

Именно совокупное наличие у строительных организаций вышеперечисленных факторов составляет конкурентный потенциал предприятия, оценку которого необходимо производить на регулярной основе, и по результатам которой реализовывать мероприятия, способствующие поддержанию либо увеличению уровня конкурентоспособности.

С учетом отраслевых особенностей строительных фирм, могут быть рекомендованы следующие мероприятия:

- постоянное повышение уровня квалификации персонала путем их обучения на различных курсах и семинарах;
- обучение персонала в зарубежных высших учебных заведениях с целью получения опыта других стран;
- участие в различных научно-исследовательских и опытно-конструкторских работах с целью изобретения инновационных технологий, способствующих минимизации финансовых и временных затрат и повышению качества строительных работ;
- расширение рынков сбыта путем выхода на международный уровень;
- сотрудничество с крупными компаниями;
- участие в реализации государственных программ и национальных проектах;
- использование высокотехнологичных материалов при строительстве.

Подводя итог рассмотренным факторам конкурентоспособности строительных фирм на примере крупнейших компаний строительного рынка России, отметим, что конкурентоспособность строительных организаций является одним из основных факторов осуществления их успешной коммерческой деятельности. Обусловлено это тем, что конкурентные преимущества фирмы, способствуют привлечению клиентов, что, в свою очередь, влечет за собой увеличение объемов производства, оказывающих положительное влияние на динамику финансовых результатов компании. Постоянное увеличение своих конкурентных преимуществ является залогом эффективного функционирования предприятий на строительном рынке. Новые технологии контроля качества, использование передовых методов работы и оборудования, высокая квалификация кадров, приемлемые тарифы на энергоносители и железнодорожные перевозки, современная нормативно-техническая документация и другие факторы представляются важнейшими условиями повышения конкурентоспособности российских строительных организаций.

Литература

1. Абдразаков Р.И., Буткова Д.А., Петрулев Д.С., Тимофеева А.Ю. Факторы, влияющие на конкурентоспособность строительной продукции // УЭКС. 2017. №3 (97).
2. Левицкий Т.Ю., Эсетова А.М. Стратегия роста конкурентоспособности строительной продукции // РПЭ. 2015. №9 (59).
3. Лысенко Е.Н. Особенности выявления конкурентных преимуществ строительных предприятий в современных условиях // Актуальные проблемы лесного комплекса. 2015. №10. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-vyyavleniya-konkurentnyh-preimuschestv-stroitelnyh-predpriyatiy-v-sovremennyh-usloviyah> (дата обращения: 24.10.2018).
4. Проданович М. Управление конкурентоспособностью продукции и услуг в строительной отрасли // Концепт. – 2015. – № 05 (май). URL: <http://e-koncept.ru/2015/15156.htm>.
5. Селютин Л.Г., Иванова Е.В., Самойлюк Ю.С. Перспективные направления повышения конкурентоспособности строительных предприятий // Инновационная наука. 2017. №1-1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/perspektivnye-napravleniya-povysheniya-konkurentosposobnosti-stroitelnyh-predpriyatiy> (дата обращения: 24.10.2018).
6. Официальный сайт ПАО «Стройтрансгаз» / [Электронный ресурс] / URL: <http://www.stroytransgaz.ru/> (дата обращения 24.10.2018).
7. Официальный сайт ПАО «Глобалстрой-Инжиниринг» / [Электронный ресурс] / URL: <https://globse.com/index.php/ru/2015-05-12-11-12-09> (дата обращения 24.10.2018).
8. Официальный сайт ПАО «Моспромстрой» / [Электронный ресурс] / URL: <http://www.mospromstroy.com/> (дата обращения 24.10.2018).
9. Бухгалтерская отчетность ПАО «Стройтрансгаз», ПАО «Глобалстрой-Инжиниринг», ПАО «Моспромстрой» за 2015, 2016, 2017 гг. [Электронный ресурс] / URL: <https://e-disclosure.ru> (дата обращения 24.10.2018).

УДК 338

А.С. Алеников

ИНСТРУМЕНТАРИЙ УПРАВЛЕНИЯ КЛИЕНТСКОЙ БАЗОЙ КОМПАНИИ НА ОСНОВЕ МАРКОВСКИХ ЦЕПЕЙ

A.S. Alenikov

TOOLKIT FOR MANAGING THE CLIENT BASE OF THE COMPANY ON THE BASIS OF MARKOV CHAINS

Ключевые слова: маркетинг, клиентская база, цепи маркова, динамическое моделирование, лояльность клиентов, балльные показатели, конверсионная модель, регрессионная модель, двухшаговая вероятность, переходная вероятность.

