

Здравоохранение и профилактическая медицина / Public Health and Preventive Medicine

Научная статья

Original article

DOI: [10.12731/2658-6649-2026-18-1-1428](https://doi.org/10.12731/2658-6649-2026-18-1-1428)

EDN: [MYYUNR](https://www.edn.ru/YYUNR)

УДК 004.043:004.8:004.912:614.27.007:615.12



Формирование модели отклика на мультиканальные коммуникации в аптечной организации

А.С. Пантелеев¹, Ж.В. Мироненкова¹, Л.М. Габдулхакова²

¹Санкт-Петербургский государственный химико-фармацевтический университет, Санкт-Петербург, Российская Федерация

²Башкирский государственный медицинский университет, Уфа, Российская Федерация

Аннотация

Обоснование. Систематический сбор и анализ данных о потребителях является неотъемлемой частью целевого маркетинга, способствует повышению конкурентоспособности аптечных организаций на рынке и является актуальным.

Цель исследования – разработка алгоритмов при формировании модели отклика на мультиканальные коммуникации в аптечной организации.

Материалы и методы. Материалами исследования являлись истории транзакций потребителей из CRM-систем при покупках товаров в 1121 розничной аптечной организации, расположенных в 8 федеральных округах Российской Федерации, относящихся к аптечным сетям «Озерки», «Доктор Столетов», «Самсон-Фарма», «Супераптека», «Мосаптека» в 2018-2023 гг. Анализ коммуникаций потребителей, несклонных к прекращению покупок, проводился с учетом историй транзакций и данных участия в программах лояльности, предполагающих применение скидок и бонусов. Объем транзакций потребителей - не менее 5, интервал между покупками - в среднем не более 150 дней. Методы исследований: статистическое наблюдение, расчет средних величин, сегментирование, алгоритмы искусственного интеллекта (ML), прогнозирование, вероятностное распределение.

Результаты. Спрогнозированы максимальные коэффициенты вероятности отклика на СМС-сообщения (0,15), сообщения по электронной почте (0,07) и push-уведомления (0,01). Для СМС-сообщений и сообщений по электронной почте наиболее высокие усредненные показатели конверсий отклика в покупку CR наблюдались в воскресенье, уровня расходов потребителей LTV - в субботу; для

push-уведомлений - в воскресенье и пятницу соответственно. Усредненные показатели максимальных количеств коммуникаций с потребителями были выявлены для СМС-сообщений - в субботу, для сообщений по электронной почте и push-уведомлений - в среду.

Выявлены закономерности по оптимальным дням недели: для конверсии отклика в покупку в мультиканальных коммуникациях - воскресенье, для получения максимальных финансовых показателей - суббота, за исключением push-уведомлений (пятница). Наиболее результативным каналом для коммуникаций являлись СМС-сообщения, которые имели наилучшие соотношения между конверсией отклика в покупку и LTV. Ранее проведенное моделирование вероятности отклика потребителей по каналам коммуникаций с учетом дня недели позволило существенно улучшить показатели CR, LTV, количество посещений в выходные дни. СМС-сообщения, имевшие максимальный коэффициент вероятности отклика 0,15, остались наиболее результативным каналом для коммуникаций. Оптимизация каналов коммуникаций с потребителями по дням недели с акцентом на синхронизацию периодов максимальной активности с периодами наибольшей результативности может дать значительный рост ключевых показателей, более результативное использование маркетингового бюджета аптечной организации.

Ключевые слова: мультиканальные коммуникации; СМС-сообщения; электронная почта; push-уведомления; конверсия отклика в покупку CR; LTV; аптечная организация

Для цитирования. Пантелеев, А. С., МIRONENKOVA, Ж. В., & Габдулхакова, Л. М. (2026). Формирование модели отклика на мультиканальные коммуникации в аптечной организации. *Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture*, 18(1), 334–351. <https://doi.org/10.12731/2658-6649-2026-18-1-1428>

Forming a model of response to multichannel communications in a pharmacy

A.S. Panteleev¹, J.V. Mironenkova¹, L.M. Gabdulkhakova²

¹St. Petersburg State Chemical and Pharmaceutical University,
St. Petersburg, Russian Federation

²Bashkir State Medical University, Ufa, Russian Federation

Abstract

Background. Systematic collection and analysis of consumer data is an integral part of targeted marketing, contributes to increasing the competitiveness of pharmacy organizations in the market, and is relevant.

Purpose. Development of algorithms for creating a response model for multichannel communications in a pharmacy organization.

Materials and methods. The study materials included consumer transaction histories from CRM systems when purchasing goods from 1,121 retail pharmacy organizations located in 8 federal districts of the Russian Federation, which belong to the pharmacy chains Ozerki, Doctor Stoletov, Samson-Pharma, Superapteka, and Mosapteka in 2018-2023. The analysis of communications from consumers who are not inclined to stop shopping was conducted based on transaction histories and data from loyalty programs that offer discounts and bonuses. The volume of consumer transactions is at least 5, and the average interval between purchases is no more than 150 days. Research methods include statistical observation, calculation of average values, segmentation, artificial intelligence (ML) algorithms, forecasting, and probabilistic distribution.

Results. The maximum response rates for SMS messages (0.15), email messages (0.07), and push notifications (0.01) have been predicted. For SMS and email messages, the highest average conversion rates for CR and LTV were observed on Sunday, while for push notifications, they were observed on Sunday and Friday, respectively. The average maximum number of communications with consumers was identified for SMS messages on Saturday, and for email messages and push notifications on Wednesday.

