

Научная статья

Original article

УДК 005.93:339.37

doi: 10.55186/2413046X_2022_7_9_519

**ВЕРОЯТНОСТНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ МИГРАЦИИ
ЦЕННОСТИ В ПРЕДПРИЯТИЯХ СФЕРЫ РОЗНИЧНОЙ ТОРГОВЛИ
PROBABILISTIC MODELING OF VALUE MIGRATION PROCESSES IN
RETAIL ENTERPRISES**



Кравченко Елена Сергеевна, к.э.н., доцент базовой кафедры торговой политики ФГБОУ ВО «Российский экономический университет им.Г.В.Плеханова», E-mail: krav.elen07@gmail.com

Kravchenko Elena Sergeevna, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Basic Department of Trade Policy, Plekhanov Russian University of Economics, E-mail: krav.elen07@gmail.com

Аннотация. В статье приведены результаты моделирования процессов миграции ценности в предприятиях сферы розничной торговли. Аргументирована, необходимость учета нелинейности и хаотичности процессов в деятельности предприятий розничной торговли, а также фактора случайности в процессе принятия управленческих решений при управлении процессом миграции ценности. Охарактеризованы «драйверы» трансформации бизнес-модели предприятия, которые акцентируют внимание на основных аспектах деятельности предприятий сферы розничной торговли – рынки, технологии, регулирование. Ценность рассматривается как результирующая конструктора бизнес-модели предприятия сферы розничной торговли. Сформирована система управленческих целей трансформации бизнес-модели соответственно фазы миграции ценности: приток ценности,

стабильность и отток ценности. Предложен научно-методический подход к прогнозированию процессов миграции ценности в предприятиях сферы розничной торговли, который в отличие от традиционных подходов предполагает построение графов вероятностей изменения фаз миграции ценности, что позволяет выявлять вероятность оттока ценности и своевременно определять «сигналы» для принятия управленческих решений относительно недопущения оттока или разрушения ценности в предприятии сферы розничной торговли. Практическая апробация предложенного подхода позволила предположить, что для 67 % исследуемой совокупности предприятий розничной торговли в периоде $t+1$ будет характерна ситуация сохранения ценности, а для 33 % предприятий розничной торговли будет высокая вероятность отток ценности в плановом периоде к предприятиям конкурентам, которые своевременно трансформировали действующие бизнес-модели и адаптировали их к условиям современной внешней среды.

Abstract. The article presents the results of modeling the processes of value migration in retail enterprises. It is argued that it is necessary to take into account the nonlinearity and randomness of processes in the activities of retail enterprises, as well as the random factor in the process of making managerial decisions when managing the value migration process. The «drivers» of the transformation of the business model of the enterprise are characterized, which focus on the main aspects of the activity of retail enterprises – markets, technologies, regulation. Value is considered as the resulting construct of the business model of the retail enterprise. A system of management goals for the transformation of the business model has been formed in accordance with the phase of value migration: value inflow, stability and value outflow. A scientific and methodological approach to forecasting the processes of value migration in retail enterprises is proposed, which, unlike traditional approaches, involves constructing graphs of probabilities of changing the phases of value migration, which makes it possible to identify the probability of value outflow and to determine in a timely manner “signals” for

making management decisions regarding the outflow prevention, or destruction of value in a retail enterprise. Practical testing of the proposed approach allowed us to assume that for 67% of the studied population of retail trade enterprises in the period $t + 1$ there will be a situation of value conservation, and for 33% of retail trade enterprises there will be a high probability of an outflow of value in the planning period to competitor enterprises that have timely transformed existing business models and adapted them to the conditions of the modern external environment.

Ключевые слова: innovative development, retail enterprise, value, value migration, migration phase, value inflow, stability, value outflow, transition matrix, probabilistic modeling, predictive graph

Keywords: innovative development, retail enterprise, value, value migration, migration phase, value inflow, stability, value outflow, transition matrix, probabilistic modeling, predictive graph

Введение. В современных условиях трансформационных изменений российской экономики под влиянием факторов политического, правового, социального и экономического характера, усиления конкурентной борьбы на потребительском рынке и возрастания требовательности потребителей, успешное инновационное развитие предприятий сферы розничной торговли зависит от использования прогрессивных управленческих технологий, способных обеспечить организационную гибкость, адаптивность и более полное удовлетворение потребностей потребителей.

Сегодня, в мировой практике управления значительное внимание уделяется категории «ценность», которая считается ключевой детерминантной эффективного функционирования и успешного развития предпринимательской деятельности. Создание соответствующего требованиям потребителей и стейкхолдеров ценностного предложения

способствует достижению целевых векторов инновационного развития предприятий сферы розничной торговли.

Актуальность статьи обусловлена необходимостью формирования новой парадигмы инновационного развития предприятий сферы розничной торговли на основе ценностно-ориентированного подхода. Учитывая широкий спектр, непредсказуемость и хаотичность факторов, влияющих на деятельность предприятий сферы розничной торговли, рост интенсивности конкуренции, достаточно остро стоит задача своевременной трансформации ценности с целью недопущения ее миграции к предприятиям-конкурентам.

