

На правах рукописи

Dr.

Дрозин Дмитрий Александрович

ПЛАНИРОВАНИЕ ОБЪЕМОВ ПРОИЗВОДСТВА
И РЕАЛИЗАЦИИ ИННОВАЦИОННОГО ТОВАРА НА ЭТАПЕ
КОММЕРЦИАЛИЗАЦИИ ПРОДУКТОВЫХ ИННОВАЦИЙ

Специальность 08.00.05 – «Экономика и управление народным хозяйством
(управление инновациями)»

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата экономических наук

Челябинск
2015

Работа выполнена на кафедре «Экономика и финансы» факультета «Экономика и управление» ФГБОУ ВПО «Южно-Уральский государственный университет» (НИУ).

Научный руководитель – Баев Игорь Александрович,
доктор экономических наук, профессор,
зав. кафедрой «Экономика и финансы» ФГБОУ
ВПО «Южно-Уральский государственный
университет» (НИУ)

Официальные оппоненты: Зубкова Ольга Владимировна,
доктор экономических наук, доцент,
зав. кафедрой экономики труда, финансов и
управления персоналом УрСЭИ (филиал)
ОУП ВПО «АТ и СО», г. Челябинск

Полещук Марина Николаевна,
кандидат экономических наук, научный
сотрудник ООО «Научно-исследовательский
институт эффективности и безопасности
горного производства», г. Челябинск.

Ведущая организация – Уральский федеральный университет имени
первого Президента России Б.Н. Ельцина

Защита состоится 15 апреля 2015 г., в 11 часов, на заседании
диссертационного совета Д 212.298.07 в Южно-Уральском государственном
университете по адресу: 454080, г. Челябинск, пр. им. Ленина, 76, ауд. 502.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке и на сайте ФГБОУ
ВПО «Южно-Уральский государственный университет» (НИУ),
<http://www.susu.ac.ru/dissertation/d212-298-07>.

Автореферат разослан « ____ » _____ 2015 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета,
доктор экономических наук, профессор



Бутрин А.Г.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования. Экономический рост России в настоящее время связан с реализацией модели инновационного развития. Особо важным этапом в инновационном процессе является этап коммерциализации. Можно констатировать, что реальный экономический эффект инновации часто снижается именно на этом этапе. Как показывает опыт развитых стран, в инновационном развитии большую роль играют предприятия малого и среднего бизнеса. Большую роль в конкурентной борьбе этих предприятий занимает постоянное воспроизводство инноваций. Понятно, что успешное развитие малого и среднего бизнеса должно быть обусловлено серьезными институциональными преобразованиями, среди которых и налоговая политика, и законодательство, и кредитные механизмы. Однако, даже при трудно представляемом идеальном институциональном обеспечении производственная деятельность в условиях конкуренции должна базироваться на современных методах планирования, прогнозирования и коммерциализации инноваций.

Под инновационной деятельностью мы понимаем вид деятельности, связанный с трансформацией идей (обычно результатов научных исследований и разработок, либо иных научно-технических достижений) в новый или усовершенствованный продукт, внедренный на рынке, в новый или усовершенствованный технологический процесс, использованный в практической деятельности, либо новый подход к социальным услугам. Под инновационным товаром понимаем результат инновационной деятельности, обладающий уникальными характеристиками, распространение информации о которых имеет свою особую динамику на рынке товаров и услуг.

Динамика реализации инновационного товара в настоящее время рассматривается в рамках следующих теорий: теория диффузии инноваций; теория жизненного цикла товара; управление продажами и теория распространение информации о товаре. Вклад в эти теории внесли ученые: Bandura A., Bass F.M., Kalish S., Malaviya P., Meyers-Levy J., Shih Ch.-F., Venkatesh N., Алиев Э.В., Аргова Н.В., Астафьева Е.В., Белоусов Е.П., Белоцерковский С.А., Беседина Ю.А., Бородулина А.Н., Бочкарева Ю.Г., Бубнова Г.В., Булгаков Ю.В., Васильцов В.С., Воловикова Б.П., Вольфом Х., Гаранин Д.А., Глебова Д.В., Голдман А., Гриняк В.М., Гуриева Л.К., Дамирова В.М., Дегтярева К.И., Делицына Л.Л., Дулесова А.С., Ежов Г.П., Жукова А.А., Журавлева А.Ю., Иванов А.А., Иванова К.И., Извекова Н.Ю., Калашникова Т.В., Калашников А., Капустина Л.М., Киндюкова С.С., Кожухова В.Н., Колманский В.Б., Коробецкая А.А., Котлер Ф., Куркин Е.И., Курынова И.А., Ленников Р.В., Логинов Е.В., Лукашевич Н.С., Малыгина С.Н., Марданова Р.Ш., Маслобоев А.В., Можаровский И.С., Мухамедьяров А.М., Мюллер Э., Нижегородцев Р.М., Николаева А.Б., Носков С.В., Подлесный Т.А., Полякова В., Поспелов И.Г., Рогова В.Р., Роджерс Э., Родина Д.В., Севрюкова Л.В., Семёнычев В.К., Семёнычев Е.В., Семиглазов В.А., Семиглазова А.М., Серков Л.А., Сеславина Е.А., Султанова Р.А.,

Сушко Д.С., Тардат Г., Терпугов А.Ф., Титова В.А., Титова Т.В., Труханова М.А., Тяг Е.Г., Фатыхова А.Г., Фельдман Е.М., Цыганов В.В., Шептунова М.В., Шишаев М.Г., Шуленина А.В. Уральские ученые внесшие вклад в развитие данных теорий: Баев И.А., Вайсман Е.Д., Горшенин П.Г., Зубкова О.В, Лутовинов П.П., Полещук М.Н., Чернов В.Б.

Требования к методическому инструментарию решения задач планирования и управления реализацией инновационного товара в настоящее время сводятся к следующему:

- раскрытие особенностей инновационного товара в контексте формирования спроса на него;
- определение и применение показателей динамики распространения информации среди потенциальных покупателей инновационного товара;
- учет этапов принятия решения о покупке потенциальными покупателями при формировании динамики спроса инновационного товара;
- использование динамики изменения спроса на инновационный товар в планировании производства.

Однако многие положения теории диффузии инноваций, теории жизненного цикла товара, управления продажами и распространения информации не соответствуют в полной мере поставленным требованиям. В связи с этим возникает необходимость совершенствования методического инструментария, который бы удовлетворял поставленным выше требованиям.

Цель и задачи диссертационного исследования. Цель диссертационного исследования заключается в совершенствовании методов планирования объема производства и процессов реализации инновационного товара в соответствии с динамикой спроса на конкурентном рынке.

Достижение поставленной цели обусловило необходимость постановки и решения следующих **задач**.

1. Разработка методического подхода к определению объема реализации инновационного товара, с учетом этапов принятия решения о покупке потенциальным покупателем и соответствующего формирования спроса.

2. Разработка метода расчета емкости рынка инновационного товара в зависимости от динамики изменения его цены.

3. Разработка метода оценки спроса в зависимости от порядка получения информации об инновационном товаре потенциальными покупателями.

4. Выявление зависимостей жизненного цикла инновационного товара от факторов процесса его реализации.

5. Построение алгоритма планирования объемов производства инновационного товара на основе разработанного методического подхода определения динамики объема реализации инновационного товара.

Объектом диссертационного исследования выступает процесс планирования объемов производства и реализации инновационного товара на конкурентных рынках.

Предметом исследования являются методы управления производством и реализацией инновационного товара в их взаимосвязи и взаимозависимости, обусловленными экономическими отношениями в процессе коммерциализации продуктовых инноваций.

Теоретическую и методологическую основу диссертационной работы составили фундаментальные и прикладные исследования отечественных и зарубежных ученых в теории диффузии инноваций, теории жизненного цикла товара, управления продажами, теории распространения информации, инновационного менеджмента.

Наиболее существенные результаты работы, обладающие **научной новизной**, состоят в следующем.

1. Обоснованы концептуальные положения управления процессом коммерциализации инновационного товара, в основе которых выделение этапов его реализации в соответствии с параметрами получения информации потенциальными покупателями, соответствующее определение объемов производства и динамики запасов. Это позволяет минимизировать потери, обусловленные перепроизводством и недопроизводством инновационного товара.

2. Разработан методический подход к определению объема реализации инновационного товара с учетом этапов принятия решения о покупке потенциальным покупателем, обусловленных особенностями коммерциализации результатов инновационной деятельности. Доказана целесообразность выделения четырех этапов, каждый из которых обладает особыми параметрами информационного обеспечения и информации о товаре. Указанное доказательство подтверждено и практическими данными. Это позволяет улучшить процесс прогнозирования продаж и планирования объемов производства инновационного товара.