The optimal days of the week have been identified: Sunday for converting responses into purchases in multichannel communications, and Saturday for achieving maximum financial results, with the exception of push notifications (Friday). The most effective communication channel was SMS messages, which had the best ratio between conversion rate and LTV. Previously, modeling the probability of consumer response by communication channel, taking into account the day of the week, significantly improved CR, LTV, and weekend visits. SMS messages, which had a maximum response probability coefficient of 0.15, remained the most effective communication channel. Optimizing communication channels with consumers by day of the week, with a focus on synchronizing periods of maximum activity with periods of greatest effectiveness, can lead to significant improvements in key performance indicators and more efficient use of the pharmacy organization's marketing budget.

Keywords: multichannel communications; SMS messages; email; push notifications; conversion of response into a purchase CR; LTV; pharmacy

For citation. Panteleev, A. S., Mironenkova, J. V., & Gabdulkhakova, L. M. (2026). Forming a model of response to multichannel communications in a pharmacy. *Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture*, 18(1), 334–351. <https://doi.org/10.12731/2658-6649-2026-18-1-1428>

Введение

Фармацевтическая отрасль требует особого внимания к анализу больших массивов данных, на основе которых можно извлечь информацию, необходи-

мую для принятия обоснованных решений в целевом маркетинге [5; 6; 9; 17]. В аптечных организациях (АО) данные о покупках товаров аптечного ассортимента (ТАА) играют центральную роль, так как они формируют представление о текущих тенденциях рынка [8; 22; 24]. Сбор данных осуществляется с применением программно-аппаратных комплексов для автоматизации торговых операций (POS системы, Point of Sale), которые автоматически регистрируют каждую транзакцию в пунктах продаж ТАА [12; 16]. Данные о покупках дополняются информацией по покупкам на онлайн-платформах АО. Сбор данных о потребителях ТАА - ключевой этап в целевом маркетинге АО [1; 2; 5; 20]. Источниками информации служат различные каналы взаимодействия: при регистрации в программе лояльности, при оформлении заказов онлайн, при прямом общении в процессе покупки ТАА [23]. Анализ данных о потребителях помогает АО предлагать персонализированные решения, которые могут значительно увеличить уровень удовлетворенности потребителей и их вовлеченность [3; 4; 10; 11]. Научные исследования, направленные на формирование моделей целевого маркетинга на основе анализа предпочтений и поведения потребителей, помогают определять наиболее подходящие каналы коммуникации и моменты для проведения рекламных акций, что позволяет предвидеть и предотвращать возможный отток потребителей, предлагая им своевременно более выгодные условия покупок ТАА [7; 14; 21]. Систематический сбор и анализ больших массивов данных способствует повышению конкурентоспособности АО [13; 15; 18; 19]. Вышеизложенное обусловило актуальность проведенного нами комплексного исследования.

Цель исследования – разработка алгоритмов при формировании модели отклика на мультиканальные коммуникации в аптечной организации.

Материалы и методы

Материалами исследования являлись истории транзакций потребителей из CRM-систем при покупках товаров в 1121 розничной аптечной организации, расположенных в 8 федеральных округах Российской Федерации, относящихся к аптечным сетям «Озерки», «Доктор Столетов», «Самсон-Фарма», «Супераптека», «Мосаптека» в 2018-2023 гг. Данные аптечные сети входят в группу компаний «Эркафарм», которая включена в перечень системообразующих организаций Российской Федерации, являясь критической товаропроводящей инфраструктурой. Анализ коммуникаций потребителей, несклонных к прекращению покупок, проводился с учетом историй транзакций и данных участия в программах лояльности, предполагающих применение скидок и бонусов. Результативность коммуникаций АО с потребителями

рассчитывалась как показатель конверсии отклика на СМС-сообщения/сообщения по электронной почте/push-уведомления в покупку CR (conversion rate). Показатель конверсии отклика на СМС-сообщения/сообщения по электронной почте/push-уведомления в покупку рассчитан по формуле (2):

$$CR = \frac{m}{n} \quad (2), \quad \text{где } m - \text{число потребителей, совершивших покупку;} \\ n - \text{число потребителей, вовлеченных в маркетинговое взаимодействие (СМС-сообщения/сообщения по электронной почте/push-уведомления).}$$

Пожизненная ценность клиента (Lifetime Value, LTV) представляет собой показатель, отражающий совокупный доход, полученный АО от одного потребителя. LTV рассчитывался как произведение среднего чека, средней частоты покупок, средней продолжительности взаимодействия с потребителем.

Был проведен анализ зависимости конверсии отклика на мультимедийной коммуникации в покупку CR от уровня расходов потребителей LTV. Для проверки корректности прогноза рассчитана конверсия отклика на мультимедийной коммуникации по дням недели.

Анализ коммуникаций потребителей проводился с учетом историй транзакций и данных участия в программах лояльности, предполагающих применение скидок и бонусов. Объем транзакций - не менее 5, с интервалом между покупками - в среднем не более 150 дней. Сегментирование данных фактических средних денежных расходов потребителей на товары аптечного ассортимента по квартилям в 2024 г. было проведено таким образом, что к квартилю 1 (Q1, 5 значений) нами было отнесено ниже 25% данных, к квартилю 2 (Q2, 6 значений) - ниже 50% данных (медиана), к квартилю 3 (Q3, 6 значений) - ниже 75% данных, к квартилю 4 (Q4, 5 значений) - остальные данные. Коэффициент конверсии позволил оценить насколько эффективно мультимедийной коммуникации побуждали пользователей к покупке. Высокий коэффициент конверсии указывает на то, что маркетинговые кампании АО успешны, потребители положительно реагируют на сообщения и уведомления. Исследование проводилось среди потребителей, несклонных к прекращению покупок, в период в 2018-2024 гг. с целью формирования модели отклика на мультимедийной коммуникации.

