

## **МАШИННЕ НАВЧАННЯ В ГАЛУЗІ УПРАВЛІННЯ ЛАНЦЮГОМ ПОСТАВОК: ЦІЛІСНІСТЬ І ПРОЗОРИСТЬ МАРКЕТИНГОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ**

Ланцюг поставок - це комплекс технологій, процесів та ресурсів (людини, часу та простору), метою якого є введення певного продукту на ринок. Розробка програмного забезпечення для штучного інтелекту може суттєво допомогти процесам збору, сортування та аналізу даних, необхідних для проведення маркетингових досліджень. Будучи фундаментальним для концепції штучного інтелекту, машинного навчання може збільшити точність планування ланцюга постачання (а також прогнозування маркетингу) і, отже, підвищити рівень продажів до свого повного потенціалу.

Останнім часом все більше і більше великих організацій прагнуть впровадити машинне навчання в їх звичайний робочий процес. Це дозволяє їм знизити рівень участі людини до мінімуму та одночасно підвищити точність та ефективність робочих процесів. На практиці ця реалізація в кінцевому рахунку викликає лише позитивну динаміку продажу. Нижче ми обговорюємо загальні принципи управління бізнесом за допомогою машинного навчання та розглядаємо реальні випадки його працевлаштування у плануванні ланцюга постачання.

Машинне навчання: ефективне рішення завдань управління ланцюгами постачання.

Загальним завданням управління ланцюгами постачання є виявлення оптимального співвідношення часу / обсягу / матеріалу / виробничої потужності та інших ресурсів, необхідних для виготовлення, зберігання, передачі та просування продуктів до їх ринкової ціни та практичної користі для потенційної цільової аудиторії. Існує перешкода, яка перешкоджає ефективному поведінню з такою роботою. Це є складністю об'єктивування загальної оцінки ділової активності компанії за умов розпорошеної мережі виробництва / продажу. Аналіз даних "вручну" зазвичай не є повністю точним та може негативно впливати на цілісність прогнозів.

Ще одна проблема полягає в тому, що процеси, що передують аналізу, можуть охоплювати ряд виробничих та / або торгових точок. Це означає, що збирати дані на кожному окремому заводі / магазині / Інтернет-магазині та застосовувати лише "живі" зусилля є надзвичайно важким.

Завдяки всім перерахованим вище нюансам та складностям, для маркетологів та власників бізнесу виникла нова мета: виявити інструмент, який автоматично здійснюватиме збирання даних, структурування та аналіз операцій під керівництвом певного алгоритму. Цей інструмент також звести до мінімуму можливість негативного впливу на результат за участю людини. Машинне навчання є досить ефективним рішенням цієї загадки. Управління ланцюжком постачання за допомогою машинного навчання дозволяє службам досягти нового рівня якості з мінімальними витратами як часу, так і грошей.

Проблеми ланцюга поставок, які вирішуються в машинному навчанні.

Давайте подивимося, які реальні переваги машинного навчання передбачає для планування ланцюга постачання.

Задоволення потреб покупців. Перше, що слід відзначити серед переваг розробки програмного забезпечення на основі штучного інтелекту для планування ланцюга постачання - підвищення рівня клієнт-орієнтованого підходу. Використання технології інтернет речей дозволяє дуже оперативно збирати та аналізувати дані, що стосуються переваг замовника. Це можна зробити як за допомогою спеціальної експрес-анкети, так і шляхом постійного моніторингу статистики збуту певних продуктів (що може залежати від регіону, статі, віку, способу життя, професії та інших важливих маркетингових особливостей

потенційної цільової аудиторії). Крім того, машинного навчання допомагає підвищити точність прогнозування процесів, пов'язаних з логістикою ("Як швидко потрапляють товари до торгового пункту номера?" Або "Які матеріали, необхідні для виготовлення товарів, дешевше куплені / отримані і які дешевше виробляються самостійно?") Машинознавство в логістиці дає змогу провести глибокий аналіз критично важливих маркетингових показників та зменшити кількість підходів, що можуть призвести потенційні клієнти до покупки вашого продукту.

Технічні зупинки. Існує окрема категорія товарів, продукція яких використовує не тільки велику робочу потужність, але також використовує досить складні технології, які значно подовжують виробничий процес. Причиною цього є спонтанні затримки, зумовлені несправністю виробничих машин, необхідністю проводити повторні краш-тести і т.п. Ці події можуть негативно впливати на дату випуску готового продукту, особливо якщо рівень конкурентоспроможності у ніші продукту є надзвичайно високим. Це значною мірою стосується промисловості важкої техніки, де найкоротший час припинення може призвести до колосальних фінансових втрат. Розробка програмного забезпечення на базі машинного навчання дозволяє мінімізувати ці ризики.

