

# Управление инвестициями и инновационной деятельностью

УДК 330.133:001.895 + 338.516:339.132/.133 + 339.133

## ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИКИ СПРОСА ИННОВАЦИОННОГО ТОВАРА В КОНТЕКСТЕ ТЕОРИИ ДИФФУЗИИ ИННОВАЦИЙ И ТЕОРИИ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА

*И.А. Баев, Д.А. Дрозин*

*Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск*

Исследования динамики спроса на инновационный товар находятся на стыке теории диффузии, теории жизненного цикла товара, теории распространения информации и управления продажами. В работе рассмотрены исследования в рамках первых двух теорий. Показано, что рассмотренные исследования имеют большое значение для более глубокого понимания процесса распространения инновации на этапе его коммерциализации, но не в достаточной мере учитывают ее особенности.

В связи с этим в работе предложены и обоснованы концептуальные положения управления процессом коммерциализации инновационного товара. В основе положений лежит выделение этапов реализации инновационного товара в соответствии с поступлением информации к потенциальным покупателям. 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 своей платежеспособности. На третьем этапе потенциальный покупатель принимает решение о покупке товара, которое зависит от его психологического типа. На четвертом этапе потенциальный покупатель приобретает инновационный товар. Предложен методический подход к прогнозированию динамики реализации инновационного товара с учетом этапов принятия решения о покупке потенциальным покупателем, обусловленных особенностями коммерциализации результатов инновационной деятельности. Предложен 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. Разработан метод определения спроса на инновационный товар в соответствии с информационным обеспечением потенциальных покупателей. Предложенный методический инструментарий для прогнозирования динамики спроса на инновационный товар позволяет уменьшить ошибки прогноза динамики объема реализации инновационного товара и, следовательно, уменьшить затраты, связанные с переоценкой или недооценкой спроса.

**Ключевые слова:** инновационный товар, теория диффузии, теория жизненного цикла товара.

Экономический рост нашего государства в настоящее время связан с реализацией модели инновационного развития. Производство инновационного товара в настоящее время особенно актуально и в связи с известной политической обстановкой и серьезными задачами импортозамещения. К сожалению, этап коммерциализации таких товаров является слабым звеном в инновационном процессе.

Следует отметить, что ввиду существенных особенностей инновационного товара, обладающего принципиально новыми свойствами для потребителя, имеет место особая динамика спроса. Процесс продаж инновационного товара следует рассматривать как многоэтапный. 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 основе динамики спроса на-

ходится процесс распространения сведений об инновационном товаре и соответствующие реакции потенциальных покупателей. Рассмотрим работы в контексте теории диффузии инноваций, теории жизненного цикла товара с целью выявления в них учета особенностей инновационного товара при его реализации.

Основы теории диффузии инноваций заложил Э. Роджерс [1]. Под диффузией инноваций понимается процесс, в ходе которого с течением времени инновация распространяется по определенным каналам среди членов социальной системы. Под инновацией понимается идея, практическая деятельность или объект, новизна которого ощущается индивидом или группой.

Согласно работе Роджерса распространение инновации среди членов социальной системы происходит по модели, имеющей графически вид S-образной кривой. Это связано с тем, что покупатели делятся на группы в зависимости от скорости

восприятия ими информации. Роджерс выделил пять основных групп: 1) новаторы – люди способные на риск, открытые всему; 2) ранние последователи – люди, принимающие новые идеи рано, но осторожно; 3) раннее большинство – люди, воспринимающие новые идеи раньше среднего потребителя, но они редко являются лидерами; 4) позднее большинство – скептики, принимающие новые идеи после того, как большинство людей их приняли; 5) отстающие – люди, приверженные к традициям и воспринимающие новые идеи с подозрением. Все эти пять групп отличаются друг от друга временем принятия новых идей (запаздыванием). Если на графике по оси абсцисс отмечать запаздывание принятия новых идей, а по оси ординат количество людей в группах, то график будет иметь вид, приведенный на рис. 1.

При разработке теории диффузии инноваций Роджерс [1] основывался, во-первых, на работах французского ученого-правоведа и социолога Габриэля Тарда [2], предложившего теорию S-образной кривой, отражающей особенности принятия инноваций, и отметившего важность фактора межличностных коммуникаций; во-вторых, на социально-когнитивные теории [3, 4], использующие такие понятия, как символическое моделирование, убеждение, социальное побуждение и мотивация.

Необходимо отметить особую важность теории диффузии инноваций, которая дала качественную модель процесса распространения инноваций и запаздывания принятия инноваций людьми. Однако для предприятий важна не столько качественная модель распространения запаздывания принятия людьми инноваций, сколько количественная модель динамики продаж нового товара.

