

Научная статья
УДК 659.113:658.89:658.82
<https://doi.org/10.24143/2073-5537-2026-2-140-148>
EDN GREAOМ

Использование модели атрибуции Маркова в управлении маркетингом

Павел Сергеевич Кудинов

*Московский университет «Синергия»,
Москва, Россия, 1970057@gmail.com*

Аннотация. Проведено исследование моделей атрибуции на основе цепей Маркова и способов их применения для повышения эффективности управления маркетинговыми каналами в условиях многоканальных клиентских путей. Рассматриваются ограничения эвристических и позиционных моделей атрибуции, которые распределяют ценность конверсии по фиксированным схемам и не учитывают последовательность касаний, что приводит к искажению оценки роли каналов. Модель Маркова используется как вероятностный инструмент анализа переходов между каналами и определения их вклада в достижение целевого действия. Проводится сравнение результатов атрибуции, полученных с помощью традиционных моделей и марковского подхода, на данных компании из сегмента цифрового образования. Анализ охватывает два сегмента – новых и повторных клиентов, что позволяет выявить различия в структуре влияния каналов в зависимости от этапа жизненного цикла пользователя. Марковская модель демонстрирует более равномерное распределение ценности между каналами и выявляет высокий вклад источников, стимулирующих первичное вовлечение, а также корректирует оценку роли CRM-коммуникаций в повторных конверсиях. Показано, что стохастический подход точнее отражает фактические траектории взаимодействия пользователей с продуктом и может служить основой для пересмотра бюджетного распределения между каналами. Обозначены методологические требования к применению модели, включая зависимость результатов от полноты данных и устойчивости вероятностей переходов. Полученные выводы подтверждают практическую применимость модели Маркова как инструмента аналитической поддержки управленческих решений в цифровом маркетинге и формируют рекомендации по использованию результатов атрибуции для оптимизации медиамикса и повышения эффективности маркетинговых инвестиций.

Ключевые слова: атрибуция маркетинга, модель Маркова, цифровой маркетинг, многоканальные пути клиента, распределение маркетингового бюджета, оценка эффективности каналов, вероятностное моделирование, медиамикс

Для цитирования: Кудинов П. С. Использование модели атрибуции Маркова в управлении маркетингом // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Экономика. 2026. № 2. С. 140–148. <https://doi.org/10.24143/2073-5537-2026-2-140-148>. EDN GREAOМ.

Original article

Using the Markov attribution model in marketing management

Pavel S. Kudinov

*Moscow University "Synergy",
Moscow, Russia, 1970057@gmail.com*

Abstract. A study of attribution models based on Markov chains and ways of their application to increase the effectiveness of marketing channel management in the context of multi-channel customer paths has been conducted. The limitations of heuristic and positional attribution models are considered, which distribute the conversion value according to fixed schemes and do not take into account the sequence of touches, which leads to a distortion of the assessment of the role of channels. The Markov model is used as a probabilistic tool for analyzing transitions between channels and determining their contribution to achieving a target action. The results of attribution obtained using traditional models and the Markov approach are compared based on company data from the digital education segment. The analysis covers two segments – new and repeat customers, which allows us to identify differences in the structure of channel influence depending on the stage of the user's life cycle. The Markov model demonstrates a more even dis-

tribution of value between channels and reveals a high contribution from sources that stimulate initial engagement, as well as corrects the assessment of the role of CRM communications in repeat conversions. It is shown that the stochastic approach more accurately reflects the factual trajectories of user interaction with the product and can serve as a basis for reviewing the budget allocation between channels. The methodological requirements for the application of the model are outlined, including the dependence of the results on the completeness of the data and the stability of the transition probabilities. The findings confirm the practical applicability of the Markov model as a tool for analytical support of management decisions in digital marketing and form recommendations for using attribution results to optimize media mix and increase the effectiveness of marketing investments.

Keywords: marketing attribution, Markov model, digital marketing, multichannel customer journeys, marketing budget allocation, channel performance evaluation, probabilistic modeling, media mix

For citation: Kudinov P. S. Using the Markov attribution model in marketing management. *Vestnik of Astrakhan State Technical University. Series: Economics.* 2026;2:140-148. (In Russ.). <https://doi.org/10.24143/2073-5537-2026-2-140-148>. EDN GREAOM.

Введение

Цифровая среда радикально повысила измеримость и управляемость маркетинговых коммуникаций, что усилило спрос на атрибуцию вклада каналов привлечения клиентов. В перформанс-среде оформляется особая маркетинговая концепция, ориентированная на достижение измеримых бизнес-результатов и окупаемости инвестиций, – перформанс-маркетинг [1]. При этом исследователи указывают на сдвиг от статичного планирования к циклу оперативного управления и постоянной оптимизации: «...интернет, цифровые платформы и технологии позволяют реализовать весь управленческий цикл рекламной кампании с пошаговой и рекурсивной оптимизацией» [1, с. 78].

