.litmir.net/br/?b=86794> (дата обращения: 18.06.2013).
42. Об утверждении приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в российской федерации и перечня критических технологий российской федерации [Электронный ресурс]: Указ Президента РФ от 07.07.2011 № 899. – URL: <http://graph.document.kremlin.ru> (дата обращения: 07.11.2012).
43. Силич М.П. Системная технология: объектно-ориентированный подход: монография / М.П. Силич. – Томск : Том. гос. ун-т систем управления и радиоэлектроники, 2002. – 224 с.
44. Мелихов А.Н. Ситуационные советующие системы с нечеткой логикой / А.Н. Мелихов, Л.С. Бернштейн, С.Я. Коровин. – М.: Наука, 1990. – 272 с.
45. Уголовный кодекс РФ от 13.06.1996 № 63-ФЗ [Электронный ресурс]. – Доступ из справ.-правовой системы «Консультант Плюс».
46. Венчурные инвестиции и экосистема технологического предпринимательства / Сб. статей. – М : ОАО «Российская венчурная компания»; «Бизнес-журнал», 2011. – 96 с.
47. Ейбогина Ю. Типы инвесторов / Ю. Ейбогина [Электронный ресурс]: one, two, START. – [сайт]. – URL: http://www.one2start.ru/t/tyu-investorov-kak-naiti-idealnogo-partnera_ (дата обращения: 13.11.2013).
48. ПоддержкаБизнеса.рф [Электронный ресурс]: информационный портал. – URL: <http://поддержкабизнеса.рф/> (дата обращения: 16.11.2013).
49. Государственные институты развития [Электронный ресурс]: официальный сайт администрации Санкт-Петербурга. – URL: http://gov.spb.ru/gov/otrasl/c_industrial/innovacii/gosudarstvennye-instituty-razvitiya/ (дата обращения: 08.09.2013).
50. Окли К. Главные принципы эффективного краудфандинга / К. Окли // Forbs [Электронный ресурс]. – URL: <http://forbes.ua/business/1358237-glavnye-principy-effektivnogo-kraudfandinga> (дата обращения: 24.04.2013).
51. Осокина П. Краудфандинг: на что способны частные микроинвестиции [Электронный ресурс]: Didgit.ru. – URL: <http://digit.ru/business/20130709/403158833.html> (дата обращения: 03.03.2013).

52. Журба А. Бизнес-акселератор: определимся с терминологией. Немного из истории TechDrive / А. Журба [Электронный ресурс]: iBusiness.ru. – URL: <http://ibusiness.ru/blogs/20868> (дата обращения: 11.03.2013).
53. Инновационная деятельность: толковый словарь. Термины инновационного менеджмента и смежных областей (от А до Я) / Отв. ред. В.И. Сулов. – 2-е изд., доп. – Новосибирск: Сибирское науч. изд-во, 2008.
54. Стратегический инвестор [Электронный ресурс]: Финнам. – URL: <http://www.finam.ru/> (дата обращения: 14.03.2013).
55. Бронникова Т. План выхода на IPO: еще один убедительный повод для внедрения ERP / Т. Бронникова [Электронный ресурс]: TopS BI. – URL: <http://www.topsbi.ru/default.asp> (дата обращения: 06.10.2013).
56. Котлер Ф. Маркетинг менеджмент / Ф. Котлер, К.Л. Келлер. – СПб. : Питер, 2007. – 816 с.
57. Ламбен Ж.-Ж. Менеджмент, ориентированный на рынок. Стратегический и операционный маркетинг: учебник / Жан-Жак Ламбен; пер. с англ. В.Б. Колчанова. — СПб. : Питер, 2007. — 800 с.
58. Бараксанов Д.Н. Интернет-площадка для продвижения прикладных программных продуктов / Д.Н. Бараксанов // Доклады Томского гос. ун-та систем управления и радиоэлектроники. – 2011. – № 2 (24). – С. 318–321.
59. КРІ для начинающих [Электронный ресурс]. – URL:http://www.rabota.ru/rabotodateljam/upravlenie_personalom/kpi_dlja_nachinajuschih.html (дата обращения: 15.06.2012).
60. Ехлаков Ю.П. Количественные показатели эффективности и управление рисками при продвижении программных продуктов в сети Интернет / Ю.П. Ехлаков, Д.Н. Бараксанов, О.Д. Пахатинская [и др.] // Доклады ТУСУРа. — 2012. — № 2(26). – С. 166–170.
61. Ламбен Ж.-Ж. Стратегический маркетинг. Европейская перспектива / Жан-Жак Ламбен. – СПб : Наука, 1996. – 589 с.
62. Костерин А.Г., Практика сегментирования рынка / А.Г. Костерин. – СПб. : Питер, 2002. – С. 115–179.
63. Ехлаков Ю.П. Функциональная и математические модели сегментирования рынка программных продуктов / Ю.П. Ехлаков, Д.Н. Бараксанов, Н.В. Мамонова // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Информатика. Телекоммуникации. Управление. – 2012. – № 2. – С. 155–160.
64. Дейнекин Т.В. Комплексный метод оценки эффективности интернет-рекламы в коммерческих организациях / Т.В. Дейнекин // Маркетинг в России и за рубежом. – 2003. – № 2 [Электронный ресурс]. – URL: <http://mavriz.ru/articles/2003/> (дата обращения: 19.06.2012).

