

УДК 378.1: 681.3

ПРИМЕНЕНИЕ НОВЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ УПРАВЛЕНИИ АДМИНИСТРАТИВНО-ФИНАНСОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ ВУЗА

А.С. Кулик, д-р техн. наук, А.Г. Чухрай, Е.В. Мирная

Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского "ХАИ"

Рассмотрены теоретические и практические аспекты разработки информационной системы управления АФД вузов, которые исследованы в университете ХАИ. Предлагаемый в статье концептуальный подход и отдельные практические решения могут быть применены в других вузах Украины.

Розглянуто теоретичні та практичні аспекти розробки інформаційної системи управління АФД вузів, які досліджено в університеті ХАІ. Запропонований у статті концептуальний підхід та окремі практичні рішення можуть бути застосовані в інших вузах України.

The paper "Application of the new information technologies for the control of the high schools administrative-financial activity" after Kulik A., Chukhray A., Mirnaya Y. are dedicated to theoretical and practical aspects of the Information Control System design for the administrative-financial activity of high schools, that has been researched in university "Khai". The concept approach and some practical decisions proposed in the paper should be used in others high schools of Ukraine.

Современные темпы развития нашего общества ставят руководителей в условия, когда от своевременности и обоснованности принимаемых решений зависит не только перспектива развития предприятия или организации, но и его выживание в конкурентной борьбе. Это касается и украинских вузов, которые на данный момент вынуждены решать целый комплекс проблем, связанных, прежде всего, с переходом к многоступенчатой системе образования и адаптацией деятельности вузов к современным требованиям и сложившейся социально-экономической ситуации в стране. Если первая задача касается организации учебного процесса и научной работы, то вторая требует особого внимания к управлению административно-финансовой деятельностью (АФД) вуза.

Многолетний опыт теории и практики управления организационными системами показывает, что для решения этой задачи необходимо искать новые пути и средства, позволяющие руководителям различных уровней принимать своевременные и адекватные решения на основе достоверной инфор-

мации о текущем состоянии и прогнозируемых характеристиках процессов АФД. Необходимость разработки информационных технологий и компьютерных систем управления АФД обоснована тем, что, как показывают психологические исследования, сами руководители в процессе принятия решения пользуются упрощёнными, а иногда и противоречивыми моделями и правилами.

В связи с тем, что функциональная и организационная структуры управления типового вуза имеют свою специфику, отличную от деятельности предприятий производственной и торговой сфер, ещё в 70-80-е гг. в бывшем Советском Союзе велись работы по созданию автоматизированных систем управления высшими учебными заведениями (АСУ ВУЗ) [1]. Вместе с тем, на современном этапе развития системы образования Украины появились новые, нетрадиционные для вузов, проблемы, связанные с необходимостью выживания в сложных условиях смешанного финансирования и несовершенного законодательства.

Имеются современные разработки по автоматизации деятельности вузов и созданию информационных систем управления (ИСУ) за рубежом, но их практически невозможно приспособить к современным украинским вузам. Поэтому разработки подсистем ИСУ ведутся в каждом техническом университете, на факультетах, кафедрах, в административно-хозяйственных подразделениях имеются специализированные компьютерные программы для автоматизации документооборота и решения текущих задач. Такие инструментальные средства реализуются с помощью различного программного обеспечения, что затрудняет интеграцию отдельных подсистем и получение оперативной и достоверной информации руководителями.

Для того, чтобы решить информационные проблемы управления АФД вузов комплексно, необходимо создавать гибкие, открытые для модификации и расширения ИСУ, позволяющие создать единое информационное пространство для различных подразделений АФД с учётом возможности интеграции в систему управления вузом в целом. Целью данной статьи является структурированное изложение основных концептуальных аспектов применения информационных технологий в управлении АФД вузов, которые обеспечат не только предварительную обработку текущей информации и её передачу от нижестоящих звеньев управленческому персоналу, но и очистку, агрегирование данных для принятия решений руководителями. Целесообразность применения предлагаемой ниже концепции будет показана на примере ее внедрения в АФД университета «ХАИ».

Цели создания системы:

– исключение ошибок и обеспечение технологической последовательности передачи данных от нижестоящих звеньев управления АФД к вышестоящим;

– повышение оперативности и достоверности информации, необходимой для управленческого персонала подразделений АФД и ректората;

– обеспечение объективности и математической обоснованности принятия решений по управлению АФД.