Одновременно растет потребность в моделях, которые учитывают последовательности взаимодействий и вероятностную природу пути клиента. Работы по применению марковских подходов в бизнес-аналитике показывают, что «применение скрытой марковской модели позволяет использовать аппарат теории вероятностей и математической статистики для анализа бизнес-процессов, а также решать задачи классификации и кластеризации» [2, с. 41]. Такой аппарат переносится на задачи многоканальной атрибуции, где требуется оценивать вклад каждого канала маркетинга в зависимости от его влияния на целевое действие пользователя, а не просто атрибутировать конверсию последнему источнику.

Однако традиционные методики оценки эффективности и выбора стратегии (корреляционно-регрессионные, линейные и др.) демонстрируют ограничения в условиях неопределенности и большого числа факторов [3]. В практическом маркетинге это проявляется как смещение к избыточно простым правилам атрибуции (например, last-click), которые игнорируют вклад ранних касаний и межканальные эффекты.

Диффузия искусственного интеллекта и data-driven подходов дополняет эту картину: «...цифровая трансформация бизнес-процессов носит клиентоориентированный характер... ожидают... персонализации... Встает вопрос о пересмотре теоретико-методологических основ маркетинговой

деятельности» [4, с. 4254]. А в смежных финансово-экономических приложениях подчеркивается необходимость стохастических моделей принятия решений: для принятия решений можно использовать марковский процесс [5], что методологически созвучно марковской атрибуции.

В последние годы активно развиваются исследования эффективности маркетинговых инвестиций и оценки ROI. Так, в работе В. С. Никитина отмечено, что «корректная оценка возврата инвестиций требует учета взаимного влияния каналов и длительного цикла принятия решения о покупке» [6, с. 59]. Аналогично М. А. Нагорный указывает, что результаты рекламной кампании напрямую зависят от рационального распределения бюджета между каналами продвижения [7]. Эти положения подтверждают необходимость комплексных аналитических моделей, способных учитывать многоканальные пути пользователей.

Популярные эвристические модели атрибуции (первое/последнее касание, линейная, U-образная и т. п.) удобны с точки зрения вычислений, но плохо отражают длительные цепочки взаимодействий клиента с брендом. Вероятностные модели на основе цепей Маркова позволяют устранить этот пробел, обеспечивая управленцев данными для объективного перераспределения ресурсов.

Новизна исследования заключается в обосновании и разработке подхода к использованию преимущественно марковской модели атрибуции как инструмента управленческого анализа. В отличие от существующих работ, где марковские модели преимущественно рассматриваются как вычислительный механизм, в данном исследовании они интегрируются в контекст управления маркетинговыми каналами и оценки их роли на разных этапах клиентского пути. Дополнительно новизна проявляется в выборе индустрии деятельности рассматриваемой компании.

Целью исследования является рассмотрение теоретических основ и апробация методики применения модели атрибуции на основе цепей Маркова для принятия управленческих решений в сфере маркетинга.

Задачи исследования:

1. Проанализировать существующие модели атрибуции (эвристические, позиционные, временные, алгоритмические) и выявить их методологические и управленческие ограничения.

2. Исследовать теоретические основы модели Маркова как вероятностного инструмента анализа путей клиента и определить ее применимость к задаче распределения вклада каналов.

3. Провести сравнительный анализ результатов марковской атрибуции и традиционных моделей на данных компании в EdTech-сегменте.

4. Рассмотреть применимость модели атрибуции Маркова для принятия управленческих решений.

Методологическая основа опирается на вероятностное моделирование последовательностей событий, на практики data-driven управления бизнес-процессами и стохастического принятия решений. В работе предполагается построение марковской модели путей к конверсии, сравнение с эвристическими моделями, моделирование принятия управленческих решений.

В данной работе не рассматриваются прогностические модели атрибуции, поскольку их основная цель заключается не в ретроспективной оценке вклада каналов, а в прогнозировании вероятности будущих конверсий и долгосрочной ценности клиента (LTV). Эти модели, как правило, используют методы машинного обучения и поведенческого моделирования, ориентированные на предсказание результатов рекламных кампаний, а не на распределение существующей конверсии и, как следствие, бюджета между каналами маркетинга [8]. Таким образом, исключение прогностических моделей из рассмотрения позволяет сфокусироваться на аналитических методах, обеспечивающих управленческую интерпретируемость результатов, что соответствует задачам исследования.

Материалы и результаты исследования

Рассмотрим модели атрибуции. Выделим эвристические (одноточечные) модели, которые присваивают всю ценность конверсии одному каналу. Однако в длинных воронках они игнорируют многочисленные точки контакта и межканальные эффекты [8], поэтому также выделим многоканальные модели (линейные, временные, позиционные) и алгоритмические модели (марковские цепи, модели на основе данных, вектор Шепли), которые учитывают последовательность взаимодействий и статистически оценивают вклад каналов.

1. Одноканальные (эвристические) модели.

Эвристические модели присваивают 100 % ценности конверсии одному каналу. Чаще всего используются:

1.1. Последнее взаимодействие (Last Interaction) – вся ценность назначается последнему каналу. Модель

позволяет определить канал, завершивший конверсию, но полностью игнорирует вклад предыдущих касаний.