65. Ведров Е.С. Маркетинговые исследования / Е.С. Ведров, Д.В. Петухов, А.Н. Алексеев. – М. : МИЭМП, 2010. – 242 с.

66. Вирин Ф.Ю. Интернет-маркетинг. Полный сборник практических инструментов / Ф.Ю. Вирин. – М. : Эксмо, 2010. – 200 с.

67. Где и как корпоративный клиент может купить в Рунете программное обеспечение? [Электронный ресурс]. – URL: <http://habrahabr.ru/post/109156/> (дата обращения: 27.08.2013).

68. Пеньковский М. Вывод нового софтверного b2b-продукта на рынок / М. Пеньковский [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.slideshare.net/penkovsky/b2b-presentation?type=powerpoint> (дата обращения: 27.11.2012).

69. Интернет-маркетинг: учебник [Электронный ресурс]: Региональный финансово-экономический ин-т. – Курск, 2011. – 416 с. – URL: <http://lib.rfei.ru/assets/categories/196.pdf> (дата обращения: 27.11.2012).

70. Андросов Н. Интернет-маркетинг на 100 % / Н. Андросов [и др.]; под ред. С. Сухова. – СПб. : Питер, 2010. – 228 с.

71. Ехлаков Ю.П. Функциональная и математическая модели разработки программы продвижения программных продуктов в сети Интернет / Ю.П. Ехлаков, Д.Н. Бараксанов // Информатика и системы управления. – 2013. – № 1 (35). – С. 31–43.

72. Ромат Е.В. Реклама: учебник для вузов / Е.В. Ромат. – 7-е изд. – СПб. : Питер, 2008. – 512 с.

73. Морозова И. Слагая слоганы / И. Морозова. – М. : РИП-Холдинг, 2003. – 172 с.

74. Методология оценки эффективности рекламной кампании в Интернете [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.seonews.ru/analytics/detail/6660.php> (дата обращения: 14.06.2013).

75. Рынок систем веб-аналитики, российские интернет-магазины, март 2012 [Электронный ресурс]. – URL: <http://webanalyticsbook.ru/news/russian-ecommerce-web-analytics> (дата обращения: 26.06.2012).

76. Системы веб-аналитики [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.quicksite.name/clauses/audit.html> (дата обращения: 27.06.2012).

77. Ехлаков Ю.П. Классификация и описание рискообразующих факторов при создании программных продуктов / Ю.П. Ехлаков // Доклады ТУСУРа. — 2013. — 4(30). — С. 142–147.

78. Перегудов Ф.И. Основы системного анализа: учебник / Ф.И. Перегудов, Ф.П. Тарасенко. – 2-е изд. – Томск : Изд-во НТЛ, 1997. – 396 с.

79. Руководство к своду знаний по управлению проектами (РМВОК). – 4-е изд. – М. : Project Management Institute, 2010. – 496 с.

80. Ключников В.О. Идентификация рисков ИТ-проектов / В.О. Ключников // Государственное управление [Электронный ресурс]: Электронный вестник. – URL: <http://e-journal.spa.msu.ru/im-ages/File/2009/20/Klyuchnikov> (дата обращения: 27.02.2013).

81. Де Марко Т. Вальсируя с медведями: управление рисками в проектах по разработке программного обеспечения / Т. Де Марко, Т. Листер. – М.: «р.m.Office», 2005. – 196 с.