Дальнейшим развитием моделирования процесса распространения инноваций можно считать построение математической модели, приведенной в работе Басса [5, 6], описывающей процесс покупки нового товара членами социальной системы:

$$S(T) = (p + q \cdot Y(T))(1 - Y(T)), \quad (1)$$

где  $S(T)$  – число продаж в единицу времени в момент времени  $T$ ,  $Y(T)$  – количество продаж к моменту времени  $T$ ,  $p$  – коэффициент инновации,  $q$  – коэффициент имитации.

Главный принцип предложенной модели состоит в том, что количество покупок нового товара в момент времени  $T$  линейно зависит от числа людей, уже купивших этот товар раньше. Для подтверждения своей модели Басс использовал эмпирические данные продаж товаров длительного пользования. Модель, построенная Бассом, имеет важные преимущества: во-первых, она вытекает из теоретических предпосылок Роджерса [1], во-вторых, основное уравнение модели имеет явное решение. Однако следует заметить, что при построении модели не была учтена поэтапная структура процесса принятия решения о покупке потенциальными покупателями: сначала он узнает о товаре; затем решает, способен ли он приобрести товар; затем ему требуется время на «раздумывание» и только после этого решается приобрести товар. На наш взгляд, поэтапная структура процесса принятия решения о покупке имеет важное значение, поскольку раскрывает механизм формирования спроса, которое не было учтено в модели, предложенной Бассом.

В работе В.Б. Колманского [7] усовершенствуется модель диффузии инноваций. Учитывается время, необходимое для распространения информации, связанной с инновацией. В работе принимается, что население равномерно распределено по пространству и состоит из трех групп. Первая группа состоит из тех людей, кто еще ничего не знает об инновации. Вторая – из тех людей, кто знает об инновации и готов распространять информацию о ней. Третья группа состоит из тех людей, которые знают об инновации, но не желают распространять информацию о ней. На основе этих допущений строится модель, описывающая процесс диффузии инноваций. Работа является естественным продолжением развития

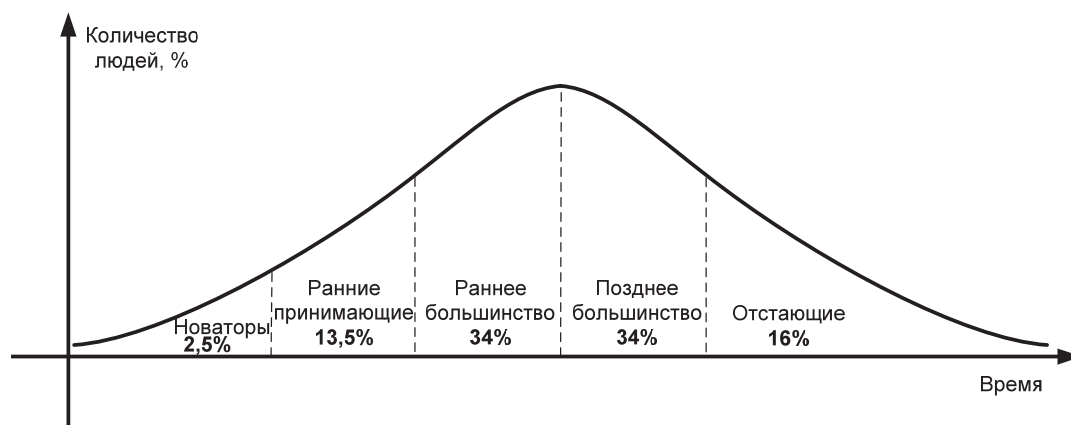


Рис. 1. Запаздывание принятия новых идей

моделей диффузии инноваций. Однако следует отметить, что распространение информации является одной из составных частей поэтапного процесса принятия решения о покупке инновационного товара (диффузии инноваций). В работе не учтено, что в процессе распространения информации могут меняться распространяемые сведения, что в свою очередь, меняет сам процесс их распространения.

В работах Л.А. Серкова [8, 9] с помощью синергетического подхода исследуется модель инновационного процесса на наличие шумов и делается вывод, что шумов тем меньше, чем больше объектов участвует в инновационном процессе. В работе [10], продолжая исследования с помощью эконометрического подхода, Л.А. Серков приходит к выводу о наличии в инновационном процессе «длинной памяти». Выводы представляют несомненный интерес, однако на наш взгляд, для исследования взята общая модель, которая не учитывает ни структуру, ни особенности инновационного процесса.

В работе Л.К. Гуриевой [11] рассматривается теория диффузии нововведения с точки зрения ее развития. Анализ проводится в рамках исследований внутренних закономерностей теории и в рамках «пространственного» аспекта диффузии. Под внутренними закономерностями понимаются скорость, масштаб, основные эффекты и результаты от внедрения инноваций. Пространственные аспекты диффузии новаций раскрываются в двух направлениях – отраслевом и региональном. Работа вызывает большой интерес для формирования представления о текущем состоянии развития теории диффузии.

