

УДК 004.89

Обзор методов интеллектуальной поддержки принятия управленческих решений

Ерпелев Алексей Владимирович, старший преподаватель кафедры информационных технологий и естественно-научных дисциплин, Российский университет кооперации, alexey.erpelev@outlook.com

Процесс принятия решений является неотъемлемой частью повседневной жизни. Решения принимаются в различных сферах, таких как политика, экономика, медицина и многие другие. Принципы, применяемые при принятии решений, универсальны для всех областей. Принятие решения обязательно связано с выбором. Это подразумевает принятие обдуманного решения в конкретной ситуации или по определенной задаче. Современные интеллектуальные системы объединяют адаптивные и традиционные математические алгоритмы, что делает их особенно эффективными. С учетом активного внедрения искусственного интеллекта во всех сферах, включая управление, в данной статье представлен обзор методов интеллектуальной поддержки принятия управленческих решений.

Ключевые слова: методы интеллектуальной поддержки, искусственный интеллект, управленческие решения, математика, алгоритмы, принятие решения.

На сегодняшний день системы информационной интеллектуальной поддержки принятия управленческих решений (далее — ИППУР) представляют собой системы, адаптированные для решения задач, возникающих в процессе повседневной деятельности управления. Актуальность данной работы заключается в том, что интеллектуальная поддержка принятия управленческих решений может эффективно решать задачи, относящиеся к неструктурированным и слабоструктурированным проблемам, включая задачи с несколькими критериями [3; 5].

Системы принятия управленческих решений классифицируются по методам, с помощью которых они решают проблемы. К ним относятся методы принятия решений:

- 1) на базе информационных технологий;
- 2) в условиях дефицита информации;
- 3) по принципу большинства;
- 4) по принципу Парето;
- 5) с учетом нескольких целей;
- 6) по принципу Байеса;
- 7) в условиях динамической постановки задач [4].

Методы ИППУР включают:

1. Поиск информационного характера. Этот метод заключается в поиске неструктурированной информации. Он включает в себя набор последовательных операций, в процессе которых информация собирается, обрабатывается и передается заинтересованным лицам. Этапы поиска информации:

- уточнение требований по информации и правильное оформление запроса;
- сбор источников с необходимой информацией;
- извлечение информации из источников;
- сбор результатов в соответствии с целью запроса.

Поиск информации может быть как по полному тексту документа, так и по его частям или изображениям.

Типы поиска информации:

- 1) адресный — поиск информации по точным данным, указанным в запросе;
- 2) семантический — поиск по содержанию документа;
- 3) документальный — поиск информации в базе данных документов первичного или вторичного характера;
- 4) фактографический — поиск фактов, указанных в запросе.

2. Интеллектуальный анализ данных. Этот метод предполагает выявление скрытых взаимосвязей между переменными в больших объемах данных, которые еще не были обработаны [8]. Интеллектуальный анализ данных (далее — ИАД) включает в себя

статистический анализ и машинное обучение. ИАД позволяет специалистам-аналитикам, не обладающим глубокими знаниями в области математики, анализировать данные [2]. С помощью интеллектуального анализа данных можно решить следующие задачи: классификация данных, кластеризация информации, сжатие описаний до более компактного формата, ассоциация, разработка планов, анализ отклонений значений, визуализация.

3. Поиск знаний в общей базе данных. Этот процесс включает извлечение из общей базы данных только необходимой информации. Основную роль в нем играют аналитические технологии (Data Mining), которые решают задачи, упомянутые выше. Операции должны выполняться последовательно, соблюдая определенный порядок. Этапы включают: консолидацию данных, подготовку данных для анализа, исключение факторов, мешающих анализу, сокращение данных до необходимого объема для выполнения задачи, анализ данных, подведение итогов анализа, применение результатов анализа в бизнес-приложениях.

4. Рассуждение на основе прецедентов. Прецедент — это ситуация, которая произошла ранее и служит примером для решения новой задачи. Методы извлечения прецедента включают:

- 1) метод ближайшего соседа;
 - 2) метод дерева решений;
 - 3) метод на основе знаний;
 - 4) метод с учетом частоты использования прецедентов.
5. Моделирование имитационного характера.

В данном случае система заменяется моделью, которая точно описывает изучаемую систему. Эксперименты с моделью помогают получить полезную информацию о системе. Моделирование имитационного характера применяется, когда:

- 1) действительный объект невозможно использовать в исследовании;
- 2) невозможно построить аналитическую модель;
- 3) необходимо провести имитацию системы в пределах ограниченного времени.

Цель имитационного моделирования заключается в создании поведения исследуемой системы на основе анализа взаимосвязей между ее элементами. Моделирование имитационного характера имеет три подхода:

- моделирование с использованием агентов — активные сущности, чье поведение зависит от внешней среды или работает автономно;
- дискретное и событийное моделирование — абстрагирова-

ние последовательности событий системы, применяемое в логистике, транспорте и производстве;

— динамика систем — построение моделей, основанных на диаграммах последовательных причин и учета времени, применяемых для бизнес-процессов и производственных моделей.

