

А.Е. Селивонин

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ И ОПТИМИЗАЦИЯ ИТ-ПРОДУКТА

Аннотация. Рассмотрены основные условия для проведения прогноза продукта. Рассмотрены структура прогноза, формулы для расчета, типы методов прогнозирования, а также тенденции рынка в сфере ИТ. Цель работы – показать важность прогнозирования данных для успешности ИТ-продукта, обозначить основные методы и алгоритмы прогнозирования, рассмотреть ключевые аспекты интеграции прогнозирования данных в ИТ-продукт. Важность исследования заключается в необходимости постоянного повышения эффективности управления проектами компании, которая выражается в оценке использования разрабатываемого продукта клиентами.

Ключевые слова: машинное обучение, прогнозирование данных, продукция, точность прогноза, ИТ, анализ рынка, технологические изменения.

А.Е. Selivonin

FORECASTING AND OPTIMIZATION OF IT PRODUCT

Abstract. The article addresses the basic conditions for carrying out a product forecast. The structure of the forecast, formulas for calculation, types of forecasting methods, as well as market trends in the IT field are considered. The purpose of the work is to show the importance of data forecasting for the success of an IT product, identify the main methods and algorithms for forecasting, and consider the key aspects of integrating data forecasting into an IT product.

The importance of the study lies in the need to constantly improve the efficiency of the company's project management, which is expressed in assessing the use of the developed product by clients.

Keywords: machine learning, data forecasting, production, forecast accuracy, IT, market analysis, technological changes.

Введение

«Если у вас на складе нет того, что нужно клиенту, то вы не сможете предоставить ему это. А раз вы не можете дать клиенту желаемое, значит, ваш сервис нельзя считать хорошим. Но как сделать так, чтобы на складе было все, что может понадобиться вашим клиентам, причем в достаточном, но не избыточном количестве?»

Карл Сьюэлл

Приведенная выше фраза Карла Сьюэлла из книги «Клиенты на всю жизнь» [1] была высказана более двадцати лет назад, но не потеряла своей актуальности и в наши дни. Более того, ситуация усугубилась многократно как в операционном управлении, так и (особенно) в управлении изменениями [2].

Для ИТ-компаний, которые разрабатывают программные продукты, важна точность прогноза, который позволяет проектировать точные продукты. В качестве прогноза может выступать рассчитанная статистика, основанная на предыдущих результатах, или график изменения качества продукта по отношению «было – стало». Прогноз может быть получен при помощи экспертных систем, которые способны замещать человека-эксперта для улучшения прогноза и вычисления большего количества данных. Нельзя оставить без внимания и возрастающую потребность в информационной экономике, а именно потребность в разнообразии, которая связана с ростом доходов населения [3].

Селивонин Александр Евгеньевич

аспирант Института информационных систем и инженерно-компьютерных технологий, Российский новый университет, Москва. Сфера научных интересов: системный анализ, бизнес-анализ, управление и обработка информации. Автор двух опубликованных научных работ. ORCID: 0000-0003-3251-3743.
Электронный адрес: serofiw@yandex.ru

Однако прогноз не может считаться успешным без правильного понимания цели заказчика. В основном это обусловлено нехваткой решений, которые могли бы покрыть потребности покупателя. В связи с этим в работе была поставлена цель – показать важность прогнозирования данных для успешности IT-продукта и обозначить основные методы и алгоритмы прогнозирования, а также рассмотреть ключевые аспекты интеграции прогнозирования данных в IT-продукт.