В работе Ю.В. Булгакова [12] предлагается на основе дифференциального уравнения Басса [5, 6] использовать имитационное моделирование процессов диффузии новаций с применением модуля Simulink программного комплекса MatLab. Демонстрируются возможности построения вариаций

базовой модели Баса. Работа представляет интерес для ознакомления с возможностями системы MatLab.

Таким образом, основы теории диффузии инноваций заложили ученые Bandura A., Роджерс Э., Тардат Г., Bass F.M., Kalish S., Shih Ch.-F., Venkatesh N. и другие. В настоящее время в России вопросами теории диффузии инноваций занимаются: Абрамов Р.А., Баев И.А., Берман М.И., Брилев И.А., Булгаков Ю.В., Васильцов В.С., Воловиков Б.П., Галицкий Е.Б., Гуриева Л.К., Ежов Г.П., Иванов А.А., Киндюкова С.С., Кожин С.В., Колманский В.Б., Ленников Р.В., Малыгина С.Н., Маслобоев А.В., Невес М.Ф., Нижегородцев Р.М., Никулина О.В., Орешникова Н.В., Полежаев М.О., Селезнева О.М., Семиглазов В.А., Серков Л.А., Татаринцева И.В., Тянь Е.Г., Холмецкий К.А., Шишаев М.Г. и другие.

Вопросы, связанные с динамикой продаж инновационного товара, рассматриваются в работах о жизненном цикле товара [12]. Так Ф. Котлер рассматривает жизненный цикл товарных категорий, торговых марок, разновидностей товаров и непосредственно товара определенного вида. Жизненный цикл товара определенного вида представлен в виде куполообразной кривой. По оси абсцисс откладывается время, по оси ординат – объем продаж (рис. 2). На рисунке цифрами отмечены этапы жизненного цикла товара: 1 – введение инновационного товара на рынок; 2 – рост; 3 – зрелость; 4 – насыщение; 5 – спад.

Приведенная в графическом виде качественная модель жизненного цикла товара выведена А. Голдманом и Э. Мюллером на основе факторов, непосредственно влияющих на форму и продолжительность жизненного цикла товара [14]. Качественная модель динамики продаж товара является, безусловно, важной, однако она не дает возможности непосредственного ее использования. Остается непонятным, как и в какой степени влияют различные факторы и их связи на вид гра-

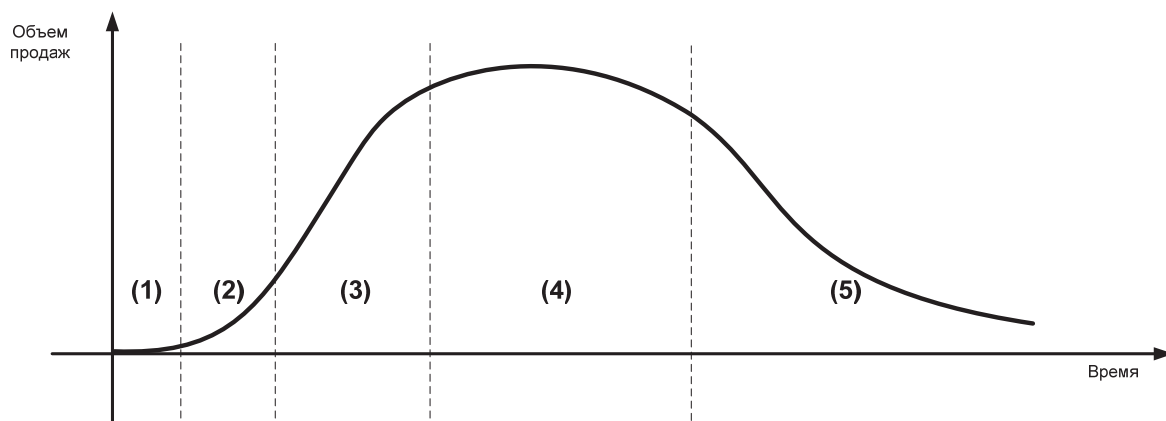


Рис. 2. Жизненный цикл товара

фика жизненного цикла товара.