Для проведения исследования были смоделированы с применением алгоритмов искусственного интеллекта расходы потребителей ТАА на 2024 г. на основе данных предыдущих периодов 2019-2023 гг. Точность прогноза рассчитана с учетом разделения данных по фактическим средним денежным расходам потребителей на ТАА ввиду разной степени предсказуемости прогноза и необходимости применять методы, учитывающие нелинейный

рост расходов в сегменте крупных расходов. Выбор наиболее результативных каналов коммуникаций осуществлялся путем моделирования сценариев взаимодействия, что способствовало росту конверсии отклика.

В ходе исследования для решения поставленной цели проведено моделирование вероятности отклика на мультиканальные взаимодействия. Проведен анализ прогнозируемых и фактических данных по объемам транзакций потребителей ТАА с учетом дня недели и часа отправки СМС-сообщения, сообщения по электронной почте, push-уведомления.

Статистическая обработка полученных данных проводилась с помощью специализированных компьютерных программ: данные по транзакциям были собраны из системы управления базами данных (СУБД) через sqlalchemy (sql server) - pd.read_sql; обработка и хранение данных осуществлялось в pd.read_feather; добавление данных проводилось через requests, selenium, urllib (+ BeautifulSoup); препроцессинг данных - с применением библиотеки pandas и numpy, difflib, pymystem3, sklearn, networkx, re, timezonefinder. Визуализация проводилась на базе plotly, seaborn, matplotlib, shap; моделирование осуществлялось на sklearn, xgboost, catboost, scipy и рекомендательные алгоритмы (implicit, lightfm, surprise).

Проведение исследования одобрено решением заседания группы компаний «Эркафарм». По результатам исследований в аптечных сетях ведущими специалистами подписаны акты внедрений результатов научной работы.

Результаты и обсуждение

В условиях повышенной конкуренции на фармацевтическом рынке продвижение ТАА с применением мультиканальных коммуникаций является необходимым инструментом повышения прибыли в аптечных организациях (АО). На базе данных о расходах потребителей за 2019-2023 г. для проведения маркетинговой кампании 2024 г. были рассмотрены варианты персонализированных предложений, направленных на интенсификацию взаимодействий с потребителями ТАА. Рассчитаны показатели, необходимые для выявления лучших параметров предложений и коммуникаций, а именно: канал коммуникации (СМС-сообщения, сообщения по электронной почте, push-уведомления) и время коммуникации (день недели + час отправки).

В ходе исследования для решения поставленной цели проведено моделирование вероятности отклика на мультиканальные взаимодействия, а также проанализированы расхождения в прогнозируемых и фактических результатах с учетом дня недели. На основе статистического анализа спрогнозировано, что для АО в любой день недели самым результативным каналом коммуникаций будут СМС-сообщения (максимальный коэффициент веро-

ятности отклика 0,15), далее в порядке снижения результативности - сообщения по электронной почте (0,07) и push-уведомления (0,01; Рисунок 1).

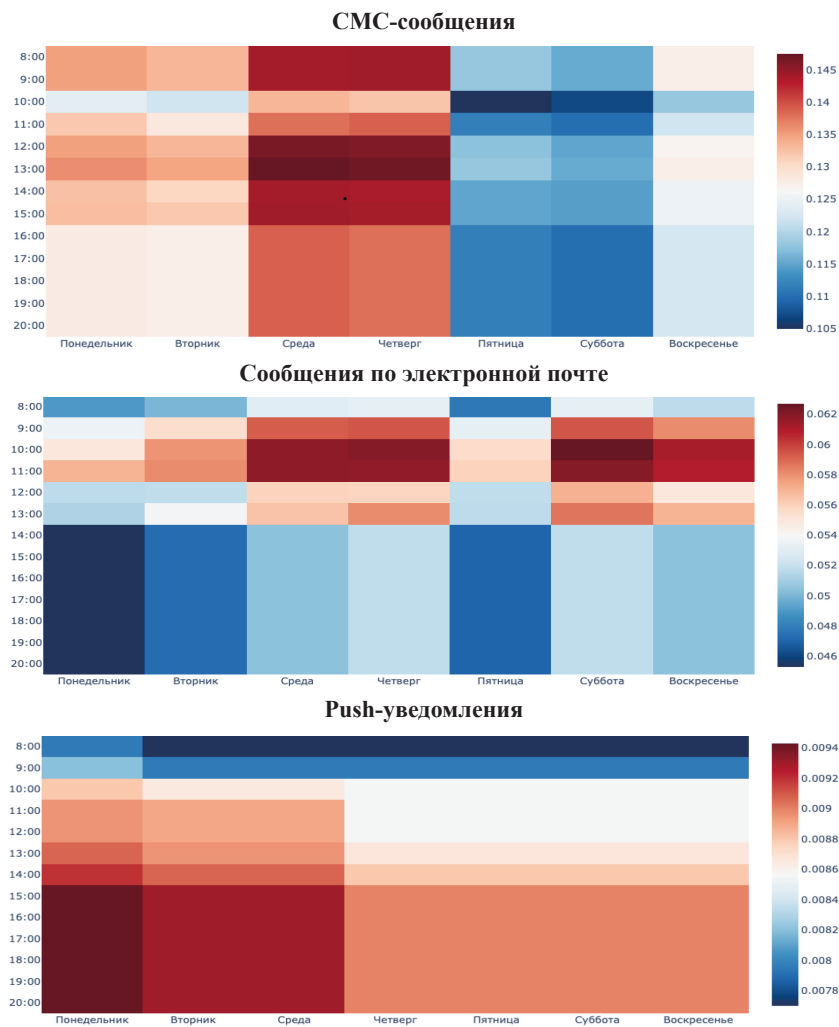


Рис. 1. Вероятностное распределение реакции пользователей по видам коммуникаций в зависимости от времени (день недели + час отправки)

Fig. 1. Probability distribution of user responses by communication type over time (day of the week + time of sending)