Структура прогнозирования данных

Можно выделить следующие принципы прогнозирования продукта:

1) *анализ исторических данных* – сравнение прогнозируемого использования продукта с фактическим использованием в прошлом; это поможет определить степень точности прогноза;

2) *экспертная оценка* – получение мнения экспертов в данной области. Они могут дать свою оценку точности прогноза, могут использовать свой опыт и знания для оценки точности;

3) *статистические модели* – использование статистических моделей, таких как регрессионный анализ, для определения точности прогноза; эти модели могут помочь выявить зависимости между переменными и предсказать использование продукта;

4) *анализ рынка* – оценка рыночных тенденций и поведение потребителей для определения точности прогноза; например, если ожидается рост рынка для данного продукта, то прогноз будет более точным;

5) *тестирование продукта* – проведение тестирования продукта с потенциальными пользователями для получения обратной связи и оценки точности прогноза, что поможет определить, насколько продукт будет востребован на рынке;

6) *анализ конкурентов* – исследование конкурентов на рынке, чтобы увидеть, как они используют продукт, как это влияет на прогноз его использования.

В целом точность прогноза использования продукта зависит от множества факторов, включая исторические данные, рыночные тенденции, поведение потребителей и др. Чтобы получить наиболее точный прогноз, необходимо провести комплексный анализ всех этих данных.

Расчет прогноза

Прогнозируемое использование продукта можно рассчитать, используя различные методы прогнозирования, например, регрессионный анализ или машинное обучение. Также можно использовать исторические данные об использовании продукта и экстраполировать их на будущее [4]. Фактическое использование продукта можно рассчитать, собрав данные о том, сколько продукта (количество проданных единиц товара или же его

виртуальное использование) было действительно использовано. Это можно сделать, например, с помощью анализа продаж (см. Рисунок) или опроса пользователей.

Для расчета точности прогноза можно использовать следующую формулу:

$$\text{Точность прогноза} = \frac{\text{Фактическое использование продукта}}{\text{Прогнозируемое использование продукта}} \times 100 \% . \quad (1)$$

Данная формула позволяет определить, насколько точно ваш прогноз отражает фактическое использование продукта. Если результат близок к 100 %, то ваш прогноз точен.