Keywords: marketing, customer base, Markov chains, dynamic modeling, customer loyalty, points, conversion model, regression model, two-step probability, transition probability.

Современные потребности в качественном управлении предприятием как имущественно-хозяйственным комплексом диктуют новые требования для инструментов, применяемых в различных отраслях менеджмента. Особенно остро стоит вопрос по новым, ранее неисследованным направлениям управленческой деятельности –

управление маркетинговой деятельностью, работа с клиентами и пр. В данном контексте тема изыскания дополнительных инструментов для управления клиентской базой компании выглядит особенно актуально.

Необходимость в управлении своей клиентской базой появляется у компаний, занимающихся различными видами деятельности, начиная с производства и заканчивая предоставлением услуг. Для корректной оценки качества управления требуется определить показатель, который позволит наиболее полно описать интересные аспекты клиентского поведения, а также выгоду, которую клиенты принесут компании.

Выделяют крайне ограниченное количество показателей, на основании которых оценивают эффективность управления клиентской базой. Рассмотрим наиболее популярные из них:

- показатель лояльности клиентов;
- показатель долгосрочной ценности клиентов CLV (Customer Lifetime Value).

Под лояльностью понимают показатель, который характеризует отношение клиента к компании, к предоставляемым ею товарам или услугам.

Показатель ценности клиента для компании отражает доход, который получает фирма от клиента за все время их взаимодействия, за вычетом стоимости привлечения, продажи и обслуживания этого клиента с учетом временной стоимости денег.

Формула для расчета CLV имеет вид:

$$CLV = \sum_{i=1}^t \frac{D_i - Z_i}{(1 + d)^{i-1}} \quad (1)$$

где i – номер периода; D_i – доход от клиента в период i ; Z_i – суммарные расходы на получение дохода D_i в период i ; t – число рассматриваемых периодов; d – ставка дисконтирования.

В соответствии с типом лояльности выделяют два основных направления в оценивании степени лояльности клиента. Модели, использующие эмоциональную компоненту приверженности клиентов, работают на концепции балльных показателей. К таким моделям относят, в частности: конверсионную модель, метод Ж.Ж. Ламбена, метод SERVPERF [4]. Конверсионная модель – модель, позволяющая дать представление и провести измерения уровня лояльности. Она опирается на четыре основных показателя.

Первый показатель – степень удовлетворенности торговой маркой. Данный показатель является необходимым для проведения оценки степени лояльности клиента. Он характеризует взаимоотношения компании и клиента. Чем выше степень удовлетворенности товаром компании, тем выше вероятность трансформации ее в приверженность. Из низкой степени удовлетворенности, как правило, следует низкая частота покупок, но обратное не всегда верно.

Второй показатель – альтернативы. Выбор компании клиентом происходит при наличии альтернатив. Однако, важно помнить – неразрывность связи с потребителем вовсе не всегда обосновывается высокой степенью удовлетворенности. Возможна ситуация, когда высокая степень лояльности вызвана отсутствием товаров-альтернатив, при появлении на рынке которых произойдет переход клиента к конкуренту.

Третий показатель – важность выбора бренда. Если приобретение бренда не представляет для клиента никакого значения, то это говорит об отсутствии приверженности. В таком случае потребитель тратит мало времени на то, чтобы рассмотреть имеющиеся предложения и принять окончательное решение о покупке. [5]

Четвертый показатель – колебания. Колебания являются стержнем модели, и призван количественно характеризовать степень двойственности отношения к продавцу (неуверенности клиента). Неуверенность клиента прямопропорциональна времени, которое клиент затрачивает на принятие окончательного решения. Поэтому клиенту требуется стимул, под воздействием которого он совершит покупку (например, запоминающаяся реклама). Основным недостатком данного метода – очень высокая сложность применения и вычислений.

