



Международный журнал информационных технологий и энергоэффективности

Сайт журнала:

<http://www.openaccessscience.ru/index.php/ijcse/>



УДК 004

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ И ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В СОВРЕМЕННЫХ ERP СИСТЕМАХ

Федоренко В.Ю.

АО "НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ "РАДАР ММС", Санкт-Петербург, Россия (197375, город Санкт-Петербург, ул. Новосельковская, 37.), e-mail: vy.fedorenko@yandex.ru

В 1990-х годах появилась новая программная среда под названием «Планирование ресурсов предприятия» (Enterprise Resource Planning - ERP). Данная среда представляла собой новую технологию и сильно отличалась от традиционных систем планирования. ERP-система была разработана для интеграции всех основных характеристик производственного предприятия. Другими словами, ERP-система рассматривалась как средство, с помощью которого производственные компании смогли решить задачу мониторинга рабочего процесса всех подразделений, в любой точке мира в режиме on-line.

Ключевые слова: Технологии машинного обучения, искусственный интеллект.

APPLICATION OF MACHINE LEARNING AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGIES IN MODERN ERP SYSTEMS

Fedorenko V.Y.

JSC "RESEARCH AND PRODUCTION ENTERPRISE "RADAR MMS", St. Petersburg, Russia (197375, St. Petersburg, Novoselkovskaya str., 37.), e-mail: vy.fedorenko@yandex.ru

In the 1990s, a new software environment called Enterprise Resource Planning (ERP) appeared. This environment was a new technology and was very different from traditional planning systems. The ERP system was designed to integrate all the main characteristics of a manufacturing enterprise. In other words, the ERP system was considered as a means by which manufacturing companies were able to solve the task of monitoring the workflow of all departments, anywhere in the world in on-line mode.

Keywords: machine learning technologies, artificial intelligence.

ERP — это систематический метод динамического балансирования и оптимизации ресурсов компании. Когда ERP-системы используются правильно, они позволяют организации достичь отличных результатов в росте, прибыльности, разработке продуктов и услуг. ERP-системы имеют модульную конструкцию, что позволяет им быть гибкими и настраиваемыми.[1].

Модули работают в режиме реального времени и могут работать как отдельными блоками, так и объединять несколько модулей в единую ERP-систему. ERP-системы направлены на интеграцию систем не только подразделений предприятия, но и всего предприятия. Преимуществами ERP систем являются:

- Являются надежным источником данных

- Улучшенная обработка и аналитика данных
- Улучшения в скорости принятия решений
- Помогают улучшить производительность и эффективность подразделений

С другой стороны, внедрение ERP-систем может оказаться невероятно трудоемким и дорогостоящим для компаний, особенно для стартапов [2].

При внедрении ERP-систем также необходимо учитывать, что её функции и модули не всегда интуитивно понятны рабочему персоналу и управляющим компании. В связи с этим возникают проблемы, связанные с обучением персонала.

Одной из наиболее серьезных проблем, с которыми сталкиваются ERP-системы, является быстро меняющаяся бизнес-среда. Расширяющийся рынок, растущая конкуренция, растущие ожидания клиентов, требует постоянной доработки ERP-систем для сокращения трудозатрат и сокращения времени выполнения заказов. Это означает, что разработчики вынуждены постоянно совершенствовать продукт, чтобы он соответствовал требованиям производственных предприятий [3].

На момент появления ERP в технологии машинного обучения и искусственного интеллекта не было инструментов, которые были бы способны понимать сложившуюся на производстве ситуацию и принимать соответствующие ей управленческие решения. Сейчас же задачей искусственного интеллект является имитация работы ERP-системы, как человеческого мозга, а именно - выполнение углубленного анализ данных, восприятие окружающей производственной среду и помощь в принятии управленческих решений на основе проанализированных данных.

Применение технологии искусственного интеллекта в различных областях ERP

ИИ помогает производственным предприятиям повысить производительность и эффективность. На Рисунке 1 видно, в каких сферах ERP-систем применяется ИИ:

