

## НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ РЕКОМЕНДАТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

© 2023 Т. В. Аветисян<sup>1, 2</sup>, А. П. Преображенский<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Колледж Воронежский институт высоких технологий (Воронеж, Россия)

<sup>2</sup>Воронежский институт высоких технологий (Воронеж, Россия)

*В данной работе рассматриваются рекомендательные системы, которые используются во многих информационных системах. Они предоставляют возможности для того, чтобы максимальным образом учесть запросы пользователей. Проводится анализ ключевых характеристик подобных систем, показан принцип их функционирования. Представлено обсуждение особенностей компонентов рекомендательной системы, входных и выходных данных.*

*Ключевые слова: информация, рекомендательная система, управление, пользователь.*

В настоящее время в можно говорить об обострении конкуренции в борьбе за покупателей во всех экономических областях. При этом основной акцент делается на персональном предложении и прогнозах потребностей потребителя. Среди продавцов преимуществами будут обладать те, которые способны наиболее точно уловить потребности покупателя.

Вследствие развития новейших технологических решений меняется поведение конечных потребителей, в этой связи будет изменение в коммуникативных методах, которые строятся на базе соответствующих принципов. Необходимо учитывать, что общая направленность на использование информации в электронном виде, свидетельствует о заметном уменьшении доли бумажных носителей данных по всему миру.

Это вытекает из собранных статистических данных – число страниц, которые были индексированы главными системами поиска в Интернете, составило более трех миллиардов. При дальнейшем развитии технологий, пользователю становится более сложно найти необходимые ему данные. Кроме того, очень сложно искать требуемую информацию, используя массивы научного, а также аналитического характера, поскольку в них основной упор делается на качество ресурсной базы.

В данный момент можно говорить об отсутствии необходимой инфраструктуры, поз-

воляющей осуществить быстрый поиск требуемых для потребителей данных, а также наблюдать за появлением новых источников.

Цель данной работы состоит в анализе особенностей использования рекомендательных систем.

Рекомендательными системами (РС), называют системы, в задачу которых входит поиск того, что предпочитают и чем интересуются пользователи на основе просмотренных ими сайтов. Также эти системы впоследствии создают предложения по самым интересным, а также релевантным объектам, которые пользователь раньше не просматривал. РС пытаются подстроиться под потребности, которые имеет пользователь, и делают попытки дать по ним прогноз, опираясь на пользовательский профиль. Сформированные таким образом рекомендательные представления, дают возможность пользователю решить, например, что именно стоит прочесть или посмотреть [3].

Необходимо учитывать, что для отслеживания существующих тенденций и новых исследований, необходимы значительные трудозатраты, вместе с большим количеством времени. Это вызывает серьезные трудности у разработчиков. Анализ показывает, что системы информации, которые сейчас функционируют, уже содержат определенные механизмы позволяющие сделать поиск легче. Однако в них присутствуют и

---

Аветисян Татьяна Владимировна – Колледж Воронежского института высоких технологий; Воронежский институт высоких технологий, преподаватель, e-mail: [vtatyana.avetisyan@mail.ru](mailto:vtatyana.avetisyan@mail.ru).

Преображенский Андрей Петрович – Воронежский институт высоких технологий, доктор техн. наук, профессор, e-mail: [app@vvt.ru](mailto:app@vvt.ru).

довольно сильные ограничения: фильтр, использующий атрибуты, при подписке на кого-либо позволяет получить исключительно статьи или тезисную информацию.

Когда пользователь создает рекомендации, то он, как правило, применяет довольно простые показатели – механизмы статистики, которые указывают на общую направленность: наиболее читаемая и обсуждаемая информация, наиболее посещаемые страницы и др., что явно приводит пользователя к определенной выборке на заданную тему.

С другой стороны, если пользователь производил поиск какой-то информации, прочитал статью, производил выделение и копирование ее части, затратил определенное количество времени на нее – это все почти не учитывается при осуществлении процессов поиска [4].

Всё указанное выше говорит о том, что существует потребность в качественном, а также быстром поиске специальной информации, и поэтому особенно актуальными представляются информационные системы (ИС), которые реализуются в SmartAdvisors и PerspectiveAnalytics (представляющее модификацию SocialAnalytics).