Изученность проблемы. Ряд вопросов формирования бизнес-моделей предприятий различных сфер экономической деятельности являются предметом активных научных дискуссий отечественных и зарубежных ученых, среди которых следует отметить исследования: И. В. Денисова, Э. Велинова, К.А. Витер, А.Д. Бусаловой [3], Е.А. Доля [4], О.С. Каращук, Е.А. Майоровой, Ю.Н. Прохорова [5], Е.А. Красильниковой, А.В. Бойковой [6], Е.А. Майоровой, А.Ф. Никишина, Т.В. Панкиной [8], А. Остельвальдер, И. Пинье [9], Д.К. Попенковой, И.Б. Стукаловой [10], А. Сливотски [15], Б. Виртц [16]. Учеными разработан широкий комплекс теоретико-методологических, методических и практических подходов к формированию бизнес-моделей предприятий. Так, в работе [3] рассмотрены теоретические аспекты истории развития понятия «бизнес-модель предприятия» в современных научных публикациях. Достаточно аргументировано в работе [4] охарактеризовано адаптивность как критерий формирования уникальной бизнес-модели предприятия. В исследовании [4] рассматриваются перспективы и альтернативы управления «Большими данными» при трансформации бизнес-модели предприятия. В работе [6] охарактеризованы ключевые доминанты трансформации ассортимента ритейла в разрезе тренда здорового питания, что имеет приоритетное значения для обоснования направлений инновационного обновления действующих бизнес-моделей

предприятий розничной торговли. Заслуживает также внимания предложенный в работе [6] инновационный подход к анализу движения покупательских потоков бизнес-модели предприятия. Выделенные в работе [9] элементы бизнес-модели предприятия имеют приоритетное значение для комплексного и всестороннего анализа бизнес-моделей предприятий розничной торговли. Заслуживают внимания результаты исследований [10, 14], в которых рассматриваются вопросы трансформации розничной торговли в условиях цифровизации, а также предложенные направления инновационного обновления бизнес-моделей сферы товарного обращения.

Вместе с тем, отдавая должное внимание ценности существующих исследований следует отметить недостаточность рассмотрения теоретических аспектов миграции ценности, отсутствуют методики прогнозирования и моделирования процессов миграции ценности в предприятиях розничной торговли.

Научная новизна статьи заключается в разработке научно-методического подхода к прогнозированию процессов миграции ценности в предприятиях сферы розничной торговли, который в отличие от традиционных подходов предполагает построение графов вероятностей изменения фаз миграции ценности, что позволяет выявлять вероятность оттока ценности и своевременно определять «сигналы» для принятия управленческих решений относительно недопущения оттока или разрушения ценности в предприятии сферы розничной торговли.

Цель исследования – обосновать научно-методический подход к прогнозированию процессов миграции ценности в предприятиях сферы розничной торговли.

Теоретическая и практическая значимость исследования. Результаты исследования могут быть использованы предприятиями розничной торговли для вероятностного прогнозирования процессов миграции ценности, а также для принятия обоснованных управленческих

решений по созданию уникального ценностного предложения для потребителя.

Основная часть

Материалы и методы. Методология исследования заключается в рассмотрении миграции ценности как множества состояний системы, которая может находиться в определенный момент времени только в одной из возможных фаз: приток ценности, стабильность, отток ценности или разрушение. На этапе формирования научного замысла выдвинута следующая гипотеза исследования H1: в системе управления миграцией ценности предприятия сферы розничной торговли протекает дискретный случайный процесс, вероятность изменения фаз миграции в котором можно спрогнозировать.

В процессе исследования были использованы: объяснительная гипотеза, проектирующий подход, Ситуационный подход, численное моделирование, вероятностное прогнозирование.

Результаты. Рыночные механизмы функционирования экономики имеют циклический характер – последовательно «переживают» периоды подъемов и спадов. Фокусируя внимание на нелинейности процессов, заслуживает внимание точка зрения коллектива ученых, которые утверждают, что «...в реальном мире сложные системы почти всегда далеки от состояния «равновесия», что обусловлено возникновением неожиданных и нелинейных хаотических процессов, которые либо приводят к изменению структуры системы и заставляют систему развиваться во времени сложнейшей траекторией, что в конечном итоге приводит к эволюции, или роковым образом возмущает систему и становится причиной ее гибели» [12, с. 34]. Достаточно интересной является также позиция И. Прогожина, который в своем исследовании «Философия нестабильности» [11] рассматривает неравновесные процессы как помехи и неудобства. Ученый отмечает, что «...в неравновесных системах могут спонтанно возникать

новые типы структур, может происходить переход от беспорядка к порядку, могут возникать новые динамические состояния материи, отражающие взаимодействие системы с ее окружением. Такие новые структуры называются диссипативными, требующие больших затрат энергии, чем для тех, на смену которых они приходят» [11, с. 48].

Принимая во внимание возможность перехода системы из одного состояния в другое, при условии ее «выведения» за установленные пределы, т.е. от одного семейства аттракторов (от лат. «от лат. *attrahere* – притягивать к себе множество ее траекторий, определяемых различными начальными условиями) к другому, поведение системы меняется, что связано со сменой аттрактора и ее переходом в новый динамический режим. «В точке перехода системы на новый динамический режим возникает бифуркация. Система перестает следовать траектории, определенной начальным семейством аттракторов, и начинает реагировать на динамический режим новых аттракторов, определяющих более сложную траекторию» [7, с. 83].

С учетом вышеизложенного можно утверждать, что в бизнес-среде предприятия сферы розничной торговли детерминированных процессов не существует, что обусловлено влиянием широкого спектра факторов. Учитывая, то, что учесть влияние всех факторов на деятельность предприятия практически невозможно, а также непредсказуемость многих процессов (например, пандемия COVID-19), ход и последовательность которых предусмотреть практически невозможно, можно утверждать о нелинейности процессов развития предприятия сферы розничной торговли.