82. Липаев В.В. Анализ и сокращение рисков проектов сложных программных средств / В.В. Липаев. – М.: СИНТЕГ, 2003. – 224 с.

83. Фатрелл Роберт Т. Управление программными проектами. Достижение оптимального качества при минимуме затрат / Роберт Т. Фатрелл, Дональд Ф. Шафер, Линда И. Шафер. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2004. – 1136 с.

84. Шапкин А.С. Экономические и финансовые риски / А.С. Шапкин, В.А. Шапкин. – М.: Дашков и К^о, 2008. – 543 с.

85. Фатхутдинов Р.А. Инновационный менеджмент: учебник для вузов / Р.А. Фатхутдинов. – 6-е изд. – СПб.: Питер, 2008. – 448 с.

86. Гриффитс М. Основные пять рисков проектов разработки программного обеспечения / Майк Гриффитс [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.pmtoday.ru/project-management/risks/top-five-risks.html> (дата обращения: 17.02.2013).

87. Душкин Р. Методика управления рисками – обобщение моего опыта работы над проектами / Р. Душкин [Электронный ресурс]. – URL: <http://habrahabr.ru/post/137645/> (дата обращения: 02.10.2013).

88. Калугин А. Ужасы нашего городка: риски разработки для разработчиков ПО / А. Калугин [Электронный ресурс]. – URL: <http://pmarcor.com/2011/08/29/software> (дата обращения: 09.11.2013).

89. Леоненков А. Нечеткое моделирование в среде MATLAB и fuzzyTech / А. Леоненков. – СПб.: БХВ-Петербург, 2003. – 736 с.

90. Ехлаков Ю.П. Автоматизация технологий формирования и мониторинга электронного генерального плана инженерной инфраструктуры / Ю.П. Ехлаков, Ю.Б. Гриценко, О.И. Жуковский // Доклады ТУСУРа. – 2013. – № 1(27). – С. 100–107.

Приложение

Параметры и функциональные зависимости гибридной модели оценки перспективности концепции ПП

Параметр	Наименование параметра	Значение параметра	Способ определения значений параметра
1 слой – истоки			
x_1	Трудозатраты на разработку ПП	> 0	Методика
x_2	Время разработки	> 0	Экспертная оценка
x_3	Стоимость аппаратного оснащения	≥ 0	
x_4	Стоимость ПО	≥ 0	
x_5	Стоимость обучения	≥ 0	
x_6	Структура процесса		Экспертная оценка
x_7	Количество дополнительно привлекаемых сотрудников	≥ 0	Экспертная оценка
x_8	Необходимость привлечения соисполнителей	0/1	
x_9	Наличие разработанных компонентов и модулей	0/1	
x_{10}	Уровень риска проекта	Высокий (1); средний (0,5); низкий (0)	Экспертная оценка
x_{11}	Количество конкурентов	≥ 0	
x_{12}	Интенсивность конкуренции	Высокая (1); средняя (0,5); низкая(0)	Экспертная оценка
x_{13}	Насыщенность рынка	Высокая (1); средняя (0,5); низкая(0)	Экспертная оценка
x_{14}	Емкость рынка	> 0	

Параметр	Наименование параметра	Значение параметра	Способ определения значений параметра
x ₁₅	Число потенциальных потребителей	> 0	
x ₁₆	Уровень платежеспособного спроса	Высокий (1); средний (0,5); низкий (0)	Экспертная оценка
x ₁₇	Приведенная стоимость ПП	> 0	
x ₁₈	Стоимость годовой эксплуатации	≥ 0	
x ₁₉	ФОТ П-подразделения	≥ 0	
x ₂₀	Стоимость общесистемного ПО	≥ 0	
x ₂₁	Стоимость аппаратного переоснащения	≥ 0	
x ₂₂	Сокращение составляющих издержек по реализации бизнес-процессов	> 25 % = «Высокая» (1); ≥ 5 % и ≤ 25 % = «Средняя»(0,5); < 5 % = «Низкая» (0)	Экспертная оценка
x ₂₃	Сокращение временных потерь	>25% = «Высокая» (1); ≥ 5 % и ≤ 25 % = «Средняя»(0,5); < 5 % = «Низкая» (0)	Экспертная оценка
x ₂₄	Увеличение объемов продаж	>19 % = «Высокая» (1); ≥ 3 % и ≤ 10 % = «Средняя»(0,5); < 3 % = «Низкая» (0)	Экспертная оценка
x ₂₅	Функциональные возможности	Высокий (1); средний (0,5); низкий (0)	Экспертная оценка
x ₂₆	Надежность	Высокая (1); средняя (0,5); низкая (0)	Экспертная оценка
x ₂₇	Практичность	Высокая (1); средняя (0,5); низкая (0)	Экспертная оценка
x ₂₈	Эффективность	Высокая (1); средняя (0,5); низкая (0)	Экспертная оценка
x ₂₉	Сопровождаемость	Высокая (1); средняя (0,5); низкая (0)	Экспертная оценка

