

УДК 004

Н.И. Абасова¹, М.С. Нитежук¹

¹ *Иркутский государственный университет путей сообщения, г. Иркутск, Российская Федерация*

ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ СРЕДСТВА ИНТЕГРАЦИИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ПОДДЕРЖКИ НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Аннотация. В настоящем обзоре предлагается развить и расширить применительно к научно-образовательному процессу методы построения и интеграции информационных и интеллектуальных технологий для комплексных исследований, применяемых на следующих ступенях высшего образования – магистратуре и аспирантуре.

Ключевые слова: научно-образовательный процесс, моделирование, методы и инструментарий информационных технологий нового поколения.

N.I. Abasova¹, M.S. Nitezjuk¹

¹ *Irkutsk State Transport University, Irkutsk, Russian Federation*

TOOLS FOR INTEGRATION OF INFORMATION TECHNOLOGIES TO SUPPORT THE SCIENTIFIC AND EDUCATIONAL PROCESS

Abstract. This review proposes to develop and expand, in relation to the scientific and educational process, methods for constructing and integrating information and intelligent technologies for complex research used at the next stages of higher education - magistracy and postgraduate studies.

Keywords: scientific and educational process, modeling, methods and tools of new generation information technologies.

Введение

Актуальность данной темы определяется тремя факторами: во-первых, необходимостью подготовки высококвалифицированных специалистов, соответствующих международным стандартам обучения и корпоративным требованиям работодателей; во-вторых, необходимостью повышения качества взаимодействия учреждений профессионального образования и организаций-работодателей, и, в-третьих, необходимостью разработки информационных систем нового поколения и инструментальных средств информационной поддержки принятия решений в научно-образовательном процессе.

Последнее обусловлено тем, что переход к новым экономическим отношениям требует быстрого и адекватного анализа социально-политической и экономической обстановки в условиях доступной информации. В настоящее время особенно выражена тенденция невозможности применения старых методов и моделей, базирующихся на сложных алгоритмах с большим количеством параметров, не применимых к качественному анализу слабоструктурированной информации. Таким образом, создание и применение методов и соответствующего инструментария нового поколения являются актуальными задачами не только в области научно-образовательного процесса, но и в большинстве случаев принятия решений, которые требуются в оперативной повседневной деятельности любого предприятия и учреждения.

В первую очередь, это методы когнитивного моделирования и построения когнитивных карт для комплексных исследований в различных областях производственной деятельности; методы построения онтологического пространства знаний на основе подхода к структурированию знаний; методы интеллектуального анализа данных для прогнозирования направлений развития определенной профессиональной деятельности с учетом факторов внутренней и внешней среды; методы интеграции программных компонентов, баз данных и баз знаний для интеллектуальной поддержки принятия решений.

Таким образом, особенностью данного обзора является описание особо значимых в последнее время методов построения и интеграции новых информационных технологий, к которым относятся: онтологическое моделирование, методы ситуационного анализа; когнитивное моделирование; агентное моделирование; алгебраические сети (Joiner-сети); методы объектного проектирования и агентного программирования. Ниже приводится краткое описание некоторых из них.

Когнитивное моделирование.

Данное направление информационных технологий было предложено довольно давно, еще в середине 20 века. Особое значение оно имело для анализа влияний при управлении слабоструктурированными ситуациями. Построение когнитивных карт, которые были впервые описаны в работах Ван Хао (1956 г.), Аксельродом (1976 г.), Д.А. Пospelовым (1981 г.). В настоящее время оно активно используется в Институте проблем управления РАН (Абрамова Н.А., Максимов В.И. и др.) для анализа влияний при управлении слабоструктурированными ситуациями [1-4].

Многими исследователями рассматривались возможности использования когнитивных карт для моделирования чрезвычайных ситуаций в производственной деятельности, а также для ситуационного анализа эколого-экономических и социально-экономических проблем.

Одной из первых в СССР систем когнитивного моделирования является: Когнитивная Система Моделирования Стратегий (КоСМоС) – разработка компании «Дата С». Система КоСМоС предназначена для поддержки принятия стратегических решений в различных областях человеческой деятельности (экономика, политика, социология, военно-политические конфликты). Еще одна достаточно известная система – ПРОГНОЗ [5], выполненная в Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации (РАГС), позволяет строить матрицу взаимовлияний объектов управления в виде онтологической схемы и на ее основе - когнитивную карту.

Онтологии – уже не новый, активно развивающийся сейчас подход в области информационной поддержки знаний, включающих описание концептов-сущностей и отношений между ними. Онтологии представляются как графически, так и с помощью специальных языков, например, OWL, XML и др. Сейчас эта технология достаточно известна и популярна. В России многие исследователи используют данную методологию для визуализации и концептуализации исследуемых предметных областей, задач в области принятия решений и управления [6,7].

