НАПРАВЛЕНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛИЗАЦИИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Дадабаева Рано Акрамовна

Доцент кафедры «Цифровая экономика и информационные технологии» Ташкентского Государственного экономического университета

ranodadabaeva@yandex.ru

Аннотация: В статье анализируются направления интеллектуализации информационных технологий и систем. Рассмотрены современные интеллектуальные технологии и перспективные направления интеллектуализации информационно-аналитических систем.

Ключевые слова: *информационно-коммуникационные технологии, интеллектуальные информационные технологии, интеллектуальные агенты, масштабируемость, мультиагентность, распределенные вычислительные системы, архитектура информационно-аналитических систем.*

AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI INTELLEKTUALLASHTIRISH YO‘NALISHLARI

Dadabaeva Rano Akramovna

Toshkent Iqtisodiyot universiteti “Raqamli iqtisodiyot va axborot texnologiyalari” kafedrasi dotsenti

ranodadabaeva@yandex.ru

Annotatsiya: Maqolada axborot texnologiyalari va tizimlarini intellektuallashtirish yo‘nalishlari tahlil qilinadi. Zamonaviy intellektual texnologiyalar va axborot-tahlil tizimlarini intellektuallashtirishning istiqbolli yo‘nalishlari ko‘rib chiqiladi.

Kalit so‘zlar: *axborot-kommunikatsiya texnologiyalari, intellektual axborot texnologiyalari, intellektual agentlar, masshtablilik, ko‘p agentlik, taqsimlangan hisoblash tizimlari, axborot va tahliliy tizimlar arxitekturasi.*

DIRECTIONS OF INTELLIGENTALIZATION OF INFORMATION TECHNOLOGIES

Dadabaeva Rano Akramovna

Associate Professor of the Department "Digital Economy and Information Technologies" of the Tashkent State

ranodadabaeva@yandex.ru

Abstract: The article analyzes the directions of intellectualization of information technologies and systems. Modern intelligent technologies and promising directions for the intellectualization of information and analytical systems are considered.

Key words: *information and communication technologies, intelligent information technologies, intelligent agents, scalability, multi-agent, distributed computing systems, architecture of information and analytical systems.*

ВВЕДЕНИЕ

История развития мировой экономики уже не раз была свидетелем того, что появление новых технологий влечет за собой социально-экономические изменения в обществе, влияет на экономику страны как в ее пределах, так и в международном масштабе. Особое влияние на эти процессы оказывают научно-технологические достижения в области информационно-коммуникационных технологий. Такие явления как трансформация экономики в цифровую и ее глобализация напрямую связаны с отраслью информационных технологий. Качественные сдвиги в развитии большинства отраслей: образования, медицины, финансовой и др. осуществлены на базе информационно-коммуникационных технологий. Развитие информационно-коммуникационных технологий в значительной степени обусловило и рост глобализации мировой экономики так как благодаря им время и пространство перестали существовать. Электронная коммерция, электронный бизнес и электронные банковские услуги заменили старые модели и методы ведения бизнеса новыми онлайновыми бизнес-моделями, в которых в полной мере используются информационные технологии; наблюдается резкое падение стоимости международной связи.

Такое влияние информационно-коммуникационных технологий на социально-экономическое развитие связано с тем, что изменилась сама суть технологий, они стали интеллектуальными, знание-ориентированными (когнитивными) информационными технологиями т.е. основанными на теории искусственного интеллекта.

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

В процессе работы над статьей были рассмотрены научные труды, в которых рассматривался вопрос интеллектуализации информационных технологий. Были изучены работы как зарубежных, так и отечественных ученых

таких как Рутковская Д., Пилиньский М., Рутковский Л., John Wang, Мейер Б., Грэхем И., Бекмуратов Т.Ф., Базаров Д.К., Мухаммадиева Д. и др. Обзор литературы показал важность и своевременность проблемы интеллектуализации информационных технологий, позволил определить важные направления интеллектуализации и практические решения.