Параметр	Наименование параметра	Значение параметра	Способ определения значений параметра
x ₃₀	Мобильность	Высокая (1); средняя (0,5); низкая (0)	Экспертная оценка
x ₃₁	Чистый приведенный доход (NPV)	> 0 = «прибыльный» (1); 0 = «ни прибыльный, ни убыточный» (0,5); < 0 = «убыточный» (0)	
x ₃₂	Индекс прибыльности (PI)	> 1 = «прибыльный» (1); 1 = «ни прибыльный, ни убыточный» (0,5); < 1 = «убыточный» (0)	
x ₃₃	Внутренняя норма доходности (IRR)	> k = «прибыльный» (1); k = «ни прибыльный, ни убыточный» (0,5); < k = «убыточный» (0), где k — заданная ставка дисконтирования	
x ₃₄	Дисконтированный период окупаемости (DPV)	< 12 мес. = «прибыльный» (1) >=12 и <=36 = «ни прибыльный, ни убыточный» (0,5) >36 = «убыточный» (0)	
x ₃₅	Наличие государственной поддержки отрасли	0/1	
x ₃₆	Наличие входных барьеров	0/1	
x ₃₇	Уровень развития ИКТ	Высокий (1); средний (0,5); низкий (0)	Экспертная оценка

Параметр	Наименование параметра	Значение параметра	Способ определения значений параметра
2-й слой			
x_{38}	Затраты на разработку	≥ 0	$x_1 \times x_2 + x_3 + x_4 + x_5$
x_{39}	Готовность команды	Высокая (1); средняя (0,5); низкая (0)	<p>Если $x_6 = 0$ или $x_6 = 0,25$ и $x_7 = 0$ и $x_8 = 0$ и $x_9 = 0$, то $x_{39} = 0,5$;</p> <p>Если $x_6 = 0$ или $x_6 = 0,25$ и $x_7 = 0$ и $x_8 = 0$ и $x_9 = 1$, то $x_{39} = 1$;</p> <p>Если $x_6 = 0$ или $x_6 = 0,25$ и $x_7 = 0$ и $x_8 = 1$ и $x_9 = 0$, то $x_{39} = 0$;</p> <p>Если $x_6 = 0$ или $x_6 = 0,25$ и $x_7 = 0$ и $x_8 = 1$ и $x_9 = 1$, то $x_{39} = 0,5$;</p> <p>Если $x_6 = 0$ или $x_6 = 0,25$ и $x_7 = 1$ и $x_8 = 0$ и $x_9 = 0$, то $x_{39} = 0$;</p> <p>Если $x_6 = 0$ или $x_6 = 0,25$ и $x_7 = 1$ и $x_8 = 1$ и $x_9 = 0$, то $x_{39} = 0,5$;</p> <p>Если $x_6 = 0,5$ или $x_6 = 0,75$ и $x_7 = 0$ и $x_8 = 0$ и $x_9 = 0$, то $x_{39} = 1$;</p> <p>Если $x_6 = 0,5$ или $x_6 = 0,75$ и $x_7 = 0$ и $x_8 = 0$ и $x_9 = 1$, то $x_{39} = 1$;</p> <p>Если $x_6 = 0,5$ или $x_6 = 0,75$ и $x_7 = 0$ и $x_8 = 1$ и $x_9 = 0$, то $x_{39} = 0$;</p> <p>Если $x_6 = 0,5$ или $x_6 = 0,75$ и $x_7 = 0$ и $x_8 = 1$ и $x_9 = 1$, то $x_{39} = 0,5$;</p> <p>Если $x_6 = 0,5$ или $x_6 = 0,75$ и $x_7 = 1$ и $x_8 = 0$ и $x_9 = 0$, то $x_{39} = 0,5$;</p> <p>Если $x_6 = 0,5$ или $x_6 = 0,75$ и $x_7 = 1$ и $x_8 = 1$ и $x_9 = 0$, то $x_{39} = 1$;</p> <p>Если $x_6 = 1$ и $x_7 = 0$ и $x_8 = 0$ и $x_9 = 0$, то $x_{39} = 1$;</p> <p>Если $x_6 = 1$ и $x_7 = 0$ и $x_8 = 0$ и $x_9 = 1$, то $x_{39} = 1$;</p> <p>Если $x_6 = 1$ и $x_7 = 0$ и $x_8 = 1$ и $x_9 = 0$, то $x_{39} = 0,5$;</p> <p>Если $x_6 = 1$ и $x_7 = 0$ и $x_8 = 1$ и $x_9 = 1$, то $x_{39} = 1$;</p> <p>Если $x_6 = 1$ и $x_7 = 1$ и $x_8 = 0$ и $x_9 = 0$, то $x_{39} = 0,5$;</p> <p>Если $x_6 = 1$ и $x_7 = 1$ и $x_8 = 1$ и $x_9 = 0$, то $x_{39} = 0,5$;</p> <p>Если $x_6 = 1$ и $x_7 = 1$ и $x_8 = 1$ и $x_9 = 1$, то $x_{39} = 0,5$;</p>