В таких исследованиях основной задачей является создание онтологических баз знаний как для описания предметных областей, так и выявления возможных характеристик особых ситуаций управления. Учитывая пространственно-распределенный характер анализируемой информации, предусматривается подключение визуального представления результатов ситуационного анализа с использованием геоинформационных технологий. Кроме того, в настоящее время на базе онтологического анализа осуществляется пространственная привязка как онтологий объектов, так и онтологий задач и мероприятий, что дает специалистам в области управления дополнительные возможности для визуального анализа возникших производственных ситуаций. Полагаем, что создаваемые онтологии могут быть использованы в образовательном процессе и дополнены онтологиями учебных дисциплин и планов обучения в рамках общего онтологического пространства.

Методы ситуационного анализа. Принципы ситуационного анализа и ситуационного управления, сформулированные в 70-х гг. Пospelовым Д.А. и Клыковым Ю.И.[8-10]. По этой тематике ежегодно проводятся научно-практические конференции «Ситуационные центры». Одной из актуальных проблем создания ситуационных центров является недостаток или отсутствие информационно-аналитических технологий и интеллектуального программного обеспечения.

Следует отметить, что существует негласное эмбарго на поставку в нашу страну интеллектуального информационно-аналитического обеспечения. Относительно доступны дорогие, громоздкие и консервативные статистические пакеты обработки данных и визуализа-

ции (STATGRAFICS, STATISTICA, SPSS, SYSTAT, Matlab и др). Известны системы рассуждений по прецедентам KATE Tools и Pattern Recognition, а также системы с решающими деревьями See5/C5.0, Clementine, SIRINA, IDIS, KnowledgeSeeker, DECISION Explorer. В последние годы появились различные узкоспециализированные пакеты типа Data Mining (интеллектуального анализа данных). Общим для всех этих пакетов является ориентация их на узкий спектр задач и «массового пользователя» [11].

Методы интеллектуального анализа данных (Data Mining). Используются для анализа временных рядов и базируются на ряде современных информационных технологий: статистический анализ, распознавание образов, визуализация данных, информационный поиск, нейронные сети, оперативная обработка данных, экспертные системы, хранилища данных, эффективные вычисления, теория баз данных. Особенности методов интеллектуального анализа могут расширить возможности, например, в области принятия решений по улучшению качества подготовки бакалавров, магистрантов и аспирантов как будущих специалистов на основе накопленных данных учебного и производственного характера с учетом потребностей работодателей. К представителям систем, поддерживающих Data Mining, относят системы, построенные на основе нейросетей, системы рассуждений на основе аналогичных случаев типа KATE tools (Acknosoft, Франция), Pattern Recognition Workbench (Unica, США), системы, создающие иерархическую структуру классифицирующих правил типа «ЕСЛИ... ТО...» (if-then), имеющую вид дерева.

Особенности интеграции интеллектуальных информационных технологий. При разработке информационных систем нового поколения предлагается использование новой технологии проектирования интегрированных информационных систем, с которой связаны термины MDS – Model Driven Software Development (управляемая моделями разработка программного обеспечения), MDA – Model Driven Architecture (управляемая моделями архитектура), ODA (архитектура, управляемая онтологиями) и метамоделирование. Суть этой технологии состоит в том, что разработка базируется на построении интегрированной модели (метамодели), описывающей модели программ, модели данных и модели бизнес-процессов и приводящей их к универсальному представлению, которое затем преобразуется в соответствующие коды программ и структуры данных. Протообразы этой технологии были реализованы в соответствующих CASE-средствах, (Rational Rose для моделирования программ, ErWin для моделирования данных и VpWin для моделирования бизнес-процессов). Сейчас уже появились свободно распространяемые инструменты для поддержки этой технологии, например, GME (Generic Modeling Environment), разработка Institute for Software Integrated Systems at Vanderbilt University.

Интеллектуальные системы предлагается реализовывать как распределенные системы в трехуровневой архитектуре «клиент-сервер», с использованием новейших методов разработки. Современные информационные технологии предоставляют большой набор средств проектирования и разработки подобных систем: ОС Linux, Java-технологии, интеграционные технологии RMI и SOAP, сервис-ориентированная архитектура (SOA), современные Case-средства для моделирования программ, данных и процессов (Rational Rose, ErWin, VpWin), языки программирования Lua, XML, OWL, инструментальная система SmartTools для построения онтологий. Ориентация преимущественно на свободно распространяемое программное обеспечение.

Важным направлением в создании научно-образовательной среды является построение онтологий предметных областей: онтологий учебных дисциплин и планов обучения с дальнейшей интеграцией и развитием этих работ. Для интеграции знаний в едином пространстве предлагается создавать единое онтологическое пространство знаний. Используются как предметные онтологии (онтологии предметных областей, отражающих содержание изучаемых дисциплин), так и онтологии обучения, описывающие содержание образовательных процессов (формы, виды, технологии обучения, специальности, дисциплины, роли студентов и преподавателей и т.п.).