Кризис COVID-19 привел к возникновению нелинейных хаотических процессов в деятельности предприятий различных сфер деятельности во всем мире, оказал значительное влияние на устойчивые бизнес-модели. Действующие до кризиса COVID-19 уникальные конфигурации бизнес-моделей стали неэффективными. Чтобы выжить и оставаться конкурентоспособными руководители и менеджеры предприятий, в т.ч.

сферы розничной торговли стали активно разрабатывать и внедрять инновационные управленческие решения направлены на удержание ценности бизнес-моделей. Поскольку, ценность начала активно мигрировать в инновационно-активные предприятия, которые нашли способы удовлетворения актуальных потребностей клиентов (мобильные приложения, digital-решения для продвижения товаров, мгновенная доставка, индивидуальный подход и трекинг процесса доставки, др.). Как результат, сформировалось новое конкурентное пространство деятельности предприятий розничной торговли, в котором для сохранения присутствия остро встал вопрос инновационного обновления действующих бизнес-моделей.

Таким образом, с одной стороны, изменения в организации деятельности предприятий, обусловленные нелинейными хаотичными процессами, с одной стороны снижают приобретенные предприятиями сферы торговли конкурентные преимущества, с другой – открывают новые возможности для создания новых. При условии адаптации или своевременной трансформации действующей бизнес-модели к новым условиям внешней среды, осуществляется переход в новый динамический режим, что свидетельствует о переходе на качественно новый уровень инновационного развития.

Б. Виртц выделяет три группы «драйверов», которые влияют на трансформацию бизнес-моделей предприятий: непрерывные технологические изменения, изменения на рынке и регулирование (рис. 1).

Рассматривая ценность как результирующую конструкту эффективности бизнес-модели предприятия сферы розничной торговли, выделяют следующие компоненты конфигурации ценности: цепь, мастерская, сеть создания ценности [16]. Выбор ключевых компонентов конфигурации ценности определяется прежде всего спецификой сферы

розничной торговли и особенностями современного рыночного пространства [9, с. 123].



Рисунок 1. «Драйверы» трансформации бизнес-модели предприятия

Источник: [16]

Формирование ценностного предложения является ключевым элементом бизнес-модели каждого предприятия сферы розничной торговли относительно создания ценности (какое ценностное предложение и кому предлагает предприятие?, как создается это ценностное предложение?), продвижения ценности (как именно осуществляет доставка ценности потребителю?). Предприятия розничной торговли, которые берут за основу своей деятельности инновацию ценностей, не сосредотачивают усилия на борьбе с конкурентами, а создают нового уровня ценность, которая позволяет открыть новые горизонты для завоевания рыночного пространства [4].

Акцентируя внимание на ценностном аспекте бизнес-модели предприятия А. Сливотски выделяет три фазы [15, с. 49]: первая – приток ценности, стабильное состояние и отток ценности. Во время первой фазы (приток ценности) для предприятий сферы розничной торговли характерна агрессивная модель развития. Данная модель в условиях ограниченных возможностей деятельности (например, локдаун в период пандемии COVID-19) преимущественно основывается на инновационных решениях, которые

захватывают ценность в отрасли благодаря тому, что их бизнес-модели превосходят другие в умении лучше удовлетворять приоритеты клиентов (например, скорость доставки товара). В фазе стабильность бизнес-модели полностью отвечают приоритетам большинства потребителей. Несмотря на расширяющееся конкурентное поле, ключевые бизнес-процессы предприятия отлажены, предприятия обеспечивают стабильные объемы товарооборота и сохраняют рентабельность. Фаза «отток ценности» характерна для предприятий сферы розничной торговли, которые удовлетворяют приоритеты все меньшего количества потребителей, поскольку теряют способность реагировать на их требования. После этого начинается фаза разрушения, когда бизнес модель предприятия уже не обеспечивает получение минимально необходимой прибыли, ценность активно мигрирует к предприятиям конкурентам. На каждой стадии движения ценности предприятие сферы розничной торговли ставит соответствующие управленческие цели (табл. 1).

Таблица 1. Система управленческих целей трансформации бизнес-модели соответственно фазы миграции ценности

Фазы	Управленческие цели
Приток ценности	Сформировать уникальную бизнес-модель, способную создавать и удерживать ценность
	Максимизировать эффективность этой бизнес-модели
Стабильность	Скорректировать интенсивность инвестиций для поддержания эффективности реализации ключевых бизнес-процессов
	Оптимизировать прибыльность и рентабельность на основе внедрения инноваций
	Определить требования к модели следующего поколения раньше конкурентов
Отток ценности	Осуществить инновационное обновление бизнес-модели

Источник: [15]

Одним из важнейших факторов, который должен быть учтен в процессе принятия оптимальных решений при управлении процессами миграции ценности, является фактор случайности. При этом следует разграничить факторы «неопределенности» и «случайности».

Нестабильная внешняя среда со временем преобразуется, поэтому она динамична. Вследствие своих преобразований, которые предсказать полностью невозможно – внешняя среда характеризуется как неопределенная, учитывая комплексное взаимодействие элементов среды, можно утверждать о ее сложности. Неопределенность показывает, насколько непредсказуема (изменчива) внешняя среда предприятия сферы розничной торговли. При росте неопределенности увеличивается риск, и предприятие может привлекать дополнительные инструменты для защиты от рыночной неопределенности. Неопределенность – это функция количества информации. В классической теории информации, разработанной в фундаментальной работе Р. Хартли [12], основные понятия основываются на теории вероятностей. Согласно теории Р. Хартли, «... если система может находиться в N состояниях, то полное количество информации о ней определяется как двоичный логарифм от количества этих состояний» [12, с. 64]:

$$I = \text{Log}_2 N \quad (1)$$

«Случайность – это категория, характеризующая неповторимое стечение обстоятельств, уникальное сочетание многих неизвестных факторов, пересечение причинно-следственных цепей» [7, с. 49]. Свойством случайности является способность выполнять функцию механизма, запуск которого способствует выведению системы на аттрактор (относительно устойчивое состояние притягивающей системы). С переходом в новый динамический режим нелинейная среда начинает самовыстраиваться, организовываться. Однако, для инициирования запуска данного процесса требуется хаос.