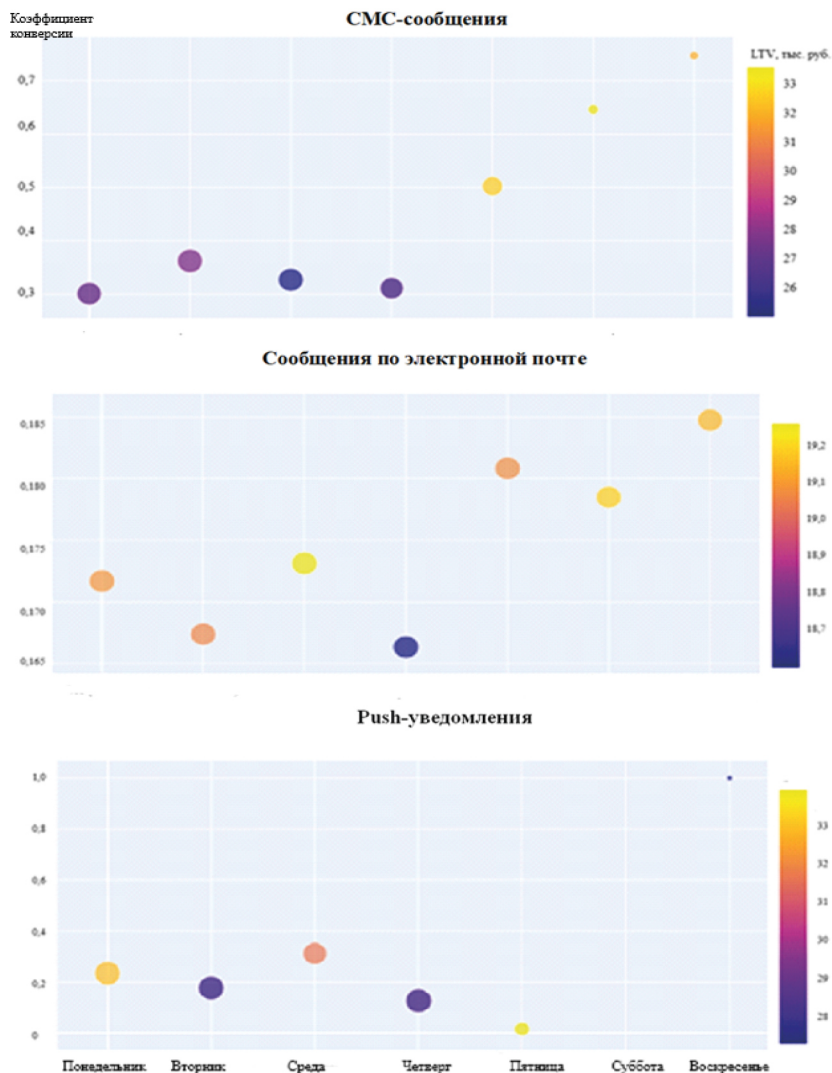


Рис. 2. Зависимость конверсии отклика на мультиммуникации в покупку (CR) от уровня расходов потребителей (LTV, тыс руб.) по видам коммуникаций

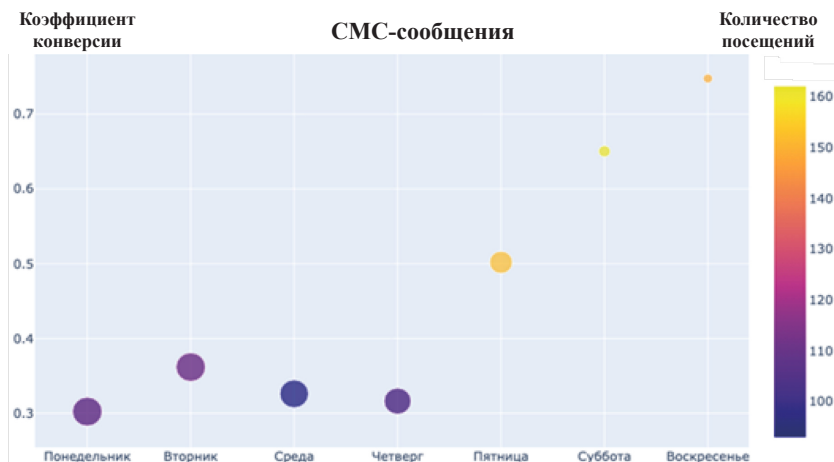
Fig. 2. Relationship between the conversion rate (CR) of responses to multichannel communications into purchases and the level of consumer spending (LTV, in thousands of rubles) by type of communication

Выявлены статистически значимые пики результативности для каждого канала коммуникации в зависимости от дня недели и часа отправлений. На основании этих данных был дан прогноз максимального отклика:

- для СМС-сообщений - в среду и четверг 13:00,
- для сообщений по электронной почте - в среду 9:00-11:00, четверг 9:00, субботу 9:00;
- для push-уведомлений - в понедельник 15:00-20:00.

В ходе исследования был проведен анализ зависимости конверсии отклика на мультикоммуникации в покупку CR от уровня расходов потребителей LTV по дням недели (Рисунок 2). Отметим, что на представленном Рисунке 2 величина круга имеет прямую зависимость от количества покупок в конкретный день недели, цвет круга отражает соответствие шкале LTV.

Эмпирическим путем было установлено, что при коммуникациях с потребителями наиболее высокие усредненные показатели конверсий отклика в покупку CR и уровня расходов потребителей LTV наблюдались в следующие дни недели. Для СМС-сообщений и сообщений по электронной почте: CR (0,75 и 0,18 соответственно) - в воскресенье, LTV (33,0 тыс руб. и 19,4 тыс руб.) - в субботу. Для push-уведомлений: CR (0,99) - в воскресенье, LTV (34,0 тыс руб.) - в пятницу. Если рассмотреть усредненные показатели максимальных количеств коммуникаций с потребителями ТАА, то они были выявлены в следующие дни недели (Рисунок 3). Для СМС-сообщений - в субботу (160 посещений), для сообщений по электронной почте и push-уведомлений - в среду (27,3 и 145 посещений соответственно).