Метод Ж.Ж. Ламбена включает в себя описание последовательности действий при оценке уровня удовлетворенности клиентов. Предлагаемая последовательность состоит из трех этапов. На первом этапе необходимо провести оценку комплексной удовлетворенности продуктом. На втором – оценку удовлетворенности характеристиками предлагаемого продукта (оценивание проводится по десятибалльной шкале, при этом учитывается степень важности рассматриваемой характеристики для потребителя). На заключительном этапе проводится оценка желания клиента совершить повторную покупку в данной компании. По итогам оценивания определяются характеристики продукта, которые оказывают наибольшее влияние на выбор клиента, а также степень удовлетворенности товаром в целом. Метод SERVPERF был предложен Дж. Кронином и С. Тейлором. Данный метод используется для оценки качества предоставления услуг. Рассматриваемый метод базируется на анкете, которая включает пять измерений качества сервиса (уверенность, сопереживание, надёжность, отзывчивость, осязаемость). Каждое измерение характеризует 22 вопроса. По результатам анкетирования определяется уровень качества услуг рассматриваемой компании. Предложенный Дж. Кронином и С. Тейлором метод измеряет только восприятие клиентом качества оказанного сервиса.

Коэффициент повторных покупок является одним из основных параметров, характеризующих лояльность клиента к фирме. В работах Ф. Райчелда, П. Фейдера, Б. Харди, и Г. Ли анализируется применение данного параметра в качестве критерия уровня лояльности покупателя [8].

Данный параметр отлично подходит для оценки поведенческой лояльности клиента в компаниях с потребительским циклом совершения покупок менее 12 месяцев. Тогда коэффициент повторных покупок может быть использован для принятия оперативных решений. В противном случае данный коэффициент будет являться дополнительной характеристикой для комплексной оценки. Доля в покупках клиента лежит в основе метода разделения потребностей, предложенного в работах Д. Аакера, Я. Хофмайера и Б. Райса в середине XX века. Суть метода заключается в том, что уровень лояльности клиента определяется в численном выражении.

Лояльности клиентам подразумевается как доля, которую анализируемая компания занимает в совокупном бюджете клиента. Доля в покупках клиента рассчитывается как отношение покупок, которые клиент совершил в данной компании, ко всем совершенным клиентом покупкам аналогичных товаров или услуг.

Основной недостаток данного метода заключается в том, что клиенты не всегда совершают покупку только исходя из лояльности к фирме. Сложность выделения из общего количества покупок именно тех, которые были совершены, следуя истинной лояльности, приводит к значительной погрешности рассматриваемого метода. Результат сравнения основных моделей управления клиентской базой компании на основе показателя лояльности клиента приведен в (табл.1.).

Таблица 1

Сравнительный анализ основных моделей управления клиентской базой компании на основе показателя лояльности клиента

Название модели	Параметры сравнения		
	сложность вычислений	чувствительность к исходным данным	уровень субъективности
конверсионная модель	средняя	средняя	высокий
метод Ж. Ж. Ламбена	низкая	средняя	высокий
метод SERVPERF	низкая	высокая	высокий
количество повторных покупок	низкая	средняя	низкий
доля в покупках клиента	средняя	высокая	средний

Неоспоримыми преимуществами рассмотренных моделей являются простота и интуитивная понятность. Основным недостатком моделей управления базой клиентов, в основе которых лежит показатель лояльности, является преимущественно субъективный характер оценки. Модели управления клиентской базой на основе показателя долгосрочной ценности клиентов CLV позволяют преодолеть ограничения моделей управления клиентской базой, в основе которых лежит показатель лояльности.

Существует три основных типа моделей на основе показателя CLV, которые можно применить для решения задачи управления клиентской базой.

Первый тип моделей – регрессионные модели.

Второй тип моделей – вероятностные модели.

Третий тип моделей – модели марковских цепей.

Данная группа моделей оценки CLV базируется на применении инструментария марковских цепей для моделирования поведения клиента и прогнозирования вероятности совершения им покупки.

Можно выделить несколько подходов к использованию марковских цепей для решения задачи управления базой клиентов: в работах Ф. Пфайера и Р. Карравея марковский процесс отображает поведение отдельного клиента в течение заданного периода времени [5]; в работе В. Полежаева марковская цепь отображает сегменты клиентской базы, полученные с помощью модифицированного метода сегментации [6]; в работе О.А. Третьяк и И.А. Слоева исследуется клиентский поток в зависимости от совершенных в течение года клиентом покупок [7]. Модели марковских цепей обладают высокой гибкостью и легко адаптируются к особенностям любой компании.

Рассмотренные направления исследования задачи управления клиентской базой компании в обобщенном виде могут быть представлены на рисунке.

Рисунок Основные направления исследования задач управления клиентской базы фирмы. В табл. 2 осуществляется сравнение подходов к управлению клиентской базой компании на основе показателя лояльности клиентов и на основе показателя долгосрочной стоимости клиентов.