Изменяющиеся со временем процессы целесообразнее рассматривать как «...случайные процессы, ход которых зависит от ряда случайных факторов, сопровождающих этот процесс» [2, с. 29]. Рассматривая миграцию ценности как некоторую систему, которая может находиться в определенный

момент времени только в одной из возможных фаз (приток ценности, стабильность, отток ценности или разрушение) множество состояний системы (миграции ценности) является дискретным.

Изменение фазы миграции ценности, как было аргументировано выше, может происходить мгновенно (при отрицательном изменении условий внешней среды). Согласно определению, которое дается Л. Лабскером, «...система с дискретным множеством состояний в некоторый момент времени скачком (мгновенно) переходит случайным образом из одного состояния в другое, называется дискретным случайным процессом» [7, с. 54]. Таким образом, выдвигаем гипотезу, что в системе управления миграцией ценности протекает дискретный случайный процесс. С некоторой степенью погрешности можно предположить, что вероятность нахождения системы (миграции ценности) в одной из фаз (табл.1) в будущем зависит только от фазы миграции ценности, характерной для предприятия розничной торговли в настоящем времени и не зависит от ее состояний в прошлом. Исходя из этого, можно считать случайный процесс, протекающий в системе управления миграцией ценности – марковский.

Пусть X_1, X_2, X_3, X_4 – фазы миграции ценности (соответственно, приток ценности, стабильность, отток ценности или разрушения), характерные для предприятия розничной торговли на момент времени $t=0,1,2,3,\dots$. Отметим, что изменение фаз миграции ценности в случайный процесс $X(t)$ для $t \in [0;T]$ моментов времени $t_1 < t_2 < t_3 < \dots < t_n$ условная функция распределения для момента времени t_k случайного процесса $X(t_k)$ ($k=1,2,3,\dots,n$) зависит только от функции распределения для момента времени t_{k-1} этого процесса $X(t_{k-1})$ и не зависит от функций распределения $X(t_i)$ для $t_i=t_1, t_2, t_3, \dots, t_{k-2}$. Будем считать, что $X(t)$ образует однородную цепь Маркова с матрицей переходных вероятностей за один шаг, то есть для марковского случайного процесса сбывается такое равенство вероятностей [1]:

$$P(X(t_k) < x_k / X(t_1) = x_1, X(t_2) = x_2, \dots, X(t_{k-1}) = x_{k-1}) = P(X(t_k) < x_k / X(t_{k-1}) = x_{k-1}) \quad (2)$$

Таким образом, для марковского случайного процесса его будущее в момент времени $t=t_{k+1}$ зависит от настоящего момента времени $t=t_k$, в котором процесс находится, а через него также и от того, в каком состоянии этот процесс находился в момент времени $t=t_{k-1}$ в прошлом. Эту закономерность наглядно показывает рис. 2.

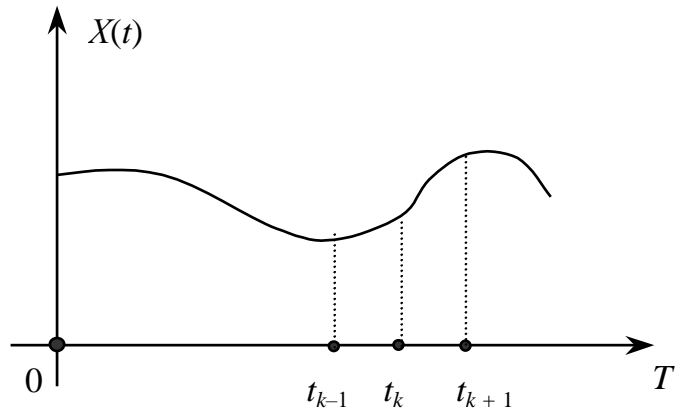


Рисунок 2. Закономерность случайного процесса

Источник: составлено автором на основе обобщения [2, 12, 13]

Согласно рис. 2 переход между фазами миграции ценности в предприятии розничной торговли осуществляется без резких скачков, то есть, если для предприятия была характерна фаза ценности «приток», то следующей фазой не может быть фаза «разрушение».

Переходные вероятности смены фаз миграции ценности целесообразно представить в виде матрицы следующего вида:

$$P_{ij}(t) = \begin{pmatrix} p_{11}(t) & p_{12}(t) & p_{13}(t) & \dots & p_{1N}(t) \\ p_{21}(t) & p_{22}(t) & p_{23}(t) & \dots & p_{2N}(t) \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ p_{N1}(t) & p_{N2}(t) & p_{N3}(t) & \dots & p_{NN}(t) \end{pmatrix}, \quad (3)$$

Предположим, что к моменту времени t на предприятии сферы розничной торговли «D» отмечается приток ценности X_t . Принимая во внимание, что не может быть скачков между фазами миграции ценности, в

соответствии с решаемой нами задачей в рамках данного исследования, матрица, которая будет характеризовать процесс управления миграцией ценности в некоторый целочисленный момент времени t будет иметь следующий вид:

$$P = \begin{matrix} & X_1 & X_2 & X_3 & X_4 \\ \begin{matrix} X_1 \\ X_2 \\ X_3 \\ X_4 \end{matrix} & \begin{bmatrix} p_{11} & p_{12} & 0 & 0 \\ p_{21} & p_{22} & p_{23} & 0 \\ 0 & p_{32} & p_{33} & p_{34} \\ 0 & 0 & p_{43} & p_{44} \end{bmatrix} \end{matrix} \quad (4)$$

Распределение $X_{(t)}$ будет иметь вид:

$$p_j(t) = \sum_{j=1}^4 P_j(k-1)P_{ji}(t) \quad (5)$$

где $p_j(t) = P\{(t)=j\}$ – вероятность состояния ценности предприятия в фазе миграции j к моменту времени t .