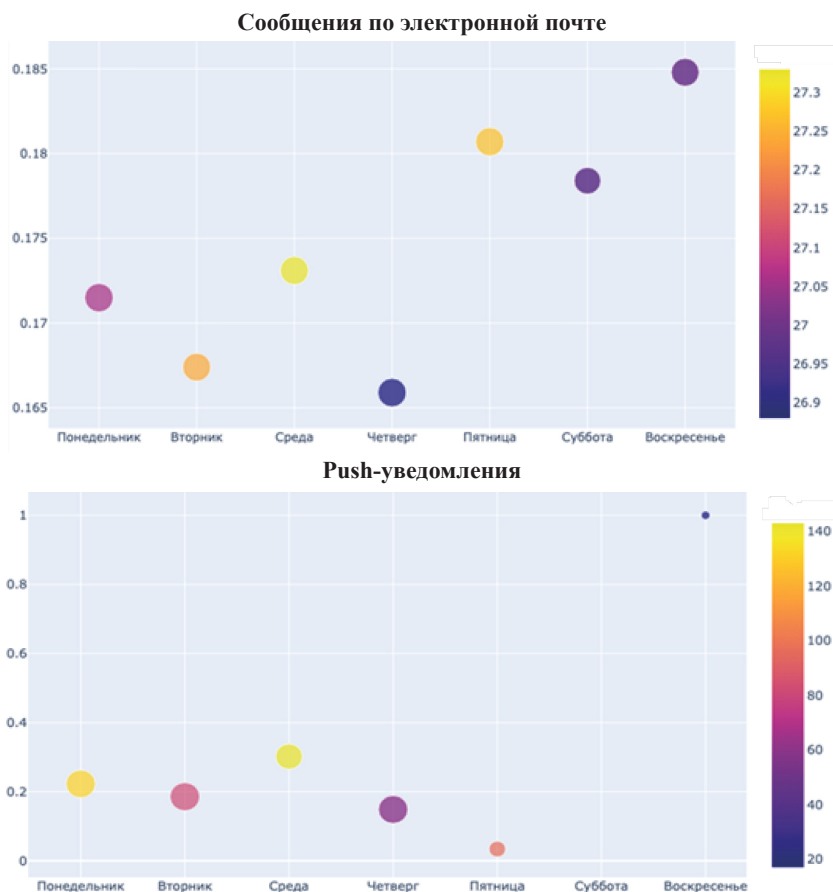


Рис. 3. Показатель конверсии отклика в визит по видам коммуникаций в зависимости от дня недели и количества посещений

Fig. 3. Conversion rate from response to visit by communication type, by day of the week and number of visits

В квартилях Q3 и Q4 средние абсолютные процентные ошибки прогноза составили 27,08% и 41,68%, что показало меньшую степень предсказуемости в области крупных расходов, необходимость применять методы, учитывающие нелинейный рост расходов.

В ходе комплексного исследования выявлены закономерности, которые позволили установить оптимальные дни недели: для конверсии

отклика в покупку в мультиканальных коммуникациях - воскресенье, для получения максимальных финансовых показателей - выходные дни. Наиболее результативным каналом для коммуникаций являлись СМС-сообщения, которые имели наилучшие соотношения между конверсией отклика в покупку и LTV. Ранее проведенное нами моделирование вероятности отклика потребителей ТАА по каналам коммуникаций с учетом дня недели (Рисунок 3) позволило существенно улучшить показатели CR, LTV, количество посещений в выходные дни. СМС-сообщения, имевшие максимальный коэффициент вероятности отклика 0,15, остались наиболее результативным каналом для коммуникаций. Несмотря на то, что push-уведомления характеризуются наименьшим значением конверсии отклика, они являются важным элементом маркетинговых стратегий ввиду своих возможностей:

- широкий охват потребителей ТАА в мессенджерах, социальных сетях, мобильных приложениях и на веб-сайтах;
- прочтение сообщения потребителем вне приложения или электронной почты;
- бесплатность отправления сообщений для АО;
- возможность настройки отправления сообщений по геолокации потребителя и времени.

Заключение

Выявлены закономерности по оптимальным дням недели: для конверсии отклика в покупку в мультиканальных коммуникациях - воскресенье, для получения максимальных финансовых показателей - суббота, за исключением push-уведомлений (пятница). Наиболее результативным каналом для коммуникаций являлись СМС-сообщения, которые имели наилучшие соотношения между конверсией отклика в покупку и LTV. Ранее проведенное моделирование вероятности отклика потребителей по каналам коммуникаций с учетом дня недели позволило существенно улучшить показатели CR, LTV, количество посещений в выходные дни. СМС-сообщения, имевшие максимальный коэффициент вероятности отклика 0,15, остались наиболее результативным каналом для коммуникаций. Оптимизация каналов коммуникаций с потребителями по дням недели с акцентом на синхронизацию периодов максимальной активности с периодами наибольшей результативности может дать значительный рост ключевых показателей, более результативное использование маркетингового бюджета аптечной организации.

