

Интеллектуально-информационные системы экономики Intellectual and Informational Economic Systems*

Р. ХАСАН, А. ХИСАЕВА, М. РИЗВАНОВА

Хасан Радмила Артуровна, аспирант кафедры «Финансы и кредит» ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет» (УГНТУ). E-mail: radmilahas21@gmail.com

Хисаева Алия Инисовна, канд. экон. наук, старший научный сотрудник, начальник научно-организационного отдела Академии наук Республики Башкортостан. E-mail: hisaevaai@mail.ru

Ризванова Мария Артуровна, канд. экон. наук, доцент кафедры проектного менеджмента и экономики предпринимательства УГНТУ. E-mail: rizvanovamaria2020@mail.ru

В данной статье рассматривается проблема применения технологий искусственного интеллекта в области экономики и, в частности, в сфере управления бизнес-процессами. Проведенное исследование позволило сделать важные теоретические выводы о том, что эффективность принятия решений в бизнес-процессах напрямую зависит от качества внедряемой интеллектуальной системы, а также от её гибкости, мобильности, многомерности. Понимание полученных и изложенных в основном тексте статьи теоретических выводов дает возможность усовершенствовать методологическую базу применения технологий искусственного интеллекта на практике, что, в свою очередь, предполагает развитие одновременно двух областей: экономической (в рамках предпринимательской, управленческой деятельности) и информационной (в рамках технологического развития интеллектуальных компьютерных программ).

Ключевые слова: искусственный интеллект, менеджмент, экономика, хозяйственная деятельность, интеллектуально-информационные системы, бизнес-процессы.

This article mentions the problem of applying artificial intelligence technologies in the field of economics and, in particular, in the field of business process management. The study showed that the effectiveness of the implementation of solutions in business processes depends on the quality of the implementation of an intelligent system, as well as on its flexibility, mobility, and multidimensionality of volumes. Understanding the income and the theoretical conclusions presented in the main text articles makes it possible to use the methodological base for the application of artificial intelligence technologies in practice, which in turn involves the development of two directions simultaneously: economic (in entrepreneurial, managerial activities) and analysis (in the context of the technological development of intelligent computer programs).

Key words: artificial intelligence, management, economics, economic activity, intellectual information systems, business processes.

Введение

Основы интеллектуально-информационных систем экономики базируются на концепции реинжиниринговых бизнес-процессов. Реинжиниринг бизнес-процесса – это его переосмысление и перепланирование. В процессе модернизации средств информатизации для улучшения качества функционирования с целью уменьшения затрат, повышения качества обслуживания и скорости выполнения работ и должно пересматриваться управление предприятием. Целью этих систем является упорядочение операций в организационной структуре, когда множество входных операций систематически упорядочиваются с учетом всей совокупности работ во времени и в пространстве.

Важным элементом бизнес-модели является определение архитектуры организаций, то есть описание её статических и стабильных структур. Однако сама по себе организационная схема не полностью отражает суть функционирования бизнес-единицы, в этой связи также

* Ссылка на статью: Хасан Р.А., Хисаева А.И., Ризванова М.А. Интеллектуально-информационные системы экономики // Экономика и управление: научно-практический журнал. 2023. № 5. С. 11–15.

важен анализ динамических структур, то есть процессов и потоков событий, описывающих вводные данные как внешнего мира, так и операции процесса, производящиеся над исходными данными, с оценкой потребляемых ресурсов [1]. Успешное функционирование компаний возможно на основе искусственного интеллекта, основанного на технологиях машинной обработки информации, с задаваемой интерпретацией языков, распознаванием образов, со своей экспертной оценкой, которые в совокупности и составляют новизну таких систем. Эта технология имитирует человеческий интеллект, но в сравнении с человеческими достижениями в области интеллекта данная система ещё далека от совершенства: она способна воссоздать лишь небольшую часть мыслительных способностей человека. Тем не менее, искусственный интеллект увеличивает производительность, качество и точность отдельных операций. Его составляющие технологии основаны на алгоритмах, определяющих конкретные решения. Специальные компьютерные программы самостоятельно способны выбирать наиболее верную (логичную, выгодную) последовательность выполнения этих решений на основе числовых, символьных данных, а также на основе квантовых вычислений.