На следующем этапе необходимо определить: с какой вероятностью предприятие розничной торговли «D» будет находиться в одной из фаз миграции ценности через t периодов? И какой будет эта вероятность при $n \rightarrow \infty$? Для решения данного задания необходимо сформировать матрицу в исходный момент времени. Если учесть вероятность перехода из одной фазы миграции ценности предприятия розничной торговли «D» в другую 1:3, то при условии, что в настоящее время для предприятия характерна фаза миграции «приток ценности», оно будет оставаться в данной фазе с вероятностью $q(q \rightarrow 0)$, а переходит в состояние стабильность с вероятностью $1-q$. Таким образом, матрица вероятностей будет следующий вид:

$$P = P(0) = \begin{matrix} & X_1 & X_2 & X_3 & X_4 \\ \begin{matrix} X_1 \\ X_2 \\ X_3 \\ X_4 \end{matrix} & \begin{bmatrix} q & 1-q & 0 & 0 \\ 1/3 & 1/3 & 1/3 & 0 \\ 0 & 1/3 & 1/3 & 1/3 \\ 0 & 0 & 1-q & q \end{bmatrix} \end{matrix} \quad (6)$$

Обозначим через $P(k)$ матрицу перехода вероятностей изменения фаз

миграции ценности в k шагов. Тогда, используя формулу полной вероятности, имеем следующую рекуррентную формулу:

$$P(k) = P(k-1)P \quad (7)$$

или

$$P(k) = P^k \quad (8)$$

Сделаем следующие предположения:

- если для предприятия розничной торговли «D» в настоящее время характерна фаза «приток ценности», как результат эффективной организации деятельности (X_1), то с вероятностью 0,4 оно будет сохранять данное положение и удерживать ценность в ближайшей перспективе, а с вероятностью 0,6 ценность будет мигрировать, перемещаться в фазу стабильности, когда предприятие способно повысить интенсивность инвестиций для поддержания эффективности реализации ключевых бизнес-процессов (X_2);

- если для ценности предприятия розничной торговли «D» в настоящее время характерна фаза «стабильность» (X_2), то с вероятностью 0,4 в ближайшей перспективе будет обеспечен рост доходности и рентабельности (фаза миграции ценности «стабильность» будет сохранена), а с вероятностью 0,6 ценность предприятия розничной торговли «D» будет продолжать мигрировать, т.е. будет осуществлен ее переход к фазе «отток ценности» (X_3);

- если для предприятия розничной торговли «D» в настоящее время характерна фаза миграции ценности «стабильность» (X_2), то с вероятностью 0,7 ценность будет удержана в будущем периоде в данной фазе, с вероятностью 0,3 предприятие обеспечит дополнительный приток ценности (X_1);

- если для предприятия розничной торговли «D» в настоящее время характерна фаза «отток ценности» (X_3), то с вероятностью 0,7 оно будет находиться в будущем периоде в данном состоянии, с вероятностью 0,3 и сможет стабилизировать процессы управления ценностью (X_2);

В матричной форме это может быть сформулировано следующим образом:

$$P_1 = \begin{bmatrix} 0,4 & 0,6 \\ 0,3 & 0,7 \end{bmatrix}. \quad (9)$$

Матрица P_1 является одноступенчатой матрицей переходов.

Для составления прогноза миграции ценности для предприятия розничной торговли «D» на первом этапе осуществим формализацию модели на основе анализа динамики переходов системы из одной фазы миграции ценности в другую за период t , то есть построим цепь Маркова путем расчета одновременных вероятностей переходов.

Первая итерация. Достоверность того, что ценность предприятия розничной торговли «D», для которой в периоде t была характерна фаза «приток ценности» в периоде $t+1$ будет сохраняться равна: $P_{X1 \rightarrow X1} = 0,4 * 0,4 + 0,6 * 0,3 = 0,58$.

Аналогично произведен расчет других вероятностей изменения фаз миграции ценности в предприятиях розничной торговли:

– вероятность перехода из фазы «приток ценности» в фазу «стабилизация» и из фазы «стабилизация» в фазу «отток ценности»: $P_{X1 \rightarrow X2} = P_{X2 \rightarrow X3} = 0,44$.

– вероятность перехода из фазы «приток ценности» к фазе «стабилизация»: $P_{X2 \rightarrow X2} = 0,51$.

– вероятность перехода из фазы отток ценности в фазу стабилизации и из фазы стабилизации в фазу притока ценности: $P_{X3 \rightarrow X2} = P_{X2 \rightarrow X1} = 0,49$.