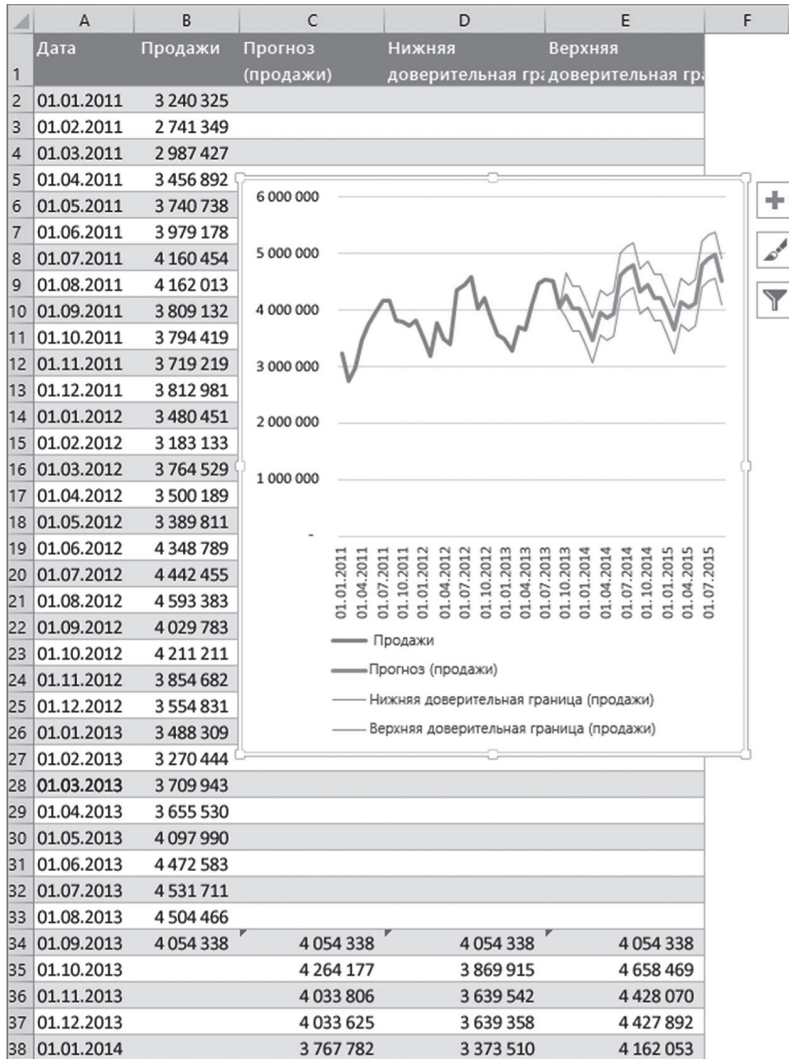


Рисунок. График вычисления прогноза продаж (условные данные)

Источник: [4].

Если прогноз составляет меньше 95 %, то это означает, что прогноз неточный, и требуется его корректировка: изменение прогнозируемых значений, использование дру-

гих методов прогнозирования, сбор дополнительных данных или изменение модели прогнозирования.

Чтобы изменить прогнозируемые значения, можно использовать следующие методы:

- изменение параметров модели прогнозирования;
- использование других данных для прогнозирования;
- изменение метода прогнозирования.

Например, если для прогнозирования используется регрессионная модель, то можно изменить коэффициенты регрессии, чтобы улучшить точность прогноза. Коэффициент регрессии (регрессионный коэффициент) – это число, которое показывает, на сколько единиц в среднем изменяется результат при изменении объясняющей переменной на одну единицу. Формула для расчета прогноза с использованием коэффициента регрессии зависит от типа модели регрессии. Для линейной регрессии прогнозное значение y для нового значения x можно рассчитать по формуле

$$y = b_0 + b_1 x, \quad (2)$$

где b_0 – свободный член (пересечение линии регрессии с осью y); b_1 – коэффициент регрессии; x – новое значение объясняющей переменной.

Важно отметить, что эта формула дает только точечный прогноз. Для получения интервальной оценки прогноза необходимо также учитывать стандартную ошибку модели.

Для сравнения прогнозируемого использования с фактическим можно использовать два метода. Один из методов – это использование формулы (1), второй – анализ данных о продажах, а также использование экспертного мнения (человека-эксперта) для определения точности прогноза.

Типы методов прогнозирования

Существует множество различных методов прогнозирования, которые используются для улучшения точности прогноза. Из основных можно выделить следующие:

- сравнительно-исторический метод с использованием исторических данных для прогнозирования будущих тенденций;
- искусственные нейронные сети – тип машинного обучения, который может использоваться для прогнозирования на основе большого количества данных [5];
- дерево решений для создания моделей прогнозирования на основе правила «если – то»;
- байесовский статистический анализ – использование теоремы Байеса для вычисления и обновления вероятностей после получения новых данных;
- генетический метод для оптимизации прогнозов на основе множества входных данных.

На основе продукта и рынка, на котором он представлен, могут собираться дополнительные данные и метрики, из которых можно выделить следующие.

Данные о продажах – информация, полученная из различных точек соприкосновения и взаимодействия между клиентом и компанией, которая приносит пользу отделу продаж. Правильные данные о продажах помогут менеджеру лучше понять потенциальных клиентов, выявить больше возможностей и выиграть больше сделок. Данные о продажах могут помочь в прогнозировании использования продукта, так как они отражают фактическое использование продукта пользователями. Сравнивая прогнозируемое использование с фактическим, можно оценить точность прогноза и при необходимости внести корректировки.

Данные опросов – выяснение мнения сообщества по тем или иным вопросам. По итогам опроса могут быть изменены или отменены существующие либо приняты новые

правила и руководства (за исключением противоречащих общим принципам проекта). Данные опросов помогут в определении предпочтений пользователей и их ожиданий, что может быть полезно в ходе разработки более востребованного на рынке продукта и, следовательно, улучшения прогнозирования его использования.