Параметр	Наименование параметра	Значение параметра	Способ определения значений параметра
x_{40}	Уровень конкуренции	Высокий (1); средний (0,5); низкий (0)	<p>Если $x_{11} = 1$ и $x_{12} = 0,5$ и $x_{13} = 1$, то $x_{40} = 1$;</p> <p>Если $x_{11} = 1$ и $x_{12} = 0$ и $x_{13} = 0$, то $x_{40} = 0$;</p> <p>Если $x_{11} = 0,5$ или $x_{11} = 0$ и $x_{12} = 1$ и $x_{13} = 0$, то $x_{40} = 0,5$;</p> <p>Если $x_{11} = 0$ или $x_{11} = 0,5$ и $x_{12} = 0$ и $x_{13} = 1$, то $x_{40} = 0,5$;</p> <p>Если $x_{11} = 0,5$ или $x_{11} = 0$ и $x_{12} = 0,5$ и $x_{13} = 0$, то $x_{40} = 0$;</p> <p>Если $x_{11} = 1$ и $x_{12} = 1$ или $x_{12} = 0,5$ и $x_{13} = 0$, то $x_{40} = 0,5$;</p> <p>Если $x_{11} = 1$ и $x_{12} = 0$ или $x_{12} = 0,5$ и $x_{13} = 1$ или $x_{13} = 0,5$, то $x_{40} = 0,5$;</p> <p>Если $x_{11} = 0$ и $x_{12} = 1$ или $x_{13} = 0,5$, то $x_{40} = 1$;</p> <p>Если $x_{11} = 0$ или $x_{11} = 0,5$ и $x_{12} = 0$ и $x_{13} = 0,5$ или $x_{13} = 0$, то $x_{40} = 0$;</p> <p>Если $x_{11} = 1$ или $x_{11} = 0,5$ и $x_{12} = 1$ и $x_{13} = 0,5$ или $x_{13} = 1$, то $x_{40} = 1$;</p> <p>Если $x_{11} = 0$ или $x_{11} = 0,5$ и $x_{12} = 0,5$ и $x_{13} = 0,5$ или $x_{13} = 1$, то $x_{40} = 0,5$</p>