Важной проблемой, при поиске пользователем данных, считается недостаток его знаний в той области, в которой он осуществляет поиск, и то, что он не всегда представляет, чем на самом деле является объект его интереса. Также пользователь не всегда знает ключевые фразы, используемые как основные, в определенной сфере.

В качестве основной проблемы поиска информации выступает правильное представление того, чего хочет потребитель, соответственно для этого необходимо увеличить пертинентность (то есть, соответствие запросам потребителей) при осуществлении по-

иска. Наиболее приоритетными инструментами, где можно внедрить способы, позволяющие обеспечить рост пертинентности, а также решения технического и программного характера, считаются системы, проводящие аналитику с выдачей рекомендаций [5].

Развивать РС можно, если исследователи будут основываться исключительно на мультидисциплинарном подходе. В нем осуществляется совмещение интеллектуального анализа информации, теории по принятию решений, методик, связанных со статистической обработкой информации, маркетинговых действий, теории, описывающей поведение потребителя, экспертных систем и др. Последующие рекомендации создаются, основываясь исключительно на информации, которую предоставил пользователь или же объект. Вся информацию можно разделить на следующие виды:

- представленная в виде объектов;
- рассматриваемая в виде совокупности потенциальных потребителей;
- анализируемая на базе транзакций (то есть, учитываются действия пользователей по отношению к объекту).

С учетом специфики предметной области, у любого ее объекта могут существовать свои уникальные признаки.

РС проводят сравнение информации, относящейся к одному типу, поступающей от различных пользователей, после чего формируют рекомендации для конкретного пользователя.

Цель всех РС – это выдача рекомендации по некоторому объекту, с которым пользователь раньше не сталкивался, но который мог бы быть ему полезен на основании его интересов (рис.). То есть, при помощи РС находится тот объект, который вызывает интерес у определенного пользователя на данный момент времени.

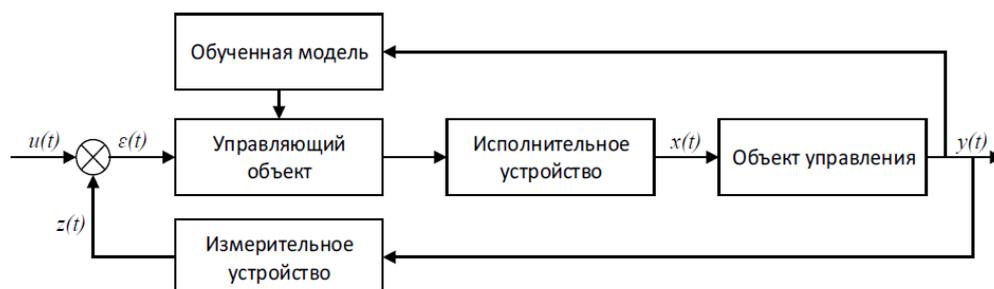


Рисунок. Принцип функционирования РС

Перейдем к рассмотрению главных компонентов, которые изображены на схеме.

Управляемым объектом является блок, который содержит список рекомендаций, совпадающий с интересами пользователя в определенное время [6].

В качестве объекта, осуществляющего управление, выступают алгоритмы, производящие классификацию, основываясь на задающем воздействии  $u(t)$ , а также сигнале, который передает устройство, проводящее замеры, они могут создавать показатели с наибольшей pertinентностью.

Модель, которая прошла обучение, состоит из представлений компонентов, а также правил, на основании которых при помощи объекта, производящего управление, будет проводиться классификация.

Устройство исполнения является веб-сервером. Он производит дополнение данными, которые содержатся в базе данных, и идентификаторами значений, которые ему присылает управляющий объект, после чего управление передается объекту управления  $x(t)$ . С помощью измерительного устройства собирается информация о том, как отреагировал пользователь на те рекомендации, которые были выданы, после чего производится их преобразование в формальные значения  $z(t)$ , описывающие поведение пользователя на том или ином сайте.

Выходными параметрами в этой схеме выступают рекомендации, наиболее интересные пользователю, на основе его потребностей и интересов.

РС используются в самых разных областях – в поисковых системах, соцсетях, в сайтах новостей, сайтах, посвященных электронной коммерческой деятельности, при поиске музыкальных треков, при заказе билетов, бронировании гостиниц и прочее. Итогом функционирования РС с позиции бизнеса, будет повышение уровня эффективности по требуемым экономическим целевым показателям.