Методы исследования

Традиционная технология решения задач представляет собой следующий алгоритм:

- постановка задачи заказчиком;
- формализация задачи и разработка программы;
- внесение корректировок в постановку и оценка новых результатов;
- корректировка программы системным аналитиком.

Обычно корректировка связана с изменением экономической производственной ситуации и программного обновления. Сложная программная система требует отладки и дополнительного тестирования, которая необходима для сопровождения программной системы при естественных изменениях условий. В случае возникновения необходимости расширения возможностей системы необходима не только модернизация технических составляющих, но и технологических подходов и способов для решения проблем. Традиционный подход к технологии и оборудованию часто требует траты равноценного количества ресурсов, вследствие чего приходится изменять не только программные продукты, но и непосредственно саму технологию использования компьютеров. На сегодняшний день данная проблема преодолевается стандартными методами – изменением технологии использования компьютерной техники и применением дополнительного программного обеспечения.

Для решения реальных задач сегодня необходимо пользоваться программными системами с широкими возможностями, имеющими высокие адаптивные характеристики, и переходить от формальных моделей к смысловым методам прикладного математического анализа, учитывая не только содержательную область применения, но и понятийно близкие, связанные области, на которые распространяются современные технологии анализа данных. Безусловно, одновременный учёт всех этих нюансов является основной сложностью в работе пользователей.

Результаты и обсуждение

С целью облегчения процессов решения многомерных задач в компаниях всё чаще вводятся системы так называемого искусственного интеллекта, автором теоретической базы которого является Алан Тьюринг [2]. В основе его определения искусственного интеллекта лежит факт проведения сравнительного анализа, целью которого является выбор наиболее правильного варианта решения задачи относительно всех возможных исходов [3]. Иными словами, искусственный интеллект – это определенное действие машины (компьютера), характеризующееся признаками разумного поведения, то есть признаками интеллекта. В данном случае выделяются следующие качественные характеристики рассматриваемой технологии:

- понимание сущности происходящего процесса;
- определение смысла задачи и основной сути решения;
- способность выявления двойного истолкования предметного значения;

- качественное оценивание эффективности принимаемых решений;
- возможность оценивания различных ситуаций и методов достижения цели [4];
- своевременный отклик на изменение каких-либо параметров задачи и др.

Стандартно технология выполнения операций начинается с постановки задачи, выявления её логики, поиска и сбора дополнительной информации, которая затем сортируется и хранится в базе данных или в информационном облаке с последующим редактированием для трансляции и структуризации (таблица).

Технология процесса выполнения операции

Процесс	Операция
Преобразование	Математическое отображение данных
Решение	Составление логических выражений
Сохранение информации	Накопление и подготовка данных
Изыскание (отбор)	Поиск новой информации, сведений, раскрытие закономерностей
Трансляция	Перестройка форм данных (например, из звуковой в текстовую)
Систематизация	Упорядочение информационных данных одного формата
Обработка	Дополнение информационных пробелов
Структуризация	Сопоставление данных относительно различных признаков
Координирование	Осуществление контроля над изменениями информации
Администрирование	Управление базами данных и её элементами

В таблице представлен стандартный операционный алгоритм, согласно которому различная информация в конечном итоге формируется в несколько взаимосвязанных баз данных. Одна такая база данных является продуктом интеллектуального программирования, объединяющим цифровую обработку информации и многомерное математическое моделирование (числовое отображение) [5]. Искусственный интеллект, если и не всегда используется при разработке алгоритма, то отлично справляется с задачей процессов поиска. В совокупности формируемые базы знаний и используемые технологии поиска делают пользовательские компьютеры более полезными, но фактически их нельзя назвать «интеллектуальными» [6; 14]. Используя информацию и инструкции, такой компьютер находит наиболее близкое к действительности решение и кажется нам разумным, предоставляя удовлетворяющие нас ответы. Но он не может выйти за рамки, заданные человеком. Человеческий разум очень сложен для точного дублирования, так как за мышление и логику отвечают более 100 млрд мозговых «процессоров» со своими многократно дублированными элементами-нейронами. Однако стоит отметить, что искусственный интеллект не ставит перед собой задачу целиком и полностью заменить человека: он разрабатывается, в первую очередь, в качестве средства поддержки при решении различных задач, как дополнение к человеческому интеллекту.