В работе Е.В. Семёнычева [15] подтверждается адекватность применения теории жизненного цикла товара для практики, для прогнозирования динамики продаж «молодого товара». Строится математическая модель, описывающая жизненный цикл товара:

$$Y_k = C_1 \cdot e^{\alpha_1(k \cdot \Delta)} + C_2 \cdot e^{\alpha_2(k \cdot \Delta)} + \xi_k, \quad (2)$$

где  $Y_k$  – объем продаж;  $C_1, C_2, \alpha_1, \alpha_2$  – коэффициенты модели;  $k = \overline{1, n}$  – номер наблюдения,  $n$  – объем выборки;  $\Delta$  – шаг;  $\xi_k$  – величина ошибки на  $k$ -м шаге. Автор, на примере реальных данных продажи сотовых телефонов, находит параметры модели и подтверждает графический вид (см. рис. 2) жизненного цикла товара. Результатом работы является применимость приведенной математической модели к прогнозированию жизненного цикла товара. Работа вызывает интерес, однако следует отметить, что при таком методе прогнозирования динамики продаж нового товара из-за флуктуаций (шумов) реальных данных в начале его жизненного цикла параметры модели должны постоянно перенастраиваться, что затрудняет ее использование.

Е.В. Семёнычев [16] на основе специфики предметной области (нефтедобычи) корректирует исходную математическую модель жизненного цикла товара для прогнозирования добычи нефти на месторождении. Параметры модели находят из реальных данных. В результате автор получает отличный прогноз добычи нефти на месторождении. Работа представляет хороший пример построения математической модели, учитывающей предметные особенности. Однако следует отметить, что такой подход к прогнозированию жизненного цикла товара оправдан только лишь после прохождения стадии насыщения товара.

В статье В.К. Семёнычева и А.А. Коробецкой [17] проводится анализ импульсных моделей, аппроксимирующих жизненный цикл товара, и конструируется из них наиболее приемлемая, и с точки зрения длины выборки, и с точки зрения экономического смысла коэффициентов, что, безусловно, является значимым для практики.

В статье В.А. Семиглазова [18] для аппроксимации жизненного цикла инновационного товара используется кривая нормального распределения

$$f(x, M, \sigma) = A \cdot e^{-\frac{(x-M)^2}{2\sigma^2}}, \quad (3)$$

где  $A$  – максимальный объем продаж за весь период жизненного цикла товара;  $x$  – время;  $M$  – время максимальной продажи;  $\sigma$  – среднеквадратичная характеристика. Функция нормального распределения действительно очень похожа на кривую жизненного цикла товара. Однако следует отметить, что точность аппроксимации и дальнейшего прогноза объема продаж сильно зависит от точно-

сти идентификации параметров, что на практике сильно затруднено из-за наличия различного рода шумов. Тем более, что параметры модели: амплитуда и время наибольших продаж, сами по себе, имеют практический интерес. Именно для определения этих параметров изначально строится модель жизненного цикла товара.

В статье Д.С. Сушко [19] в рамках теории жизненного цикла товара динамика спроса описывается функцией двух переменных: цены и времени, в виде полинома  $n$ -й степени

$$D(p, t) = \sum_i^n a_i(p) \cdot t^i, \quad i = \overline{1, n}, \quad (4)$$

где  $D$  – спрос;  $p$  – цена;  $t$  – время;  $a_i(p)$  – коэффициенты аппроксимирующего полинома;  $n$  – степень полинома. Статья вызывает академический интерес с точки зрения возможности аппроксимации кривой жизненного цикла товара полиномом второй степени. Целью является прогнозирование динамики продаж нового товара, то есть определение кривой жизненного цикла товара. В статье подразумевается, что динамика спроса определяется по экспертным оценкам жизненного цикла товара. При этом кажется неоправданным считать график спроса куполообразной кривой, поскольку это не очевидно и не исследовано автором.

Общетеоретические подходы теории жизненного цикла товара исследовались в работах Голдмана А., Котлера Ф., Мюллера Э. и других. Исследованиями, связанными с теорией жизненного цикла товара в России, в настоящее время занимаются: Алиев Э.В., Баев И.А., Беседина Ю.А., Гаранян Д.А., Кожухова В.Н., Коробецкой А.А., Куркин Е.И., Лукашевич Н.С., Пузиков Д.С., Семёнычев В.К., Семёнычев Е.В., Семиглазов В.А., Спиринов Н.А., Стребков А.Ю., Сушко Д.С., Шабанова Л.Б. и другие.

Как видно из выше приведенного исследования работ в контексте теории диффузии инноваций, теории жизненного цикла товара особенности коммерциализации инновационного товара учтены не в полной мере. В этой связи, авторами разработан методический подход и комплекс методов [20–23], программное обеспечение [24] к прогнозированию динамики спроса инновационного товара, учитывающий особенности его формирования. На основе данных разработок построен алгоритм оптимального управления запасами инновационного товара [25]. Основное требование к методическому инструментарию решения задач планирования и управления реализацией инновационного товара свелось к раскрытию механизма формирования его спроса. Этот механизм сводится к поэтапной структуре принятия решения о покупке потенциальными покупателями инновационного товара. В основе этих этапов лежит распространение сведений об инновационном товаре и определенные реакции покупателей по переработке этих сведе-

ний. Авторами 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 своей 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.

