

УДК 004.89

ПОДХОДЫ К ПОСТРОЕНИЮ РЕКОМЕНДАТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ В СФЕРЕ ДЕВЕЛОПМЕНТА: КЛАССИФИКАЦИЯ И СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ

Киселёв А.А. (ИТМО)

Научный руководитель – преподаватель практики НОЦ математики Чупин Р.И.
(ИТМО)

Введение. В условиях стремительной цифровизации и углубляющейся персонализации сервисов рекомендательные системы превратились в один из ключевых инструментов развития различных сфер экономики, включая девелопмент. Новейшие технологии позволяют обрабатывать и анализировать большие массивы данных, формируя индивидуальные предложения для пользователей. Это повышает качество взаимодействия и помогает существенно сократить затраты времени.

Основная часть. Рекомендательные системы в сфере девелопмента можно классифицировать по уровню учета предпочтений пользователя на неперсонализированные и персонализированные.

Неперсонализированные рекомендации. Данный класс методов формирует предложения объектов без опоры на индивидуальные показатели клиента. В девелопменте он применяется в случаях, когда данных о пользователе недостаточно или требуется быстрое универсальное решение. Примером может служить рекомендация самых популярных объектов. Преимущество - простота и устойчивость к «холодному старту», недостаток - ограниченная персонализация.

Персонализированные рекомендации. Методы этого класса учитывают индивидуальные особенности клиента: бюджет, метраж, транспортную доступность и др., а также цифровой след (просмотры, клики, сохранения). Данный класс можно разделить на следующие категории:

1. Методы на основе контента. Рекомендации строятся на сходстве объектов недвижимости по их признакам (цена, площадь, локация, класс жилья и др.). Примерами алгоритмов являются Cosine Similarity, k-NN, логистическая регрессия, градиентный бустинг. Преимуществами подхода выступают независимость от данных других пользователей, устойчивость к «холодному старту» со стороны клиента и относительная интерпретируемость результатов. К недостаткам относятся ограниченная способность выявлять скрытые закономерности спроса, зависимость от качества описания объектов.
2. Коллаборативная фильтрация. Подход основан на предположении, что люди с похожими интересами выбирают похожие объекты. В девелопменте такой подход особенно полезен для выявления скрытых закономерностей спроса. В рамках коллаборативной фильтрации выделяют:
 - а. Подходы на основе памяти. Они используют матрицу «пользователь-объект» без построения сложной модели. В пользовательском варианте производится поиск клиентов со схожими предпочтениями и предлагаются объекты, которые интересны похожей аудитории; в объектном варианте - рекомендуются объекты, которые часто рассматриваются вместе с выбранными этим пользователем. Примерами являются модели Item k-NN и user k-NN. Преимуществами подхода являются простота реализации и наглядность логики рекомендаций; к недостаткам относятся высокая чувствительность к разреженности данных, проблемы масштабируемости при росте числа пользователей и объектов, а также зависимость качества рекомендаций от объема накопленной истории взаимодействий.
 - б. Подходы на основе модели. Данные методы предполагают построение обучаемой модели, выявляющей скрытые закономерности взаимодействия

пользователей и объектов недвижимости. На основе исторических данных формируются латентные факторы, отражающие неявные предпочтения клиентов. К таким подходам относятся матричная факторизация, SVD и нейронные сети. Их преимуществами являются масштабируемость и способность учитывать сложные зависимости, недостатками - высокая требовательность к объему данных и вычислительным ресурсам.

3. Гибридные модели. Такие системы объединяют несколько подходов для повышения точности и устойчивости рекомендаций. Комбинирование может осуществляться через объединение результатов алгоритмов или построение единой модели. В девелопменте такие решения позволяют одновременно учитывать характеристики объектов и поведенческие данные пользователей, снижая проблему «холодного старта» и повышая релевантность предложений.

Таким образом, различные подходы к построению рекомендательных систем обладают собственными преимуществами и ограничениями: одни обеспечивают простоту и устойчивость к «холодному старту», другие - более глубокую персонализацию и выявление скрытых закономерностей. Выбор конкретного метода определяется целями проекта, объемом и качеством доступных данных, а также имеющимися вычислительными ресурсами.

Выводы. Проведен анализ и сравнительная характеристика основных подходов к построению рекомендательных систем в сфере девелопмента, выявлены их преимущества, ограничения и условия применения.

Список использованных источников:

1. LeBlanc P. M., Banks D., Fu L., Li M., Tang Z., Wu Q. Recommender systems: a review // Journal of the American Statistical Association. - 2024. - Vol. 119, No. 545. - P. 773-785.
2. Gharahighehi A., Pliakos K., Vens C. Recommender systems in the real estate market - a survey // Applied Sciences. - 2021. - Vol. 11, No. 16. - P. 7502.