Тем не менее, технология искусственного интеллекта существенно отличается от технологии классического программирования. Так, поиск и обработка информации при обычном программировании являются алгоритмическими. В случае применения программ искусственного интеллекта операция изыскания (отбора) является эвристической, а преобразование (обработка) – чаще является символьной. Используемая искусственным интеллектом информация может быть полной и с неполным разъяснением, но легко модернизируемой и без использования дополнительных программных обеспечений [7]. Операция администрирования в традиционных системах интегрирована с информационными базами данных, а в искусственных системах управление осуществляется самостоятельно. Обмен информацией в условиях разработки и применения методов искусственного интеллекта характеризуется пополнением данных безостановочно посредством взаимодействия нескольких электронно-вычислительных машин. Для этого необходимо постоянное совершенствование современных компьютеров с интеллектуальным программным обеспечением. Технологии в информационной системе должны быть объединены в единые базы описания предметов, событий, действий, транзакций, иллюстраций, звуков, карт,

визуальных анимаций [8]. Такая совокупность различных форматов позволяет наиболее качественно и эффективно проводить последующий анализ возможных решений поставленных задач.

Описываемые данные собираются из трёх основных источников: внутренних, внешних и персональных. Внутренние источники – это всевозможная отчётная документация, информационные сводки, коммерческие базы данных, на основе которых формируются персональные данные пользователей, необходимые для создания экспертных знаний оценки субъективных данных о конкурентах, а также прогнозные значения оценок, продаж, действий конкурентов и пр. [9]. Для снижения степени неопределенности необходимо также знание внешних источников информационной системы, таких как правительственные постановления, изменения состояния рынка, другие внешние факторы. Они необходимы для поддержки решений при разработке систем с элементами искусственного интеллекта в разнообразных условиях и концептуальных моделях.

Особенность таких многосложных распределенных систем заключается в том, что все виды различных форматов информационных систем обрабатываются и решаются вероятностными методами совместного анализа с использованием интеллектуальных элементов искусственного интеллекта. Эти форматы требуют универсализации хранилищ для последующего поддержания решения задач, что предполагает эффективный поиск данных в реляционных хранилищах (репозиториях) с быстрым извлечением и облегчённой доступностью. Базовые структуры хранения имеют, как правило, двухрядные и трехрядные архитектуры. Для размещения данные очищаются, фильтруются и суммируются в специальной программе, а затем помещаются в секцию многомерных баз данных, носящих название OLTP с архитектурой «Клиент-сервер».

На реляционном окружении для профессиональных пользователей интеллектуальный анализ данных на основе таких операций, как выделение, изыскание, исследование, очистка, сбор, обработка осуществляется на основе больших и сложных баз данных, сформированных из различных областей социальной, экономической и предпринимательской сфер. Большинство информационно-аналитических систем предназначены для использования лицами, принимающими решения. Однако такие системы часто ограничены в функциональности и не способны обрабатывать динамичные, изменяющиеся запросы. Операторам таких систем приходится выполнять двойную работу, сначала формально описывая ситуацию, а затем кодируя решение под необходимый формат. Время описания в данном процессе, как правило, очень велико, что не всегда приемлемо. Иными словами, упрощение решения для удобства и скорости оборачивается потерей гибкости.

Тремя основными концептуальными моделями данных на сегодняшний день являются реляционная, иерархическая и сетевая базы. Другими не менее значимыми моделями являются объективно-ориентированные и мультимедийные базы данных [10]. В условиях сложных предметных областей (например, при интегрированном производстве) требуется возможность доступа к сложным данным. Иерархическая, сетевая и реляционная системы не могут быть в данном случае эффективными. Все эти системы являются оперативно-числовыми. Здесь требуется дополнительное графическое представление. Наиболее подходящей в данном случае является объектно-ориентированная система, с помощью которой возможно анализировать информацию на концептуальном уровне, который, в свою очередь, позволяет оперировать так называемыми «абстракциями» [15]. Абстракции необходимы для дифференцирования объектов и последующего выстраивания последовательностей иерархий. С их помощью пользователи в рамках одной базы данных могут оперировать обычными и процедурными кодами, сокращая время и увеличивая скорость их обработки. То есть рабочие системы изначально должны быть представлены определенной структурой, в основе которой – упорядоченная иерархия классов и подклассов [11].