3. Разработан методический подход к расчету емкости рынка (количество потенциальных покупателей) инновационного товара в зависимости от динамики изменения его цены и с учетом этапов принятия решения о покупке потенциальными покупателями. Методический подход позволяет повысить точность прогноза объема продаж и планирования производства.

4. Разработан метод определения спроса на инновационный товар в соответствии с информационным обеспечением потенциальных покупателей. В основе метода лежит введенная функция плотности распределения потенциальных покупателей по предельным ценам. Такая функция дает возможность перейти от статической модели спроса рынка к динамической модели. Это позволяет определить объем производства инновационного товара в соответствии с выделенными этапами его реализации.

5. Выявлены зависимости срока жизненного цикла инновационного товара от факторов процесса его реализации, среди которых потенциал рынка, эффективность рекламы и количество первоначально осведомленных о товаре потенциальных покупателей, освоение рынка конкурентами и расходы, обусловленные деятельностью предприятия-новатора. Это

позволяет более точно определить затраты на коммерциализацию инновации и патентную деятельность.

6. В соответствии с разработанными методами построен алгоритм управления процессом коммерциализации инновационного товара, в конечном итоге реализованный в виде программного продукта, прошедшего практическую апробацию, подтвердившую правомерность разработанных методических и теоретических положений. Разработанный алгоритм позволяет минимизировать убытки от хранения излишков товара и упущенную прибыль и тем самым повысить эффективность инновации.

Соответствие содержания диссертации заявленной специальности. Работа выполнена в соответствии с пунктами паспорта специальности ВАК 08.00.05 Экономика и управления народным хозяйством: область исследования «Управление инновациями»: 2.1 «Развитие теоретических и методологических положений инновационной деятельности; совершенствование форм и способов исследования инновационных процессов в экономических системах»; 2.2 «Разработка методологии и методов оценки, анализа, моделирования и прогнозирования инновационной деятельности в экономических системах»; 2.14. «Развитие теории и методологии формирования, управления и оценки эффективности функционирования рынка инноваций. Методы и технологии выведения инновационных продуктов на рынок, совершенствование стратегий коммерциализации инноваций».

Обоснованность и достоверность научных положений, полученных научных результатов и рекомендаций подтверждаются: использованием в работе исследований авторитетных западных и российских ученых в области управления реализацией инновационного товара; глубоким и обширным анализом существующих подходов к определению и управлению процессами реализации инновационного товара; применением традиционных общенаучных методов научного познания: анализа, синтеза, индукции, дедукции, моделирования, сравнения; значительным объемом проанализированной информации по исследуемой проблеме.

Практическая значимость работы. Полученные научные результаты позволяют совершенствовать планирование производства инновационного товара на предприятии; определять мероприятия по продвижению инновационного товара на конкурентном рынке; осуществлять ценовую политику в части его реализации.

Апробация результатов исследования. Положения диссертационной работы докладывались на следующих симпозиумах и конференциях: Всероссийский симпозиум «Стратегическое планирование и развитие предприятий» (Москва, ЦЭМИ, 2008 г.); Юбилейная конференция «Наука ЮУрГУ: секция «естественно-научных и гуманитарных наук» (Челябинск, ЮУрГУ, 2008 г.); III Всероссийская научная конференция «Математическое моделирование развивающейся экономики, экологии и биотехнологий» ЭКОМОД-2008 (Киров, ВятГУ, 2008 г.); Всероссийский симпозиум

«Стратегическое планирование и развитие предприятий» (Москва, ЦЭМИ, 2009 г.); «Первая научная конференция аспирантов и докторантов ЮУрГУ» (Челябинск, ЮУрГУ, 2009 г.); Всероссийская конференция «Системный анализ в экономике» (Москва, Финансовый университет при Правительстве РФ, 2012 г.); Всероссийский симпозиум «Стратегическое планирование и развитие предприятий» (Москва, ЦЭМИ, 2013 г.). Результаты исследования приняты к внедрению на ООО «Эконт» и имеют высокую практическую значимость для управления инновационным процессом на предприятии, что подтверждено соответствующим документом. Основные теоретические и методологические положения диссертационной работы внедрены в учебный процесс ФГБОУ ВПО «ЮУрГУ» (НИУ).

Публикации. По теме диссертации опубликовано 14 работ, общим объемом 3,4 п.л. авторского текста (в том числе 7 статей в ведущих изданиях согласно требованиям ВАК РФ), в которых отражены основные положения проведенного исследования. Получено свидетельство о регистрации программы для ЭВМ.

Объем и структура работы. Диссертационная работа состоит из введения, трех глав, заключения, списка литературы из 159 наименований и 6 приложений. Основное содержание изложено на 147 страницах машинописного текста, содержит 10 таблиц, 59 рисунков.

Во введении раскрывается актуальность темы исследования, поставлены цель и задачи, определены объект и предмет исследования.

В первой главе «Актуальные задачи управления процессами реализации инновационного товара» раскрыты организационно-экономические особенности управления реализацией инновационного товара на конкурентных рынках; рассмотрены методические подходы к планированию процессов реализации инновационных товаров; рассмотрены актуальные задачи совершенствования инструментария управления реализацией инновационного товара.

Во второй главе «Методические основы планирования и оценки процессов реализации инновационного товара» рассмотрены методические подходы к описанию и планированию исследуемых процессов; разработана соответствующая система показателей; построена экономико-математическая модель реализации инновационного товара; проведено модельное исследование взаимовлияния и изменения экономических показателей процесса; проверена адекватность разработанной экономико-математической модели на реальных данных.

В третьей главе «Резервы повышения эффективности планирования объемов производства и реализации инновационного товара» рассмотрены возможности повышения эффективности через управление запасами инновационного товара; разработан алгоритм планирования запасов в процессе реализации инновационного товара; исследована его эффективность.

В заключении сформированы выводы и полученные в ходе исследования результаты.

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ДИССЕРТАЦИИ, ВЫНОСИМЫЕ НА ЗАЩИТУ

1. Обоснованы концептуальные положения управления процессом коммерциализации инновационного товара, в основе которых выделение этапов его реализации в соответствии с параметрами получения информации потенциальными покупателями, соответствующее определение объемов производства и динамики запасов.

Процесс продаж инновационного товара обладает рядом существенных особенностей. В первый момент поступления инновационного товара на рынок сведениями о нем обладает малая группа потенциальных покупателей. Важное значение принимает время принятия решения о покупке инновационного товара. В работе рассматривается инновационный товар, который приобретается покупателем один раз за весь жизненный цикл товара. В этой связи учитывается “выбывание” субъектов (потенциальных покупателей), обеспечивающих спрос в процессе наполнения рынка товаром.

В основе исследуемой динамики спроса находится процесс распространения сведений об инновационном товаре и соответствующие реакции потенциальных покупателей. Выделены четыре этапа в рамках рассматриваемого подхода. На первом этапе, потенциальный покупатель получает сведения об инновационном товаре либо через СМИ, либо через межличностное общение. На втором этапе, потенциальный покупатель оценивает возможность его покупки в зависимости от платежеспособности. На третьем этапе потенциальный покупатель принимает решение о покупке товара, которое зависит от его психологического типа и описывается как некоторое запаздывание от момента определения возможности покупки инновационного товара до момента его покупки. На четвертом этапе потенциальный покупатель приобретает инновационный товар.

Выделенные положения позволяют сформулировать задачи минимизации, обусловленных перепроизводством и недопроизводством инновационного товара.

2. Разработан методический подход к определению объема реализации инновационного товара с учетом этапов принятия решения о покупке потенциальным покупателем, обусловленных особенностями коммерциализации результатов инновационной деятельности. Доказана целесообразность выделения четырех этапов, каждый из которых обладает особыми параметрами информационного обеспечения и информации о товаре. Указанное доказательство подтверждено и практическими данными.

На основе этапов принятия решения о покупке потенциальными покупателями формируются этапы жизненного цикла инновационного

товара, определяющие в конечном итоге динамику объема его реализации. Количество покупок инновационного товара к заданному моменту времени T определяется выражением

$$M(T) = \iint_{D(T)} \varphi(t) \cdot \chi(P) \cdot f(\tau) dt d\tau, \quad (1)$$

где $D(T)$ – область продаж, заключенная между осями t – время и τ – запаздывание и прямой $\tau=T-t$; $\varphi(t)$ – число потенциальных покупателей, получающих сведения о новом товаре в единицу времени; $\chi(P)$ – доля потенциальных покупателей, обладающих сведениями о новом товаре и готовым купить его по текущей цене или ниже; $f(\tau)$ – доля потенциальных покупателей, которые купят товар через время τ после того, как получают сведения о нем.