Список литературы

1. Абрамов, В. И., & Чуркин, Д. А. (2022). Предиктивная аналитика взаимоотношений с клиентами как метод адаптации компании к изменениям и повышения ценности предложения. *Экономика, предпринимательство и право*, 12(6), 1709–1722. <https://doi.org/10.18334/epp.12.6.114842>. EDN: <https://elibrary.ru/GPPFPW>
2. Умаров, С. З., Голубенко, Р. А., Хорунжая, А. А., & др. (2025). Возможности аналитической платформы в области моделирования количественных параметров функционирования розничной аптеки. *Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики*, (2), 143–159. <https://doi.org/10.24412/2312-2935-2025-2-143-159>. EDN: <https://elibrary.ru/KYUGWK>
3. Гончар, А. А. (2023). Использование предиктивной аналитики для повышения эффективности бизнеса. *Актуальные исследования*, (50(180), Ч. IV), 22–46. EDN: <https://elibrary.ru/KNTPIY>
4. Кимадзе, М. И., & Кондратов, С. Ю. (2020). Проблемы формирования клиентоориентированной стратегии в онлайн-фармацевтической организации. *Азимут научных исследований: экономика и управление*, 9(1), 173–177. <https://doi.org/10.26140/anie-2020-0901-0042>. EDN: <https://elibrary.ru/UPOVKV>
5. Ковалева, Т. Г., & Саркисян, К. А. (2022). Анализ финансово-экономической деятельности аптечной организации «Еаптека». *Тенденции развития науки и образования*, (88(4)), 114–116. <https://doi.org/10.18411/trnio-08-2022-170>. EDN: <https://elibrary.ru/STYERA>
6. Кондрашов, А. А., Курашов, М. М., & Лоскутова, Е. Е. (2025). Исследование потенциала использования регрессионного анализа больших данных для оценки факторов, влияющих на стоимость фармацевтической помощи детям. *Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики*, (1), 65–80. <https://doi.org/10.24412/2312-2935-2025-1-65-80>. EDN: <https://elibrary.ru/UPMUQH>
7. Кротов, А. Д., & Яхонтова, И. М. (2023). Прогнозирование спроса на товары и услуги с использованием алгоритмов машинного обучения. *Проблемы развития науки и образования в эпоху модернизации*, 110–112. EDN: <https://elibrary.ru/ADQGWN>
8. Мамиев, О. А., Финогенов, Н. А., & Сологуб, Г. Б. (2020). Использование методов машинного обучения для решения задач прогнозирования суммы и вероятности покупки на основе данных электронной коммерции. *Моделирование и анализ данных: научный журнал*, 10(4), 31–40. <https://doi.org/10.17759/mda.2020100403>. EDN: <https://elibrary.ru/JGVTGL>
9. Небекин, Д. А., & Прокопенко, Н. Ю. (2020). Разработка системы поддержки принятия решений на базе аналитической платформы Loginom для эффективного управления маркетинговыми кампаниями. *Вестник Сыктывкарского*

- университета. Серия 1: Математика. Механика. Информатика, 2(35), 37–48. EDN: <https://elibrary.ru/HEYQKO>
10. Носырева, А. А., & Абрамов, В. И. (2021). Предиктивная аналитика — основа для цифровой трансформации компаний. *Актуальные проблемы экономики, учета, аудита и анализа в современных условиях*, 179–182. EDN: <https://elibrary.ru/YXVZUX>
 11. Пантелеев, А. С., Мироненкова, Ж. В., Умаров, С. З., & др. (2025). Разработка алгоритмов для построения модели потребительского поведения на фармацевтическом рынке. *Медико-фармацевтический журнал Пульс*, 27(4), 134–140. <https://doi.org/10.26787/nydha-2686-6838-2025-27-4-134-140>. EDN: <https://elibrary.ru/PUYNRU>
 12. Умаров, С. З., Мироненкова, Ж. В., & Хорунжая, А. А. (2023). Разработка динамических показателей фармацевтической деятельности на базе отечественной аналитической платформы. *Естественные и технические науки*, (1(176)), 151–162. EDN: <https://elibrary.ru/PHDTFB>
 13. Фозилова, М. М., Мухамедиева, Д. Т., & Хикматов, У. Н. (2021). Разработка модели анализа и прогнозирования потребностей рынка в лекарственных средствах. *Scientific progress*, 2(5), 382–388.
 14. Сикулер, Д. В. (2021). Ресурсы, предоставляющие данные для машинного обучения и проверки технологий искусственного интеллекта. *Информационные и математические технологии в науке и управлении*, (2(22)), 39–52. <https://doi.org/10.38028/ESI.2021.22.2.004>. EDN: <https://elibrary.ru/RCBUHR>
 15. Виничук, О. Ю., & Никулина, Т. А. (2023). Современные методы продвижения фармацевтических компаний на региональных фармацевтических рынках в условиях цифровизации бизнеса. *Вестник евразийской науки*, 15(3). <https://esj.today/PDF/77ECVN323.pdf>. EDN: <https://elibrary.ru/HCIRNK>
 16. Умаров, С. З., & Наркевич, К. И. (2018). Анализ интенсивности посетительского трафика в фармацевтическом ретейле с использованием элементов обработки больших данных (Big Date). *Ремедиум*, (1-2), 60–63. <https://doi.org/10.21518/1561-5936-2018-1-2-60-63>. EDN: <https://elibrary.ru/YTCEVO>
 17. Хусаинова, Г. И., & Мироненкова, Ж. В. (2009). Анализ современных информационных услуг, оказываемых фармацевтическим организациям Республики Татарстан. *Фармакоэкономика. Современная фармакоэкономика и фармакоэпидемиология*, 2(3), 77. EDN: <https://elibrary.ru/NYDKKT>
 18. Афанасьева, Т. Г., Кушнир, А. Ю., Морковин, В. А., & др. (2025). Цифровой маркетинг как элемент продвижения аптечных организаций. *Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики*, (1), 1–13. <https://doi.org/10.24412/2312-2935-2025-1-1-13>. EDN: <https://elibrary.ru/VUREAE>