1.2. Последний непрямой клик (Last Non-Direct Click) – 100 % ценности присваивается последнему каналу, не считая прямых визитов. Она показывает кампанию, инициировавшую конверсию, но игнорирует вклад других каналов.

1.3. Первое взаимодействие (First Interaction) – вся ценность назначается первому каналу, который привлек пользователя. Выявляет источник интереса, но игнорирует дальнейшие касания и работу над брендом.

Методологические ограничения. Эвристические модели легко реализуются в системах аналитики и популярны из-за простоты реализации, однако они «игнорируют всю дополнительную информацию» о последовательности касаний [9]. При длительных воронках каждый канал может как положительно, так и отрицательно влиять на решение клиента, а воздействие промежуточных точек может обладать накопительным эффектом. Поэтому использование одноточечных моделей приводит к систематическому смещению бюджета в пользу последнего или первого канала и не дает объективной картины вклада ассистирующих каналов.

Управленческие ограничения. Неправильное распределение бюджета по каналам может вызвать недофинансирование каналов, участвующих на верхних этапах воронки. Исследователь С. В. Пальмов и другие отмечают, что подход последнего клика недооценивает ассистирующие каналы; корректнее распределять ценность между всеми каналами и учитывать факторы сезонности и активности конкурентов. Неверная оценка в рамках одноточечных моделей может вести к финансовым потерям [10].

2. Многоканальные модели.

2.1. Линейная модель равномерно распределяет ценность конверсии между всеми каналами в последовательности. Она учитывает участие каждого касания, но может недооценивать более эффективные каналы, если их вклад различается.

2.2. Модель с учетом давности (Time Decay). Эта модель использует экспоненциальный коэффициент, присваивая больший вес каналам, расположенным ближе к конверсии. Она отражает важность последних касаний и учитывает всю последовательность, но может недооценивать каналы, влияющие на формирование интереса, и, как и линейная модель, подвержена ограничению заданной траектории.

2.3. U-модель выделяет первый и последний каналы, назначая им по 40 % ценности конверсии; оставшиеся 20 % распределяются между промежуточными касаниями. Эта схема учитывает каналы, инициировавшие интерес и завершившие конверсию, но может недооценивать вклад более эффективных промежуточных каналов.

Методологические ограничения многоканальных моделей заключаются в том, что они опираются на фиксированную формулу распределения: пред-

определенная схема – равное распределение, экспоненциальный спад или U-образная кривая – не отражает реальные взаимодействия клиентов, влияющие на конверсию. В исследовании А. Г. Хайдарова и соавторов [11] подчеркивается, что многоканальные модели не учитывают взаимосвязи между каналами и не способны показать, какие их комбинации усиливают друг друга, поскольку траектория пользовательского пути задается заранее.

С управленческой точки зрения использование фиксированного распределения весов может привести к переоценке начальных и финальных касаний и, напротив, к недооценке вклада каналов, которые стимулируют повторное обращение или формируют лояльность. В результате затрудняется планирование медиамикса и корректное распределение рекламного бюджета. Также есть риск деприоритизировать каналы, которые находятся на этапе формирования спроса.

3. Алгоритмические модели.

К алгоритмическим относят вероятностно-статистические и кооперативно-игровые методы, которые используют фактические последовательности касаний и/или их комбинации для расчета вклада каналов.

3.1. Атрибуция на основе цепей Маркова. Модель основана на концепции, предложенной А. А. Марковым, где предполагается, что вероятность перехода в следующее состояние (в случае маркетинга: клик, взаимодействие, конверсия или выход) зависит только от текущего состояния, а не от всей предшествующей последовательности. Это означает, что каждый канал (email, social, search, referral и т. д.) рассматривается как состояние, через которое пользователь проходит на пути к конверсии. Модель вычисляет вероятность перехода между каналами, формируя цепочку состояний вплоть до целевого действия (покупки, регистрации и т. д.) [12–14].

3.2. Модель вектора Шэпли основана на принципах теории кооперативных игр, предложенной Л. Шэпли. В данной модели каждый маркетинговый канал рассматривается как «игрок», участвующий в достижении конверсии [14], а его вклад определяется как среднее маргинальное увеличение вероятности конверсии во всех возможных комбинациях

взаимодействий каналов. Таким образом, ценность распределяется пропорционально фактическому влиянию каждого канала на конечный результат [15].

Методологические ограничения. Алгоритмические подходы к атрибуции – марковские модели путей, кооперативно-игровые разложения вкладов и data-driven схемы – опираются на эмпирические последовательности касаний и статистические предположения, которые легко нарушаются в реальной среде. Стационарность переходов в цепях Маркова не выдерживает сезонных сдвигов, смены креативов и платформенных правил аукционов; из-за этого вероятности выпадения из воронки и «removal-эффекты» каналов становятся неустойчивыми во времени. Кооперативно-игровые оценки на базе значений Шэпли чувствительны к полноте наблюдаемых коалиций: при неполной сквозной аналитике и зависимых признаках они дают математически корректное, но управленчески двусмысленное «справедливое» распределение без причинной интерпретации. Даже высокие показатели прогностической валидности не гарантируют корректной атрибуции; поэтому методически корректная работа с алгоритмическими моделями требует явной проверки устойчивости оценок и сопоставимости окон данных.