Рыночные данные – цена и другие связанные данные для финансового инструмента. Могут включать информацию о конкурентах, изменении спроса и предложения, тенденциях рынка, а также о других факторах, которые могут повлиять на использование продукта.

Тенденции IT-рынка и его особенности

Можно отметить большое количество различных факторов, которые должны учитываться для более благоприятного прогноза, каким будет продукт, как он будет использоваться, – от технологических изменений до конкуренции на рынке и экономических условий.

Тенденции рынка – это изменения в поведении потребителей, спросе и предложении, конкуренции и других факторах, которые влияют на рынок. Изучение этих тенденций может предсказать будущее использование продукта.

Существенных отличий по прогнозированию использования IT-продукта на рынке по отношению к другим сферам нет, и данный показатель может быть рассчитан по тем же методам. Однако особенности, которые следует учитывать: во-первых, IT-продукты зачастую имеют короткий жизненный цикл; во-вторых, IT-рынок сильно зависит от технологических изменений в области технологий и новых тенденций, которые необходимо регулярно отслеживать, чтобы делать более точные прогнозы [6].

Технологические изменения – это процесс развития и совершенствования технологий, который приводит к появлению новых продуктов, услуг и возможностей. Развитие искусственного интеллекта, интернет вещей, блокчейн и другие технологии могут привести к изменению поведения потребителей и спроса на продукты.

При расчете прогнозирования использования продукта с коротким жизненным циклом необходимо использовать методы, которые могут быстро адаптироваться к изменениям. К таковым можно отнести *модель машинного обучения*, способную обучаться на новых данных и делать более точные прогнозы по мере их поступления. Такими моделями, в свою очередь, могут выступать экспертные системы. Важно отслеживать изменения тенденций на рынке, чтобы понимать, как продукт будет использоваться в будущем.

Машинное обучение может применяться для прогнозирования использования продукта путем обучения модели на исторических данных и последующего использования этой модели для предсказания будущих значений. Например, можно использовать регрессионную модель, которая будет учиться на прошлых данных и предсказывать будущие значения на их основе [7].

Одним из знаковых элементов привлечения пользователей и улучшения понимания прогноза продукта является реклама. С помощью рекламы можно узнать статистику перехода на сайт (например, по рекламе, которая была до этого) – сколько человек зашло на сайт и сколько из них перешло по рекламному баннеру [8].

Оптимизация продукта на основе прогнозируемых данных

В современном мире IT-продукты развиваются стремительными темпами, и оптимизация становится ключевым фактором успеха на рынке. Прогнозирование данных занимает важное место в процессе оптимизации IT-продукта, так как позволяет предсказать

поведение пользователей, улучшить качество обслуживания, повысить эффективность работы системы и оставаться компании конкурентоспособной.

Примером оптимизации системы на основе прогнозирования данных может быть изменение алгоритма рекомендаций о том, какие товары пользователи хотели бы приобрести. Если система прогнозирования предсказывает, что клиент может заинтересоваться новым товаром (просмотр рекламы, поиск конкретной категории товара или смежной с ним и др.), то алгоритм рекомендаций может быть изменен для отображения того продукта, который пользователь считает предпочтительным. Таким образом, система будет оптимизирована для предоставления наиболее релевантных рекомендаций для пользователей.

Еще одним важным аспектом оптимизации является интеграция спрогнозированных данных с другими компонентами IT-продукта, например, для улучшения качества поиска и улучшения работы систем управления контентом.

Оптимизация также может повлиять на более благоприятное принятие решений о развитии продукта, определении новых функций и улучшении существующих. Это особенно важно для компаний, которые работают в быстроменяющихся отраслях.

Пример необходимых условий для расчета прогноза

Рассмотрим условную маркетинговую кампанию по проектированию веб-сайта для развлечения пользователей.