На рисунке 1 по горизонтальной оси откладываются некоторые равные периоды времени (например, месяцы) начиная с первого момента выпуска инновационного товара на рынок. В каждый такой период некоторое количество потенциальных покупателей получает сведения об инновационном товаре. Из этого количества выделяется доля потенциальных покупателей, которые готовы приобрести товар по текущей цене. Однако не все потенциальные покупатели в этот же период времени совершат покупку. По вертикальной оси откладывается время (запаздывание) на принятие решения о покупке товара.

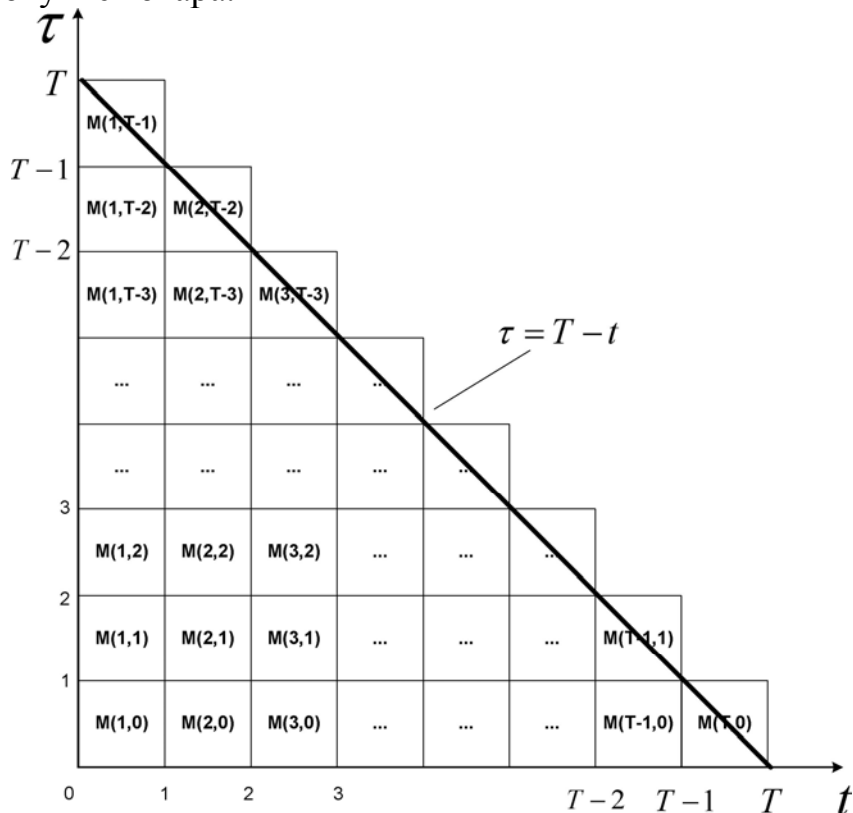


Рис. 1. Схема продаж (в квадратах отмечается количество продаж $M(t, \tau)$).

Так в первый период времени, когда потенциальные покупатели получили сведения об инновационном товаре, не все они в тот же период времени совершат покупку. Приобретут товар только $M(1,0)$ количество потенциальных покупателей, во второй период времени совершат покупку инновационного товара из тех потенциальных покупателей, которые получили сведения о нем в первый период, только $M(1,1)$ количество потенциальных покупателей и т.д. вплоть до заданного периода времени. Надо заметить, что данный процесс происходит в каждый период времени.

Разработанная модель (1) проверялась на данных жизненного цикла спроса инновационных товаров: сотовый телефон Nokia E71, сотовый телефон LG KP500 и компьютерная программа операционная система Windows Vista (рис. 2-4).

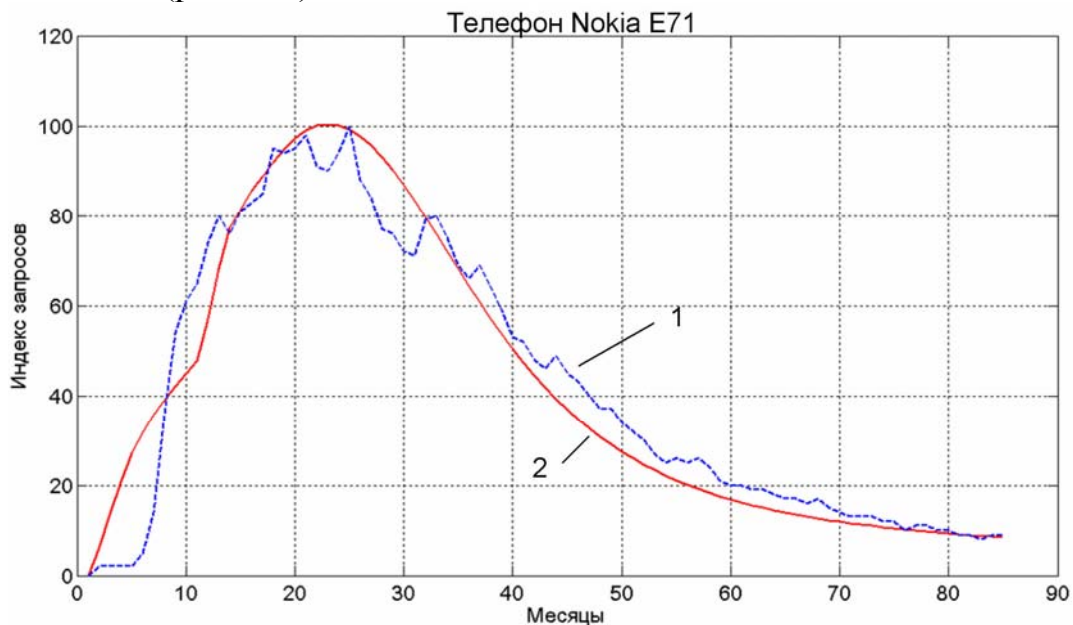


Рис. 2. Реальная (кривая 1) и прогнозируемая (кривая 2) динамика спроса

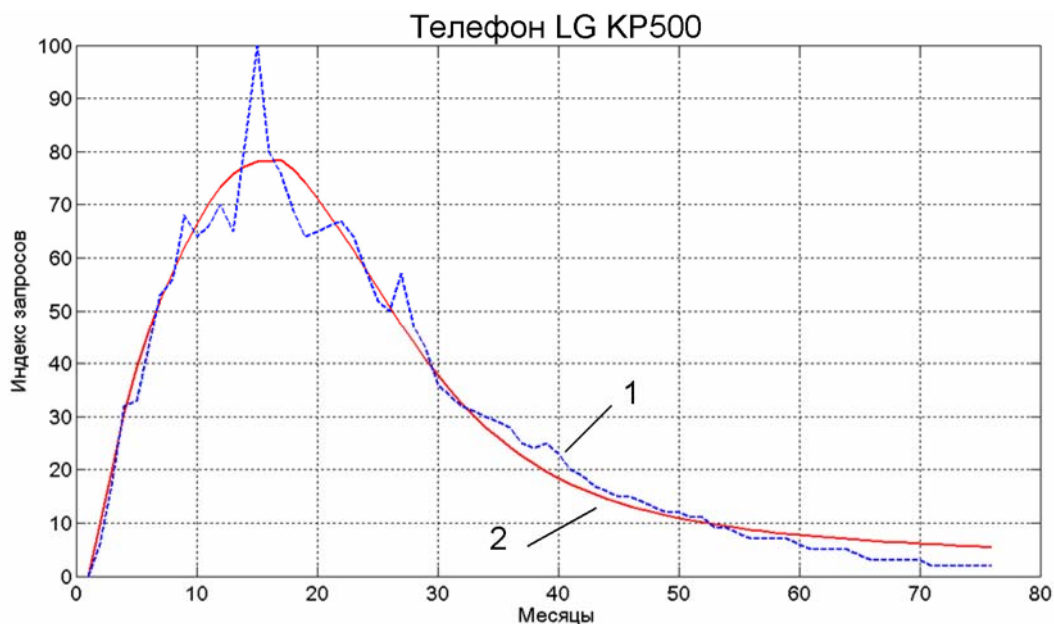


Рис. 3. Реальная (кривая 1) и прогнозируемая (кривая 2) динамика спроса

Жизненный цикл может быть отражен не только данными реальных продаж, но и – косвенно – динамикой интереса потенциальных покупателей. Анализ статистики запросов Google Trends указанного инновационного товара позволяет построить кривые жизненного цикла спроса на эти товары. В результате длина прогноза составила от четырех до двенадцати месяцев при заданной допустимой ошибке прогноза в 4%. Также показана устойчивость модели к ошибкам в реальных данных. Все это подтверждает адекватность разработанной модели и адекватность используемого в ее основе разработанного методического подхода к определению динамики реализации инновационного товара.