В качестве таких показателей могут выступать: объем проданного товара, количество продаж, уровень дохода от проданного товара, продолжительность нахождения пользователя на какой-либо странице, уровень интереса пользователей, степень лояльность пользователя к чему-либо [7].

Можно привести пример РС, с помощью которой выбирается тот или иной фильм, это

ресурс [imdb.com](http://imdb.com), на котором пользователь может дать оценку фильму, используя десятибалльную шкалу. Для получения среднего рейтинга фильма производится агрегация оценок. Этот же ресурс содержит рекомендации, которые предназначаются определенному пользователю.

Основываясь на оценках, которые поставили пользователи, рекомендуются новые фильмы. Если необходимо найти музыкальное произведение, то можно обратиться на ресурс [last.fm](http://last.fm). На нем выдаются рекомендации по трекам, исполнителям, их альбомам и проводимым мероприятиям.

Вывод. Использование рекомендательных систем дает возможности для привлечения как можно большего числа пользователей. Это ведет к перспективам развития организаций.

### СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Львович Я. Е. Многометодный подход к моделированию сложных систем на основе анализа мониторинговой информации / Я. Е. Львович, А. В. Питолин, Г. П. Сапожников // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. – 2019. – Т. 7. – № 2 (25). – С. 301-310.
2. Родионова В. О. Исследование и моделирование организационной культуры региональных конкурентоспособных машиностроительных предприятий / В. О. Родионова, Н. В. Федоркова // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. – 2022. – Т. 10. – № 3 (38). – С. 7-8.
3. Коровин Е. Н. Применение методики "Servqual" с проведением HR-бенчмаркинга для оценки удовлетворенности персонала организации / Е. Н. Коровин, М. В. Кривоносова // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. – 2022. – Т. 10. – № 3 (38). – С. 1-2.
4. Акулова А. Д. Разработка матрицы для Swot-анализа на основе ключевых параметров и критериев, учитывающих особенности управления медицинской организацией / А. Д. Акулова, Е. Н. Коровин // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. – 2022. – Т. 10. – № 3 (38). – С. 5-6.
5. Beltiukov A. P. Synthesis of cognitive-constructive process management in human-technical-natural systems / A. P. Beltiukov, S. G. Maslov // Modeling, Optimization and

Information Technology. – 2022. – Т. 10. – № 3 (38). – С. 10-11.

6. Преображенский Ю. П. О методах создания рекомендательных систем / Ю. П. Преображенский, В. М. Коновалов // Вестник Воронежского института высоких технологий. – 2019. – № 4 (31). – С. 75-79.

7. Мэн Ц. Анализ методов классификации информации в интернете при решении задач информационного поиска / Ц. Мэн // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. – 2016. – № 2 (13). – С. 19.

8. Свиридов В. И. Лингвистическое обеспечение автоматизированных систем управ-

ления и взаимодействие пользователя с компьютером / В. И. Свиридов, Е. И. Чопорова, Е. В. Свиридова // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. – 2019. – Т. 7. – № 1 (24). – С. 430-438.

9. Болгова М. А. Алгоритмизация управления внутриобъектным распределением ресурсного обеспечения в условиях структурной трансформации сетевых организационных систем / М. А. Болгова, О. Н. Чопоров // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. – 2020. – Т. 8. – № 4 – (31). – Доступно по:

<https://moitvvt.ru/ru/journal/article?id=879>

(дата обращения 10.09.2022).

## SOME FEATURES OF RECOMMENDATION SYSTEMS

© 2023 T. V. Avetisyan<sup>1, 2</sup>, A. P. Preobrazhenskiy<sup>2</sup>

<sup>1, 2</sup>College Voronezh Institute of High Technologies (Voronezh, Russia)

<sup>2</sup>Voronezh Institute of High Technologies (Voronezh, Russia)

*In this paper, recommendation systems are considered. They provide opportunities to respond as much as possible to user requests. An analysis of the key characteristics of such systems is carried out, the principle of their functioning is shown. There is a discussion of the features of the components of the recommendation system, input and output data.*

*Keywords: information, recommendation system, management, user.*