Таблица 2

Сравнительный анализ основных подходов к управлению клиентской базой фирмы

Характеристика подхода	На основе показателя лояльности	На основе показателя CLV
эффективность применения	средняя	высокая
сложность вычисления	низкая	высокая
практика применения	часто	редко

Подход к управлению клиентской базой компании на основе показателя лояльности обладает более низкой эффективностью применения в сравнении с подходом на основе показателя CLV за счет того, что он не имеет единой методики оценивания и не отражает затратную сторону управления клиентской базой компании. Для вычисления показателя CLV требуются существенно-большие вычислительные затраты. За счет этого частота применения подхода к управлению клиентской базой на основе показателя лояльности превышает частоту использования подхода на основе показателя CLV.

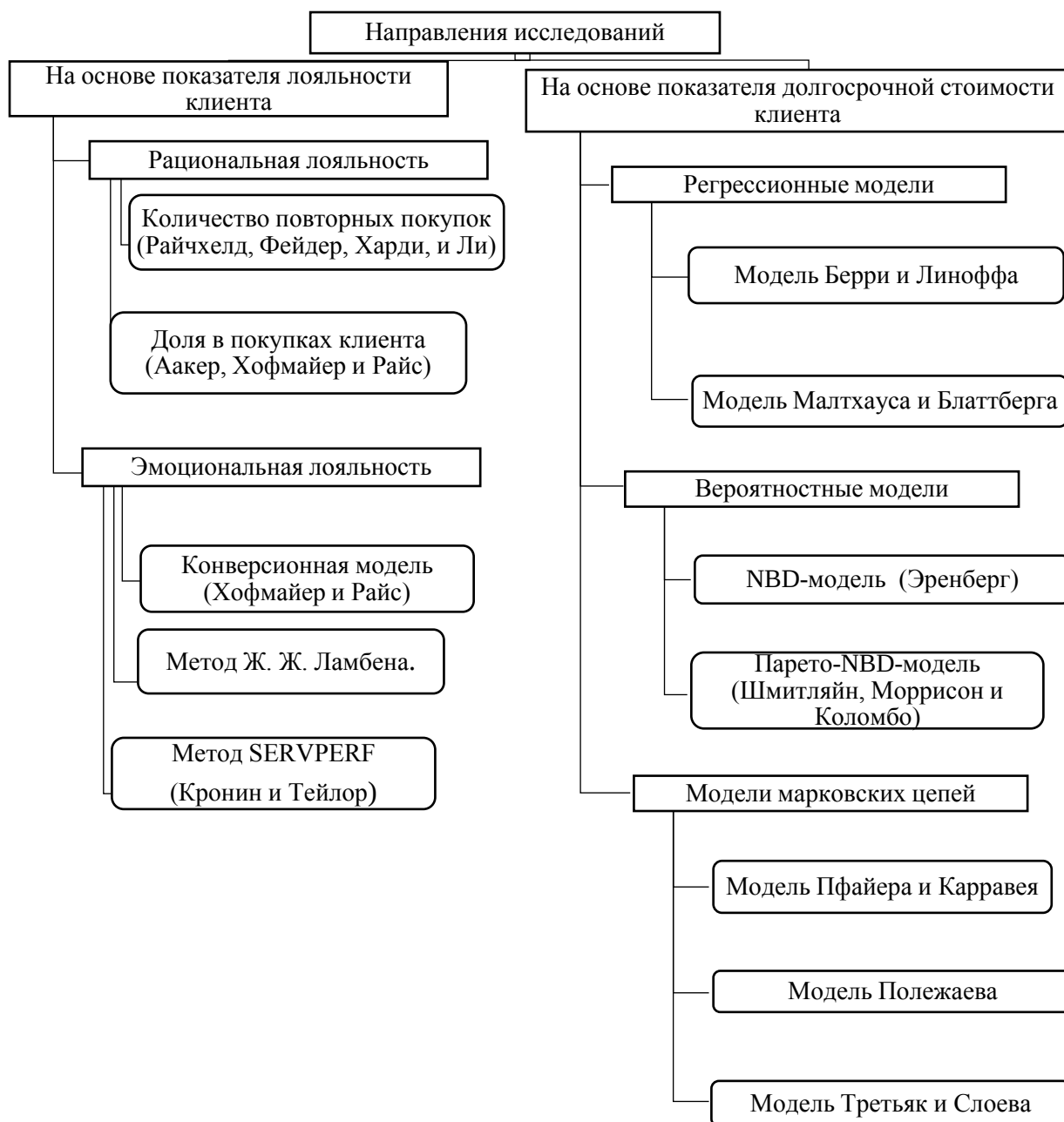


Рисунок 1 – Основные направления исследования задач управления клиентской базы фирмы

Модели на основе марковских цепей обладают целым рядом положительных качеств: простотой, что обосновывает низкий объем трудозатрат при выполнении расчетов; высокой степени точности, при этом их точность прогнозирования соизмерима с NBD-моделями; высокой гибкостью и простотой адаптации.