19. Цыбовский, В. Л., & Горелова, Т. П. (2018). Проблемы формирования и функционирования ретейл-бизнеса в условиях цифровой экономики. *Вестник Академии*, (1), 10–17. EDN: <https://elibrary.ru/XMJSIX>
20. Черняков, А. Н. (2023). Обзор информационных платформ — источников наборов данных для построения моделей машинного обучения в розничной торговле. *Инновации и инвестиции*, (3), 218–223. EDN: <https://elibrary.ru/BPGNFY>
21. Li, J., Pan, S., Huang, L., & Zhu, X. (2019). A machine learning based method for customer behavior prediction. *Teh Vjesn*, 26(6), 1670–1676. <https://doi.org/10.17559/TV-20190603165825>
22. Mironenkova, Zh. V., Umarov, S. Z., Knysh, O. I., et al. (2023). Analysis of features of medication supply structure in the Russian Federation at the regional level. *Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture*, 15(5), 473–487. <https://doi.org/10.12731/2658-6649-2023-15-5-952>. EDN: <https://elibrary.ru/EKDFPQ>
23. Kale, R., Bidwai, K., Maske, M., et al. (2022). Prediction of customer purchase intention using social media data. *International Journal of Advanced Research in Science, Communication and Technology*, 10–13. <https://doi.org/10.48175/IJARSCT-4003>
24. Zakharova, O., Lobuteva, A., Gribova, Ya., et al. (2024). The primary hyperparathyroidism and its complications: Substantiation of funding volume for hospital pharmacotherapy. *Electronic Journal of General Medicine*, 21(6), em616. <https://doi.org/10.29333/ejgm/15713>. EDN: <https://elibrary.ru/AZAIWC>

References

1. Abramov, V. I., & Churkin, D. A. (2022). Predictive analytics of customer relationship management as a method for company adaptation to changes and increasing the value of the offer. *Economics, Entrepreneurship and Law*, 12(6), 1709–1722. <https://doi.org/10.18334/epp.12.6.114842>. EDN: <https://elibrary.ru/GPPFPW>
2. Umarov, S. Z., Golubenko, R. A., Khorunzhaya, A. A., et al. (2025). Capabilities of the analytical platform in modeling quantitative parameters of retail pharmacy operations. *Current Problems of Healthcare and Medical Statistics*, (2), 143–159. <https://doi.org/10.24412/2312-2935-2025-2-143-159>. EDN: <https://elibrary.ru/KYUGWK>
3. Gonchar, A. A. (2023). Using predictive analytics to improve business efficiency. *Current Research*, (50(180), Pt. IV), 22–46. EDN: <https://elibrary.ru/KNTPIY>
4. Kimadze, M. I., & Kondratov, S. Yu. (2020). Issues in forming a customer-oriented strategy in an online pharmaceutical organization. *Azimuth of Scientific Research: Economics and Management*, 9(1), 173–177. <https://doi.org/10.26140/anie-2020-0901-0042>. EDN: <https://elibrary.ru/UPOVKV>
5. Kovaleva, T. G., & Sarkisyan, K. A. (2022). Analysis of the financial and economic performance of the pharmacy organization “Eapteka”. *Trends in the De-*

- velopment of Science and Education,(88(4)), 114–116. <https://doi.org/10.18411/tmio-08-2022-170>. EDN: <https://elibrary.ru/STYEPA>
6. Kondrashov, A. A., Kurashov, M. M., & Loskutova, E. E. (2025). Studying the potential of using regression analysis of big data to assess factors affecting the cost of pharmaceutical care for children. *Current Problems of Healthcare and Medical Statistics*,(1), 65–80. <https://doi.org/10.24412/2312-2935-2025-1-65-80>. EDN: <https://elibrary.ru/UPMUQH>
 7. Krotov, A. D., & Yakhontova, I. M. (2023). Forecasting demand for goods and services using machine learning algorithms. *Problems of Science and Education Development in the Era of Modernization*, 110–112. EDN: <https://elibrary.ru/AD-QGWN>
 8. Mamiev, O. A., Finogenov, N. A., & Sologub, G. B. (2020). Using machine learning methods to solve problems of predicting the amount and probability of purchase based on e-commerce data. *Modeling and Data Analysis: Scientific Journal*, 10(4), 31–40. <https://doi.org/10.17759/mda.2020100403>. EDN: <https://elibrary.ru/JGVT-GL>
 9. Nevekin, D. A., & Prokopenko, N. Yu. (2020). Development of a decision support system based on the Loginom analytical platform for effective marketing campaign management. *Bulletin of Syktyvkar University. Series 1: Mathematics. Mechanics. Informatics*, 2(35), 37–48. EDN: <https://elibrary.ru/HEYQKO>
 10. Nosyreva, A. A., & Abramov, V. I. (2021). Predictive analytics as the basis for digital transformation of companies. *Current Issues of Economics, Accounting, Audit and Analysis in Modern Conditions*, 179–182. EDN: <https://elibrary.ru/YXVZUX>
 11. Panteleev, A. S., Mironenkova, Zh. V., Umarov, S. Z., et al. (2025). Development of algorithms for building a consumer behavior model in the pharmaceutical market. *Medical and Pharmaceutical Journal Pulse*, 27(4), 134–140. <https://doi.org/10.26787/nydha-2686-6838-2025-27-4-134-140>. EDN: <https://elibrary.ru/PUYNRU>
 12. Umarov, S. Z., Mironenkova, Zh. V., & Khorunzhaya, A. A. (2023). Development of dynamic indicators of pharmaceutical activities based on a domestic analytical platform. *Natural and Technical Sciences*,(1(176)), 151–162. EDN: <https://elibrary.ru/PHDTFB>
 13. Fozilova, M. M., Mukhamedieva, D. T., & Khikmatov, U. N. (2021). Development of a model for analyzing and forecasting market needs for medicines. *Scientific Progress*, 2(5), 382–388.
 14. Sikuler, D. V. (2021). Resources providing data for machine learning and verification of artificial intelligence technologies. *Information and Mathematical Tech-*