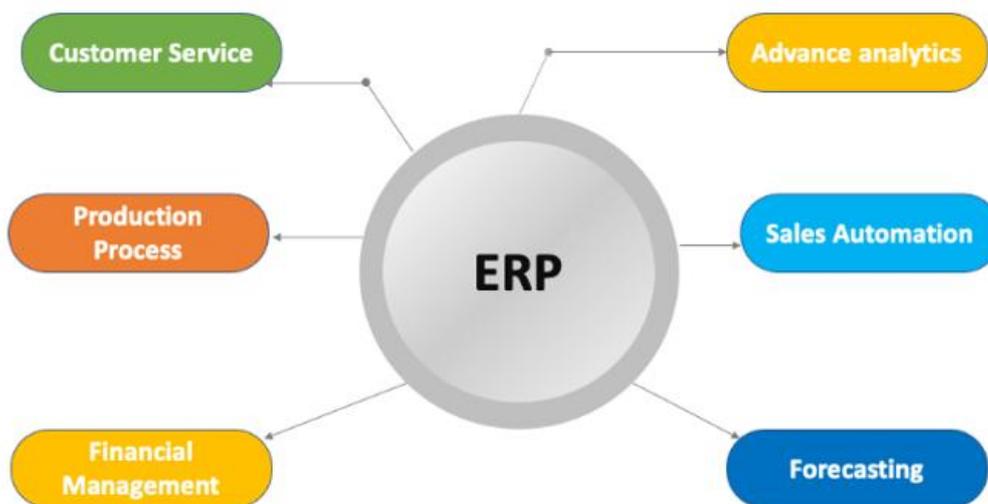


Рисунок 1 –Сферы применения ИИ

Обслуживание клиентов

Искусственный интеллект позволяет программному обеспечению работать, как человеческий мозг и выполнять глубокий анализ. Например, чат-бот — одно из многочисленных приложений - цифровых помощников, широко используемых в различных целях, таких как коммерция, развлечения и системы и бизнес-процессов. ИИ привлекает внимание, потому что он экономит время при обслуживании клиентов. Он работает с использованием естественных языков и характеризуется взаимодействием между пользователями и программным обеспечением. С другой стороны, ERP-система — это система, которую организация может использовать для одновременного просмотра интегрированного бизнеса. ERP-системы могут собирать широкий спектр данных об организациях. Однако они не смогут проанализировать данные в истории и обеспечить более полезную и адаптированную клиентскую поддержку. Таким образом, потребность в интеграции искусственного интеллекта в ERP-системы возрастает, поскольку он может улучшить функциональность программного обеспечения, проанализировать и сгенерировать решения/действия/предложения[4].

Статистика внедрения технологий машинного обучения и искусственного интеллекта показывают, что интеграция чат-ботов в ERP-системы помогает персоналу добиться более эффективных и результатов. Кроме того, одним из результатов является автоматизация рутинных административных и координационных задач для более эффективного использования времени. ИИ экономит время персонала, что в свою очередь оставляет людям время для другой административной работы.

Интегрируя ИИ и чат-ботов в ERP-системы, руководство предприятия позволяет работникам уделять больше времени таким вещам, как решение нестандартных проблем, разработка стратегий развития, создание инноваций, саморазвитие и профессиональное совершенствование. Когда искусственный интеллект и чат-боты интегрированы в ERP-системы, у работников появляется больше времени, на повышение продуктивности в административной деятельности и сосредоточиться на принятии управленческих решений на своем уровне. Еще одним результатом интеграции является то, что искусственный интеллект и чат-боты улучшат ERP-систему и облегчат управление ее дизайном и удобством использования. ERP-системы имеют слишком много функций и модулей, которые затрудняют работу для персонала. Во многих случаях отсутствие навыков использования ERP-системы препятствует доступу к нужной информации. Рынок ERP имеет разных основных поставщиков и не имеет стандартизации. Другими словами, когда менеджер, знакомый с системой SAP ERP, переходит в другую компанию, которая использует систему Oracle ERP, требуется некоторое обучение, прежде чем менеджер сможет полностью использовать систему. Кривая обучения варьируется от одной ERP-системы к другой. Однако, в конечном итоге, это необходимая процедура для полноценного использования ERP-системы. Однако интеграция чат-ботов и искусственного интеллекта в ERP-системы сделает взаимодействие с ERP-системой более естественным и уменьшит негативные последствия, связанные с кривой обучения. Одной из основных особенностей ИИ является способность учиться во времени и предлагать решения и действия на основе накопленных знаний. Интерпретируя свое понимание посредством тонко настроенного взаимодействия с помощью программирования

естественного языка (NLP), менеджеры будут действовать более естественно при взаимодействии с чат-ботом в процессе анализа и принятия решений. Таким образом, они будут больше сосредоточены на анализе данных, а не на том, как получить данные из ERP-системы [6].

Автоматизация продаж

В настоящее время искусственный интеллект широко используется в продажах и маркетинге, особенно в ERP. ERP с поддержкой искусственного интеллекта может анализировать поведение рынка и клиентов и автоматически разрабатывать рыночную стратегию.

Существует два типа ERP-систем: общий ИИ и узкий ИИ. Общий ИИ — это концепция машины, которая может имитировать человеческий мозг и выполнять сложные задачи, а это означает, что она обладает способностью к обучению. В свою очередь, узкий ИИ используется для выполнения простых и единичных операций. Автоматизация продаж использует узкий ИИ.