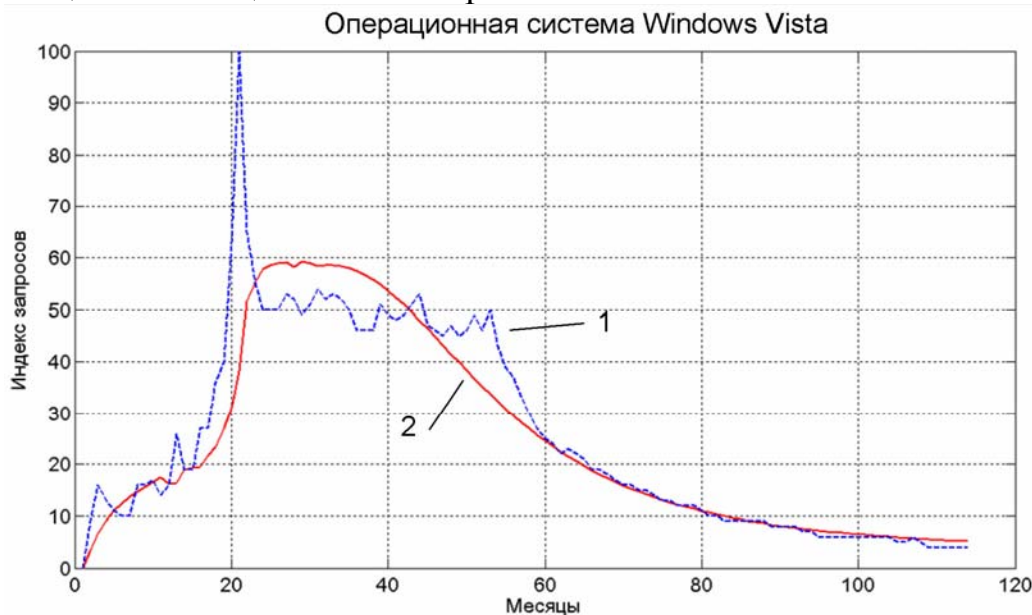


Рис. 4. Реальная (кривая 1) и прогнозируемая (кривая 2) динамика спроса

Предложенный методический подход позволяет уменьшить ошибки прогноза динамики объема реализации инновационного товара, что в свою очередь уменьшает затраты на переоценку или недооценку спроса. В результате увеличивается эффективность самого предприятия.

3. Разработан методический подход к расчету емкости рынка (количество потенциальных покупателей) инновационного товара в зависимости от динамики изменения его цены и с учетом этапов принятия решения о покупке потенциальными покупателями.

Во время распространения информации об инновационном товаре происходит увеличение числа потенциальных покупателей и одновременное уменьшение количества потенциальных покупателей за счет тех, которые уже совершили покупку. Поэтому было бы ошибочным считать структуру спроса однородной на всем временном участке распространения информации. Процесс распространения информации о новом товаре среди потенциальных покупателей является многостадийным.

В начальный момент выпуска t_0 инновационного товара на рынок количество потенциальных покупателей составляет \bar{N} . В момент времени t_0

в продажу поступил инновационный товар по цене P_1 и с начала $t_0 + 1$ начата рекламная компания по его распространению. Через какое-то время, в момент времени t_1 цену товара изменяют с P_1 на P_2 и СМИ распространяют информацию о товаре по новой цене. В момент времени t_2 произойдет следующее изменение цены с P_2 на P_3 и т.д.

С экономической точки зрения вариативность цен объясняется следующим. При распространении информации об инновационном товаре в краткосрочной перспективе растёт число потенциальных покупателей и спрос опережает предложение, в результате равновесная цена на товар возрастает. Так происходит до какого-то момента времени, связанного с удовлетворением спроса. В долгосрочной перспективе спрос на товар начинает снижаться, т.к. часть покупателей его приобрела, а другая отказалась от его покупки из-за изменения потребительских ожиданий: они планировали купить его по более низкой цене. В результате в долгосрочной перспективе цена на инновационный товар идёт вниз.

При первом появлении нового товара на рынке в момент времени t_0 информация о нем распространяется: посредством рекламы через СМИ и путем передачи информации от одних покупателей другим. Скорость распространения информации определяется уравнением

$$\frac{dN_1(t)}{dt} = (\alpha + \beta \cdot n_1(t)) \cdot N_0(t), \quad (2)$$

где $N_1(t)$ – число потенциальных покупателей, которые к моменту времени t получили информацию об инновационном товаре по цене P_1 ; $n_1(t)$ – число потенциальных покупателей, обладающих информацией о товаре по цене P_1 и распространяющих ее. В данном случае $n_1(t) = N_1(t)$. Здесь $N_0(t)$ – число потенциальных покупателей, не обладающих никакой информацией о товаре к моменту времени t . В данном случае, $N_0(t) = \bar{N} - N_1(t)$. Так как до момента времени t_0 (момент первого выпуска инновационного товара на рынок) о товаре никто не обладал никакими сведениями, то начальным условием уравнения (2) является соотношение $N_1(t_0) = 0$.

Образуются два подмножества потенциальных покупателей (рис. 5а): подмножество $\{1\}$ – с количеством $N_1(t)$ потенциальных покупателей, которые к моменту времени t обладают сведениями о товаре по цене P_1 , и подмножество $\{0\}$ с количеством $N_0(t)$ потенциальных покупателей, которые не обладают никакими сведениями о товаре. При этом $N_1(t) + N_0(t) = \bar{N}$. К моменту времени t_1 (перед изменением цены товара)

эти подмножества будут заключать в себе $N_1(t_1)$ и $N_0(t_1)$ потенциальных покупателей соответственно.

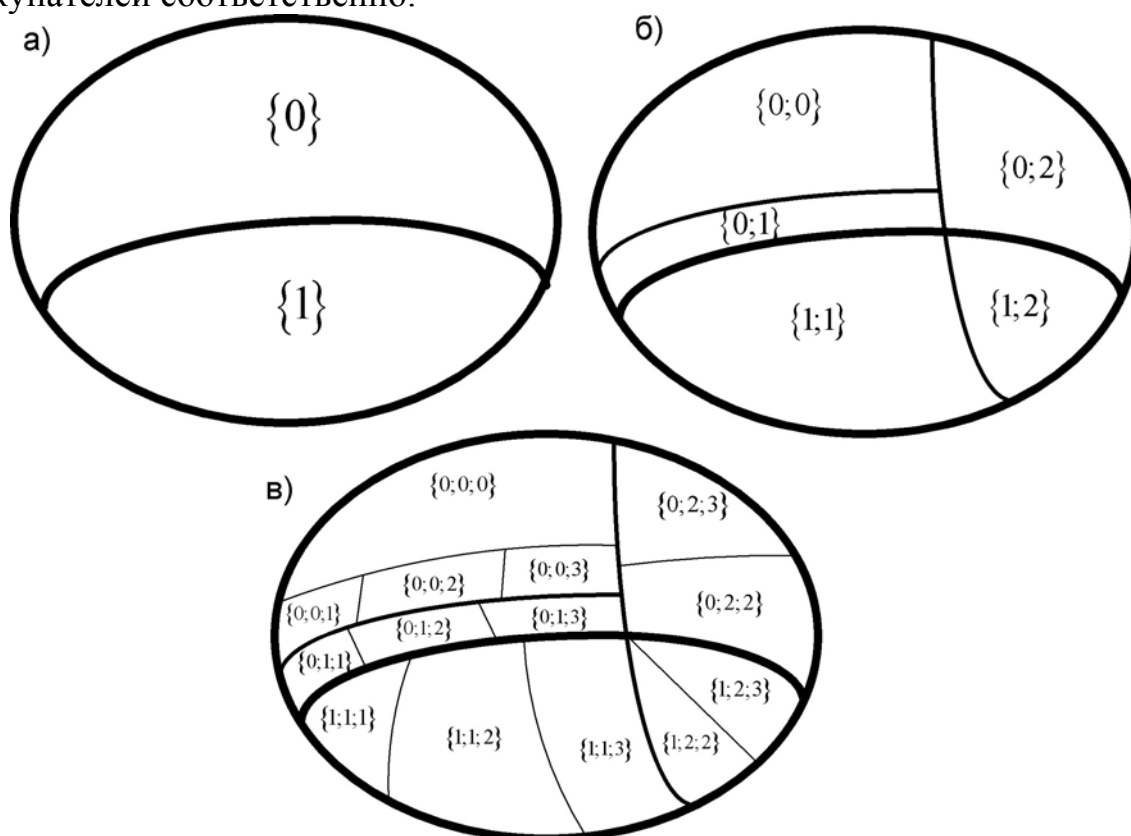


Рис. 5. Первый этап (а), второй этап (б) и третий этап (в) распространения информации об инновационном товаре

Второй этап распространения информации об инновационном товаре характеризуется изменением цены на него (с P_1 на P_2). Через СМИ распространяется информация об инновационном товаре по цене P_2 . Эта информация распространяется как среди потенциальных покупателей, которые не обладают никакими сведениями о товаре, так и среди тех потенциальных покупателей, которые обладают сведениями о нем, но по цене P_1 . Причем потенциальные покупатели, обладающие сведениями о товаре по цене P_1 , будут распространять уже ложные сведения о цене товара.