Параметр	Наименование параметра	Значение параметра	Способ определения значений параметра
x_{41}	Покупательная способность	Высокая (1); средняя (0,5); низкая (0)	Если $x_{14} = 1$ или $x_{14} = 0,5$ и $x_{15} = 1$ и $x_{16} = 1$ или $x_{16} = 0,5$, то $x_{41} = 1$; Если $x_{14} = 1$ и $x_{15} = 0$ или $x_{15} = 0,5$ и $x_{16} = 1$, то $x_{41} = 1$; Если $x_{14} = 0,5$ и $x_{15} = 0$ или $x_{15} = 0,5$ и $x_{16} = 1$, то $x_{41} = 1$; Если $x_{14} = 0,5$ и $x_{15} = 0$ или $x_{15} = 0,5$ и $x_{16} = 0$, то $x_{41} = 0$; Если $x_{14} = 0,5$ и $x_{15} = 0$ или $x_{15} = 0,5$ и $x_{16} = 0,5$, то $x_{41} = 0,5$; Если $x_{14} = 0$ и $x_{15} = 1$ или $x_{15} = 0,5$ и $x_{16} = 0$, то $x_{41} = 0$; Если $x_{14} = 0$ и $x_{15} = 1$ или $x_{15} = 0,5$ и $x_{16} = 1$, то $x_{41} = 1$; Если $x_{14} = 1$ и $x_{15} = 0$ и $x_{16} = 0,5$, то $x_{41} = 0,5$; Если $x_{14} = 1$ и $x_{15} = 0$ и $x_{16} = 0$, то $x_{41} = 0$; Если $x_{14} = 0$ и $x_{15} = 1$ и $x_{16} = 0$, то $x_{41} = 0,5$; Если $x_{14} = 0$ и $x_{15} = 0,5$ и $x_{16} = 0,5$, то $x_{41} = 0,5$; Если $x_{14} = 0$ и $x_{15} = 0$ и $x_{16} = 1$, то $x_{41} = 0,5$; Если $x_{14} = 0$ и $x_{15} = 0$ и $x_{16} = 0,5$, то $x_{41} = 0$
x_{42}	Совокупная стоимость владения	>200000 = «Высокая»; ≥ 50000 и ≤ 200000 = «Средняя»; < 50000 = «Низкая»	$x_{17} + x_{18} + x_{19} + x_{20} + x_{21}$
x_{43}	Степень повышения деятельности организации	> 2 = «Высокий» (1); ≥ 1 и ≤ 2 = «Средний» (0,5); < 1 = «Низкий» (0)	$x_{22} + x_{23} + x_{24}$

Параметр	Наименование параметра	Значение параметра	Способ определения значений параметра
3 слой			
x_{44}	Вероятность успешной реализации	Высокая (1); средняя (0,5); низкая (0)	Если $x_{38} = 1$ и $x_{39} = 1$ и $x_{10} = 1$, то $x_{44} = 0,5$; Если $x_{38} = 0,5$ и $x_{39} = 0,5$ и $x_{10} = 0$, то $x_{44} = 1$; Если $x_{38} = 1$ или $x_{38} = 0,5$ и $x_{39} = 0,5$ и $x_{10} = 0,5$, то $x_{44} = 0,5$; Если $x_{38} = 1$ или $x_{38} = 0,5$ и $x_{39} = 0$ и $x_{10} = 0,5$, то $x_{44} = 0$; Если $x_{38} = 1$ и $x_{39} = 0$ или $x_{39} = 0,5$ и $x_{10} = 1$, то $x_{44} = 0$; Если $x_{38} = 1$ и $x_{39} = 0,5$ или $x_{39} = 1$ и $x_{10} = 0,5$ или $x_{10} = 0$, то $x_{44} = 1$; Если $x_{38} = 0,5$ или $x_{38} = 0$ и $x_{39} = 0$ и $x_{10} = 0,5$ или $x_{10} = 1$, то $x_{44} = 0$; Если $x_{38} = 0,5$ или $x_{38} = 0$ и $x_{39} = 0,5$ или $x_{39} = 1$ и $x_{10} = 1$, то $x_{44} = 0,5$; Если $x_{38} = 0,5$ или $x_{38} = 1$ и $x_{39} = 1$ и $x_{10} = 0,5$ или $x_{10} = 0$, то $x_{44} = 1$
x_{45}	Инвестиционная привлекательность	$>2 =$ «Высокий» (1); ≥ 1 и $\leq 2 =$ «Средний» (0,5); $<1 =$ «Низкий» (0)	$x_{31} + x_{32} + x_{33} + x_{34}$
x_{46}	Привлекательность рыночной микросреды	Высокая (1); средняя (0,5); низкая (0)	Если $x_{42} = 1$ и $x_{43} = 1$ или $x_{43} = 0,5$, то $x_{49} = 0,5$; Если $x_{42} = 0,5$ или $x_{42} = 0$ и $x_{43} = 1$, то $x_{49} = 1$; Если $x_{42} = 1$ и $x_{43} = 0$, то $x_{49} = 0,5$; Если $x_{42} = 0,5$ или $x_{42} = 0$ и $x_{43} = 0,5$, то $x_{49} = 0,5$; Если $x_{42} = 0,5$ или $x_{42} = 0$ и $x_{43} = 0$, то $x_{49} = 0$