Марковские цепи – это достаточно простой инструмент, позволяющий эффективно моделировать процессы, протекающие в клиентской базе компании. Например, с помощью цепей Маркова можно с высокой точностью смоделировать процессы переходов клиентов между кластерами внутри базы клиентов, а также взаимодействие базы с внешним миром. Но в то же время, аппарат марковских цепей обладает рядом особенностей, которые необходимо учитывать.

Марковским процессом описывается поведение стохастической системы, при том, что каждое состояние находится в четкой зависимости от предшествующего состояния системы.

Если $t_0 < t_1 < K < t_n$ ($n = 0, 1, 2, \dots$) – моменты времени, то семейство величин $\{\xi_{t_n}\}$ будет являться процессом Маркова тогда и только тогда, когда оно обладает марковским свойством:

$$P\{\xi_{t_n} = x_n | \xi_{t_{n-1}} = x_{n-1}, K, \xi_{t_0} = x_0\} = P\{\xi_{t_n} = x_n | \xi_{t_{n-1}} = x_{n-1}\} \quad (2)$$

для всех возможных значений случайных величин $\xi_{t_0}, \xi_{t_1}, K, \xi_{t_n}$.

Переходной вероятностью называется вероятность вида:

$$P_{x_{n-1}, x_n} = P\{\xi_{t_n} = x_n | \xi_{t_{n-1}} = x_{n-1}\}, \quad (3)$$

которая представляет собой условную вероятность того, что система будет находиться в определенном текущем состоянии X_n в момент t_n , если в момент t_{n-1} она находилась в состоянии X_{n-1} .

Из вышесказанного вытекает, что вероятность каждого возможного состояния в будущем зависит, строго, от ее состояния в настоящем при полном отсутствии зависимости от того, каким способом система приняла текущее состояние. Это основная интерпретация марковского свойства. Переходную вероятность также называют одношаговой переходной, так как она описывает изменение состояния системы между последовательными моментами времени t_{n-1} и t_n .

Двухшаговая вероятность перехода $p_{ij}^{(2)}$ определяется как вероятность того, что система S, находясь в состоянии e_i , переходит в состояние e_j в результате двух последующих испытаний, где переход из e_i в e_j за два шага может пройти через некоторое промежуточное состояние e_q , где $q = \overline{1, n}$.

Формула определения двухшаговой вероятности перехода имеет вид:

$$p_{ij}^{(2)} = \sum_{q=1}^n p_{iq} \cdot p_{qj}. \quad (4)$$

По определению, m -шаговая переходная вероятность определяется формулой:

$$P_{x_n, x_{n+m}} = P\{\xi_{t_{n+m}} = x_{n+m} | \xi_{t_n} = x_n\}. \quad (5)$$

m -шаговая вероятность перехода $p_{ij}^{(m)}$ – это вероятность того, что система S, находясь в состоянии e_i , оказывается в состоянии e_j в результате m последующих испытаний.

Случайный процесс – это случайная функция $X(t)$, аргументом которой является время.

В зависимости от непрерывности или дискретности множества значений функции $X(t)$ и параметра времени t выделяют следующие основные виды марковских случайных процессов:

- дискретные марковские цепи, которые применяются для описания поведения дискретных стохастических систем с дискретным временем изменения состояний;
- марковские последовательности, применяемые для описания поведения непрерывных стохастических систем с дискретным временем изменения состояний;
- непрерывные марковские цепи, которые применяются для описания поведения дискретных стохастических систем с непрерывным временем изменения состояний;
- марковские процессы, описывающие поведение непрерывных стохастических систем с непрерывным временем изменения состояний.

Марковские цепи являются разновидностью марковских процессов. Они используются для исследования краткосрочного и долгосрочного поведения стохастических систем с дискретным множеством состояний.

Цепь Маркова – это последовательность случайных событий с конечным или счётным числом исходов, характеризующаяся тем, что при фиксированном настоящем будущее независимо от прошлого.

