

доступа: [http://www.cs.ubbcluj.ro/~csatol/log_funk/prolog/Nilson Maluszynski Prolog.pdf](http://www.cs.ubbcluj.ro/~csatol/log_funk/prolog/Nilson_Maluszynski_Prolog.pdf), свободный.

4. Max Bramer. Logic Programming with Prolog. [Электронный ресурс] // Электронная книга. – Режим доступа: [http://athena.ecs.csus.edu/~logicp/Logic Prog Prolog.pdf](http://athena.ecs.csus.edu/~logicp/Logic_Prog_Prolog.pdf), свободный.

5. Математическая логика и логическое программирование. [Электронный ресурс] // Математический форум MathHelpPlanet. – Режим доступа: <http://mathhelpplanet.com/static.php?p=matematicheskaya-logika-i-logicheskoye-programmirovaniye>, свободный.

6. ЕГЭ по информатике (2018) [Электронный ресурс] // Сайт Полякова К. Ю. – Режим доступа: <http://kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm>, свободный.

УДК 004.03

Интегрированные университетские информационно-управляющие системы: особенности построения

Ф.А. Попов, Н.Ю. Ануфриева
БТИ, г. Бийск

Интегрированные автоматизированные информационные системы (ИАИС) большинства ВУЗов РФ обеспечивают в общем случае поддержку принятия решений руководством и различными категориями пользователей [1-4]. При этом они не способны реализовать в необходимых случаях функции управления в реальном времени, что делает невозможным на их основе решение задач комплексной цифровизации на уровне учебного заведения.

В этой связи необходимо отметить, что цифровизация должна обеспечить созданные ИС и системы управления множествами интегрированных данных, в совокупности представляющими электронную модель учебного заведения. Соответственно, возникают проблемы, обусловленные необходимостью сбора в реальном времени, хранения и распределенной обработки больших данных, анализа этих данных с целью извлечения из них полезных сведений и оказания управляющих воздействий на процессы жизнедеятельности учебного заведения [3,4].

Более подходящим, чем ИАИС, для этих целей инструментом являются информационно-управляющие системы (ИУС), в качестве объекта управления, в которых рассматривается учебная организация в целом [5-7].

Информационно-управляющую систему ВУЗа можно в общем случае определить как интегрированную многофункциональную систему,

обеспечивающую: сбор, хранение, анализ и представление данных для целей поддержки принятия решений и информационного сопровождения процессов жизнедеятельности учебного заведения; оперативное управление потоками данных, порождаемых основными и вспомогательными процессами функционирования ВУЗа; сохранение данных в специализированных хранилищах; обеспечение специалистов и обучаемых необходимыми средствами взаимодействия с прикладными процессами; обеспечение эффективного, безопасного, надежного распределения ресурсов в рамках системы управления; непосредственное цифровое управление как учебным лабораторным оборудованием, так и оборудованием в составе инженерной инфраструктуры.

При этом задача создания таких ИС осложняется тем фактом, что большинство ВУЗов имеют распределенную структуру, в рамках которой функционирует территориально распределенная система управления данными, обеспечивающая их децентрализованную обработку. В целом современные крупные информационные системы, к которым можно отнести и рассматриваемую ИУС, характеризуют следующие особенности [5,7]:

- сложность описания, обусловленная наличием множеств подсистем, функций, процессов, структур данных, взаимосвязей между ними, требующих моделирования и анализа;
- необходимость интеграции существующих и вновь разрабатываемых подсистем;
- функционирование в неоднородной среде на различных аппаратных платформах;
- участие в создании систем отдельных групп специалистов, решающих различные задачи как на этапах их проектирования, так и на этапах реализации.

Для успешной реализации проекта такой информационной системы должны быть прежде всего построены ее полные и непротиворечивые модели, отражающие совокупность структурных элементов в процессе их взаимодействия, а также иерархию подсистем, объединяющих эти структурные элементы.

В результате должны быть разрешены следующие основные задачи: идентификация переменных, описывающих требуемое поведение проектируемой системы; генерация возможных структур системы; оценка структур и принятие решений. При этом наличие неопределенности отношений между требуемыми характеристиками процесса проектирования и возможными описаниями его в виде совокупности проектных процедур приводит к тому, что применение формальных методов исследований для комплексного решения рассмотренных задач невозможно.