Назначение системы. ИСУ предназначена для решения проблем управления АФД вуза на двух взаимосвязанных уровнях:

1) *единое информационное пространство АФД вуза*, состоящее из операционных баз данных, обеспечивающих сбор и хранение текущей информации, и хранилища данных, позволяющего интегрировать унаследованные подсистемы сбора данных и очистить данные для предоставления их на второй уровень;

2) *интеллектуальная поддержка принятия управленческих решений*, основанная на информационных и математических моделях поддержки принятия решений, OLAP-технологии, а также обеспечивающая диалог с лицом, принимающим решения (ЛПР), и визуализацию информации.

Основные функции системы. Для достижения поставленных целей ИСУ должна выполнять следующие функции:

– интеграция территориально-распределённых и неоднородных данных подразделений АФД вуза;

– автоматизированное управление бизнес-процессами АФД вуза;

– формирование и обновление информации в хранилище данных, диагностирование и актуализация агрегированных данных;

– информационное и математическое обеспечение оценки текущего и прогнозируемого состояния приоритетных процессов АФД;

– диалоговая поддержка выбора и оценки управленческих решений, принимаемых руководителями АФД.

Структура системы. Графически структура ИСУ показана на рис.1. Основными компонентами являются:

- подсистема управления бизнес-процессами АФД;
- унаследованные подсистемы;
- хранилище данных;
- подсистема диагностирования и актуализации данных;

– подсистемы поддержки принятия решений руководителей.

На основании описанного концептуального подхода и изученных особенностей административно-хозяйственной деятельности вуза ведутся разработки ИСУ в области АФД университета "ХАИ".

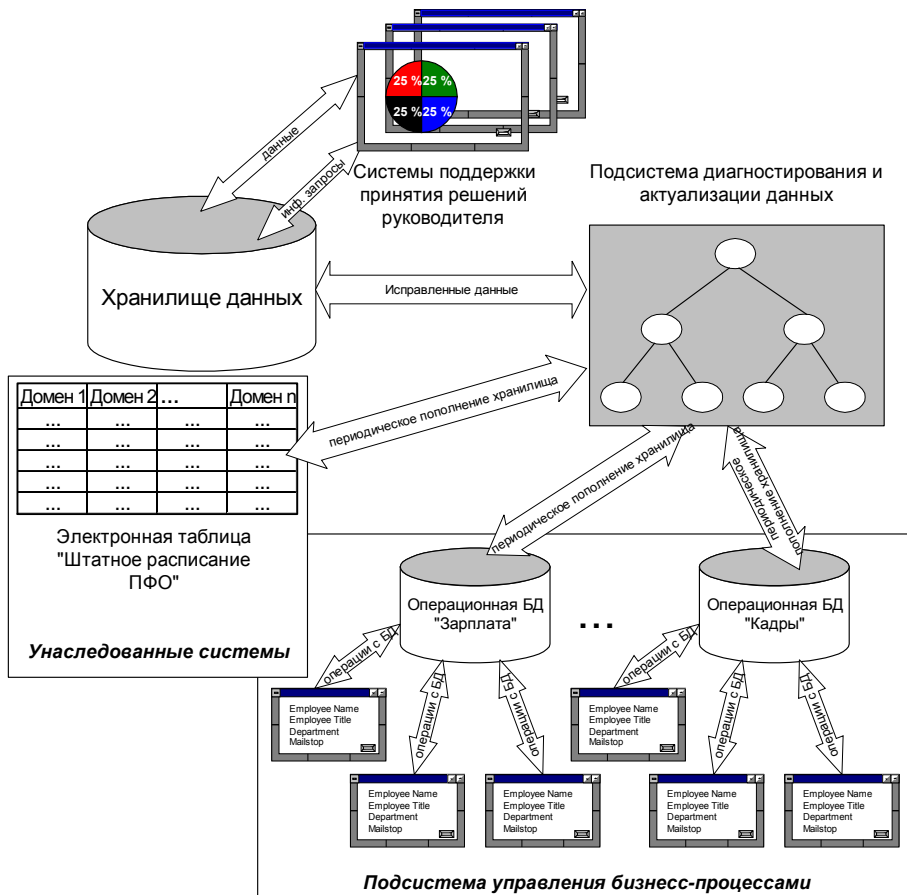


Рис. 1. Обобщённая структура ИСУ АФД вуза

Подсистема управления бизнес-процессами АФД включает в себя ядро, предназначенное для регламентирования доступа и мониторинга действий пользователей, *операционные базы данных подразделений* (на данный момент реализованы БД отдела кадров и бухгалтерии) и *проблемно-ориентированные подсистемы*, обеспечивающие технологическую последовательность обработки документов и поддерживающие интерфейс системы

