

АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР АЛГОРИТМОВ И МОДЕЛЕЙ В РЕКОМЕНДАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЕ

Конашенков Александр Андреевич

аспирант, Ростовский государственный экономический университет (РИНХ), РФ, г. Ростов-на-Дону

ANALYTICAL REVIEW OF ALGORITHMS AND MODELS IN THE RECOMMENDATION SYSTEM

Alexander Konashenkov

Graduate student, Rostov State University of Economics (RINH), Russia, Rostov-on-Don

Аннотация. В данной работе освещаются современные подходы к управлению производственными процессами с акцентом на использование интеллектуальных рекомендательных систем (РС) для повышения их эффективности. Объектом исследования являются процессы управления производством, которые требуют внедрения инновационных технологий для повышения конкурентоспособности и оптимизации ресурсов. Проведенная работа подчеркивает важность внедрения интеллектуальных систем в производственные процессы для достижения высокой эффективности и конкурентоспособности предприятий в условиях современных экономических реалий.

Abstract. This paper highlights modern approaches to the management of production processes with an emphasis on the use of intelligent recommendation systems (MS) to improve their efficiency. The object of the research is production management processes that require the introduction of innovative technologies to increase competitiveness and optimize resources. The dissertation emphasizes the importance of introducing intelligent systems into production processes to achieve high efficiency and competitiveness of enterprises in modern economic conditions.

Ключевые слова: интеллектуальные рекомендательные системы, оптимизация процессов, информационные технологии, анализ данных, машина обучения, персонализированные списки.

Keywords: intelligent recommendation systems, process optimization, information technology, data analysis, learning machine, personalized lists.

В последние годы, с развитием технологий и изменением экономических условий, появились различные подходы к управлению производственными процессами, которые обеспечивают конкурентоспособность и эффективность предприятий.

Одним из них является интуитивный подход подразумевает использование опыта и интуиции

менеджеров при принятии решений. Он основан на личном восприятии рынка и потребностей клиентов. Хотя данный метод может быть быстрым и гибким, он не всегда обеспечивает систематический подход и научную обоснованность принимаемых решений.

С развитием информационных технологий происходит интеграция интеллектуальных систем в процессы управления производством. Например, использование Интернета вещей (IoT) позволяет собирать данные в реальном времени с различных этапов производственного процесса, что предоставляет возможность для анализа и последующей оптимизации [1].

Сегодня рекомендательные системы (РС) становятся неотъемлемой частью современной экономики, их применение охватывает широкий спектр секторов, включая электронную коммерцию, развлечения, здравоохранение и образование. Современные алгоритмы, основанные на методах машинного обучения и аналитики больших данных, позволяют значительно повысить эффективность и точность рекомендаций.

Сервисы потокового вещания, такие как Netflix и Spotify, также активно применяют рекомендательные системы. Netflix, например, использует алгоритмы, которые анализируют поведения миллионов пользователей для создания персонализированных списков рекомендаций.

Социальные сети также активно интегрируют рекомендательные системы для улучшения пользовательского взаимодействия. Например, ВКонтакте использует алгоритмы для отображения контента, который, вероятно, будет наиболее интересен пользователям. Согласно данным, собранным в 2023 году, более 60% пользователей социальных сетей заинтересованы в контенте, предложенном на основе рекомендаций, что способствует увеличению времени, проводимого на платформах [2].

Рекомендательные системы (РС) представляют собой один из наиболее динамично развивающихся аспектов искусственного интеллекта, играя важную роль в различных отраслях, от электронной коммерции до медицины. В основе их работы лежат технологии машинного обучения (МЛ), которые позволяют анализировать большие объемы данных и извлекать ценные инсайты о предпочтениях пользователей и их поведении. Данная работа направлена на исследование современных технологий МЛ, используемых в разработке РС, а также их применение в реальных случаях.

Рекомендательные системы можно классифицировать на три основных типа: коллаборативная фильтрация (КФ), контентная фильтрация, гибридный метод [1].

Коллаборативная фильтрация основывается на анализе взаимодействий между пользователями и объектами. Один из наиболее известных методов КФ – метод матричной факторизации, который позволяет определить скрытые факторы, влияющие на предпочтения пользователей. Алгоритмы, такие как Singular Value Decomposition (SVD) и Alternating Least Squares (ALS), широко используются для разработки таких моделей [3].

Контентная фильтрация основывается на характеристиках объектов и взаимодействиях с ними. Здесь используется информация о свойствах товара (например, жанр фильма, автор книги) для создания рекомендаций [3].