В результате, каждое из подмножеств $\{0\}$ и $\{1\}$ первого этапа разобьется на новые подмножества (рис. 5б). Подмножество $\{0\}$ после момента времени t_1 разобьется на три новых подмножества:

- подмножество $\{0;0\}$ потенциальных покупателей, которые в первый $(t_0; t_1]$ и второй $(t_1; t_2]$ периоды времени о товаре не имеют никаких сведений;

- подмножество $\{0;1\}$ потенциальных покупателей, которые в первый период времени о товаре не обладали никакими сведениями, а во второй период времени получили сведения о товаре, но по ложной цене P_1 ;
- подмножество $\{0;2\}$ потенциальных покупателей, которые в первый период времени не обладали никакими сведениями о товаре, а во второй период времени получили информацию о товаре по действующей цене P_2 .

Подмножество $\{1\}$ после момента времени t_1 разобьется на два новых подмножества:

- подмножество $\{1;1\}$ потенциальных покупателей, которые в первый период времени получили информацию о товаре по действующей в то время, цене P_1 , а во второй период времени не получили информацию об изменении цены товара;
- подмножество $\{1;2\}$ потенциальных покупателей, которые в первый период времени получили информацию о товаре по действующей в то время, цене P_1 , а во второй период времени получили информацию об изменении цены на товар с P_1 на P_2 .

Подмножество $\{0;2\}$ может увеличиваться только за счет подмножеств $\{0;0\}$ и $\{0;1\}$. Считаем, что актуальная информация отменяет ложные сведения. Если даже в рассматриваемый период времени $t \in (t_1; t_2]$ потенциальные покупатели и получили сведения, что товар стоит P_1 (ложная цена), а после получили информацию, что товар стоит P_2 , то окончательно они будут считать, что товар стоит P_2 , и подмножество $\{0;1\}$ будет убывать за счет подмножества $\{0;2\}$.

Изменение количества потенциальных покупателей $N_{1;2}(t)$ в подмножестве $\{1;2\}$ происходит за счет подмножества $\{1;1\}$. Подмножество $\{1;2\}$ может увеличиваться только за счет подмножества $\{1;1\}$.

Рассмотрим закон изменения числа потенциальных покупателей в подмножестве $\{0;1\}$. Потенциальные покупатели, обладающие устаревшими сведениями о товаре по цене P_1 , будут распространять их. Ложные сведения о товаре могут быть переданы лишь тем потенциальным покупателям, которые за прошедший период времени $(t_0; t_1]$ ничего о товаре не знали.

Теперь они узнали о нем по ложной цене P_1 . Таким образом, подмножество $\{0;1\}$ может увеличиваться лишь за счет подмножества $\{0;0\}$.

Считаем, что через СМИ распространяется только актуальная информация. Ложные сведения распространяются только за счет “слухов”. Потенциальные покупатели, получившие сведения о товаре по цене P_1 , могут вскоре получить информацию о действующей цене P_2 , что приведет к уменьшению их числа в подмножестве $\{0;1\}$.

Третий этап распространения информации об инновационном товаре характеризуется изменением цены на него (с P_2 на P_3). По аналогии с выше указанным, возникают подмножества (рис. 5в).

Все эти подмножества в общем виде можно записать, как $\{i_1; i_2; i_3\}$. Так при $i_1 = 1, i_2 = 1, i_3 = 3$ получим подмножество $\{1; 1; 3\}$, при $i_1 = 0, i_2 = 1, i_3 = 2$ получим подмножество $\{0; 1; 2\}$ и т.д. Эти подмножества потенциальных покупателей различаются порядком поступления информации. Как было упомянуто выше, структура покупательского спроса в каждом таком подмножестве различна.

По истории владения информацией о цене товара, все потенциальные покупатели товара распадаются на упорядоченные подмножества вида $\{i_1; i_2; i_3; \dots; i_k\}$, элементы каждого из которых образуют монотонно неубывающую последовательность чисел $i_1, i_2, i_3, \dots, i_k$, удовлетворяющих условию $0 \leq i_j \leq j$ ($j = 1, 2, \dots, k$); $i_1 \leq i_2 \leq i_3 \leq \dots \leq i_k$.

Уравнения распространения новых (для данного подмножества) сведений во время последнего, k -го, периода можно, в общем виде, записать как

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{dN_{i_1; i_2; \dots; i_{k-1}; i_k}(t)}{dt} = (\alpha \cdot \delta_{i_k, k} + \beta \cdot n_{i_k}(t)) \cdot \sum_{j=i_{k-1}}^{i_k-1} N_{i_1; i_2; \dots; i_{k-1}; j}(t) - \\ - \sum_{j=i_k+1}^k (\alpha \cdot \delta_{i_k, k} + \beta \cdot n_j(t)) \cdot N_{i_1; i_2; \dots; i_{k-1}; i_k}(t) \quad (i_k \neq i_{k-1}); \\ N_{i_1; i_2; \dots; i_{k-1}; i_k}(t_{k-1}) = 0. \end{array} \right. \quad (3)$$

$$(0 \leq i_m \leq m, i_{m-1} \leq i_m \quad (1 \leq m < k)).$$

Здесь $N_{i_1; i_2; \dots; i_{k-1}; i_k}(t)$ – число потенциальных покупателей в подмножестве $\{i_1; i_2; \dots; i_{k-1}; i_k\}$ к моменту времени t , n_j – число носителей информации о товаре по цене P_j ,

$$n_j = \sum_{i_1; i_2; \dots; i_{k-1}} N_{i_1; i_2; \dots; i_{k-1}; j} \quad (0 \leq i_m \leq m, i_{m-1} \leq i_m, 1 \leq m < k).$$

Уравнения (3) справедливы для всех подмножеств с любым возможным набором $i_1; i_2; i_3; \dots; i_k$, за исключением тех, в которые в последний, k -ый период, новой информации не поступало, то есть для таких подмножеств $\{i_1; i_2; i_3; \dots; i_k\}$, для которых $i_k = i_{k-1}$.

К уравнениям (3) следует добавить уравнения баланса: сумма числа покупателей в новых подмножествах, полученных из данного исходного, должна быть равна числу потенциальных покупателей в этом исходном подмножестве,

$$\sum_{j=i_{k-1}}^k N_{i_1; i_2; \dots; i_{k-1}; j}(t) = N_{i_1; i_2; \dots; i_{k-1}}(t_{k-1}), \quad 0 \leq i_m \leq m, i_{m-1} \leq i_m \quad (1 \leq m < k-1). \quad (4)$$

Предложенный методический подход к определению емкости рынка инновационного товара основан на учете порядка изменений сведений о товаре у потенциальных покупателей. Под емкостью рынка понимаем количество потенциальных покупателей, желающих приобрести инновационный товар. Сведения об инновационном товаре в процессе его реализации могут изменяться, в результате чего у потенциальных покупателей последовательно появляются новые сведения о товаре, исключаящие друг друга. Вследствие такого наложения сведений возникают разные подмножества потенциальных покупателей, обладающих разными сведениями об инновационном товаре. Учет этих подмножеств обязателен, поскольку в каждом из них кривая спроса своя. При этом спрос в каждом таком подмножестве изменяется во времени. Такой методический подход позволяет в режиме реального времени оценивать емкость рынка избегая дополнительных затрат на постоянный его мониторинг.

4. Разработан метод определения спроса на инновационный товар в соответствии с информационным обеспечением потенциальных покупателей. В основе метода лежит введенная функция плотности распределения потенциальных покупателей по предельным ценам. Такая функция дает возможность перейти от статической модели спроса рынка к динамической модели.