Интеллектуальные системы действуют в области оперативной аналитической обработки. Одна из них – сфера детализированных данных, как настройка данных транзакционных систем, другая – сфера агрегированных показателей хранилища информации (после обобщения и

многомерного анализа складываемых в базе данных в звездообразном виде в специальной таблице). И ещё одна сфера, образуемая на выходе, – сфера закономерностей, анализируемая интеллектуальной системой данных на основе функциональных и логических закономерностей, накопленной информации и прогнозов развития процессов, моделей, правил, объясняющих аномалии и нетипичные ситуации. Таким образом, ключевой целью хранилищ данных является приведение информации к единообразию, то есть сбор, структурирование и преобразование данных в формат, подходящий для информационной системы поддержки решений [12; 13].

Всё вышеизложенное позволяет прийти к следующим выводам:

1. Одним из главных направлений реализации интеллектуальной системы на базе искусственного интеллекта является область экономики;
2. Для больших и сложных баз данных эффективность принятия решений немыслима без разработки искусственного интеллекта;
3. Информационные системы должны основываться на интеллектуальных базах знаний с широким охватом операций;
4. Программное обеспечение этих систем требует совмещения основных операций статических и динамических систем.

Заключение

Проблема применения технологий искусственного интеллекта в области экономики и, в частности, в сфере управления бизнес-процессами действительно имеет важное значение в современном мире, где конкуренция между компаниями растёт с каждым годом, и где создаются более новые, усовершенствованные технологии в различных областях деятельности социума. Применение технологий искусственного интеллекта часто является признаком, определяющим успех компании. Пользователи, под которыми мы понимаем управленцев, предпринимателей, программистов и всех тех, кто участвует в развитии какой-либо бизнес-деятельности или конкретного бизнес-процесса, должны стремиться к использованию в работе систем, совмещающих статистические и динамические параметры, которые в совокупности дают более точные результаты исследования событий, происходящих в социально-экономической сфере общества.

Литература

1. Абдикеев Н.М. Проектирование интеллектуальных систем в экономике. М.: Экзамен, 2004. 528 с.
2. Дик В.В. Информационные системы в экономике. Финансы и статистика, 1996. 269 с.
3. Ефимов Е.И. Решатели интеллектуальных задач. М.: Наука, 1982. 320 с.
4. Змитрович А.И. Интеллектуальные информационные системы. Минск, 1997. 368 с.
5. Кузин Е.С., Ройтман А.И. и др. Интеллектуализация ЭВМ / Под ред. Ю.М. Смирнова. М.: Высшая школа, 1989. 158 с.
6. Лазарев И.А., Лазарев К.И. Информационная экономика. М.: МИФИ, 1999.
7. Никонов А.П. Экономика на пальцах: научно и увлекательно. М.: АСТ, 2019. 448 с.
8. Поспелов Г.С. Искусственный интеллект – основа новой информационной технологии. М.: Наука, 1988.
9. Романов В.П. Интеллектуальные информационные системы в экономике: учеб. пособие / Под ред. Н.П. Тихомирова. М.: Экзамен, 2007. 493 с.
10. Скрипкин К.Г. Экономическая эффективность информационных систем. М.: ДМК Пресс, 2002. 252 с.
11. Тельнов Ю.Ф. Интеллектуальные информационные системы: учеб. пособие. М., 2011. 239 с.
12. Трахтенгерц Э.А. Компьютерная поддержка принятия решений. М.: СИНТЕГ, 1998. 376 с.
13. Хисаева А.И. Стратегические и тактические задачи развития российского рынка капитала при переходе к инновационной экономике // Известия Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена. 2010. № 126. С. 124–130.
14. Codd E.F., Codd S.B., Salley C.T. Providing OLAP to User-Analysts: An IT Mandate. E.F. Codd & Associates, 1993.
15. Simon H.A. The New Science of Management Decision. N.J.: Prentice-Hall, 1977. 175 p.