С точки зрения управленческих ограничений алгоритмические модели сложны в переносе на управленческие решения. Они зависят от метрик, которые меняются при каждом переобучении и могут противоречить интуитивным представлениям о «роли» каналов. Без специальных процедур объяснимости и регламентов применения возникает риск «черного ящика»: веса каналов волатильны, а правила перераспределения бюджета – нечеткие. Дополнительно сказывается неполнота инфраструктуры: если CRM-данные, офлайн-продажи и кросс-девайс-шивка интегрированы частично, алгоритмические оценки систематически недооценивают верхние касания и брендовые воздействия, что приводит к стратегической недофинансированности awareness-инструментов и к краткосрочной оптимизации в ущерб долгосрочной отдаче.

Таблица обобщает достоинства и ограничения рассмотренных моделей.

Сравнение моделей атрибуции

Comparison of attribution models

Тип модели	Плюсы	Методологические ограничения	Управленческие ограничения
Эвристические (First/Last Interaction, Last Non-Direct)	Простота реализации; понятна маркетологам; подходит для кратких воронок	Игнорируют предшествующие/последующие касания; не учитывают взаимодействие каналов; смещают оценку в пользу одного касания	Недооценивают ассистирующие каналы; могут привести к неэффективному распределению бюджета и финансовым потерям

Окончание табл.

Ending of table

Тип модели	Плюсы	Методологические ограничения	Управленческие ограничения
Линейная	Учитывает все каналы; простая интерпретация	Равное распределение может недооценивать наиболее эффективные каналы; не учитывает реальные пути пользователя	Может завышать значимость слабых каналов и снижать эффективность маркетинговых инвестиций
Time Decay	Выделяет свежие касания; подходит для коротких акций	Недооценивает ранние касания; работает по предопределенной траектории; не учитывает влияние на узнаваемость	При долгих циклах принятия решения возможна недооценка каналов верхнего уровня, что ведет к сокращению охвата
Позиционная (U-образная)	Учитывает иницирующий и завершающий каналы; признает роль промежуточных касаний	Фиксированная доля (40–40–20) может не отражать фактического вклада; не учитывает специфические цепочки касаний	Может искусственно завышать значимость первых и последних касаний, усложняет бюджетное планирование
Марковские цепи	Учитывают порядок касаний; моделируют вероятность конверсии при наличии и отсутствии канала	Требуют достаточных данных; предполагают стационарность; сложно интерпретировать для непрофессионалов	Высокие требования к данным и аналитическим компетенциям; внедрение может быть затратным
Вектор Шепли	Объективно оценивают вклад каждого канала; учитывают совместные эффекты; устойчивы к перестановке каналов	Не учитывают порядок (data-driven); сложны в реализации	Высокая стоимость и сложность внедрения; требуются сквозные системы аналитики и интеграция CRM

Анализ показывает, что универсальной модели атрибуции не существует. Эвристические модели остаются популярны из-за легкости реализации, но приводят к искажению оценки и могут быть применимы лишь для самых коротких воронок. Многоканальные модели (линейная, временная, позиционная) учитывают большее число касаний, но работают по фиксированным формулам и не отражают реальное поведение пользователей. Алгоритмические методы обеспечивают более точное распределение ценностей, но требуют большого объема данных, экспертных знаний и финансовых ресурсов.

Практическая применимость именно марковской модели, а не кооперативно-игрового подхода (векторов Шепли), обусловлена рядом методологических преимуществ. Во-первых, марковская атрибуция сохраняет последовательность событий и учитывает направление влияния между каналами, тогда как метод Шепли, основанный на комбинаторном разложении вклада участников, предполагает симметричность взаимодействий и не различает порядок касаний. Для маркетинговых коммуникаций, где значение контакта зависит от контекста (например, email после баннера имеет иной эффект, чем баннер после email), пренебрежение

порядком ведет к потере причинной интерпретации. Во-вторых, цепи Маркова позволяют оценивать вероятности переходов и вероятности поглощения, что делает возможным прогноз конверсий при изменении медиамикса. Модель Шепли ограничивается оценкой средней маржинальной ценности и не отражает динамику пользовательского поведения. Как отмечают исследователи, марковский граф клиентского пути предоставляет менеджеру не статичную оценку «вклада» канала, а карту переходов, пригодную для сценарного моделирования [16].

Таким образом, метод цепей Маркова выступает предпочтительным инструментом для задач, связанных с оценкой вклада каналов в вероятностной и последовательной среде, где управление требует не просто «справедливого» распределения ценности, а понимания, как изменение медиамикса повлияет на всю структуру пути пользователя и конечные управленческие показатели кампании.