На основе этапов принятия решения потенциальными покупателями о покупке формируются этапы жизненного цикла инновационного товара, определяющие, в конечном итоге, динамику объема его реализации. Авторами разработан методический подход к прогнозированию продаж инновационного товара, позволяющий рассчитывать количество покупок к заданному моменту времени, на основе которого разработана модель, включающая следующие показатели: число потенциальных покупателей, получающих сведения о новом товаре в единицу времени; доля потенциальных покупателей, обладающих сведениями о новом товаре и готовых купить его по текущей цене

или ниже; доля потенциальных покупателей, которые купят товар через некоторое время после того, как получат сведения о нем. На рис. 3 представлена схема покупок, отражающая основную идею. По горизонтальной оси откладываются периоды времени (например, недели), начиная с первого момента выпуска инновационного товара на рынок. В каждый 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 эти потенциальные покупатели в этот же период времени совершат покупку. По вертикальной оси откладывается время (запаздывание) на принятие решения о покупке товара. Так, в 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:

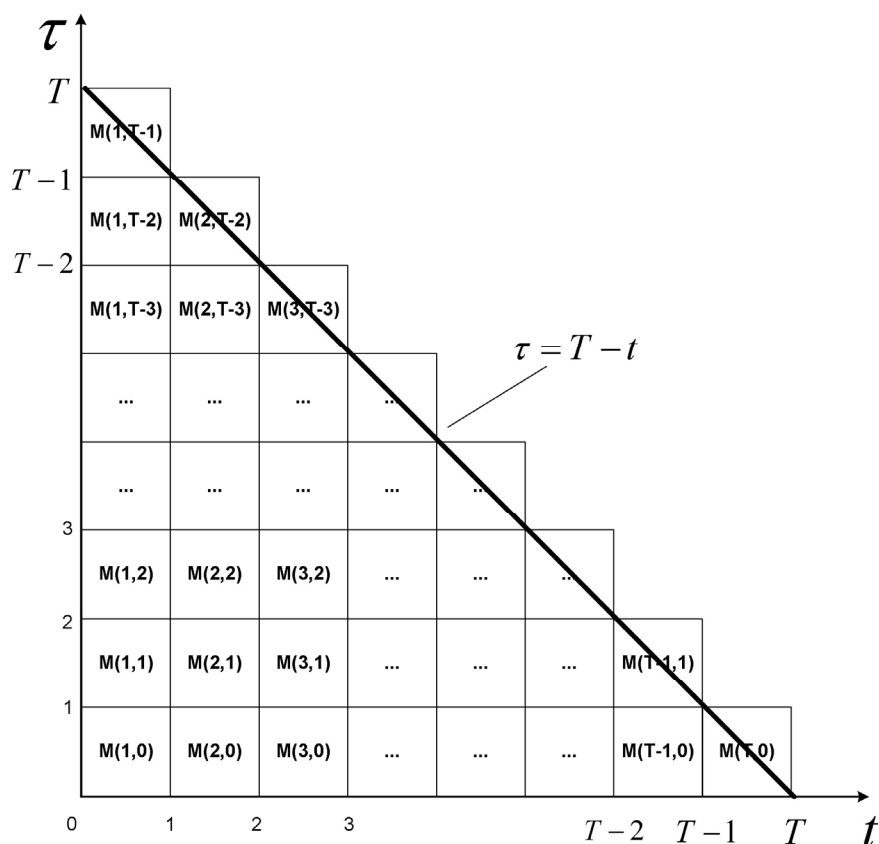


Рис. 3. Схема продаж (в квадратах отмечается количество продаж  $M(t, \tau)$ )

$$M(T) = \iint_{D(T)} \varphi(t) \cdot \chi(P) \cdot f(\tau) dt d\tau, \quad (5)$$

где  $M(t)$  – количество покупок инновационного товара к заданному моменту времени  $T$ ;  $D(T)$  – область продаж, заключенная между осями  $t$  – время и  $\tau$  – 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  $\tau$  после того, как получат сведения о нем.

Число потенциальных покупателей  $\varphi(t)$ , получающих сведения о новом товаре в единицу времени, определяется уравнениями:

$$\varphi(t) = \begin{cases} \frac{dN_{i_1; i_2; \dots; i_{k-1}; i_k}(t)}{dt} = (\alpha \cdot \delta_{i_k, k} + \beta \cdot n_{i_k}(t)) \times \\ \times \sum_{j=i_{k-1}}^{i_k-1} N_{i_1; i_2; \dots; i_{k-1}; j}(t) - \\ - \sum_{j=i_k+1}^k (\alpha \cdot \delta_{i_k, k} + \beta \cdot n_j(t)) \times N_{i_1; i_2; \dots; i_{k-1}; i_k}(t) \\ (i_k \neq i_{k-1}); \\ N_{i_1; i_2; \dots; i_{k-1}; i_k}(t_{k-1}) = 0. \end{cases} \quad (6)$$