МЕТОДОЛОГИЯ

Методология исследования представляет собой совокупность этапов, которые необходимо выполнять в определенной последовательности. Так, первый этап связан с определением проблемы. Затем необходимо было собрать и систематизировать информацию об этой проблеме, создать основу для теоретической и практической базы статьи. Собранный материал позволил на основе анализа и синтеза сделать выводы и создать решения, связанные с проблемой. Далее была предложена практическая реализация для этих решений. Такая методология исследования направлена на предоставление индивидуальных решений для организаций, в плане интеллектуализации информационных технологий и систем, выделения основных и наиболее важных направлений для стабильного и эффективного их развития.

РЕЗУЛЬТАТ И ОБСУЖДЕНИЕ

Концепция интеллектуальных информационных технологий основана на базовых парадигмах теории искусственного интеллекта, экспертных знаниях, природно-биологических механизмах логического вывода, эволюции, обучения и поведения с целью оптимизации и адаптации к изменяющейся среде [4].

Современные интеллектуальные информационные технологии отличают следующие свойства: универсальность применения для обработки информации и решения различных задач за счет «перепрограммирования» вычислительных систем путем обучения; ослабленные требования к точности, частичной истинности исходной информации и адекватности построения модели; возможность описания сложных систем с помощью переменных логических функций, значения которых определяются на интуитивном уровне и может уточняться в процессе обучения [6].

Использование интеллектуальных информационных технологий является предпосылкой развития и формирования знание-ориентированной цифровой экономики, основанной на обработке как информации, так и знаний неформальной, неструктурированной природы.

Интеллектуализация программного обеспечения и средств автоматизации их разработки осуществляется с использованием современных языков инженерии знаний: объектно-ориентированных и символьных языков программирования, интеллектуальных агентов; алгоритмов логического вывода,

рассуждений и эволюции; моделей представления вербальных, экспертных знаний (продукционных, фреймовых, семантических сетей). Интеллектуальные агенты позволяют принимать слабоструктурированные решения на основе механизмов логического вывода и методов обработки и управления знаниями – совокупности процессов сбора, актуализации, хранения, продуцирования и распространения знаний.

Информационные системы, использующие когнитивные информационные технологии, относятся к классу информационно-аналитических систем. Они позволяют более углубленно осуществлять анализ, прогнозирование и оценку состояний и принимать адекватные анализируемым ситуациям решения на стратегическом и тактическом уровнях. Это обусловило актуальность создания стратегических и корпоративных информационно-аналитических систем в государственных органах и корпорациях.

Для построения интеллектуальных информационно-аналитических систем предлагается использовать методологию, основанную на принципах взаимного соответствия структурно-функциональных характеристик подсистем информационно-аналитических систем и решаемых задач, используемых интеллектуальных информационных технологий, а также параллельности и поэтапной реализации их создания [1-3]. Эта методология определяет следующие требования к архитектуре и структурно-функциональной организации современных информационно-аналитических систем [4]:

1. распределенность, иерархичность, интеллектуальность, мультиагентность и неоднородность программно-технических компонент;
2. интегрированность, единство информационного пространства для осуществления информационного менеджмента;
3. информационно-лингвистическая совместимость, защищенность корпоративной информации;
4. централизованность и децентрализованность управления;
5. масштабируемость задач — возможность решения задач различного функционального назначения и различной сложности;
6. масштабируемость пользователей – возможность работы для пользователей различных типов (менеджеров, администраторов и т.д.) различных уровней, функциональных исполнителей и др.;
7. организация программно-технических средств информационно-аналитических систем в виде распределенных вычислительных систем с перестраиваемой архитектурой с целью адаптации к характеристикам текущего потока задач.

Рассмотрим некоторые направления интеллектуализации информационных технологий.

Интеллектуализация анализа бизнес-процессов.

Сформированные в результате аналитической обработки данные и знания используются для анализа и оценки текущих и прогнозируемых состояний исследуемых процессов. Для решения этих задач используются интеллектуальные технологии анализа бизнес-процессов, такие как Business Inteligence and Analytics – BI/BA), ситуационного и имитационного моделирования, классификации, прогнозирования и оценки ситуаций, а также формирования множества возможных рекомендаций, реализация которых может перевести процесс из заданного состояния в требуемое.