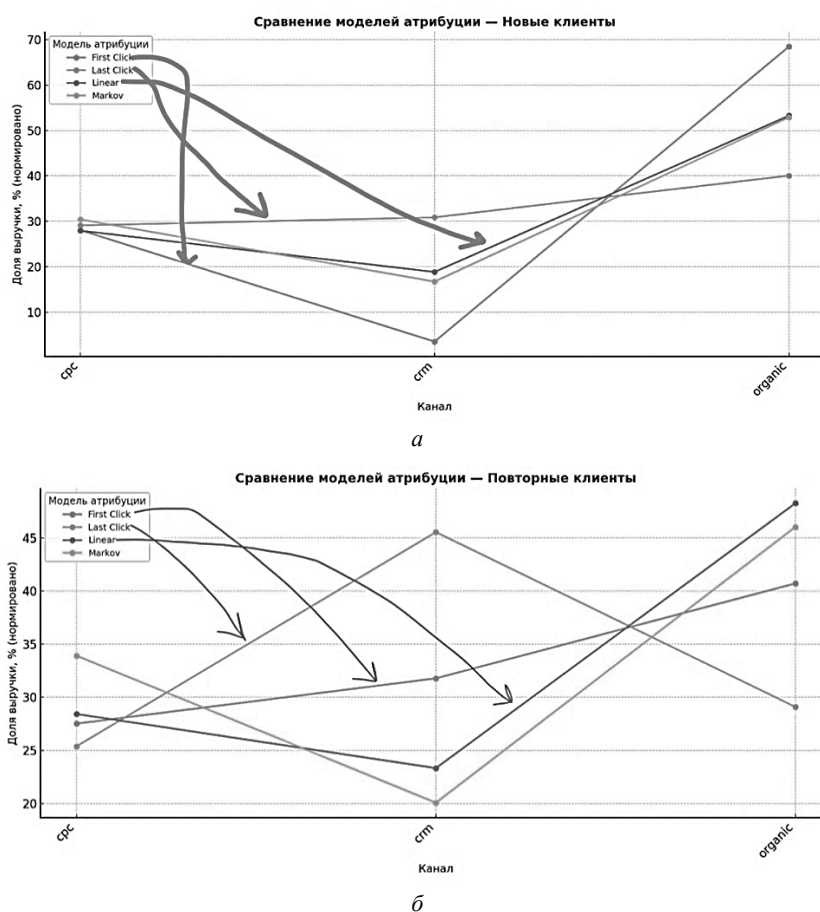
Проведенный анализ данных компании EdTech-сегмента позволил сопоставить результаты распределения ценности конверсий между каналами при использовании различных моделей атрибуции. Источник данных: выгрузка из системы бизнес-

аналитики DataLens, построенная на основе данных о взаимодействиях клиентов, сохраненных в хранилище данных Clickhouse. Это множество последовательностей пользовательских взаимодействий, сформированных на основе данных о посещениях, каналов привлечения и информации о достижении целевого действия. Данные включали как первые, так и повторные покупки пользователей, это позволило выявить различия в структуре влияния маркетинговых каналов в зависимости от этапа жизненного цикла клиента. Объем атрибутированных конверсий: 5 371 первых и 10 893 повторных покупок за 2025 г. При этом взаимодействия клиентов учитывались начиная с 2021 г.

Одним из ключевых ограничений стало отсутствие возможности раскрытия абсолютных финансовых показателей, вследствие чего значения выручки были нормированы. Это обеспечило конфи-

денциальность, но ограничило полноту сопоставления различных моделей в терминах экономического эффекта, включая расчет фактического ROI.

В сегменте новых клиентов (рисунок) марковская модель показывает сбалансированное распределение долей выручки и повышает значимость каналов вверху воронки – *cpc* и *organic*. В частности, *organic* – в начале воронки, т. к. наблюдается высокая (>45 %) доля моделей *First Click* и *Linear*. Эти каналы оказывают ключевое влияние на формирование первичного интереса и мотивацию к взаимодействию с продуктом, однако их вклад недооценивается в эвристических моделях. Таким образом, стохастический подход отражает реальную последовательность действий пользователя и показывает, что именно эти каналы запускают процесс принятия решения о покупке.



Сравнение долей выручки в разных моделях атрибуции: *a* – новые клиенты; *б* – повторные клиенты

Comparison of revenue shares in different business models: *a* – new customers; *б* – repeat customers

Для повторных клиентов различия между моделями выражены сильнее, особенно в канале *ctm*, где разница между *Last Click* и марковской моделью составляет >25 процентных пункта. При этом разнообразные модели фиксируют схожую роль органического и *cpc* трафика, поддерживающего

интерес и стимулирующего возвраты пользователей.

Практически такой анализ оказывает прямое влияние на ключевые показатели эффективности маркетинга. К примеру, принятие решения о перераспределении бюджетов на верхнеуровневые каналы приво-

дит к росту ROI, поскольку бюджет смещается в пользу источников, реально формирующих спрос и приводящих новых пользователей.