Управление продажами — важная часть любого бизнеса, и ИИ может хорошо работать в этой области. В сфере продаж существует множество трудоемких и комплексных задач, которые представляют собой сложный процесс для сотрудника отдела продаж. Например, прогнозная аналитика необходима для продаж. Искусственный интеллект можно внедрить в ERP-систему, чтобы сделать аналитику быстрой и бесперебойной. ИИ способен найти новые ниши и позволяет увеличивать и масштабировать продажи[7].

Управление запасами и складским хозяйством

Запасы — это товары и продукция, хранящаяся на складах предприятия. Это может быть сырье, полуфабрикаты, комплектации и интеллектуальная собственность в виде программного обеспечения. Управление запасами означает планирование, организацию, обработку и хранение достаточного уровня запасов с оптимизированными затратами для удовлетворения потребительского спроса. Товарно-материальные запасы занимают 50-80% всех оборотных активов предприятия. Это неотъемлемая часть работы в сфере управления капиталом и управления производством [8].

Управление запасами является важной частью бизнеса и требует большого количества рабочей силы. Здесь можно использовать искусственный интеллект, чтобы сделать процесс более быстрым и точным. ИИ может быть использован в различных задачах:

Автоматизация мониторинга запасов

Ручное отслеживание запасов трудоемко для сотрудников и занимает много времени. Автоматизация на основе ИИ хорошо показывает себя в этой области выполняя эту работу в режиме реального времени быстро и с меньшим количеством ошибок, что позволяет сотрудникам сосредоточиться на других задачах.

Сбор данных

Интеллектуальный анализ и использование данных очень важны для успешного бизнеса. Компании необходимо содержать большое количество аналитиков данных для обработки

данных. Однако в решениях на основе искусственного интеллекта каждая запись потребителя отслеживается и анализируется автоматически. В целом, организации легче планировать свои планы продаж и производства. Компании могут улучшить свою бизнес-модель на основе анализа большого количества данных [10].

Меньше ошибок в прогнозировании

Прогнозирование очень важно в бизнесе и оказывает большое влияние на управление цепочками поставок. Компании необходимо знать, какое количество продукции у нее имеется на складе, чтобы улучшить клиентский сервис и увеличить прибыль. ИИ может делать безошибочные прогнозы, анализируя большие данные о продажах и запасах[9].

Финансовый менеджмент

Финансовый менеджмент важен в ERP, и в этом модуле современные решения активно используются искусственный интеллект. ИИ может выполнить работу быстрее и без ошибок. Он может автоматически генерировать счета, отправлять и оплачивать их, поскольку ERP — это централизованная система. Он также может автоматически закрывать различные финансовые операции компании ежемесячно и ежегодно. Все больше и больше используя машинное обучение в этой области, ИИ может перенимать модели человеческого поведения и выработать более правильные решения, чем люди.

Ручные процессы учета могут иметь типичные человеческие ошибки. Однако с помощью ИИ учет может происходить быстрее и включать меньше ошибок по сравнению с процессами, выполняемыми человеком. ERP на основе искусственного интеллекта может обрабатывать счета, оплачивать счета и выполнять предсказуемый ввод данных с большей точностью, чем ручной. Когда ИИ помогает с вводом данных, оплатой или созданием счетов, финансовые сотрудники могут заниматься другой финансовой работой, что выгодно для компании. Это также для управленческого состава компании, который может сосредоточиться на принятии решений по продажам и маркетингу на основе прогнозного анализа с использованием ИИ [11].

Расширенная аналитика

ERP с каждым днем становится все более интеллектуальным и расширяет возможности различных секторов. В управлении цепочками поставок и производстве анализ и прогнозирование ERP имеют важное значение. Точный анализ и прогнозы могут быть полезны во многих отношениях, а ИИ может существенно улучшить анализ данных и прогнозирование.

Список литературы

1. Определение планирования ресурсов предприятия (ERP). Онлайн. Оракул. <<https://www.oracle.com/erp/what-is-erp/>>.
2. Последствия планирования общеорганизационных ресурсов (ERP). Онлайн. УКДисс. <<https://ukdiss.com/examples/enterprise-resource-planning-3.php>>.
3. Команда TEC. Проблемы внедрения ERP: 5 самых больших рисков и проблем. Онлайн. 3 марта 2020 года. Оценка технологии. <<https://www3.technologyevaluation.com/research/article/the-5-biggest-challenges-when-implementing-erp-for-the-first-time.html>>.