Для анализа бизнес-процессов и управления ими перспективными являются интегрированные интеллектуальные технологии. Примерами таких технологий являются технологии PLM (product lifecycle management) - системы управления жизненным циклом продукта. Они объединяют и координируют функционирование компоненты технологий BPM (business process management) - системы управления бизнес- процессами: САПР, ERP, PDM, SCM, CRM и других автоматизированных систем. Некоторые составляющие PLM - системы трансформируются в самостоятельные дисциплины. Например, САПР (системы автоматического проектирования) наделяются функциями технологии BIM (building information model) - информационной модели проектируемого объекта: здания, сооружения, машины, компьютера и т.д. [1-3].

Интеллектуализация принятия решений.

Интеллектуальные методы поддержки принятия слабоструктурированных решений в условиях неопределенности основаны на следующих положениях [1-4]:

1) Множество альтернатив (решений), которые возможно будет реализовать с целью перевода процесса из текущего состояния в требуемое, из заданного множества состояний, задается конечным на основе результатов анализа процесса и рекомендаций лиц, принимающих решения - менеджеров, аналитиков и экспертов.

2) Множество возможных состояний (исходов), в одно из которых может перейти процесс в результате реализации любой альтернативы, также задается конечным.

3) Множество возможных значений аксиологических вероятностей наступления исходов, формируется заранее на основе экспертных заключений для рассматриваемой предметной области.

4) Множество значений оценок показателей эффективности анализируемых исходов альтернатив формируется также заранее на основе соответствующих расчетов (зависимостей между количественными и/или качественными параметрами состояний, выбранными критериями и

предпочтениями лиц, принимающих решения). В случае отсутствия и/или невозможности, в силу каких-то причин, построения таких моделей и выражений искомое множество оценок показателей эффективности формируется на основе экспертных заключений с нечеткими оценками показателей эффективности.

Эти положения обуславливают использование для задач поддержки принятия слабоструктурированных решений интеллектуальных технологий Soft Computing: нечетких вывода и рассуждений, основанных на знаниях экспертов и оценок, сформированных в результате анализа исследуемых процессов.

Следует отметить, что решение задач ситуационного и имитационного моделирования, прогнозирования, оценки и динамической поддержки принятия стратегических решений в условиях неопределенности в информационно-аналитических системах осуществляется в режиме диалогового взаимодействия лиц, принимающих) с нерегламентированными, неожиданными (ad hoc) запросами к исходным данным. В процессе такого взаимодействия лицо, принимающее решение осуществляет координацию функционирования рассмотренных подсистем стратегических ИС для аналитической обработки поступающих по запросам данных, и анализа сформированных на данной итерации рекомендаций для принятия соответствующих решений. Если эти рекомендации удовлетворяют принятым критериям, то процесс завершается. В противном случае вводятся уточнения в исходные критерии, обусловленные полученными оценками анализируемых ситуаций, и запускает очередную итерацию рассмотренного процесса.

Интеллектуализация программного обеспечения (Soft Ware) и средств автоматизации их разработки.

Развитие языков программирования для интеллектуальных систем. Программное обеспечение функциональных подсистем стратегических информационно-аналитических систем разрабатывают, как правило, на основе современных объектно-ориентированных и символьных языков программирования, предназначенных для задач инженерии знаний (обработки и управления знаниями типа экспертных систем). Диалекты таких языков основаны на технологии интеллектуальных агентов, в виде которых представляются следующие компоненты: слабоструктурированные модели функциональных задач; алгоритмы логического вывода, рассуждений и эволюции; модели представления вербальных, экспертных знаний (продукционных, фреймовых, семантических сетей). Интеллектуальные агенты позволяют принимать слабоструктурированные решения на основе механизмов логического вывода, а также методов обработки и управления знаниями (knowledge work and management methods) – совокупности процессов сбора, актуализации, хранения, продуцирования и распространения знаний [7,8].

Актуальным является также совершенствование технологий автоматизации разработки интеллектуальных агентно-ориентированных программных средств путем развития существующих.

Интеллектуализация систем информационной безопасности.

Важной сферой интеллектуализации рассматриваемых информационно-аналитических систем является обеспечение их информационной безопасности. Одновременно с интенсивным развитием информационных технологий современный этап характеризуется и тенденцией появления новых видов информационных угроз, отличающихся неизвестными характеристиками и динамичностью их изменений. В таких условиях перспективным направлением повышения эффективности систем информационной безопасности является использование в них интеллектуальных информационных технологий.