Для сегмента повторных клиентов анализ модели Маркова показал, что канал CRM на самом деле не так выражено влияет на спрос, а остается значимой последней точкой касания Last Click >45 %. Это указывает на то, что даже в рамках удержания важно сохранять активность во внешних коммуникациях, т. к. они способствуют повторному вовлечению.

Обсуждение результатов

Полученные результаты подтверждают управленческую применимость марковской атрибуции для анализа многоканальных путей, но одновременно демонстрируют ряд методологических и практических ограничений проведенного исследования, которые необходимо критически осмыслить.

Во-первых, интерпретация «усиления роли» каналов organic и src для новых клиентов и корректировки веса CRM для повторных клиентов опирается на относительные доли нормированной выручки, а не на полный экономический эффект. Использование нормированных значений позволяет обеспечить конфиденциальность, но одновременно лишает исследование части управленческого содержания: невозможно напрямую сопоставить изменение вклада каналов с динамикой абсолютного ROI, ROMI и маржинальности. В итоге делается вывод об улучшении ROI при перераспределении бюджета в пользу верхнеуровневых каналов, но он остается концептуальным, а не эмпирически верифицированным (нет ни back-testing, ни A/B-эксперимента по новой структуре бюджета). Это ограничивает силу утверждений о «повышении управляемости» и «росте ROI» и оставляет эффект модели Маркова на финансовые результаты скорее гипотезой.

Во-вторых, само допущение марковской модели – стационарность вероятностей перехода – в реальной маркетинговой среде выполняется лишь частично. В исследовании не проводилась явная проверка устойчивости цепей Маркова во времени: не сравнивались матрицы переходов на разных временных отрезках. Игнорирование этого фактора означает, что рассчитанные removal-эффекты и вероятности поглощения могут оказаться нестабильными: управленческое решение, принятое на основании «средней» матрицы переходов, может оказаться нерелевантным уже в следующем квартале. В разделе результатов это ограничение фиксируется, но его практические последствия для точности рекомендаций не раскрыты в полной мере.

В-третьих, интерпретация результатов в управленческом ключе ограничивается демонстрацией изменения распределения долей выручки по каналам

и логическим выводом о необходимости перераспределения бюджета в пользу верхних касаний. Не приводится сценарный расчет «до/после» внедрения новой медиастратегии, поэтому управленческие выводы следует рассматривать как рекомендации, а не как результат полной оценки эффекта внедрения модели.

Таким образом, проведенное исследование демонстрирует, что модель Маркова способна выявлять скрытую структуру влияния каналов и корректировать интуитивно принятые управленческие решения, но ее результаты нельзя рассматривать как окончательный и универсальный ответ. Скорее, она выступает инструментом, помогающим в генерации управленческих решений и уточнении медиастратегии, требующим последующей проверки через эксперименты, анализ LTV и регулярную валидацию на новых данных.

Заключение

Согласно результатам проведенного исследования, использование модели атрибуции на основе цепей Маркова позволяет существенно повысить качество управленческих решений в цифровом маркетинге, особенно в условиях многоканальных и протяженных клиентских путей. Сравнение с эвристическими и позиционными моделями показало, что последние дают упрощенную и зачастую искаженную картину вклада каналов. Марковская модель обеспечивает более реалистичное распределение ценности благодаря учету последовательности событий и вероятностной структуры переходов между каналами.

Анализ данных выявил, что стохастический подход по-новому высвечивает роль органического и платного трафика на этапе первичного вовлечения, а также демонстрирует ограниченность CRM-коммуникаций как самостоятельного драйвера повторных конверсий. Эти результаты подчеркивают необходимость пересмотра традиционных медиастратегий, ориентированных на последние касания, и смещения внимания в пользу каналов, формирующих спрос.

В то же время исследование выявило и ограничения применения марковской атрибуции. Модель чувствительна к качеству и полноте данных, предполагает стационарность пользовательских переходов и требует регулярной валидации на разных временных выборках. Нормирование показателей ограничило возможность прямого пересчета результатов в финансовые метрики и требует дополнительных экспериментов для подтверждения управленческого эффекта.

В совокупности работа демонстрирует тот факт, что марковская модель является перспективным инструментом поддержки решений в маркетинге, позволяющим выявлять скрытую структуру

влияния каналов и формировать более обоснованный медиамикс. Однако ее использование должно сочетаться с экспериментальными методами, когортными измерениями, анализом LTV и тестированием устойчивости оценок. Наиболее эффектив-

ной модель может быть в составе комплексной системы аналитики, в которой атрибуция служит не статичным индикатором, а динамическим элементом цикла стратегического и оперативного управления маркетинговыми активностями.