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

$$\sum_{j=i_{k-1}}^k N_{i_1; i_2; \dots; i_{k-1}; j}(t) = N_{i_1; i_2; \dots; i_{k-1}}(t_{k-1}), \quad (7)$$

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

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  $P_j$ ,

$$n_j = \sum_{i_1; i_2; \dots; i_{k-1}} N_{i_1; i_2; \dots; i_{k-1}; j}.$$

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

Функция  $\chi(P)$  покупательского спроса определяется выражением

$$D(P) = \int_P^{+\infty} \chi(x) dx. \quad (8)$$

Здесь  $D(P)$  – доля потенциальных покупателей, которые согласны купить товар по цене  $P$  и ниже. Обозначение "x" соответствует  $P$ .

Функция  $f(\tau)$  отражает долю потенциальных покупателей, которые купят товар через некоторое время  $\tau$  после того, как получают сведения о нем. Есть основания считать, что функция имеет куполообразный вид.

Проверка авторского подхода на реальных данных по продажам инновационного товара подтверждает целесообразность его применения в определении параметров динамики спроса, а значит и в планировании производства инновационного товара.

## Литература

1. Rogers, E.M. *Diffusion of Innovations* / E.M. Rogers. – New York: Free Press, 1983.

2. Tarde, G. *The laws of imitation* / G. Tarde. – New York: Holt, 1903.

3. Bandura, A. *Social foundations of thought and action: A social cognitive theory* / A. Bandura. – Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1986.

4. Bandura, A. *Self-efficacy mechanism in psychobiological functioning* / A. Bandura. – Washington: Hemisphere, 1992.

5. Bass, F.M. *A new product growth model for consumer durables* / F.M. Bass // *Management Science*. – 1969. – Vol. 15. – No 1. – P. 215–217.

6. Mahajan, V. *New product diffusion models in marketing: a review and directions for research* / V. Mahajan, E. Muller, F.M. Bass // *The Journal of Marketing*. – 1990. – Vol. 54. – № 1. – P. 1–26.

7. Колмановский, В.Б. *О некоторых моделях диффузии инноваций* / В.Б. Колмановский, С. Рионеро // *Автоматика и телемеханика*. – 1999. – № 9. – С. 21–28.

8. Серков, Л.А. *Синергетические аспекты моделирования инновационных процессов* / Л.А. Серков // *Информационные технологии*. – 2009. – № 3. – С. 56–61.

9. Серков, Л.А. *Синергетический анализ инновационных процессов* / Л.А. Серков // *Известия Уральского государственного экономического университета*. – 2008. – Т. 22. – № 3. – С. 120–126.

10. Серков, Л.А. *Эконометрический подход к исследованию процесса диффузии инноваций* / Л.А. Серков // *Вестник УрФУ. Серия: Экономика и управление*. – 2010. – № 1. – С. 74–83.

11. Гуриева, Л.К. *Теория диффузии нововведений* / Л.К. Гуриева // *Инновации*. – 2005. – № 4. – С. 22–26.

12. Булгаков, Ю.В. *Компьютерное моделирование диффузии инноваций* / Ю.В. Булгаков, О.В. Зинина // *Вестник Сибирского государственного аэрокосмического университета имени академика М.Ф. Решетнева*. – 2011. – № 4. – С. 217–221.

13. Котлер, Ф. *Маркетинг менеджмент* / Ф. Котлер. – СПб.: Питер, 1999. – 896 с.

14. Goldman, A. *Measuring Patterns of Product Life Cycles: Implications for Marketing Strategy* / A. Goldman, E. Muller // *Hebrew University of Jerusa-*

lem, Jerusalem School of Business Administration, 1982.

15. Семёнычев, Е.В. О практическом использовании концепции жизненного цикла товара / Е.В. Семёнычев // Известия Уральского государственного экономического университета. – 2011. – Т. 37. – № 5. – С. 116–121.

16. Семёнычев, Е.В. Эконометрическое моделирование жизненного цикла нефтяного месторождения / Е.В. Семёнычев // Вестник ВСГТУ. – 2013. – № 2. – С. 105–111.

17. Семёнычев, В.К. Модель жизненного цикла продукта на основе дробно-рационального тренда с произвольной асимметрией / В.К. Семёнычев, А.А. Коробецкая // Экономика и математические методы. – 2012. – Т. 48. – № 3. – С. 106–112.

18. Семиглазов, В.А. Прогнозирование жизненного цикла инновационного товара / В.А. Семиглазов // Практический маркетинг. – 2006. – № 12. – С. 19–27.