Таким образом, на основе обобщения результатов расчетов, матрица двухступенчатых переходов имеет вид:

$$P_2 = P_1 \times P_1 = P_1^2 = \begin{bmatrix} 0,58 & 0,42 \\ 0,49 & 0,51 \end{bmatrix} \quad (10)$$

Предположим, что миграция ценности в предприятия розничной торговли в периоде $t+1$ будет происходить по следующему сценарию: для

45% предприятий сферы розничной торговли в плановом периоде будет характерна фаза стабилизации, потенциал 55% предприятий сферы розничной торговли будет не достаточным для удержания ценности и она будет мигрировать, что приведет к оттоку ценности. В векторном виде данное предположение может быть записано следующим образом:

$$\bar{x}_1 = (0,45;0,55)$$

Вторая итерация. Осуществим расчет соответствующего вектора \bar{x}_2 , компоненты которого показывают, какое соотношение между фазами миграции ценности прогнозируется в плановом периоде $(t+1)$. Для этого рассмотрим схему, представленную на рис. 2.

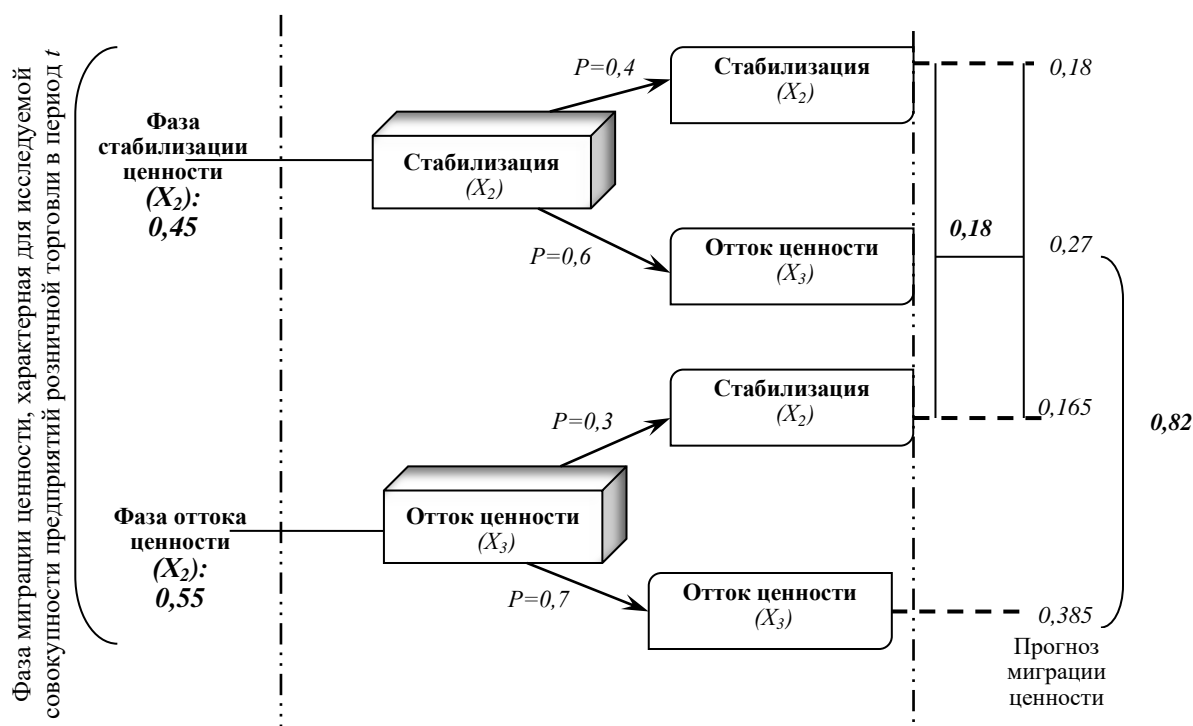


Рисунок 2. Прогнозный граф вектора миграции ценности в исследуемых предприятиях розничной торговли

Источник: разработано автором

Для прогнозирования тенденции миграции ценности в предприятиях розничной торговли можно воспользоваться выводами из важнейшей теоремы теории массового обслуживания – первой эргодической теоремы, доказывающей, что если исходная матрица P_1 не имеет нулевых элементов,

то:

1) существует единственный вектор \bar{x} , для которого:

$$\bar{x}P_1 = \bar{x} \quad (11)$$

где \bar{x} - неподвижный вектор для P_1 .

2) по мере роста k матрица P_1^k приближается к матрице P , в которой для каждого исходного вектора \bar{x}_k с увеличением k вектор \bar{x}_k приближается к \bar{x} .

С учетом данной теоремы на основе исходных данных (по матрице P_1) может быть рассчитан вектор \bar{x} :

$$(X_1, X_2) \begin{bmatrix} 0,4 & 0,6 \\ 0,3 & 0,7 \end{bmatrix} = (X_1, X_2);$$

$$[0,4X_1 + 0,3X_2; 0,6X_1 + 0,7X_2 = (X_1, X_2)];$$

$$\begin{cases} 0,4X_1 + 0,3X_2 = X_1; \\ 0,6X_1 + 0,7X_2 = X_2 \end{cases} \quad \begin{cases} -0,6X_1 + 0,3X_2 = 0; \\ 0,6X_1 - 0,3X_2 = 0 \end{cases}$$

С учетом того, что $X_1 + X_2 = 1$, решим систему уравнений:

$$\begin{cases} 0,67X_1 - 0,33X_2 = 0; \\ X_1 + X_2 = 1 \end{cases}$$

Отсюда находим: $X_1 = 0,67$, $X_2 = 0,33$.

Таким образом, по результатам моделирования установлено, что 67% предприятий розничной торговли в периоде $t+1$ будут способны сохранить ценность, для 33% предприятий розничной торговли характерен отток ценности к предприятиям розничной торговли, которые своевременно адаптировались к условиям внешней среды.