Заключение

В целом, предлагаемая ИТ-инфраструктура научно-образовательного процесса, обеспечит интеграцию интеллектуальных и информационных ресурсов и использование новых информационных технологий как для поддержки комплексных исследований в областях, ориентированных как на узкие предметные области, так и поддержку образовательного процесса и взаимодействия субъектов образовательного кластера.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Трахтенгерц Э.А. Компьютерная поддержка принятия решений. – М.: СИНТЕГ, 1998 – 376 с.
2. Трахтенгерц Э.А. Компьютерная поддержка переговоров при согласовании управленческих решений. – М.: СИНТЕГ, 2003. – 284 с.
3. Когнитивный анализ и управление развитием ситуаций / Материалы I Международной конференции. – М.: ИПУ РАН, 2001. – Т. 1.- 196 с.; Т. 2. – 195 с.
4. Силов В.Б. Принятие стратегических решений в нечеткой обстановке. – М.: ИНПРО-РЕС, 1995. – 227 с.
5. Федулов Ю.Г., Юсов А.Б., Матвеев А.А. Исследование социально-экономических и политических процессов с помощью когнитивных моделей. – М.: Изд-во РАГС, 2004. – 58 с.
6. Гаврилова Т.А., Хорошевский В.Ф. Базы знаний интеллектуальных систем. – СПб: Питер, 2001. – 384 с.
7. Бездушный А.Н., Ковалев Д.А., Серебряков В.А. Архитектура Сервисов Интегрированной Системы Информационных Ресурсов (ИСИР) /Электронные библиотеки, т. 5, 2002.- Режим доступа: http://www.elbib.ru/index.phtml?page=elbib/rus/journal/2002/part1/BKS#_Тoc1877992, свободный.
8. Поспелов Д.А. Принципы ситуационного управления. – Изв. АН СССР. – Техническая кибернетика. – 1971. – №2. – С. 10-17.
9. Клыкков Ю.И. Ситуационное управление большими системами.– М.: Энергия, 1974.–134 с.
10. Поспелов Д.А. Логико-лингвистические модели в системах управления. – М.: Энергоиздат, 1981. – 232 с.
11. Жирков О.А. Система групповой поддержки принятия решений.– М.: КМК, 2008.– 108 с.

REFERENCES

1. Trakhtengerts E.A. Computer support for decision making. - M .: SINTEG, 1998 - 376 p.
2. Trakhtengerts E.A. Computer support for negotiations in coordinating management decisions. - M .: SINTEG, 2003 .-- 284 p.
3. Cognitive analysis and management of the development of situations / Materials of the I International conference. - M .: IPU RAN, 2001. - T. 1.- 196 p .; T. 2. - 195 p.
4. Silov VB Making strategic decisions in an unclear environment. - M .: INPRO-RES, 1995 .-- 227 p.
5. Fedulov Yu.G., Yusov A.B., Matveev A.A. Study of socio-economic and political processes using cognitive models. - M .: Publishing house of RAGS, 2004 .-- 58 p.
6. Gavrilova T.A., Khoroshevsky V.F. Knowledge base of intelligent systems. - SPB: Peter, 2001 .-- 384 p.
7. Heartless A.N., Kovalev D.A., Serebryakov V.A. Architecture of Services of the Integrated Information Resource System (ISIR) / Electronic Libraries, vol. 5, 2002.- Access mode: http://www.elbib.ru/index.phtml?page=elbib/rus/journal/2002/part1/BKS#_Тoc1877992, free.
8. Pospelov D.A. The principles of situational management. - Izv. Academy of Sciences of the USSR. - Technical cybernetics. - 1971. - No. 2. - S. 10-17.
9. Fangs Yu.I. Situational control of large systems. - M .: Energiya, 1974. – 134 p.

10. Pospelov D.A. Logical and linguistic models in control systems. - М .: Energoizdat, 1981 .-- 232 p.
11. Zhirkov O.A. The system of group decision support. - М .: КМК, 2008. - 108 p.

Информация об авторах

Абасова Наталья Иннокентьевна – к. т. н., доцент, доцент кафедры «Информационные системы и защита информации», Иркутский государственный университет путей сообщения, г. Иркутск, e-mail: Abasova_ni@irgups.ru

Нитежук Марина Сергеевна – ст. преподаватель кафедры «Информационные системы и защита информации», Иркутский государственный университет путей сообщения, г. Иркутск, e-mail: marino_@mail.ru

Authors

Abasova Natalya Innokentievna – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department «Information Systems and Information Security», Irkutsk State Transport University, Irkutsk, e-mail: Abasova_ni@irgups.ru

Nitezjuk Marina Sergeevna – Art. Lecturer at the Department of «Information Systems and Information Security», Irkutsk State Transport University, Irkutsk, e-mail: marino_@mail.ru

Для цитирования

Абасова Н.И. Инструментальные средства интеграции информационных технологий для поддержки научно-образовательного процесса [Электронный ресурс] / Н.И. Абасова, М.С. Нитежук // Молодая наука Сибири: электрон. науч. журн. – 2020. – №4(10). – Режим доступа: <http://mnv.irgups.ru/toma/410-2020>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ. (дата обращения: 21.12.2020)

For citation

Abasova N.I., Nitezjuk M.S. Instrumental'nyye sredstva integratsii informatsionnykh tekhnologiy dlya podderzhki nauchno-obrazovatel'nogo protsessa. *The electronic scientific journal "Young science of Siberia"*, 2020, no. 4(10). [Accessed 21/12/20] (in Russian)