Для этих целей широко применяются методы моделирования, основанные на понятии *онтологии*. В соответствии с классическим определением Т. Грубера, онтология – это спецификация концептуализации предметной области [8]. В состав данной спецификации входят: словарь понятий; соответствующие понятиям термины предметной области; логические выражения-аксиомы, описывающие множество отношений между понятиями. Для описания отношений в онтологиях используются формальные модели и языки, такие как логика предикатов, системы продукций, семантические сети, фреймы и т.п.

Онтологии могут быть использованы как на этапе проектирования ИУС, так и на этапе ее функционирования, обеспечивая во втором случае эффективное использование разнородных данных и знаний в рамках одной системы.

Особого внимания в плане разработки такого рода ИУС заслуживает созданная И.В. Вельбицким под научным руководством академика В.М. Глушкова графическая система разработки программного обеспечения, в значительной мере упрощающая, улучшающая и ускоряющая процессы проектирования сложных программных систем. Данная система показала высокую эффективность при разработке ИС различных назначений и, с нашей точки зрения, сегодня является одним из наиболее перспективных инструментариев для решения рассматриваемых задач [9,10].

С точки зрения реализации в настоящее время наиболее эффективным подходом к созданию распределенных информационных систем является агентно-ориентированный подход, основанный на представлении подсистем обработки потоковых данных в виде интеллектуальных агентов и позволяющий реализовать децентрализованное управление такими системами на базе гетерогенных вычислительных сетей, с обеспечением их гибкости и надежности.

Программное обеспечение ИУС, основанное на использовании такого подхода, обладает повышенной живучестью, что обусловлено автономностью агентов, а также их независимостью, как функциональной, так и по доступу к информационно-вычислительным ресурсам. При этом широкое применение онтологий позволяет осуществлять систематизацию предметной области и доступных агентам знаний.

Библиографический список

1. Попов Ф.А., Тютякин А.А. Методы построения интегрированной системы управления ВУЗом // Информация и образование: границы коммуникаций INFO'2010: сб. научных трудов №2 / Сост. Темербекова А.А., Чугунова И.В. – Горно-Алтайск: РИО ГАГУ, 2010. – С.128

2. Попов Ф.А., Ануфриева Н.Ю., Заборовский А.Н., Тютякин А.А. Проблемы построения интегрированной информационной системы ВУЗа // Единая образовательная информационная среда: проблемы и пути развития: Материалы VIII Международной научно-практической конференции-выставки. – Томск: Томский государственный университет, 2009. – С. 139-140.

3. Попов Ф.А., Ануфриева Н.Ю., Бубарева О.А. Особенности информатизации ВУЗа на современном этапе // Измерения, автоматизация и моделирование в промышленности и научных исследованиях (ИАМП-2018): Материалы XIII Всероссийской научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых с международным участием, Бийск, 1–3 ноября 2018 г. – Бийск: Изд-во Алт. гос. тех. ун-та, 2018. – С. 533–536.

4. Попов Ф.А. От информатизации вуза к его цифровизации // Информатизация и образование: границы коммуникаций INFO'18: сборник научных трудов № 10 (18); под ред. А. А. Темербековой, Л. А. Альковой, Г. А. Байгонаковой. – Горно-Алтайск: БИЦ ГАГУ, 2018. – С.12–14.

5. Попов Ф.А., Ануфриева Н.Ю., Бубарева О.А., др. Информационные системы и технологии. Монография. Часть 4 / Научн. редактор д.п.н., проф. И.А.Рудакова. – М.: Изд. "Перо", 2013. – 90 с.

6. Пьявченко Т.А., Финаев В.И. Автоматизированные информационно-управляющие системы. – Таганрог: Изд-во ТРТУ, 2007. – 271 с.

7. Жарков А.С., Звольский Л.С., Литвинов А.В., Попов Ф.А. Проблемы создания интегрированных АСУ для производств спецхимии и пути их решения. – Бийск: Изд-во Алт. гос. техн. ун-та, 2014. –188 с.

8. Gruber T.R. The role of common ontology in achieving sharable, reusable knowledge bases // Principles of Knowledge Representation and Reasoning. Proceedings of the Second International Conference. J.A. Allen, R. Fikes, E. Sandewell – eds. Morgan Kaufmann, 1991. – P. 601-602.

9. Глушков В.М. Технология программирования и проблемы ее автоматизации / В.М. Глушков, И.В. Вельбицкий // Управляющие системы и машины. – Киев, 1976. – № 6. – С.75-93.

10. Вельбицкий И.В. Новая графическая концепция программирования // Южно-Сибирский научный вестник. – 2018. – №4(24). –С.83-98.