Теорема 1. Для марковской цепи с переходной матрицей $P = (p_{ij})$ размера $n \times n$ m -шаговая вероятность перехода $p_{ij}^{(m)}$ представляет собой ij -элемент матрицы P^m .

При $m=1$ данное утверждение справедливо, т.к. ij – элемент переходной матрицы P является вероятностью того, что при последовательных испытаниях система переходит из состояния e_i в состояние e_j .

Допустим, что теорема верна при $m=k$.

Определим матрицу Q как

$$Q = P^k = (q_{ij}). \quad (6)$$

Перейти из состояния e_i в состояние e_j за $k+1$ испытание система S может путем перехода из состояния e_i в состояние e_l за одно испытание и затем из e_l в e_j за оставшиеся k испытаний.

Вероятность этого события:

$$P_l = P_{il} \cdot P_{lj}, \quad (7)$$

где промежуточным состоянием e_l может служить e_1, e_2, K, e_n .

Поэтому вероятность того, что система переходит из состояния e_i в состояние e_j за $k+1$ испытаний, представляет собой сумму вероятностей:

$$P^{(k+1)} = P_{i1} \cdot q_{1j} + P_{i2} \cdot q_{2j} + K + P_{in} \cdot q_{nj}. \quad (8)$$

Но это соответствует ij – элементу матрицы

$$P \cdot Q = P \cdot P^k = P^{k+1}, \quad (9)$$

следовательно, теорема 1 верна.

Марковскую цепь для описания дискретных стохастических систем с дискретным временем изменения их состояний обычно обозначают в виде переходной матрицы следующего вида:

$$P = (p_{ij}), \quad (10)$$

где p_{ij} – вероятность перехода системы $S = \{e_0, e_1, K, e_j\}$ ($j = 0, 1, 2, K, n$) из состояния i в момент времени t_{n-1} в состояние j в момент времени t_n . Допускается, что вероятности P_{ij} постоянны во времени.

Пусть задан вектор начального состояния системы:

$$P^{(0)} = \{p_1^{(0)}, p_2^{(0)}, K, p_n^{(0)}\}, \quad (10)$$

где $p_i^{(0)}, i = \overline{0, n}$ – вероятности того, что в момент t_0 система находится в состоянии e_i .

Матрица переходных вероятностей P совместно с исходными вероятностями состояний однозначно определяет марковскую цепь.

Переходная матрица обладает следующими свойствами [7]:

$$p_{ij} \geq 0;$$

– для каждой i – строки:

$$\sum_{j=1}^n p_{ij} = 1, i = \overline{1, n}. \quad (11)$$

Таким образом, переходная матрица является стохастической матрицей.

Для марковской цепи m -шаговым распределением вероятностей называется n -мерный вектор вида:

$$P^{(m)} = \{p_1^{(m)}, p_2^{(m)}, K, p_n^{(m)}\}, \quad (12)$$

где $p_i^{(m)}$ представляет собой вероятность того, что при m -ном испытании система окажется в состоянии $e_i, i = \overline{1, n}$.

Значение вектора $P^{(m)}$ можно определить по следующей формуле:

$$P^{(m)} = P^{(m-1)} \cdot P = P^{(0)} \cdot P^{(m)}, \quad (13)$$

где $P^{(m)}$ – переходная матрица после m шагов.

Переходная матрица m -шаговой вероятности определяется как скалярное произведение переходных матриц:

$$(p_{ij}^{(m)}) = (p_{ij}^{(m-1)}) \cdot (p_{ij}) = P^m. \quad (14)$$

Данная матрица также является стохастической.

Марковская цепь является конечной, если множество состояний процесса $S = \{e_1, K, e_n\}$ конечно. На практике большинство задач по марковским процессам описываются с помощью конечных марковских цепей, которые определены в дискретном или непрерывном времени.

Марковская цепь называется дискретной, если переходы процесса из одного состояния в другое происходят только в фиксированные моменты времени, обозначаемые порядковыми номерами – $t = 0, 1, 2, K, n$.

Марковская цепь называется непрерывной, если переходы процесса из одного состояния в другое связаны с произвольными моментами времени – t_0, t_1, t_2, K, t_n .