Специфика продукта может отличаться даже в рамках одного рынка. Например, условно, вчера сайт посетило 100 человек, сегодня – 1000, но это не говорит о том, что средним будет являться количество 550 человек. Такая выборка считается неполной и недостоверной, потому что 1000 человек могут заходить на сайт три дня, а 100 – все остальные дни. Также не стоит учитывать распродажу, потому что она может перекрыть все остальные месяцы.

Чтобы посчитать доходность, требуется учитывать поток людей, которые перейдут на сайт благодаря пиар-компаниям маркетингового отдела, посчитать средний чек на одного человека и условно приблизительно посчитать будущие метрики.

Если необходимо узнать, как часто пользователи пользуются продуктом, требуется собрать аналитику. Как правило, в эти данные может быть внесено:

- сколько людей переходит на эту страницу (например, 100);
- сколько из 100 сделали покупки (например, 10);
- установление поведения остальных 90 человек (зашли в определенный раздел сайта или нет, пролистали сайт, ушли с сайта, на какую страницу ушли и др.).

Если продукт не пользуется популярностью у пользователей, требуется его оптимизация под клиента. Но такой функционал не должен влиять на другой продукт, который является более прибыльным, и перекрывать его.

При изучении рынка стоит исследовать возможности конкурентов и, соответственно, быть конкурентоспособными, использовать новый функционал, чтобы пользователь остался на сайте.

Если вводится функциональность, которой нет на рынке, требуется пройти несколько этапов, прежде чем выпускать такой продукт «в свет». Сначала приходит информация от отдела развития, просматривается рынок, производится исследование того, чем интересуется пользователь. Так как предстоит выход на новый рынок, нужно быть готовым к его запросам и потребностям, поскольку любой рынок специфичен в своем роде, и запуск нового продукта может быть расценен как с позитивной, так и с негативной точки зрения.

Например, от команды развития приходит задача, что срочно нужен новый продукт для специфичного рынка пользователей. По прогнозу ожидается максимальное количество трафика, популярная реклама, большое число активных пользователей. Производится разработка продукта, парсинг данных, тестирование и заветный выход в продакшн (сделать какое-то решение для сайта доступным обычным пользователям). Затраты на производство достигли N . Если спустя месяц после выхода функционала прибыль по отношению к затратам будет несоизмеримо мала, значит, функционал работает в убыток. Можно сделать примерную корреляцию: окупаемость продукта / затраты на производство продукта. Таким образом, можно улучшить прогноз, если тщательнее подготовить пиар-компанию и улучшить подачу информации в определенном регионе пользователей.

Заключение

Таким образом, прогнозирование данных играет ключевую роль в разработке IT-продуктов, помогая принимать обоснованные решения, оптимизировать процесс разработки, улучшить взаимодействие с заказчиком, снизить риски, связанные с принятием решений на основе неполной или неточной информации. Для прогноза используются различные методы и алгоритмы, такие как машинное обучение, статистический анализ и интеллектуальный анализ данных. Выбор метода прогнозирования зависит от типа данных, цели прогнозирования и требований к точности результатов. Для повышения точности необходимо постоянно улучшать и адаптировать модель прогнозирования под изменяющиеся условия рынка, а также учитывать его изменчивые требования к продукту, в частности возможности и потребности масштабирования [9].

В целом прогнозирование данных является неотъемлемой частью современного IT-продукта, позволяющей сделать его более адаптивным, эффективным и конкурентоспособным на рынке.