Во время реализации инновационного товара количество потенциальных покупателей меняется вследствие того, что часть из них по мере его приобретения выбывает из числа субъектов, обеспечивающих спрос. При изменении цены на инновационный товар меняется структура покупательского спроса, которая к этому моменту уже не является такой, какой она была первоначально. Часть потенциальных покупателей успеет купить товар по старой цене. Другая часть покупателей, которые собирались купить товар по старой цене, теперь будет поставлена в условие пересмотра решения о покупке. И наконец, третья часть покупателей, для которых старая цена товара была слишком высока, теперь, в случае если товар стал дешевле,

тоже смогут его купить. Для определения динамики спроса в режиме реального времени введена функция плотности распределения потенциальных покупателей $\chi(P)$, такая, что величина $\chi(P) \cdot \Delta P$ – равна доле потенциальных покупателей на рынке, предельная цена которых заключена в диапазоне $\left[P - \frac{\Delta P}{2}; P + \frac{\Delta P}{2} \right]$. Тогда функция $\chi(P)$ покупательского спроса определяется выражением

$$D(P) = \int_P^{+\infty} \chi(x) dx. \quad (5)$$

Здесь $D(P)$ – доля потенциальных покупателей, которые согласны купить товар по цене P . Обозначение "x" соответствует P . Если за время t_1 от появления нового товара на рынке M_1 потенциальных покупателей купили инновационный товар, то плотность их распределения по предельным ценам будет иметь вид, изображенный на рис. 6.

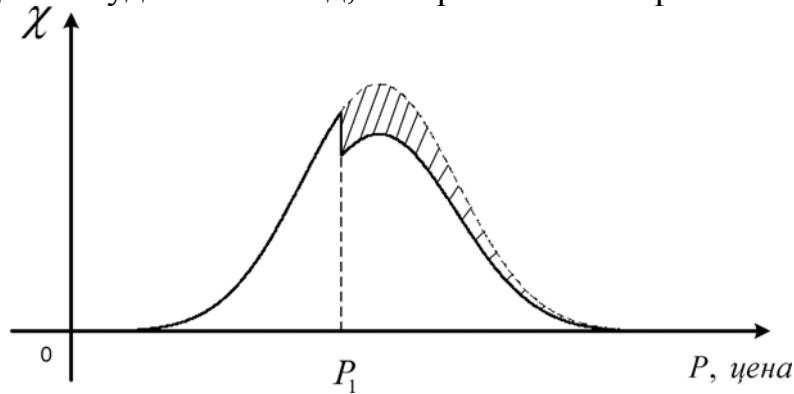


Рис. 6. График плотности распределения потенциальных покупателей по предельным ценам $\chi(P)$ к моменту времени t_1

На интервале $(P_1; +\infty)$ кривая опустится ниже первоначального положения, так как потенциальных покупателей с такими предельными ценами останется меньше. Заметим, что площадь, заключенная между старой и новой кривыми, лежащими правее ординаты $P = P_1$, равна $m_1 = \frac{M_1}{N}$.

Предложенный методический подход к оценке спроса на инновационный товар учитывает порядок поступления информации о нем к потенциальным покупателям. Введенная в использование функция плотности распределения потенциальных покупателей дает возможность перейти от статической модели спроса рынка к динамической модели. Такой метод позволяет в режиме реального времени прогнозировать спрос рынка, избегая дополнительных затрат на постоянный его мониторинг. Уменьшение затрат в этой части ведет к увеличению эффективности хозяйствующей деятельности предприятия.

5. Выявлены зависимости срока жизненного цикла инновационного товара от факторов процесса его реализации, среди которых потенциал рынка, эффективность рекламы и количество первоначально осведомленных о товаре потенциальных покупателей, освоение рынка конкурентами и расходы, обусловленные деятельностью предприятия-новатора.

С экономической точки зрения наибольший интерес вызывает влияние релевантных показателей на процесс реализации инновационного товара. К таким показателям, как показало исследование, относятся: потенциал рынка, показатель эффективности рекламы (доля потенциальных покупателей, получившая информацию через рекламу об инновационном товаре за некоторый промежуток времени), и количество первоначально осведомленных потенциальных покупателей.

На основе модельных данных, согласующихся с практикой реализации инновационного товара, были построены графики (рис. 7,8) зависимостей срока реализации инновационного товара от указанных показателей.

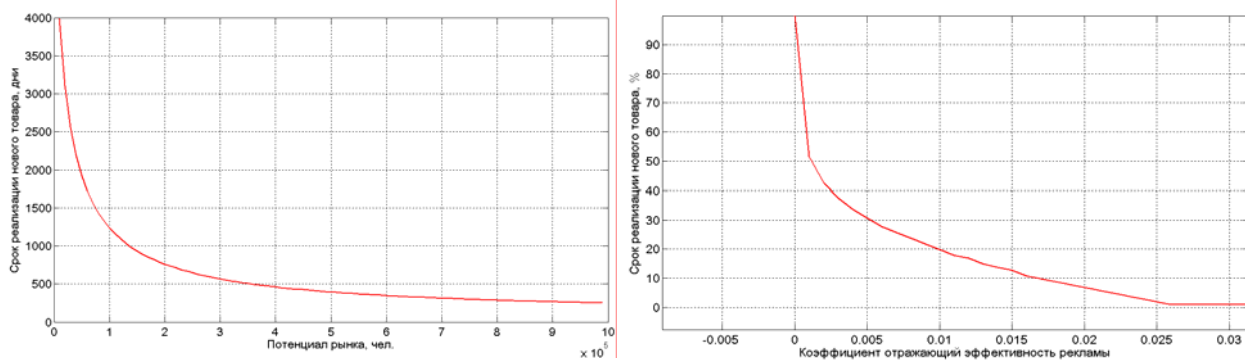


Рис. 7. Зависимость срока реализации инновационного товара от потенциала рынка (слева) и коэффициента эффективности рекламы (справа)

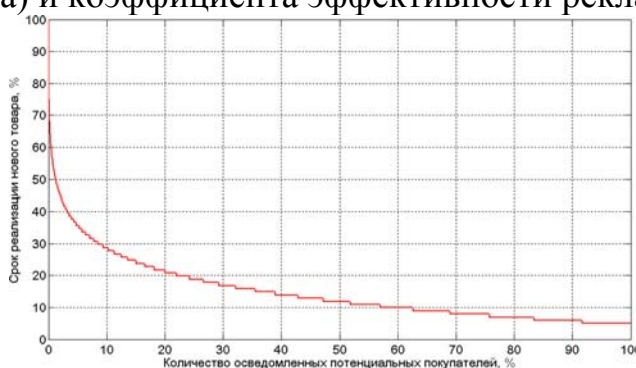


Рис. 8. Зависимость срока реализации инновационного товара от количества заранее осведомленных потенциальных покупателей

Из рисунков 7,8 можно констатировать нелинейность зависимостей. Полученные зависимости позволяют более обоснованно планировать процессы коммерциализации инновационного товара и в конечном итоге повысить эффективность инновационных процессов на предприятии.

6. В соответствии с разработанными методами построен алгоритм управления процессом коммерциализации инновационного товара,

в конечном итоге реализованный в виде программного продукта, прошедшего практическую апробацию, подтверждающую правомерность разработанных методических и теоретических положений.

В лучшем случае запасов товара на предприятии должно быть столько, чтобы с одной стороны полностью удовлетворять спрос, а с другой, не допускать излишков товара. Перед выпуском в продажу инновационного товара необходимо оценить параметры разработанной модели его реализации. Алгоритм расчета представлен на рисунке 9.

1. Используя разработанную экономико-математическую модель реализации инновационного товара, по заданным ее параметрам строится прогноз динамики продаж на T дней вперед.

2. Определяется оптимальное количество товара, которое следует произвести предприятию в каждый момент времени t .

3. Во время реализации товара модель проверяется на актуальность и на срок ее истечения. Также требуется переоценивать параметры модели, если выполняется условие неадекватности

$$\sum_{\tau=t_n}^t |M_\tau - \bar{q}_\tau| > Q, \quad (6)$$

где M_τ – проданное количество товара за один период времени τ ; \bar{q}_τ – прогнозируемое количество проданного товара за один период времени τ . Если за период, начиная с последней переоценки модели t_n и до дня t , прогнозируемое количество проданного товара отличается от количества реально проданного товара более чем на некоторую величину Q , то переоцениваются параметры модели.

4. Проверяется условие завершения производства и сбыта товара.

Задача управления запасами инновационного товара на период времени T , формулируется как минимизация суммы потерь от хранения излишков товара и недополученной прибыли за указанный период

$$\begin{aligned} \Phi_{[t_n; t_n+T]} = & \omega \cdot \sum_{t=t_n}^{t+T} (Q_t - M_t) \cdot [S \cdot r + s] \\ & + \psi \cdot \sum_{t=t_n}^{t+T} (\chi_t(P) - Q_t) \cdot [P - S \cdot (1+r)] \rightarrow \min, \end{aligned} \quad (7)$$

где $\Phi_{[t_n; t_n+T]}$ – убыток от созданных излишков товара и недополученной

прибыли за период времени $[t_n; t_n + T]$; $\psi = \begin{cases} 0, & Q_t \geq \chi_t(P) \\ 1, & Q_t < \chi_t(P) \end{cases}$;

$\omega = \begin{cases} 0, & Q_t < \chi_t(P) \\ 1, & Q_t \geq \chi_t(P) \end{cases}$; $\chi_t(P)$ – спрос на инновационный товар в период

времени t при цене P ; Q_t – количество товара на складе в момент времени t ;

M_t – количество единиц проданного инновационного товара за период времени t ; s – стоимость хранения каждой единицы товара; r – норма прибыли альтернативных вложений, в пересчете на один период времени; S – вложенные денежные средства в каждую единицу товара.