Дискретная цепь Маркова определяется следующим образом:

- множеством состояний $S = \{e_1, K, e_n\}$;
- вероятностями переходов $P = (p_{ij})$, $(i = \overline{1, n}, j = \overline{1, n})$, элементы которой характеризуют вероятности перехода из состояния e_i в состояние e_j ;
- вектором начальных вероятностей $P^{(0)} = \{p_1^{(0)}, p_2^{(0)}, K, p_n^{(0)}\}$, определяющем вероятности $P^{(0)}$ того, что в начальный момент времени $t = 0$ процесс будет находиться в состоянии e_i .

Вероятности переходов для наглядности представляют в виде квадратной матрицы вида:

$$P = \begin{bmatrix} p_{11} & p_{12} & K & p_{1n} \\ p_{21} & p_{22} & K & p_{2n} \\ K & K & K & K \\ p_{n1} & p_{n2} & K & p_{nn} \end{bmatrix}. \quad (15)$$

Данная матрица является однородной матрицей переходов, т.к. все переходные вероятности P_{ij} фиксированы и не зависят от времени, а зависят только от того, из какого состояния и в какое происходит переход. Дискретная марковская цепь может быть представлена графом состояний изображенном на рис. 2.

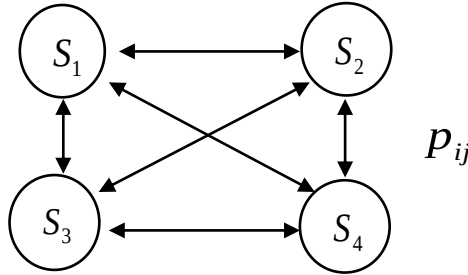


Рис. 2. Граф состояний дискретной марковской цепи

Вершины данного графа соответствуют состояниям $\{e_1, K, e_n\}$ системы, а дуги возможным переходам из состояния в состояние. На дуге указывается вероятность перехода из вершины i в вершину j , то есть P_{ij} .

На графе состояний отмечают также и возможные задержки в текущем состоянии с помощью «петли». При этом, вероятность задержки P_{ij} на петле графа можно определить как разность единицы и суммы всех переходных вероятностей p_{ij} ($i \neq j$) из данного состояния в другие:

$$p_{ij} = 1 - \sum_{j=1}^n p_{ij}, i \neq j. \quad (16)$$

Для марковских цепей с непрерывным временем, когда переходы из одного состояния в другое возможны в любой момент времени, вероятность перехода из состояния e_i в состояние e_j точно в момент времени t не может быть задана. В данном случае для описания переходов используются не вероятности переходов, а интенсивности переходов.

Интенсивность перехода из состояния e_i в состояние e_j в момент времени t , обозначаемая через λ_{ij} , определяется следующим образом:

$$\lambda_{ij}(t) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{p_{ij}(t, t + \Delta t)}{\Delta t}, i \neq j, \quad (17)$$

$$\lambda_{ij}(t) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{p_{ij}(t, t + \Delta t) - 1}{\Delta t}. \quad (18)$$

Величина минус $\lambda_{ij}(t)$ интерпретируется как интенсивность, с которой процесс выходит из состояния e_i . Под величиной $\lambda_{ij}(t)$ подразумевается интенсивность, с которой процесс переходит из состояния e_i в состояние e_j , при этом e_i является текущим состоянием процесса. В случае, если интенсивности переходов, не зависят от времени, то процесс является однородным, иначе – неоднородным. Так как

$$\sum_{j=0}^n p_{ij}(t, t + \Delta t) = 1, \quad (19)$$

то из равенств (17) и (18) следует, что

$$\sum_{j=0}^n \lambda_{ij}(t) = 0, i = \overline{0, n}. \quad (20)$$

На рис. 3 для отображения непрерывной марковской цепи используется граф состояний, на котором каждой стрелке, ведущей из состояния e_i в состояние e_j , поставлена в соответствие интенсивность λ_{ij} потока событий, переводящего данную систему из одного рассматриваемого состояния в другое рассматриваемое состояние.