Литература

1. Сьюэлл К., Браун П. Клиенты на всю жизнь / Пер. с англ. М. Иванова и М. Фербера. М.: Манн, Иванов и Фербер, 2023. 288 с. ISBN 978-5-00214-178-4.
2. Вечерская С.Е. Управление сложностью бизнеса на операционном уровне // Вестник Российского нового университета. Серия: Сложные системы: модели, анализ и управление. 2016. № 3. С. 45–50. EDN YHCNJT.
3. Ермакова С.Э., Багрова Н.А. Влияние трансформации потребительского поведения на деятельность фирмы в эпоху информатизации // Российское предпринимательство. 2016. Т. 17. № 20. С. 2655–2670. EDN WYKBOX. DOI: 10.18334/rp.17.20.36919
4. Бальжинимаева Х.В. Опыт построения прогностической модели объема продаж товара продуктового назначения // Инновационная наука. 2022. № 2-1. С. 34–38. EDN DTZZFH.
5. Кузнецов Р.С. Прогнозирование биржевых котировок Amazon Inc. с использованием BiLSTM-attention нейронной сети // Экономика и бизнес: теория и практика. 2023. № 10-2 (104). С. 19–23. EDN NYIMYF. DOI: 10.24412/2411-0450-2023-10-2-19-23
6. Соколова Е.С. Особенности маркетинговой деятельности IT-компаний // Beneficium. 2019. № 2 (31). С. 47–56. EDN QBKNSX. DOI: 10.34680/BENEFICIUM.2019.2(31).47-56
7. Пилипенко А.Ю. Прогнозирование спроса на товары средствами машинного обучения // StudNet. 2022. Т. 5. № 2. EDN SOOURT.

8. Коновалов В.Э. Тенденции рынка интернет-рекламы в России // Экономика и социум. 2021. № 11-2 (90). С. 66–69. EDN ВНННWM.
9. Вечерская С.Е. Постановка и алгоритм решения задачи оптимизации управления. 2-е издание. Chisinau, Moldova : Lap Lambert, 2021. 49 с. ISBN 978-620-3-91176-3. EDN FFKQIL.

References

1. Sewell C., Brown P.B. (2017) *Customers for Life: How to Turn That One-Time Buyer into a Lifetime Customer*. CreateSpace Independent Publishing Platform. 120 p. ISBN 1548879428. (Russian edition: transl. by M. Ivanov and M. Ferber. Moscow : Mann, Ivanov i Ferber Publ., 2023. 288 p.).
2. Vecherskaya S.E. (2016) [Managing Business Complexity at the Operational Level]. *Vestnik of Russian New University. Series: Complex Systems: Models, Analysis, Management*. No. 3. Pp. 45–50. (In Russian).
3. Ermakova S.E., Bagrova N.A. (2016) The effect of the consumer behavioral transformation on the company's business in the period of it penetration. *Russian Journal of Entrepreneurship*. Vol. 17. No. 20. Pp. 2655–2670. DOI: 10.18334/rp.17.20.36919 (In Russian).
4. Balzhinimaeva Kh.V. (2022) Experience in constructing a predictive model of sales volume of grocery goods. *Innovation science*. No. 2-1. Pp. 34–38. (In Russian).
5. Kuznetsov R.S. (2023) Forecasting stock quotes of Amazon Inc. using BILSTM-attention neural network. *Economics and Business: Theory and Practice*. No. 10-2. Pp. 19–23. DOI: 10.24412/2411-0450-2023-10-2-19-23 (In Russian).
6. Sokolova E.S. (2019) Peculiarities of the marketing of IT-companies. *Beneficium*. No. 2 (31). Pp. 47–56. DOI: 10.34680/BENEFICIUM.2019.2(31).47-56 (In Russian).
7. Pilipenko A.Yu. (2022) Forecasting demand for products using machine learning. *StudNet*. Vol. 5. No. 2. Article ID 42. (In Russian).
8. Konovalov V.E. (2021) Trends in the Internet advertising market in Russia. *Ekonomika i sotsium*. No. 11-2. Pp. 66–69. (In Russian).
9. Vecherskaya S.E. (2021) *Postanovka i algoritm resheniya zadachi optimizatsii upravleniya* [Statement and algorithm for solving the control optimization problem]. 2nd edition. Chisinau, Moldova : Lap Lambert, 2021. 49 с. ISBN 978-620-3-91176-3. (In Russian).