Список источников

1. Хохлов Д. А., Азоев Г. Л. Перерастание медиапланирования в перформанс-маркетинг в инструмент управления эффективностью рекламной кампании // *Маркетинг и маркетинг. исслед.* 2025. Т. 30. № 1. С. 71–88. DOI 10.18334/marketing.30.1.123696.
2. Варнухов А. Ю. Скрытая марковская модель: метод построения модели бизнес-процесса // *Бизнес-информатика.* 2024. Т. 18. № 3. С. 41–55. DOI 10.17323/2587-814X.2024.3.41.55.
3. Лугерт Н. Е. Управление рекламной интернет-кампанией на основе прогнозирования экономического эффекта методом нечеткой логики // *Лидерство и менеджмент.* 2022. Т. 9. № 4. С. 1205–1218. DOI 10.18334/lim.9.4.116864.
4. Байдина Е. А. Актуализация содержания функций маркетинга под влиянием искусственного интеллекта // *Экономика, предпринимательство и право.* 2025. Т. 15. № 6. С. 4253–4264. DOI 10.18334/epp.15.6.123192.
5. Сигова М. В., Ключников И. К., Ключников О. И. Устойчивость и безопасность «зеленых» финансов с позиции многоагентных игр // *Финанс. журн.* 2024. Т. 16. № 1. С. 78–95. DOI 10.31107/2075-1990-2024-1-78-95.
6. Никитин В. С. Исследование ROI digital-маркетинговых каналов для оптимального использования рекламного бюджета // *Практ. маркетинг.* 2024. № 3 (321). С. 56–60. DOI 10.24412/2071-3762-2024-3321-56-60.
7. Нагорный М. А. Методы повышения эффективности интернет-маркетинга в сфере строительства // *Практ. маркетинг.* 2023. № 6 (312). С. 3–7. DOI 10.24412/2071-3762-2023-312-3-7.
8. Anderl E., Becker I., Von Wangenheim F., Schumann J. H. Mapping the customer journey: a graph-based framework for online attribution modeling // *Marketing Science.* 2016. V. 35. N. 6. P. 889–910. DOI 10.1287/mksc.2015.0931.
9. Симцов В. Г., Куранова Н. А. Модели атрибуции как инструмент оценки значимости каналов коммуника-

ции в сети Интернет // *Скиф. Вопр. студен. науки.* 2017. № 9 (9). С. 263–266.

10. Пальмов С. В., Болдова Е. И., Полоскова А. П. Анализ существующих маркетинговых каналов коммуникаций // *Регион. и отраслевая экономика.* 2024. № 2. С. 142–148. DOI 10.47576/2949-1916.2024.2.2.018.

11. Хайдаров А. Г., Соловьев А. И., Будко Д. А. Применение показателя ROC AUC для обоснования наиболее эффективных моделей и алгоритмов атрибуции // *Соврем. наукоем. технологии. Технические науки.* 2022. № 7. С. 63–68. DOI 10.17513/snt.39234.

12. Какалейчик Л., Буко Й., Резенди П. А. А., Ференцова М. Мультиканальная атрибуция в маркетинге с использованием цепей Маркова // *Journal of Applied Management and Investments.* 2018. Т. 7. № 1. С. 49–60.

13. Kakalejčik L., Bucko J., Resende P. Multichannel Marketing Attribution Using Markov Chains for E-Commerce // *Statistika: Statistics and Economy Journal.* 2021. V. 101. N. 2. P. 142–158.

14. Anderl E., Becker I., Wangenheim F., Schumann J. Mapping the Customer Journey: A Graph-Based Framework for Online Attribution Modeling // *SSRN Electronic Journal.* 2014. URL: <https://www.connectedpapers.com/main/3f1e75-8490d8ccef275cb2d0004961802cb6007/Mapping-the-Customer-Journey%3A-A-Graph%20Based-Framework-for-Online-Attribution-Modeling/graph> (дата обращения: 11.03.2025). DOI 10.2139/ssrn.2343077.

15. Zhao K., Mahboobi S. H., Bagheri S. R. Shapley Value Methods for Attribution Modeling in Online Advertising. URL: [arXiv:1804.05327](https://arxiv.org/abs/1804.05327) (дата обращения: 11.03.2025).

16. Shijie Lu, Yi Zhu, Anthony Dukes. Position Auctions with Budget Constraints: Implications for Advertisers and Publishers // *Marketing Science.* 2016. V. 34. N. 6. P. 889–910. DOI 10.1287/mksc.2015.0931.

References

1. Hohlov D. A., Azoev G. L. Pererastanie mediaplanirovaniya v performans marketinge v instrument upravleniya effektivnost'yu reklamnoj kampanii [The development of media planning in performance marketing into a tool for managing the effectiveness of an advertising campaign]. *Marketing i marketingovye issledovaniya*, 2025, vol. 30, no. 1, pp. 71–88. DOI 10.18334/marketing.30.1.123696.
2. Varnuhov A. Yu. Skrytaya markovskaya model': metod postroeniya modeli biznes processa [Hidden Markov model: a method for building a business process model]. *Biznes informatika*, 2024, vol. 18, no. 3, pp. 41–55. DOI 10.17323/2587 814X.2024.3.41.55.
3. Lugert N. E. Upravlenie reklamnoj internet kampaniej na osnove prognozirovaniya ekonomicheskogo efekta metodom nechetkoj logiki [Managing an online advertising campaign based on forecasting the economic effect using

fuzzy logic]. *Liderstvo i menedzhment*, 2022, vol. 9, no. 4, pp. 1205–1218. DOI 10.18334/lim.9.4.116864.