6. Алгоритм генетического характера. Этот метод используется для подбора параметров с применением механизмов, аналогичных биологической эволюции. Алгоритм включает «скрещивание», что имеет аналогию в природе. Такие алгоритмы применяются для поиска в больших пространствах.

7. Нейронные сети искусственного характера. Это математические модели, реализующие принципы работы биологических нейронных сетей. Нейронные сети могут распознавать образы и выполнять анализ. Перцептрон был первым смоделированным нейронным сетевым процессом, который затем использовался для построения планов.

8. Искусственный интеллект. Это попытка разработать систему, которая могла бы мыслить подобно человеку. Однако полного воспроизведения человеческого мышления невозможно достичь, поскольку человеческий мозг намного сложнее и способен не только выполнять математические операции, но и мыслить в гораздо более широких и гибких рамках.

Следовательно, модели ИППУР могут различаться по характеристикам запросов к ним. В качестве примера можно привести:

1. Моделирование ответа системы на запрос, поступивший из внешней среды.
2. Оформление внутренней среды системы в виде классификации.
3. Прогнозирование изменений в системе.
4. Оценка степени полноты описания системы и градация систем по параметрам значимости.
5. Соотношение параметров компонентов системы с ценностной стороной заданной функции.

Примечания

1. Грешилов А. А. Математические методы принятия решений: учебное пособие. М., 2014. 647 с.
2. Катулев А. Н., Северцев Н. А. Математические методы в системах поддержки принятия решений: учебное пособие. М., 2005. 311 с.
3. Ларичев О. И. Теория и методы принятия решений, а также Хроника событий в Волшебных Странах: учебник. М., 2000. 296 с.
4. Паклин Н. Б., Орешков В. И. Бизнес-аналитика: от данных к знаниям: учебное пособие. 2-е изд., испр. СПб., 2013. 704 с.
5. Черняховская Л. Р. Поддержка принятия решений при стратегическом управлении предприятием на основе инженерии знаний. Уфа, 2010. 128 с.
6. Энгель Е. А. Модифицированная нейросеть для обработки информации с использованием селекции существенных связей: автореф. дис. ... канд. техн. наук. Красноярск, 2004. 19 с.
7. Энгель Е. А., Ковалев И. В. Использование интеллектуальных методов для обработки информации на примере решения задач WCCI 2010 // Вестник Сибирского государственного аэрокосмического университета. 2011. N 3. С. 4–9.
8. Мельников Б. Ф., Пивнева С. В. Принятие решений в прикладных задачах с применением динамически подобных функций риска // Вестник транспорта Поволжья. 2010. N 3. С. 28–33.

English version

Review of methods for intelligent decision support in management

Erpelev Aleksey Vladimirovich, senior lecturer at the department of information technologies and natural science disciplines, Russian University of Cooperation

The decision-making process is an integral part of everyday life. Decisions are made in various fields, such as politics, economics, medicine, and many others. The principles applied in decision-making are universal across all areas. Decision-making is inevitably associated with choice. This implies making a well-thought-out decision in a specific situation or regarding a particular task. Modern intelligent systems combine adaptive and traditional mathematical algorithms, which makes them especially effective. Considering the active integration of artificial intelligence in all areas, including management, this article provides an overview of methods for intelligent decision support in management.

Keywords: intelligent decision support methods, artificial intelligence, management decisions, mathematics, algorithms, decision-making.

6. Управление системой в адаптивном режиме. Каждая модель имеет свою задачу, которая может включать несколько подзадач. Модели могут быть как простыми, так и сложными. Все рассмотренные методы могут быть подвержены ошибкам и не могут обеспечить абсолютную защиту. Однако вероятность ошибок в каждом методе можно свести к минимуму. Решение, принятое на основе применения того или иного метода на практике, зависит от человека, использующего данный метод.

Таким образом, эти методы находят применение в различных сферах деятельности. Интеллектуальные системы являются комплексом адаптивных и традиционных математических алгоритмов. Эти методы имеют как схожие черты, так и отличия. Поиск информации требует наличия базы данных. Интеллектуальный анализ включает в себя статистический и машинный анализ. Поиск данных должен осуществляться по четко определенной последовательности операций. Рассуждение предполагает решение задачи на основе предыдущего прецедента. Имитационная модель предполагает замену объекта на аналогичную модель. Генетический алгоритм работает по принципу биологической эволюции. Нейронная сеть анализирует данные на основе образов. Искусственный интеллект стремится заменить человеческий интеллект [5].

ИППУР играет огромную роль. Она способна генерировать различные варианты решений, сопоставлять их и предоставлять пользователю важные рекомендации для дальнейших шагов. Человек, работающий с этой системой, должен принять окончательное решение от своего имени. Методы интеллектуальной поддержки работают на основе заложенных в них правил, которые не могут быть изменены в процессе решения конкретной задачи. Все рассмотренные методы интеллектуальной поддержки оказывают значительное содействие человеку при принятии управленческих решений и постоянно совершенствуются с участием человека.