Выводы. Обобщая результаты проведенного исследования аргументировано, что рыночные механизмы функционирования экономики имеют циклический характер, а значит, последовательно «переживают» периоды подъема и спадов. В деятельности предприятий сферы розничной торговли имеют место неожиданные и нелинейные хаотические процессы, которые приводят к изменению структуры системы либо становятся причиной ее гибели. Аргументировано, что одним из основных факторов,

который должен быть учтен в процессе принятия управленческих решений относительно стратегического развития предприятия розничной торговли – вероятность миграции ценности. Кризис COVID-19 привел к возникновению нелинейных хаотических процессов в деятельности предприятий розничной торговли во всем мире, оказал значительное влияние на устоявшиеся бизнес-модели предприятий розничной торговли. Действующие до кризиса COVID-19 уникальные конфигурации бизнес-моделей стали неэффективными. Ценность начала мигрировать к инновационно-активным предприятиям, которые нашли оптимальные способы удовлетворения потребностей потребителей. Обосновано, что изменения в организации деятельности предприятий розничной торговли, обусловленные переходом в новый динамический режим, с одной стороны снижают приобретенные ими ранее конкурентные преимущества, с другой – могут предоставить возможность для создания новых. Рассмотрены три группы «драйверов», которые влияют на трансформацию бизнес-моделей предприятий: непрерывные технологические изменения, изменения на рынке и регулирование. Охарактеризованы фазы передвижения ценности (приток ценности, стабильное состояние и отток ценности).

Предложен научно-методический подход к прогнозированию процессов миграции ценности в предприятиях розничной торговли, который на основе построения серии матриц переходов вероятностей изменения фаз миграции ценности позволяет своевременно выявлять вероятность оттока ценности, что формирует информационный базис для обоснования и внедрения комплекса мероприятий по удержанию ценности в предприятии розничной торговли с целью и избегание ее разрушения. Практическая апробация предложенного подхода подтвердила обоснованность выдвинутой на подготовительном этапе исследования гипотезы H1 о том, что в системе управления миграцией ценности предприятия сферы розничной торговли протекает дискретный случайный процесс, вероятность изменения фаз

миграции в котором можно спрогнозировать. Имплементация предложенного подхода к прогнозированию фаз миграции позволила установить, что для 67% исследуемой совокупности предприятий розничной торговли в плановом периоде $t + 1$ будет характерна ситуация сохранения ценности, для 33% исследуемой совокупности предприятий розничной торговли характерным будет отток ценности к предприятиям-конкурентам, которые своевременно адаптировались к условиям внешней среды.

Перспективы дальнейших исследований. Планируется обоснование научно-практического подхода к выбору оптимального типа стратегии инновационного развития предприятий розничной торговли, который основывается на результатах вероятностного прогнозирования миграции ценности.

Список источников

1. Афанасьева Е.В. Моделирование процессов распределения социально-экономических ресурсов с помощью вероятностных цепочек / Е.В. Афанасьева // Дифференциальные уравнения и процессы управления. – 2011. – №3. [Электронный ресурс]. – URL: <https://diffjournal.spbu.ru/pdf/afanasyeva.pdf>
2. Гельгор А.Л. Методы моделирования случайных величин и случайных процессов: учеб. пособие / Гельгор А.Л., Горлов А.И., Попов Е.А. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2012. – 217 с.
3. Денисов И. В. Бизнес-модель: история развития понятия в зарубежных и отечественных научных публикациях / И. В. Денисов, Э. Велинов, К.А. Витер, А.Д. Бусалова // Лидерство и менеджмент. – 2019. – Том 6. – № 4. – С. 385-396. doi: [10.18334/lm.6.4.41241](https://doi.org/10.18334/lm.6.4.41241)
4. Доля Е.А. Адаптивность как критерий формирования уникальной бизнес-модели / Е.А. Доля // Социально-экономическое управление: теория и практика. – 2020. – № 2(41). [Электронный ресурс]. URL: <https://istu.ru/storage/documents/izdat/seu/2020-2/Доля.pdf>

5. Каращук О.С., Майорова Е.А., Прохоров Ю.Н. «Большие данные» и перспективы их использования в предпринимательской деятельности / О.С. Каращук, Е.А. Майорова, Ю.Н. Прохоров // Вестник НГИЭИ. – 2018. – № 10 (89). – С. 77-87.
6. Красильникова Е.А., Бойкова А.В. Трансформация ассортимента ритейла в разрезе тренда здорового питания // Е.А. Красильникова, А.В. Бойкова // Российское предпринимательство. – 2018. – Т. 19. – № 11. – С. 3359-3370.
7. Кузнецов С.П. Динамический хаос. / С.П. Кузнецов. – М.: Издательство Физико-математической литературы, 2001. – 296 с.
8. Майорова Е.А., Никишин А.Ф., Панкина Т.В. Инновационный подход к анализу движения покупательских потоков // Е.А. Майорова, А.Ф. Никишин, Т.В. Панкина // Вестник Алтайской академии экономики и права. – 2022. – № 4-1. – С. 88-92.
9. Остельвальдер А., Пинье И. Построение бизнес-моделей / А. Остельвальдер, И. Пинье. – М.: Альпина Паблишер, 2015. – 288
10. Попенкова Д.К., Стукалова И.Б. Трансформация розничной торговли в условиях цифровизации / Д.К. Попенкова, И.Б. Стукалова // Вестник Алтайской академии экономики и права. – 2022. – № 2-1. – С. 89-99.
11. Пригожин И. Философия нестабильности // Вопросы философии. – 1991. – № 6. – С. 46–57.
12. Хартли Р. Р. Передача информации - теория информации и ее приложения. / Р.Р. Хартли. – М.: Прогресс, 1959. – 312 с.
13. Шеннон К. Работы по теории информации и кибернетике. – М. : Изд-во иностр. лит-ры, 1963. – 830 с.
14. Ramazanov I.A. Retail transformation under the influence of digitalisation and technology development in the context of globalisation // Ramazanov I.A., Panasenکو S.V., Cheglov V.P., Krasil'nikova E.A., Nikishin A.F. // Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity. – 2021. – Т. 7. – № 1. С. 1-21.