- nologies in Science and Management*, (2(22)), 39–52. <https://doi.org/10.38028/ESI.2021.22.2.004>. EDN: <https://elibrary.ru/RCBUHR>
15. Vinichuk, O. Yu., & Nikulina, T. A. (2023). Modern methods for promoting pharmaceutical companies in regional pharmaceutical markets in the context of business digitalization. *Bulletin of Eurasian Science*, 15(3). <https://esj.today/PDF/77ECVN323.pdf>. EDN: <https://elibrary.ru/HCIRNK>
 16. Umarov, S. Z., & Narkevich, K. I. (2018). Analysis of visitor traffic intensity in pharmaceutical retail using big data processing elements. *Remedium*, (1–2), 60–63. <https://doi.org/10.21518/1561-5936-2018-1-2-60-63>. EDN: <https://elibrary.ru/YTCEVO>
 17. Khusainova, G. I., & Mironenkova, Zh. V. (2009). Analysis of modern information services provided to pharmaceutical organizations in the Republic of Tatarstan. *Pharmacoeconomics. Modern Pharmacoeconomics and Pharmacoepidemiology*, 2(3), 77. EDN: <https://elibrary.ru/NYDKKT>
 18. Afanasyeva, T. G., Kushnir, A. Yu., Morkovin, V. A., et al. (2025). Digital marketing as an element of promoting pharmacy organizations. *Current Problems of Healthcare and Medical Statistics*, (1), 1–13. <https://doi.org/10.24412/2312-2935-2025-1-1-13>. EDN: <https://elibrary.ru/VUREAE>
 19. Tsybovsky, V. L., & Gorelova, T. P. (2018). Problems of formation and functioning of retail business in the digital economy. *Bulletin of the Academy*, (1), 10–17. EDN: <https://elibrary.ru/XMJSIX>
 20. Chernyakov, A. N. (2023). Review of information platforms as data sources for building machine learning models in retail trade. *Innovations and Investments*, (3), 218–223. EDN: <https://elibrary.ru/BPGNFY>
 21. Li, J., Pan, S., Huang, L., & Zhu, X. (2019). A machine learning based method for customer behavior prediction. *Teh Vjesn*, 26(6), 1670–1676. <https://doi.org/10.17559/TV-20190603165825>
 22. Mironenkova, Zh. V., Umarov, S. Z., Knysh, O. I., et al. (2023). Analysis of features of medication supply structure in the Russian Federation at the regional level. *Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture*, 15(5), 473–487. <https://doi.org/10.12731/2658-6649-2023-15-5-952>. EDN: <https://elibrary.ru/EKDFPQ>
 23. Kale, R., Bidwai, K., Maske, M., et al. (2022). Prediction of customer purchase intention using social media data. *International Journal of Advanced Research in Science, Communication and Technology*, 10–13. <https://doi.org/10.48175/IJARSC-4003>
 24. Zakharova, O., Lobuteva, A., Gribova, Ya., et al. (2024). The primary hyperparathyroidism and its complications: Substantiation of funding volume for hospital pharmacotherapy. *Electronic Journal of General Medicine*, 21(6), em616. <https://doi.org/10.29333/ejgm/15713>. EDN: <https://elibrary.ru/AZAIWC>

ДАННЫЕ ОБ АВТОРАХ**Пантелеев Антон Сергеевич**, аспирант*Санкт-Петербургский государственный химико-фармацевтический университет**ул. Профессора Попова, 14А, г. Санкт-Петербург, 197022, Российская Федерация**anton.panteleev@spcpu.ru***Мироненкова Жанна Викторовна**, доктор фармацевтических наук, профессор, профессор кафедры медицинского и фармацевтического товароведения
*Санкт-Петербургский государственный химико-фармацевтический университет**ул. Профессора Попова, 14А, г. Санкт-Петербург, 197022, Российская Федерация**shanna.mironenkova@pharminnotech.com***Габдулхакова Ляйсан Марсовна**, кандидат фармацевтических наук, доцент кафедры фармации*Башкирский государственный медицинский университет**ул. Ленина, 3, Республика Башкортостан, г. Уфа, 450008, Российская Федерация**lmgabdulkhakova@bashgmu.ru***DATA ABOUT THE AUTHORS****Anton S. Panteleev**, Postgraduate Student of the Department of Medical and Pharmaceutical Commodity Science*St. Petersburg State Chemical and Pharmaceutical University**14A, Professor Popov Str., St. Petersburg, 197022, Russian Federation**anton.panteleev@spcpu.ru**SPIN-code: 8368-0310**ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-0232-6156>**Researcher ID: NSU-7204-2025***Zhanna V. Mironenkova**, Doctor of Pharmaceutical Sciences, Professor, Professor of the Department of Medical and Pharmaceutical Commodity Science*St. Petersburg State Chemical and Pharmaceutical University**14A, Professor Popov Str., St. Petersburg, 197022, Russian Federation**shanna.mironenkova@pharminnotech.com*

SPIN-code: 2508-9006

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1029-093X>

Researcher ID: HNP-3052-2023

Scopus Author ID: 16413774900

Laysan M. Gabdulkhakova, PhD in Pharmacy, Associate Professor of the Department of Pharmacy

Bashkir State Medical University

3, Lenin Str., Ufa, 450008, Russian Federation

lmgabdulkhakova@bashgmu.ru

SPIN-code: 7478-9822

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1294-3976>

Поступила 05.10.2025

После рецензирования 30.10.2025

Принята 03.11.2025

Received 05.10.2025

Revised 30.10.2025

Accepted 03.11.2025