Параметр	Наименование параметра	Значение параметра	Способ определения значений параметра
x_{47}	Привлекательность рыночной макро-среды	Высокая (1); средняя (0,5); низкая (0)	Если $x_{35} = 1$ и $x_{36} = 1$ или $x_{36} = 0$ и $x_{37} = 1$, то $x_{47} = 1$; Если $x_{35} = 1$ или $x_{35} = 0$ или $x_{36} = 1$ и $x_{37} = 0$, то $x_{47} = 0$; Если $x_{35} = 0$ и $x_{36} = 0$ и $x_{37} = 1$ или $x_{37} = 0,5$, то $x_{47} = 0,5$; Если $x_{35} = 1$ и $x_{36} = 1$ и $x_{37} = 0,5$, то $x_{47} = 0,5$; Если $x_{35} = 1$ и $x_{36} = 0$ и $x_{37} = 0,5$, то $x_{47} = 1$; Если $x_{35} = 1$ и $x_{36} = 0$ и $x_{37} = 0$, то $x_{47} = 0,5$; Если $x_{35} = 0$ и $x_{36} = 1$ и $x_{37} = 1$, то $x_{47} = 0,5$; Если $x_{35} = 0$ и $x_{36} = 1$ и $x_{37} = 0,5$, то $x_{47} = 0$; Если $x_{35} = 0$ и $x_{36} = 0$ и $x_{37} = 0$, то $x_{47} = 0$
x_{48}	Технический уровень	$> 4,5$ = «Высокий»; $\geq 1,5$ и $\leq 4,5$ = «Средний»; $< 1,5$ = «Низкий»	$x_{25} + x_{26} + x_{27} + x_{28} + x_{29} + x_{30}$
x_{49}	Экономическая привлекательность ИП	Высокая (1); средняя (0,5); низкая (0)	Если $x_{42} = 1$ и $x_{43} = 1$ или $x_{43} = 0,5$, то $x_{49} = 0,5$; Если $x_{42} = 0,5$ или $x_{42} = 0$ и $x_{43} = 1$, то $x_{49} = 1$; Если $x_{42} = 1$ и $x_{43} = 0$, то $x_{49} = 0,5$; Если $x_{42} = 0,5$ или $x_{42} = 0$ и $x_{43} = 0,5$, то $x_{49} = 0,5$; Если $x_{42} = 0,5$ или $x_{42} = 0$ и $x_{43} = 0$, то $x_{49} = 0$

Параметр	Наименование параметра	Значение параметра	Способ определения значений параметра
4 слой			
x_{50}	Перспективность проекта	Высокая (1); средняя (0,5); низкая (0)	Если $x_{44} = 1$ или $x_{44} = 0,5$ и $x_{45} = 1$, то $x_{50} = 1$; Если $x_{44} = 1$ или $x_{44} = 0,5$ и $x_{45} = 0,5$, то $x_{50} = 0,5$; Если $x_{44} = 1$ или $x_{44} = 0,5$ и $x_{45} = 0$, то $x_{50} = 0$; Если $x_{44} = 0$ или $x_{44} = 0,5$ и $x_{45} = 0$, то $x_{50} = 0$; Если $x_{44} = 0$ и $x_{45} = 1$, то $x_{50} = 0,5$
x_{51}	Перспективность продукта	Высокая (1); средняя (0,5); низкая (0)	Если $x_{44} = 1$ или $x_{44} = 0,5$ и $x_{45} = 1$, то $x_{50} = 1$; Если $x_{44} = 1$ или $x_{44} = 0,5$ и $x_{45} = 0,5$, то $x_{50} = 0,5$; Если $x_{44} = 1$ или $x_{44} = 0,5$ и $x_{45} = 0$, то $x_{50} = 0$; Если $x_{44} = 0$ или $x_{44} = 0,5$ и $x_{45} = 0$, то $x_{50} = 0$; Если $x_{44} = 0$ и $x_{45} = 1$, то $x_{50} = 0,5$
x_{52}	Привлекательность рынка	Высокая (1); средняя (0,5); низкая (0)	Если $x_{44} = 1$ или $x_{44} = 0,5$ и $x_{45} = 1$, то $x_{50} = 1$; Если $x_{44} = 1$ или $x_{44} = 0,5$ и $x_{45} = 0,5$, то $x_{50} = 0,5$; Если $x_{44} = 1$ или $x_{44} = 0,5$ и $x_{45} = 0$, то $x_{50} = 0$; Если $x_{44} = 0$ или $x_{44} = 0,5$ и $x_{45} = 0$, то $x_{50} = 0$; Если $x_{44} = 0$ и $x_{45} = 1$, то $x_{50} = 0,5$