15. Slywotzky A. Turning Strategic Risk into Growth Opportunities / A. Slywotzky // Harvard Business Review. – 2008. – Sep 15. – P. 78–88.
16. Wirtz B.W. Business models: Origin, development and future research perspectives / B.W. Wirtz // Long range planning. – 2016. – № 49.1. – p. 36-54.

References

1. Afanas`eva E.V. Modelirovanie processov raspredeleniya social`no-e`konomicheskix resursov s pomoshh`yu veroyatnostny`x cepochek / E.V. Afanas`eva // Differencial`ny`e uravneniya i processy` upravleniya. – 2011. – №3. [E`lektronny`j resurs]. – URL: <https://diffjournal.spbu.ru/pdf/afanasyeva.pdf>
2. Gel`gor A.L. Metody` modelirovaniya sluchajny`x velichin i sluchajny`x processov: ucheb. posobie / Gel`gor A.L., Gorlov A.I., Popov E.A. – SPb.: Izd-vo Politehn. un-ta, 2012. – 217 s.
3. Denisov I. V. Biznes-model`: istoriya razvitiya ponyatiya v zarubezhny`x i otechestvenny`x nauchny`x publikacijax / I. V. Denisov, E`. Velinov, K.A. Viter, A.D. Busalova // Liderstvo i menedzhment. – 2019. – Tom 6. – № 4. – S. 385-396. doi: 10.18334/lim.6.4.41241
4. Dolya E.A. Adaptivnost` kak kriterij formirovaniya unikal`noj biznes-modeli / E.A. Dolya // Social`no-e`konomicheskoe upravlenie: teoriya i praktika. – 2020. – № 2(41). [E`lektronny`j resurs]. URL: <https://istu.ru/storage/documents/izdat/seu/2020-2/Dolya.pdf>
5. Karashhuk O.S., Majorova E.A., Proxorov Yu.N. «Bol`shie danny`e» i perspektivy` ix ispol`zovaniya v predprinimatel`skoj deyatel`nosti / O.S. Karashhuk, E.A. Majorova, Yu.N. Proxorov // Vestnik NGIE`I. – 2018. – № 10 (89). – S. 77-87.
6. Krasil`nikova E.A., Bojkova A.V. Transformaciya assortimenta ritejla v razreze trenda zdorovogo pitaniya // E.A. Krasil`nikova, A.V. Bojkova // Rossijskoe predprinimatel`stvo. – 2018. – T. 19. – № 11. – S. 3359-3370.
7. Kuzneczov S.P. Dinamicheskij kaos. / S.P. Kuzneczov. – M.: Izdatel`stvo Fiziko-matematicheskoy literatury`, 2001. – 296 s.

8. Majorova E.A., Nikishin A.F., Pankina T.V. Innovacionny`j podxod k analizu dvizheniya pokupatel`skix potokov // E.A. Majorova, A.F. Nikishin, T.V. Pankina // Vestnik Altajskoj akademii e`konomiki i prava. – 2022. – № 4-1. – S. 88-92.
9. Ostel`val`der A., Pin`e I. Postroenie biznes-modelej / A. Ostel`val`der, I. Pin`e. – M.: Al`pina Pab-lisher, 2015. – 288
10. Popenkova D.K., Stukalova I.B. Transformaciya rozничnoj trgovli v usloviyax cifrovizacii / D.K. Popenkova, I.B. Stukalova // Vestnik Altajskoj akademii e`konomiki i prava. – 2022. – № 2-1. – S. 89-99.
11. Prigozhin I. Filosofiya nestabil`nosti // Voprosy` filosofii. – 1991. – № 6. – S. 46–57.
12. Xartli R. R. Peredacha informacii - teoriya informacii i ee prilozheniya. / R.R. Xartli. – M.: Progress, 1959. – 312 s.
13. Shannon K. Raboty` po teorii informacii i kibernetike. – M. : Izd-vo inostr. lit-ry`, 1963. – 830 s.
14. Ramazanov I.A. Retail transformation under the influence of digitalisation and technology development in the context of globalisation // Ramazanov I.A., Panasenko S.V., Cheglov V.P., Krasil'nikova E.A., Nikishin A.F. // Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity. – 2021. – Т. 7. – № 1. С. 1-21.
15. Slywotzky A. Turning Strategic Risk into Growth Opportunities / A. Slywotzky // Harvard Business Review. – 2008. – Sep 15. – P. 78–88.
16. Wirtz B.W. Business models: Origin, development and future research perspectives / B.W. Wirtz // Long range planning. – 2016. – № 49.1. – p. 36-54.

Для цитирования: Кравченко Е.С. Вероятностное моделирование процессов миграции ценности в предприятиях сферы розничной торговли // Московский экономический журнал. 2022. № 9.

URL: <https://qje.su/ekonomicheskaya-teoriya/moskovskij-ekonomicheskij-zhurnal-9-2022-23/>

Московский экономический журнал. № 9. 2022

Moscow economic journal. № 9. 2022

© Кравченко Е.С., 2022. *Московский экономический журнал, 2022, № 9.*