4. Bajдина E. A. Aktualizaciya soderzhaniya funkcej marketinga pod vliyaniem iskusstvennogo intellekta [Updating the content of marketing functions under the influence of artificial intelligence]. *Ekonomika, predprinimatel'stvo i pravo*, 2025, vol. 15, no. 6, pp. 4253–4264. DOI 10.18334/epp.15.6.123192.

5. Sigova M. V., Klyuchnikov I. K., Klyuchnikov O. I. Ustojchivost' i bezopasnost' «zelenyh» finansov s pozicii mnogoagentnyh igr [Sustainability and security of “green” finance from the perspective of multiagent games]. *Finansovyy zhurnal*, 2024, vol. 16, no. 1, pp. 78–95. DOI 10.31107/2075-1990-2024-1-78-95.

6. Nikitin V. S. Issledovanie ROI digital marketingovykh kanalov dlya optimal'nogo ispol'zovaniya reklamnogo

byudzheta [ROI research of digital marketing channels for optimal use of the advertising budget]. *Prakticheskij marketing*, 2024, no. 3 (321), pp. 56-60. DOI 10.24412/2071-3762-2024-3321-56-60.

7. Nagorniy M. A. Metody povysheniya effektivnosti internet marketinga v sfere stroitel'stva [Methods of increasing the effectiveness of Internet marketing in the construction sector]. *Prakticheskij marketing*, 2023, no. 6 (312), pp. 3-7. DOI 10.24412/2071-3762-2023-6312-3-7.

8. Anderl E., Becker I., Von Wangenheim F., Schumann J. H. Mapping the customer journey: a graph based frame-work for online attribution modeling. *Marketing Science*, 2016, vol. 35, no. 6, pp. 889-910. DOI 10.1287/mksc.2015.0931.

9. Simcov V. G., Kuranova N. A. Modeli atribucii kak instrument ocenki znachimosti kanalov kommunikacii v seti Internet [Attribution models as a tool for assessing the importance of communication channels on the Internet]. *Skif. Voprosy studentcheskoj nauki*, 2017, no. 9 (9), pp. 263-266.

10. Pal'mov S. V., Boldova E. I., Poloskova A. P. Analiz sushchestvuyushchih marketingovyh kanalov kommunikacij [Analysis of existing marketing communication channels]. *Regional'naya i otraslevaya ekonomika*, 2024, no. 2, pp. 142-148. DOI 10.47576/2949 1916.2024.2.2.018.

11. Hajdarov A. G., Solov'ev A. I., Budko D. A. Primenenie pokazatelya ROC AUC dlya obosnovaniya naibolee effektivnyh modelej i algoritmov atribucii [Application of the ROC AUC indicator to substantiate the most effective

attribution models and algorithms]. *Sovremennye naukoemkie tekhnologii. Tekhnicheskie nauki*, 2022, no. 7, pp. 63-68. DOI 10.17513/snt.39234.

12. Kakalejchik L., Buko J., Rezendi P. A. A., Ferencova M. Mul'tikanal'naya atribuciya v marketinge s ispol'zovaniem cepej Markova [Multi-channel attribution in Markov Chain marketing]. *Journal of Applied Management and Investments*, 2018, vol. 7, no. 1, pp. 49-60.

13. Kakalejčik L., Bucko J., Resende P. Multichannel Marketing Attribution Using Markov Chains for E-Commerce. *Statistika: Statistics and Economy Journal*, 2021, vol. 101, no. 2, pp. 142-158.

14. Anderl E., Becker I., Wangenheim F., Schumann J. Mapping the Customer Journey: A Graph-Based Framework for Online Attribution Modeling. *SSRN Electronic Journal*, 2014. Available at: <https://www.connectedpapers.com/main/3f1e758490d8ccfe275cb2d0004961802cb6007/Mapping-the-Customer-Journey%3A-A-Graph%20Based-Framework-for-Online-Attribution-Modeling/graph> (accessed: 11.03.2025). DOI 10.2139/ssrn.2343077.

15. Zhao K., Mahboobi S. H., Bagheri S. R. *Shapley Value Methods for Attribution Modeling in Online Advertising*. Available at: arXiv:1804.05327 (accessed: 11.03.2025).

16. Shijie Lu, Yi Zhu, Anthony Dukes. Position Auctions with Budget Constraints: Implications for Advertisers and Publishers. *Marketing Science*, 2016, vol. 34, no. 6, pp. 889-910. DOI 10.1287/mksc.2015.0931.

Статья поступила в редакцию 07.12.2025; одобрена после рецензирования 25.03.2026; принята к публикации 16.06.2026
The article was submitted 07.12.2025; approved after reviewing 25.03.2026; accepted for publication 16.06.2026

Информация об авторе / Information about the author

Павел Сергеевич Кудинов – аспирант кафедры менеджмента; Московский университет «Синергия»; 1970057@gmail.com

Pavel S. Kudinov – Postgraduate Student of the Department of Management; Moscow University "Synergy"; 1970057@gmail.com.