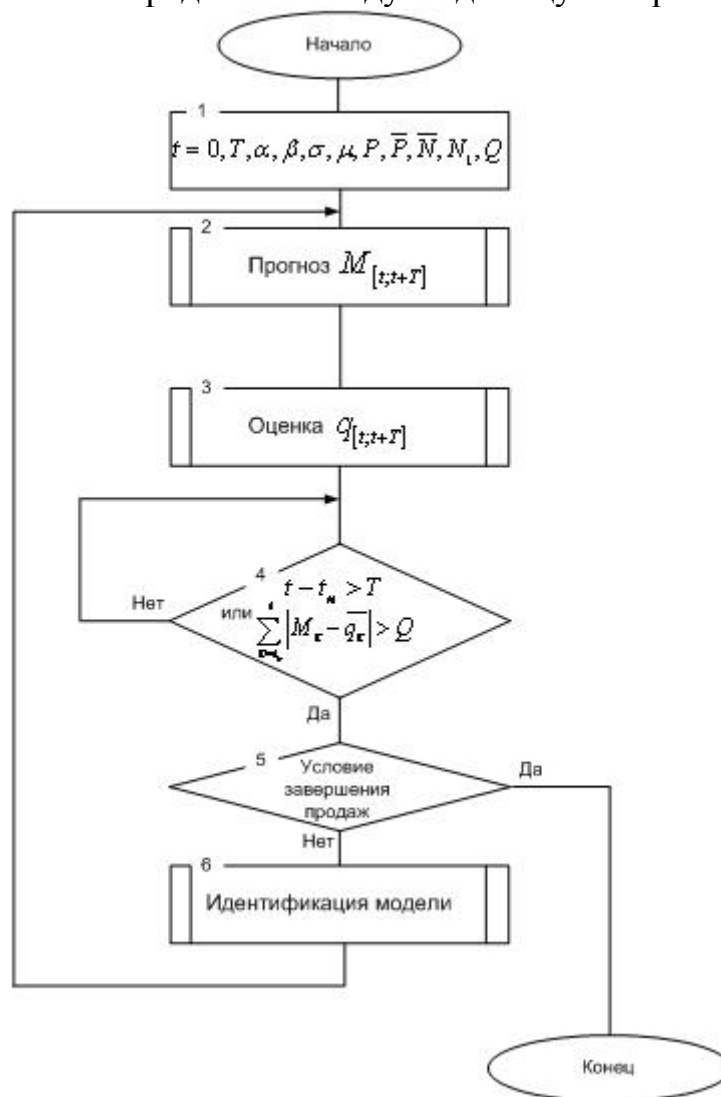


Рис. 9. Алгоритм управления запасами инновационного товара на предприятии

На рисунке 10 сплошной линией обозначены варианты динамики затрат предприятия, а штриховой линией – динамика реализации товара на рынке. Кривая 1 отражает случай, когда запасов товара больше, чем требуется рынку. Кривая 2 отражает случай, когда запасов на предприятии не хватает удовлетворить спрос. Заштрихованная область соответствует убытку $\Phi_{[t_n; t_n+T]}$ предприятия: в первом случае – от излишков товара в запасах; во втором случае – от недополученного дохода. Графический смысл нахождения оптимального уровня запасов в каждый момент времени t состоит в минимизации площади отмеченной на рисунке 10.

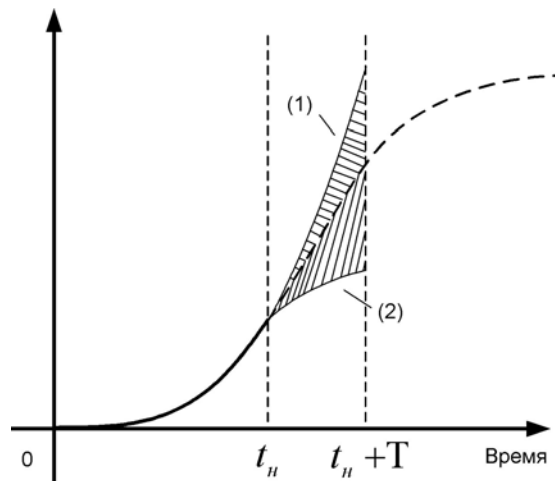


Рис. 10. Динамика продаж инновационного товара в случае убытка от излишков товара (1) и в случае убытка от недополученного дохода (2)

На основе реальных данных жизненного цикла спроса телефона Nokia E71, оценена эффективность двух стратегий. К началу выпуска инновационного товара на рынок предприятие-новатор производит его в расчете на некоторую долю потенциальных покупателей рынка, например, в расчете на 2% платежеспособных потенциальных покупателей. Как только запасы товара заканчиваются: первая стратегия, предприятие производит его в том же количестве; вторая стратегия, предприятие производит его в количестве, равном количеству проданного товара за некоторый прошедший промежуток времени, например, за последние два месяца.

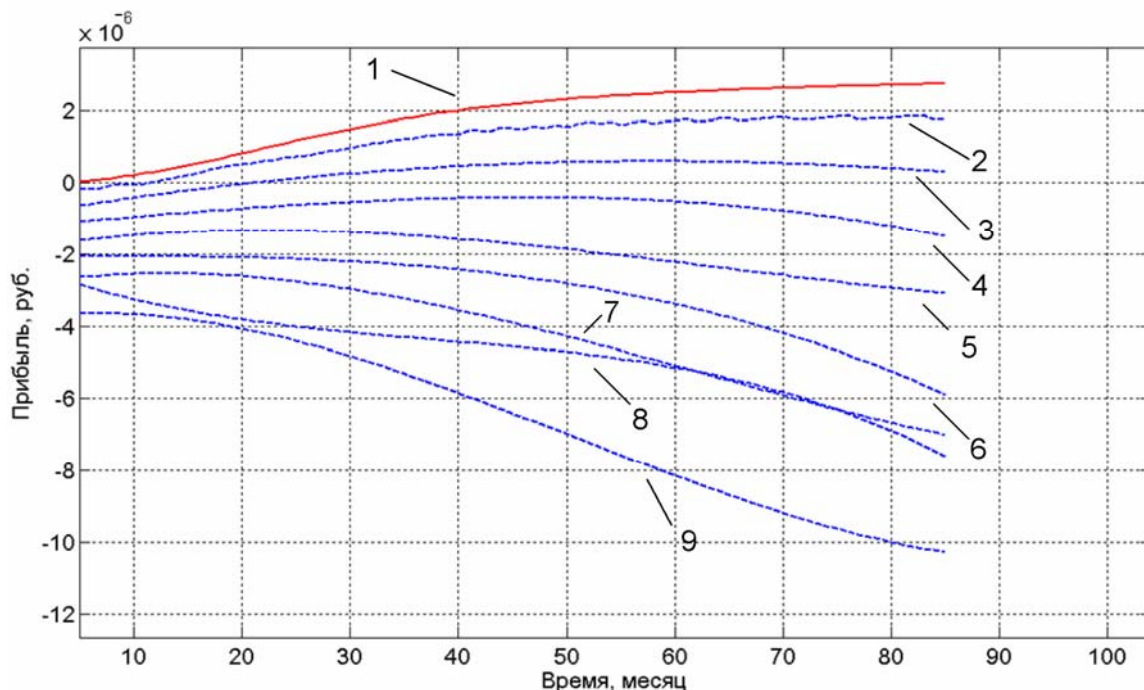


Рис. 11. Семейство кривых суммарной прибыли предприятия-новатора от реализации инновационного товара в зависимости от фиксированного количества производства. Сплошная линия (1) — оптимальная кривая прибыли, пунктирные линии (сверху вниз) прибыль при производстве 2 – 2%, 3 – 7%, 4 – 12%, 5 – 17%, 6 – 22%, 7 – 27%, 8 – 32% и 9 – 37% единиц товара от первоначального количества потенциальных покупателей.

В результате сравнения было получено, что первая и вторая рассматриваемые стратегии управления продажами инновационного товара несут убыток предприятию в размере 35.96% и 50.67% от прибыли полученной при оптимальном управлении запасами соответственно (рис. 11,12). Разработанный алгоритм управления запасами предприятия-новатора основан на учете прогноза динамики реализации инновационного товара в режиме реального времени.