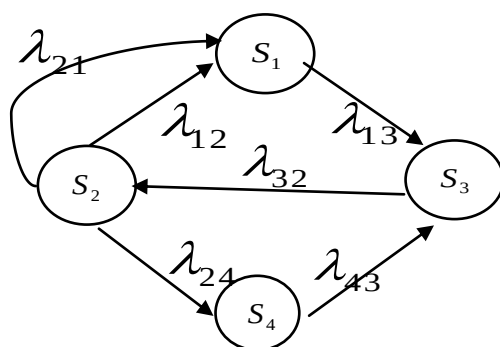


Рис. 3. Граф состояний непрерывной марковской цепи

Интенсивности переходов можно представить в виде квадратной матрицы следующего вида:

$$\lambda = \begin{bmatrix} \lambda_{11} & \lambda_{12} & \dots & \lambda_{1n} \\ \lambda_{21} & \lambda_{22} & \dots & \lambda_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \lambda_{n1} & \lambda_{n2} & \dots & \lambda_{nn} \end{bmatrix}. \quad (21)$$

Несмотря на то, что марковские процессы являются частным случаем случайных процессов, инструментарий для работы с ними разработан, формализован и апробирован достаточно качественно. Имеющийся математический аппарат служит основой для решения целого ряда практически задач, и позволяет создавать описательные характеристики поведения сложных систем: систем массового обслуживания, социально-экономических процессов, протекающих в обществе, и многих других.

Модели управления клиентской базой компании на основе марковских цепей обладают рядом преимуществ по сравнению с другими моделями управления клиентской базой компании на основе показателя CLV. А именно, данные модели отличаются простотой применения, гибкостью, отсутствием трудностей при адаптации к особенностям работы конкретной компании, а также незначительными затратами при проведении расчетов параметров. Но в то же время, несмотря на представленные достоинства рассмотренных моделей управления клиентской базой компании на основе марковских цепей, некоторым из них присущи следующие существенные ограничения, усложняющие их применение [3]:

- задача управления в модели Пфайера и Карравея решается для каждого клиента клиентской базы анализируемой компании в отдельности, а не для группы клиентов;
- в модели Пфайера и Карравея предполагается, поведение клиента зависит только от величины расходов на маркетинг, и в связи с этим не берется в расчет история покупок клиента и влияние способа взаимодействия компании с клиентом;
- в представленных моделях, для сегментации клиентской базы учитываются только количество и давность покупок клиента, и не учитывается время его взаимодействия с компанией.

Модели управления базой клиентов компании на основе марковских цепей базируются на

систематизированных постулатах клиентского поведения, знании о взаимодействии основных показателей клиентской истории и анализе жизненного цикла клиента. Эти модели позволяют упростить и увеличить эффективность управления клиентской базой компании.

Литература

1. Андреева А.В., Богданова Т.К. Прогнозирование численности клиентской базы компании на основе марковских цепей // Экономика и математические методы. – 2016. – №1. – с. 79-94.
2. Добровидова М. А. Эффективные технологии повышения лояльности потребителей // Маркетинг и маркетинговые исследования. – 2003. – № 3. – С. 48–53.
3. Дуайер Ф.Р. Использование ценности клиента в течение жизненного цикла в принятии маркетинговых решений // Российский журнал менеджмента. – 2011. – № 9. – С. 69–80.
4. Ламбен Ж. Ж. Стратегический маркетинг. Европейская перспектива. Спб.: Наука, 2014. – 590 с.
5. Папазян Ж. В. Современные методы исследования лояльности клиентов // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 3. – С. 407.
6. Полежаев И. Е. Метод сегментации клиентских баз данных на основе жизненного цикла клиента // Исследовано в России. – 2014. – С. 1875–1902.
7. Третьяк О. А., Слоев И. А. Оценка маркетинговой деятельности по состоянию клиентского потока // Российский журнал менеджмента. – 2012. – № 1. – С. 29–50.
8. Фейдер П. Ф., Харди Б. Д. Оценка клиентской базы в контрактных условиях: опасность игнорирования неоднородности // Российский журнал менеджмента. – 2011. – № 9. – С. 111–126.

УДК 331.24.54

Л.Н. Бабкина

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К УСТОЙЧИВОМУ РАЗВИТИЮ БИЗНЕС-СТРУКТУР

L.N. Babkina

MODERN APPROACHES TO SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF BUSINESS STRUCTURES

Ключевые слова: социальные субъекты, устойчивое развитие, развитие бизнес-структур, альтернативные варианты, фактор успеха, конкурентная среда, стратегическое родство, положительные стимулы.

Keywords: social actors, sustainable development, development of business structures, alternatives, success factor, competitive environment, strategic relationship, positive incentives.

Современная экономика основана на росте валового внутреннего продукта (ВВП) преимущественно за счет технического превосходства. В рыночной экономике любой бизнес-структуры важную роль играет принятие устойчивой деловой практики, которая демонстрирует экономические выгоды и устойчивую конкурентоспособность (рис. 1)



Рис. 1. Требования устойчивого развития предприятия