Параметр	Наименование параметра	Значение параметра	Способ определения значений параметра
5 слой			
x_{53}	Оценка перспективности концепции	[0; 1]	$a_1x_{50} + a_2x_{51} + a_3x_{52}$
6 слой			
x_{54}	Перспективность концепции	«очень высокая»; «высокая»; «средняя»; «ниже среднего»; «низкая»	Если $0,8 \leq x_{53} \leq 1$, то $x_{54} =$ «очень высокая» Если $0,6 \leq x_{53} < 0,8$, то $x_{54} =$ «высокая» Если $0,4 \leq x_{53} < 0,6$, то $x_{54} =$ «средняя» Если $0,2 \leq x_{53} < 0,4$, то $x_{54} =$ «ниже среднего» Если $0 \leq x_{53} < 0,2$, то $x_{54} =$ «низкая»

Оглавление

Введение	3
1. Особенности рынка программных продуктов	
1.1. Основные участники рынка программных продуктов	6
1.2. Особенности программного продукта как товара	13
1.3. Функциональная модель жизненного цикла рыночного программного продукта	15
<i>Процессы инициации программного проекта (17); фаза разработки программного продукта (24); фаза вывода ПП на рынок (28); фаза роста рынка (31); фаза зрелости рынка (31); фаза упадка рынка (33); фаза вывода ПП из эксплуатации (34)</i>	
1.4. Выбор продуктово-рыночной стратегии ИТ-компании <i>Постановка задачи (35); оценка привлекательности рынка (37); оценка привлекательности программного продукта (39); оценка эффективности продуктово-рыночного направления (42); оценка привлекательности ПРН (46)</i>	34
1.5. Позиционирование программного продукта	48
<i>Классификация потребителей (48); потребительские предпочтения при выборе ПП (54); методика определения типа потребителя (58)</i>	
2. Оценка перспективности концепции рыночного программного продукта	
2.1. Анализ методик оценки перспективности инновационных проектов	65
2.2. Выбор и обоснование критериев оценки перспективности концепции рыночного программного продукта	73
2.3. Математическая модель оценки перспективности концепции рыночного программного продукта	77
2.4. Практические аспекты использования модели оценки перспективности концепции рыночного программного продукта	81
2.5. Организационно-экономические механизмы финансирования ИТ-проектов	85
<i>Источники финансирования ИТ-проектов (84); Использование источников финансирования проектов на разных стадиях ЖЦ (95)</i>	

3. Методы и модели вывода программного продукта на рынок	
3.1. Функциональная модель процесса вывода программного продукта на рынок	101
3.2. Методы определения целевой аудитории и подходы к формулировке коммуникационных целей	111
3.3. Модель выбора инструментов маркетинговых коммуникаций	129
3.4. Разработка коммуникационного сообщения	136
3.5. Оценка эффективности программы продвижения ...	140
4. Модели и алгоритмы управления рисками программного проекта	
4.1. Классификация рисков и рискообразующих факторов	143
4.2. Математическая модель принятия решений по управлению рисками программных проектов	155
4.3. Нечеткий алгоритм управления рисками при продвижении программных продуктов	160
4.4. Математическая модель сети функциональных зависимостей определения количественных оценок риска	171
Литература	177
Приложение	184

Научное издание

**Ехлаков Юрий Поликарпович, Бараксанов Дмитрий Николаевич,
Янченко Елена Андреевна**

**МОДЕЛИ И АЛГОРИТМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЖИЗНЕННЫМ ЦИКЛОМ
ПРОГРАММНОГО ПРОДУКТА**

Монография

Редактор Коновалова Н.В.

Подписано в печать 29.11.13. Формат 60x84/16.

Усл. печ. л. 11,4. Тираж 100 экз. Заказ 1181.

Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники
634050, г. Томск, пр. Ленина, 40. Тел. (3822) 53-30-18.