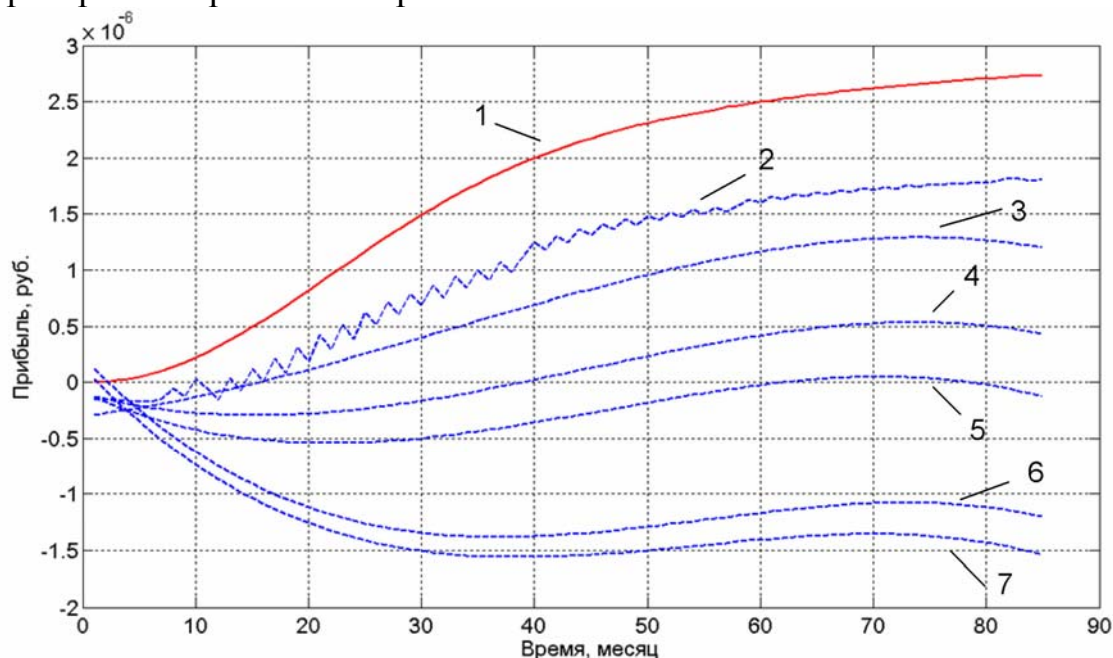


Рис. 12. Динамика прибыли предприятия при стратегии управления продажами пополнения запасов на основе оценки спроса за последние 2 месяца (2 линия), 4 месяца (3 линия), 6 месяцев (4 линия), 8 месяцев (5 линия), 10 месяцев (6 линия), 12 месяцев (7 линия). Сплошная линия (1) – оптимальная стратегия.

Это позволяет минимизировать затраты на хранения излишков инновационного товара и недополученную прибыль.

Заключение

1. Важным направлением повышения эффективности коммерциализации инновации является изучение и использование механизмов формирования спроса при планировании процессов производства и сбыта.
2. Динамические процессы формирования спроса на инновационный товар могут быть описаны исходя из параметров информационного обеспечения покупателей на этапах его реализации.
3. Процесс информационного обеспечения покупателей по инновационному товару целесообразно представить как состоящий из нескольких этапов, каждый из которых характеризует количество покупателей готовых купить инновационный товар по определенной цене.
4. Доказано, что «включение» параметров динамики спроса на инновационный товар в процессы планирования его производства и сбыта

существенно повышают эффективность коммерциализации инноваций за счет уменьшения экономических потерь, обусловленных перепроизводством или неудовлетворенным спросом.

5. Выявлены зависимости срока жизненного цикла инновационного товара от релевантных факторов процесса его реализации, на основе которых возможно планирование затрат на коммерциализацию инновации и патентную деятельность.
6. Предложенный методический инструментарий может быть использован с одной стороны, при целенаправленном формировании спроса на рынке инноваций, с другой - при управлении производства инновационного товара.

ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Статьи в научных журналах, согласно перечню ВАК

1. Дрозин, Д.А. Управление процессом продаж: модель рынка одного вида товара с учетом конкуренции / Д.А. Дрозин, В.И. Ширяев // Проблемы теории и практики управления. – 2009. – № 1. – С. 106–114. (авт-х 0,44 п.л.).
2. Дрозин, Д.А. Система управления розничными продажами одного вида товара, учитывающая конкурентоспособность магазинов / Д.А. Дрозин, В.И. Ширяев // Программные продукты и системы. – 2009. – № 1. – С. 56–58. (авт-х 0,25 п.л.).
3. Баев, И.А. Моделирование процессов освоения инновации на конкурентном рынке / И.А. Баев, Д.А. Дрозин // Вестник ЮУрГУ. Серия "Экономика и менеджмент". – 2012. – Вып. 23. – № 30(289). – С. 47–49. (авт-х 0,16 п.л.).
4. Баев, И.А. Комплексная модель распространения информации об инновационном товаре / И.А. Баев, Д.А. Дрозин // Экономика и математические методы. – 2014. – Т. 50. – № 1. – С. 91–100. (авт-х 0,56 п.л.).
5. Баев, И.А. Математическая модель динамики продаж инновационного товара / И.А. Баев, Д.А. Дрозин // Инновации. – 2014. – № 2. – С. 11–14. (авт-х 0,49 п.л.).
6. Баев, И.А. Динамика покупательского спроса инновационного товара / И.А. Баев, Д.А. Дрозин // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия "Экономика и менеджмент". – 2014. – Т. 8. – № 2. – С. 80–85. (авт-х 0,31 п.л.).
7. Баев, И.А. Управление запасами в процессе реализации инновационного товара / И.А. Баев, Д.А. Дрозин // Вестник УрФУ. Серия: Экономика и управление. – 2014. – № 4. – С. 119–125. (авт-х 0,38 п.л.).

Статьи в научных сборниках и материалы конференций

1. Дрозин, Д.А. О модели взаимодействия потребителя и рынка для управления торговым предприятием / Д.А. Дрозин, В.И. Ширяев // Стратегическое планирование и развитие предприятий. Секция 2.

- Материалы восьмого всероссийского симпозиума. Москва, 15–16 апр. 2008. Под. ред. чл-корр. РАН Г.Б. Клейнера. – М.: ЦЭМИ РАН, 2008. – С. 75–76. (авт-х 0,0625 п.л.).
2. Дрозин, Д. А. Модель взаимодействия потребителя и рынка для целей управления торговым предприятием / Д. А. Дрозин, В. И. Ширяев. // Наука ЮУрГУ. Секции естественно-научных и гуманитарных наук: материалы 60-й юбил. науч. конф.–Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2008. – Т. 2. – С. 97–100. (авт-х 0,25 п.л.).
 3. Дрозин, Д.А. О потенциале рынка / Д.А. Дрозин, В.И. Ширяев // Математическое моделирование развивающейся экономики, экологии и биотехнологий. Материалы III всероссийской научной конференции с молодежной научной школой, ЭКОМОД-2008 г. Киров, 7–13 июля 2008. – Киров: Изд-во ВятГУ, 2008. – С. 28–29. (авт-х 0,0625 п.л.).
 4. Дрозин, Д.А. О модели управления процессом продаж / Д.А. Дрозин, В.И. Ширяев // Стратегическое планирование и развитие предприятий. Секция 2. Материалы десятого всероссийского симпозиума. Москва, 14–15 апр. 2009. Под. ред. чл-корр. РАН Г.Б. Клейнера. – М.: ЦЭМИ РАН, 2009. – С. 75–76. (авт-х 0,0625 п.л.).
 5. Дрозин, Д.А. О модели рынка одного вида товара / Д.А. Дрозин, В.И. Ширяев // Научный поиск: Социально-гуманитарные и естественные науки: материалы первой науч. конф. аспирантов и докторантов. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2009. – С. 24–27. (авт-х 0,25 п.л.).
 6. Баев, И.А. Модель прогнозирования объема реализации инновационного товара / И. А. Баев, Д.А. Дрозин // Системный анализ в экономике – 2012. Секция 2. Материалы Научно-практической конференции. Москва, 27–28 ноября 2012. – М.: ЦЭМИ РАН, 2012. – С. 41–42. (авт-х 0,0625 п.л.).
 7. Баев, И.А. Прогнозирование спроса на рынке нового товара / И.А. Баев, Д.А. Дрозин // Стратегическое планирование и развитие предприятий. Секция 2. Материалы четырнадцатого всероссийского симпозиума. Москва, 9–10 апр. 2013. Под. ред. чл-корр. РАН Г.Б. Кленера. – М.: ЦЭМИ РАН, 2013. – С. 23–24. (авт-х 0,0625 п.л.).