Перспективными являются гибридные нечетко-нейронные экспертные системы информационной безопасности, объединяющие интеллектуальные технологии экспертных систем, нейронных сетей, нечетких множеств и нечеткого логического вывода, имуннокомпьютинга и эволюционных алгоритмов, предназначенных для идентификации новых появляющихся угроз и определения средств защиты от них

Для построения интеллектуальных систем информационной безопасности целесообразно использовать концепцию распределенных интеллектуальных мультиагентных систем, основанной на принципах иерархичности структуры, распределенности баз данных и знаний, децентрализация функций, координации взаимодействий интеллектуальных агентов различных уровней системы информационной безопасности.

Интеллектуальные системы информационной безопасности такого типа имеют иерархическую структуру, аналогичную биологическим системам. На нижних уровнях иерархии реализуются механизмы иммунной системы, а на верхних - механизмы адаптивной ассоциативной памяти и эволюции, т.е. обучения системы в процессе накопления «жизненного опыта».

Такие системы информационной безопасности используют аналогии механизмов эволюции биологических систем, наделяющих их свойством самоорганизации и эволюции. Это обеспечивает более эффективное решение задач информационной безопасности в условиях динамично изменяющейся внешней среды. Основными из них являются:

1) идентификация динамично изменяющихся угроз;

2) выявление механизмов защиты для оперативного реагирования и нейтрализации обнаруженных угроз;

3) идентификация и аутентификация пользователей;

4) мониторинг (интеллектуальный аудит) состояния информационной безопасности компьютерных систем;

5) настройка параметров нейронных сетей с целью адаптации системы информационной безопасности к текущему состоянию внешней среды. Решение этих задач средствами интеллектуальных технологий сводит до минимума воздействие атак с новыми неизвестными характеристиками за счет реализации механизмов жизнеобеспечения и информационной безопасности компьютерных систем [1, 4-8].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тенденция роста объема и типов информации о внешней и внутренней среде исследуемых процессов, характеризующейся также труднопредсказуемой изменчивостью и несовершенством (наличием неопределенностей), требуют дальнейшего совершенствования информационно-коммуникационных технологий и функциональных подсистем информационно-аналитических систем, выполняющих базовые функции цифровой экономики, путем интеллектуализации используемых в них информационных технологий. Основным ресурсом цифровой экономики становятся интеллектуальные ресурсы, объединяющие информацию и знания, поэтому актуальным является совершенствование и повсеместное использование интеллектуальных ресурсов и знание-ориентированных технологий во всех сферах общества.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ЛИТЕРАТУР

1. Бекмуратов Т.Ф., Дадабаева Р.А. Методология построения и структурно-функциональной организации корпоративных информационных систем // Современное состояние и перспективы применения информационных систем в управлении: Доклады Республиканской научно-технической конференции. 5-6 сентября 2016. - Джизак, 2016. - С. 224-232.

2. Бекмуратов Т.Ф., Дадабаева Р.А. Концепция построения стратегических систем принятия решений // Проблемы информатики. - Новосибирск, 2016. - № 2. — С. 3-12.

3. Бекмуратов Т.Ф. Теоретико-методологические аспекты построения алгоритмической системы поддержки принятия слабоструктурированных решений (АС СППР-СС). Химическая технология. Контроль и управление. — 2007. - № 2. - С. 51-57

4. Бекмуратов Т.Ф., Брусков ВЛ., Базаров Д.К., Базаров Р.К. Алгоритмы и программные средства - для организации вычислительных экспериментов в распределенных вычислительных системах // Проблемы вычислительной и прикладной математики.Ташкент, 2016. - № 4(6). - С. 106-115.

5. Рутковская Д., Пилиньский М., Рутковский Л. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы. — М.: Горячая линия — Телеком, 2004. - 452 с

6. John Wang. Encyclopedia of Data Warehousing and Mining. Second Edition, 2009. Montclair State University, USA. Hershey • New York. Information Science reference.

7. Мейер Бертран. Объектно-ориентрованное конструирование программных систем. Пер. с англ.- М.: Изд-во - Торговый дом «Русская редакция», 2005. – 1232с.

8. Грэхем И. Объектно-ориентированные методы. Принципы и практика. 3-е изд.: Пер. с англ. – М.: Изд. дом «Вильямс», 2004. – 880 с.: ил.