19. Сушко, Д.С. Моделирование кривых жизненного цикла товара / Д.С. Сушко // Вестник Университета Российской академии образования. – 2010. – № 2. – С. 128–130.

20. 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.

21. 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

22. 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.

23. Баев, И.А. Математическая модель динамики продаж инновационного товара / И.А. Баев, Д.А. Дрозин // Инновации. – 2014. – № 2. – С. 11–14.

24. Моделирование динамики реализации инновационного товара // Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ ФГБОУ ВПО «Южно-Уральский государственный университет» (НИУ); И.А. Баев, Д.А. Дрозин – М., 2014. – Гос. рег. №2014616070 от 10.06.2014 г.

25. 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.

**Баев Игорь Александрович.** Доктор экономических наук, профессор кафедры «Экономика и финансы», декан факультета «Экономика и управление», Южно-Уральский государственный университет (г. Челябинск), baev@econom.susu.ac.ru

**Дрозин Дмитрий Александрович.** Старший преподаватель кафедры прикладной математики, Южно-Уральский государственный университет (г. Челябинск), drozin2005@mail.ru

Поступила в редакцию 28 апреля 2015 г.

## STUDY ON THE DYNAMICS OF DEMAND FOR INNOVATIVE PRODUCT IN THE CONTEXT OF THE INNOVATION DIFFUSION THEORY AND THE LIFE CYCLE THEORY

**I.A. Baev, D.A. Drozin**

*South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation*

The studies on the dynamics of demand for innovative products are at the junction of the diffusion theory, product life cycle theory, theory of information distribution and sales management. The paper deals with studies within the first two theories. It's shown that the examined studies are essential for a better understanding of dissemination of innovations at the stage of its commercialization, but they don't sufficiently take into account its features.

Thereby, conceptual provisions of control over the commercialization of innovative products are proposed and substantiated. The selection of stages of innovative products realization according to submitting information to potential buyers underlies these provisions. At the first stage a potential buyer gets information about the innovative product either by the media or interpersonal communication. At the second stage a potential buyer evaluates a buying opportunity depending on his ability to pay. At the third stage a potential buyer decides to purchase a product which depends on his psychological type. At the fourth stage a potential buyer gets an innovative product. The methodological approach to forecasting the dynamics of innovative products implementation taking into account the stages of making a decision about the purchase by a potential buyer, caused by peculiarities of the commercialization of innovations, is proposed. The methodological approach to calculation of the market capacity (number of potential buyers) of an innovative product, depending on the dynamics of its price change and taking into account the stage of making a decision about the purchase by potential buyers, is offered. The method of determining the demand for innovative goods in accordance with information support of potential buyers is developed. The proposed methodological tools for forecasting the dynamics of demand for innovative products makes it possible to reduce an error of forecasting the dynamics of the innovative products sales volume and, consequently, reduce the costs associated with revaluation or underestimation of demand.