Гибридные методы объединяют в себе преимущества коллаборативной и контентной фильтрации, что позволяет значительно повысить точность рекомендаций. Современные алгоритмы, такие как Factorization Machines и глубокие нейронные сети, позволяют создавать более сложные модели, которые учитывают взаимодействия разных типов данных.

К выбору подхода к разработке РС необходимо подходить с учетом специфики задачи, доступных данных и пожеланий пользователей. Коллаборативная фильтрация, контентная фильтрация и гибридные методы имеют свои уникальные преимущества и ограничения, которые следует учитывать при проектировании эффективных рекомендательных систем [4].

Преимущества использования машинного обучения в рекомендательных системах для управления производством

1. Анализ больших объемов данных. МЛ-алгоритмы могут обрабатывать и анализировать огромные объемы данных, что позволяет выделять скрытые зависимости и паттерны, которые традиционные методы не могут выявить;
2. Персонализация. рекомендательные системы могут учитывать уникальные предпочтения и поведение пользователей.
3. Повышение эффективности. Оптимизация процессов на основе предсказаний помогает снизить затраты, сократить время простоя и улучшить управление ресурсами.
4. Адаптивность. Модели машинного обучения могут адаптироваться к изменениям в данных и условиях работы, что делает системы более устойчивыми и эффективными [5].
5. Улучшение клиентского опыта. За счет персонализированных рекомендаций производственные компании могут лучше удовлетворять потребности клиентов, что может привести к повышению лояльности и увеличению продаж.

Недостатки использования машинного обучения в рекомендательных системах для управления производством:

1. Сложность реализации. Разработка эффективной модели требует высокой квалификации специалистов в области данных, что может быть затруднительным для компаний, не имеющих соответствующих ресурсов [4].
2. Необходимость в качественных данных. Модели машинного обучения требуют большого количества чистых и последовательных данных для обучения [1].
3. Проблемы интерпретируемости. Некоторые алгоритмы, особенно глубокие нейронные сети, могут быть «черными ящиками», что затрудняет понимание того, как они принимают решения.
4. Проблема переобучения. Модели могут переобучаться на выборке, что приводит к плохой обобщающей способности на новых данных.
5. Зависимость от новых технологий. Быстрое развитие технологий может вызвать необходимость постоянного обновления и адаптации используемых моделей, что требует дополнительных ресурсов и времени [3].
6. Этика и конфиденциальность данных. Использование данных клиентов и сотрудников может вызвать опасения по поводу конфиденциальности и этических норм, особенно если данные обрабатываются без явного согласия.

Анализ преимуществ и недостатков применения машинного обучения в интеллектуальных рекомендательных системах для управления производством показывает, что при правильной реализации и наличии качественных данных, эти системы способны значительно повысить эффективность производственных процессов. Однако необходимо учитывать и потенциальные риски, такие как сложность внедрения, необходимость в квалифицированных кадрах и проблемы с интерпретируемостью моделей.

Список литературы:

1. Данилова Н.В. Анализ данных. Машинное обучение : Машинное обучение : учебное пособие / Н. В. Данилова, Г. И. Белявский ; ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Южный федеральный университет". - Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2020. - 146 с.
2. Олимпиада Национальной технологической инициативы. Т. 3. Большие данные и машинное обучение = Олимпиада НТИ [Текст] : [сборник задач Олимпиады НТИ-2017 по профилю: "Большие данные и машинное обучение"] / группа авторов под редакцией Николаенко А. В. - Москва : Ваш формат, 2017. - 79 с.
3. Харрисон М. Машинное обучение : карманный справочник : краткое руководство по методам структурированного машинного обучения на Python / Мэтт Харрисон ; перевод с английского и редакция В. А. Коваленко. - Москва : Диалектика ; Санкт-Петербург : Диалектика, 2020. - 312 с.

4. Целых А. Н. Извлечение знаний методами машинного обучения : учебное пособие по курсам "Модели и методы инженерии знаний", "Методы машинного обучения" / А. Н. Целых, Э. М. Котов ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Южный федеральный университет", Инженерно-технологическая академия. - Ростов-на-Дону : Изд-во Южного федерального ун-та, 2022. - 103 с.

5. Шицелов А. В. Программная реализация математических моделей машинного обучения : лабораторный практикум по использованию математических моделей для машинного обучения с использованием языка программирования Python для бакалавров, магистрантов, обучающихся по направлениям: 09.03.01 "Информатика и вычислительная техника", 09.03.04 "Программная инженерия", 09.06.01 "Информатика и вычислительная техника", профиль: Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ / А. В. Шицелов, В. М. Татьянкин, С. Н. Шергин ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Югорский государственный университет", Институт цифровой экономики. - Ханты-Мансийск : ЮГУ, 2021. - 51 с.