Витрати внаслідок переповнення ринку. Можна було б впевнено сказати, що не всі продукти мають необмежений термін зберігання. Є багато, які потребують майже негайної реалізації (наприклад, молочні продукти можуть зберігатися лише так довго). Якщо певні товари не придбані вчасно, вони просто псуються і виробнича компанія зазнає збитків. З іншого боку, недостатня кількість товарів на полицях призводить до необхідності проведення повторних вантажів, що призводить до додаткових витрат, пов'язаних з логістикою. Не багато хто цінує такі сумнівні перспективи, і власники бізнесу шукають різні способи зменшення цих небажаних витрат. Найефективнішим рішенням цієї проблеми на сьогодні є розробка програмного забезпечення на базі інтернету речей та машинного навчання з метою координації етапів продажів продукції. Завдяки ефективному залученню та об'єднанню двох технологій, можна провести детальний, всебічний аналіз, який дозволить нам досягти цих остаточних висновків: продажний пункт умовно N отримав достатньо товарів або час відвантаження товару може бути збільшений.

Практичні випадки використання машинного навчання у ланцюжку постачання.

Давайте підведемо підсумок та розглянемо окремі випадки використання машинного навчання в ланцюжку постачання.

Аналіз потенціалу попиту на продукти. Першим і найбільш традиційним способом використання машинного навчання в ланцюжку поставок є встановлення попиту на продукти щодо області та іміджу цільової аудиторії. "Живий" аналіз, який проводить експерти, може бракувати об'єктивності. Цей аналіз може впливати на інфоглут, а також на особисті упередження та невинуваті спекуляції маркетологів. Алгоритми, що використовуються з машинним навчанням, нейтралізують необхідність точної аналітичної інформації та надають лише важливі, перевірені дані.

Введення нового продукту на ринок. Планування впровадження нових продуктів на ринок є досить важливою процедурою для будь-якої компанії. Перед початковим виробництвом маркетологи проводять всеосяжні, поглиблені дослідження, щоб визначити потенційну популярність продукту / непопулярність серед цільової аудиторії. Як вже було сказано вище, це дослідження є досить суб'єктивним за своєю природою і не завжди може привести компанію до належних висновків. Проте, при участі машинного навчання, всі результати є настільки прозорими, наскільки це можливо, і мають більше шансів бути перевіреними.

Ціноутворення. Ціна на будь-який вид товару залежить від багатьох факторів - від місць розташування торгових точок до вартості всіх матеріалів, що використовуються для її виготовлення, та логістичних фаз. Машинознавство може допомогти у протиставленні цих факторів, оскільки це досить складна процедура.

Виробниче планування. На жаль, працюючи в певній галузі бізнесу протягом багатьох років, ви, мабуть, зможете правильно передбачити витрати, пов'язані зі спотворенням матеріалів, простою обладнання, крадіжкою тощо. Машинне навчання допоможе вам розрахувати, як планувати ці параметри на початкових етапах бізнесу розвитку.

Біржовий реєстр. Ми вже згадували, що на всіх логістичних етапах належний облік та планування на фондовому ринку може мати надзвичайно позитивний вплив на чистий прибуток підприємства. Аналізувати продажі, коли ви володієте величезною мережею роздрібною торгівлі, дуже важко сказати щонайменше. Машинознавство може допомогти, "витягнувши" всі необхідні дані з кожної торгової точки, сортуючи його, аналізуючи його, і, в остаточному підсумку, даючи точні результати.

Які майбутні перспективи машинного навчання в ланцюгу постачань?

На сьогодні впровадження програмного забезпечення на базі штучного інтелекту в процесах, пов'язаних з плануванням ланцюга постачання, в основному стосується великих підприємств. Це пов'язано з процедурою, яка є досить специфічною для кожного окремого бізнесу. Це означає, що кожен власник має інвестувати в розробку логістичного програмного забезпечення (або будь-якого іншого програмного забезпечення, що базується на машинному навчанні). З іншого боку, великий бізнес переживає найбільші втрати, викликані проблемами, згаданими у цій статті, оскільки вони мають колосальні обсяги виробництва та величезні продажі.

За приблизно десятиріччя ми очікуємо збільшення концепцій розробки машинного навчання в рамках масового виробництва та продажу. Це пояснюється тим, що технології, використовувані з цією концепцією, поступово стають дешевшими, тобто програмне забезпечення може стати цілком доступним для середнього бізнесу.

#### *Список використаних джерел*

1. Understanding Machine Learning: From Theory to Algorithms c 2014 by Shai Shalev-Shwartz and Shai Ben-David Published 2014 by Cambridge University Press.
2. Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn and TensorFlow. Concepts, Tools, and Techniques to Build Intelligent Systems By Aurélien Géron. Release Date: March 2017.
3. Deep Learning (Adaptive Computation and Machine Learning series) Hardcover November 18, 2016 by Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, Aaron Courville.

**Науковий керівник:** Данильченко Т.В., к.т.н., доцент