**Keywords:** innovative product, diffusion theory, product life cycle theory

### References

1. Rogers E.M. *Diffusion of Innovations*. New York, Free Press, 1983.
2. Tarde G. *The laws of imitation*. New York, Holt, 1903.
3. Bandura A. *Social foundations of thought and action: A social cognitive theory*. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1986.
4. Bandura A. *Self-efficacy mechanism in psychobiological functioning*. Washington, Hemisphere, 1992.
5. Bass F.M. A new product growth model for consumer durables. *Management Science*, 1969, vol. 15, no. 1, pp. 215–217.
6. Mahajan V., Muller E., Bass F.M. New product diffusion models in marketing: a review and directions for research. *The Journal of Marketing*, 1990, vol. 54, no. 1, pp. 1–26.
7. Kolmanovskiy V.B., Rionero S. [On some Models of Innovations Diffusion. *Avtomatika i telemekhanika* [Automatics and Telemekhanics]. 1999, no. 9, pp. 21–28. (in Russ.)
8. Serkov L.A. [Synergetic Aspects of Modeling Innovation Processes]. *Informatsionnye tekhnologii* [Information Technology]. 2009, no. 3, pp. 56–61. (in Russ.)
9. Serkov L.A. [Synergetic Analysis of Innovation Processes]. *Izvestiya Ural'skogo gosudarstvennogo ekonomicheskogo universiteta* [Proceedings of the Urals State University of Economics]. 2008, vol. 22, no. 3, pp. 120–126. (in Russ.)
10. Serkov L.A. [Econometric Approach to Investigation of the Innovation Diffusion Process]. *Vestnik UrFU. Seriya: Ekonomika i upravlenie* [Bulletin of UFU. Series: Economics and Management]. 2010, no. 1, pp. 74–83. (in Russ.)
11. Gurieva L.K. [Theory of Innovation Diffusion]. *Innovatsii* [Innovations]. 2005, no. 4, pp. 22–26. (in Russ.)
12. Bulgakov Yu.V., Zinina O.V. [Computer Modeling of Innovations Diffusion]. *Vestnik Sibirskogo gosudarstvennogo aerokosmicheskogo universiteta imeni akademika M.F. Reshetneva* [Vestnik SibGAU]. 2011, no. 4, pp. 217–221. (in Russ.)
13. Kotler F. *Marketing menedzhment* [Marketing Management]. St. Petersburg, Piter, 1999. 896 p.
14. Goldman A., Muller E. *Measuring Patterns of Product Life Cycles: Implications for Marketing Strategy*. Hebrew University of Jerusalem, Jerusalem School of Business Administration, 1982.
15. Semenychev E.V. [On Practical Use of the Concept of Product Life Cycle]. *Izvestiya Ural'skogo gosudarstvennogo ekonomicheskogo universiteta* [Proceedings of the Urals State University of Economics]. 2011, vol. 37, no. 5, pp. 116–121. (in Russ.)
16. Semenychev E.V. [Econometric Modeling of the Oil Deposit Life Cycle]. *Vestnik VSGTU* [Bulletin of ESSUTM]. 2013, no. 2, pp. 105–111. (in Russ.)
17. Semenychev V.K., Korobetskaya A.A. [Model of the Product Life Cycle on the Basis of a Rational Trend of Arbitrary Asymmetry]. *Ekonomika i matematicheskie metody* [Economics and Mathematical Methods]. 2012, vol. 48, no. 3, pp. 106–112. (in Russ.)
18. Semiglazov V.A. [Forecasting the Life Cycle of Innovative Products]. *Prakticheskiy marketing* [Practical Marketing]. 2006, no. 12, pp. 19–27. (in Russ.)
19. Sushko D.S. [Modeling of the Product Life Cycle Curves]. *Vestnik Universiteta Rossiyskoy akademii obrazovaniya* [Bulletin of the University of Russian Academy of Education]. 2010, no. 2, pp. 128–130. (in Russ.)



20. Drozin D.A., Shiryayev V.I. [Sales Management: Model of the Market of one Product Taking into Account Competition]. *Problemy teorii i praktiki upravleniya* [Problems of Theory and Practice of Management]. 2009, no. 1, pp. 106–114. (in Russ.)
21. Drozin D.A., Shiryayev V.I. [System of Retail Sales Management, which Takes into Consideration the Stores Competitive Capacity]. *Programmnye produkty i sistemy* [Software and Systems]. 2009, no. 1, pp. 56–58. (in Russ.)
22. Baev I.A., Drozin D.A. [Complex Model for Distribution of Information on Innovative Products]. *Ekonomika i matematicheskie metody* [Economics and Mathematical Methods]. 2014, vol. 50, no. 1, pp. 91–100. (in Russ.)
23. Baev I.A., Drozin D.A. [Mathematical Model of the Dynamics of Innovative Product Sales]. *Innovatsii* [Innovations]. 2014, no. 2, pp. 11–14. (in Russ.)
24. Baev I.A., Drozin D.A. *Modelirovanie dinamiki realizatsii innovatsionnogo tovara* [Modeling of the Dynamics of Innovative Products Realization]. Program State Registration Certificate for FSSFEI HPE “South Ural State University” (NRU). Moscow, 2014. St. reg. no. 2014616070, 10.06.2014.
25. Baev I.A., Drozin D.A. [Stock Management in the Process of Realization of Innovative]. *Vestnik UrFU. Seriya: Ekonomika i upravlenie* [Bulletin of UFU. Series: Economics and Management]. 2014, no. 4, pp. 119–125. (in Russ.)

**Baev Igor Aleksandrovich.** Doctor of Science (Economics), professor of the Department of Economics and Finance, Dean of the Faculty of Economics and Management, South Ural State University, Chelyabinsk, baev@econom.susu.ac.ru

**Drozin Dmitry Aleksandrovich.** Senior lecturer of the Department of Applied Mathematics, South Ural State University, Chelyabinsk, drozin2005@mail.ru

*Received 28 April 2015*

---

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ СТАТЬИ

Баев, И.А. Исследование динамики спроса инновационного товара в контексте теории диффузии инноваций и теории жизненного цикла / И.А. Баев, Д.А. Дрозин // Вестник ЮУрГУ. Серия «Экономика и менеджмент». – 2015. – Т. 9, № 2. – С. 65–73.

#### REFERENCE TO ARTICLE

Baev I.A., Drozin D.A. Study on the Dynamics of Demand For Innovative Product In the Context of the Innovation Diffusion Theory and the Life Cycle Theory. *Bulletin of the South Ural State University. Ser. Economics and Management*, 2015, vol. 9, no. 2, pp. 65–73. (in Russ.)