4. Самант, Шиха. Как интегрированная с Чат-ботом ERP-система может повысить эффективность Вашего бизнеса. Онлайн. Дескера. <<https://www.deskera.com/blog/how-chatbot-integrated-erp-can-enhance-your-business-performance/>>.
5. Джоши Навин. 7 Типов искусственного интеллекта. Онлайн. 19 июня 2019 года. Форбс. <<https://www.forbes.com/sites/cognitiveworld/2019/06/19/7-types-of-artificial-intelligence/?sh=aa0b81233ee7>>. Dubenska, Yaroslava. Artificial Intelligence In ERP – How Does It Work In Acumatica? Online. arcus-universe. <<https://www.arcus-universe.com/artificial-intelligence-in-erp-how-does-it-work-in-acumatica/>>.
6. Искусственный интеллект в B2B-продажах. Новые вызовы – новые возможности. Онлайн. июль 2020 года. Qymatix. <<https://qymatix.de/en/artificial-intelligence-sales-erp/>>.
7. Квартальный Назар. Как улучшить управление запасами с помощью искусственного интеллекта? Онлайн. 26 октября 2020 года. Иноксофт. <<https://inoxoft.com/how-to-improve-inventory-management-using-ai/>>.
8. Гупта, Шайля. Зарождение машинного обучения. Онлайн. 21 июля 2019 года. На пути к науке о данных. <<https://towardsdatascience.com/the-inception-of-machine-learning-90b9fc3737ff>>.
9. В.Бхаскаран, В.Сатиямурти. Интеллектуальный анализ данных для интеллектуальной системы планирования ресурсов предприятия. Онлайн. 2009. семантическая школа. <<https://www.semanticscholar.org/paper/Data-Mining-for-Intelligent-Enterprise-Resource-Sathiyamoorthi-Bhaskaran/35a101070bbf131cc93de2b5cb91c862f09beab6>>.
10. Рихтер, Андрес. Как искусственный интеллект меняет ERP. Онлайн. 4 сентября 2018 года. Отраслевая неделя. <<https://www.industryweek.com/technology-and-iiot/article/22026277/how-artificial-intelligence-is->

References

1. Definition of Enterprise Resource Planning (ERP). Online. Oracle. <<https://www.oracle.com/erp/what-is-erp/>>.
2. Effects of Enterprise Resource Planning (ERP). Online. UKDiss. <<https://ukdiss.com/examples/enterprise-resource-planning-3.php>>.
3. TEC Team. ERP Implementation Challenges: 5 Biggest Risks & Issues. Online. 3 March 2020. Technologyevaluation. <<https://www3.technologyevaluation.com/research/article/the-5-biggest-challenges-when-implementing-erp-for-the-first-time.html>>.
4. Samant, Shikha. How Chatbot Integrated ERP Can Enhance Your Business Performance. Online. Deskera. <<https://www.deskera.com/blog/how-chatbot-integrated-erp-can-enhance-your-business-performance/>>.
5. Joshi, Naveen. 7 Types of Artificial Intelligence. Online. 19 June 2019. Forbes. <<https://www.forbes.com/sites/cognitiveworld/2019/06/19/7-types-of-artificial-intelligence/?sh=aa0b81233ee7>>. Dubenska, Yaroslava. Artificial Intelligence In ERP – How Does It Work In Acumatica? Online. arcus-universe. <<https://www.arcus-universe.com/artificial-intelligence-in-erp-how-does-it-work-in-acumatica/>>.
6. Artificial intelligence in B2B sales. New challenges – new opportunities. Online. uly 2020. Qymatix. <<https://qymatix.de/en/artificial-intelligence-sales-erp/>>.

7. Kwartalny, Nazar. How to improve inventory management using AI? Online. 26 October 2020. Inoxoft. <<https://inoxoft.com/how-to-improve-inventory-management-using-ai/>>.
 8. Gupta, Shailja. The Inception of Machine Learning. Online. 21 July 2019. Towards data science. <<https://towardsdatascience.com/the-inception-of-machine-learning-90b9fc3737ff>>.
 9. V, Bhaskaran; V, Sathiyamoorthi. Data Mining for Intelligent Enterprise Resource Planning System. Online. 2009. semanticscholar. <<https://www.semanticscholar.org/paper/Data-Mining-for-Intelligent-Enterprise-Resource-Sathiyamoorthi-Bhaskaran/35a101070bbf131cc93de2b5cb91c862f09beab6>>.
 10. Richter, Andres. How Artificial Intelligence Is Changing ERP. Online. 4 September 2018. Industryweek. <<https://www.industryweek.com/technology-and-iiot/article/22026277/how-artificial-intelligence-is-changing-erp>>.
-