с пользователями – персоналом АФД. Гибкость модификации существующих и добавления новых проблемно-ориентированных подсистем подтвердила опыт разработки и сопровождения подсистемы. Первичным источником информации для управления АФД является отдел кадров, поэтому в первую очередь была разработана и внедрена *подсистема «Учёт и управление кадрами»*, которая позволила уменьшить количество ошибок в приказах на 30% и

повысит оперативность работы сотрудников отдела кадров в два-три раза.

Унаследованные подсистемы. Накопленный опыт автоматизации АФД ХАИ включает в себя ряд унаследованных подсистем – «Зарплата», «Командировки», «Касса», «Банк», которые постепенно перестают удовлетворять изменившимся потребностям, но продолжают использоваться ввиду больших затруднений, возникающих при попытке их замены, таких, как сложность автоматизации расчета зарплаты, отсутствие опыта автоматизации бухгалтерских задач, высокое качество унаследованной программной системы «Зарплата» и семилетний опыт ее успешного функционирования. Помимо этого, такие подсистемы содержат важную ретроспективную информацию, необходимую для управления АФД. Поэтому при разработке проблемно-ориентированной *подсистемы «Бухгалтерский учёт»* был выбран эволюционный подход – проектирование «снизу-вверх», заключающийся в интеграции ранее спроектированных и новых данных ИСУ.

Хранилище данных. Существует ряд альтернатив интеграции неоднородных и распределенных данных. Среди них: 1) стандартизированное программное обеспечение промежуточного слоя; 2) объектно-ориентированные распределенные технологии; 3) шлюзы БД; 4) хранилища данных [2].

При разработке ИСУ АФД университета ХАИ выбрана технология хранилищ данных. *Хранилище данных* представляет собой логически интегрированный источник данных для приложений систем поддержки принятия решений и информационных систем руководителя. Критериями выбора служили: практическая реализуемость архитектуры БД; уровень интеграции распределенных данных и возможность применения подходящих моделей управления информацией для различных компонентов ИСУ; следование стандартам открытых систем; возмож-

ность устранения противоречивости данных; быстрота доступа к данным; опыт разработчиков [3].

Подсистема диагностирования и актуализации данных. Согласно второму закону термодинамики, любая замкнутая система со временем увеличивает энтропию или, другими словами, приходит в состояние возможно большей неупорядоченности. В ИСУ АФД ХАИ данный закон подтверждает увеличивающееся со временем число ошибок ввода информации в систему. Вместе с тем полученные научные и практические результаты применения сигнально-параметрического подхода к диагностированию систем управления [4] позволяют приступить к разработке подсистемы диагностирования данных ИСУ. Отличительным признаком процесса диагностирования данных является разработка диагностических моделей, связывающих косвенные признаки ошибок с прямыми. Например, для решения задачи обнаружения ошибок в поле m_a таблицы буфера хранилища данных, содержащей избыточную информацию об одном и том же субъекте, поступившую из k -источников [5], может быть использована диагностическая модель вида

$$\Delta m_a = \hat{m}_a - \tilde{m}_a = \{\tilde{m}_{a\alpha}, \dots, \tilde{m}_{a\gamma}\},$$

где $\tilde{m}_a = \{\tilde{m}_{a1}, \tilde{m}_{a2}, \dots, \tilde{m}_{aw}\}$ - математическая модель поля m_a с учетом возможных ошибок,

$$\hat{m}_a = \underbrace{\{\hat{m}_{a1}, \hat{m}_{a1}, \dots, \hat{m}_{a1}\}}_{|m_a|-\text{раз}} - \text{эталонная модель,}$$

где Δm_a - косвенный признак наличия ошибок в m_a , $\tilde{m}_{a\alpha}, \dots, \tilde{m}_{a\gamma}$ - прямые признаки наличия ошибок в m_a , причем ошибки в m_a отсутствуют, если $\Delta m_a \equiv \emptyset$.

Подсистемы поддержки принятия решений руководителей включают в себя инструментальные средства обеспечения одного или несколь-

ких етапов процесса принятия управленческих решений [6]:

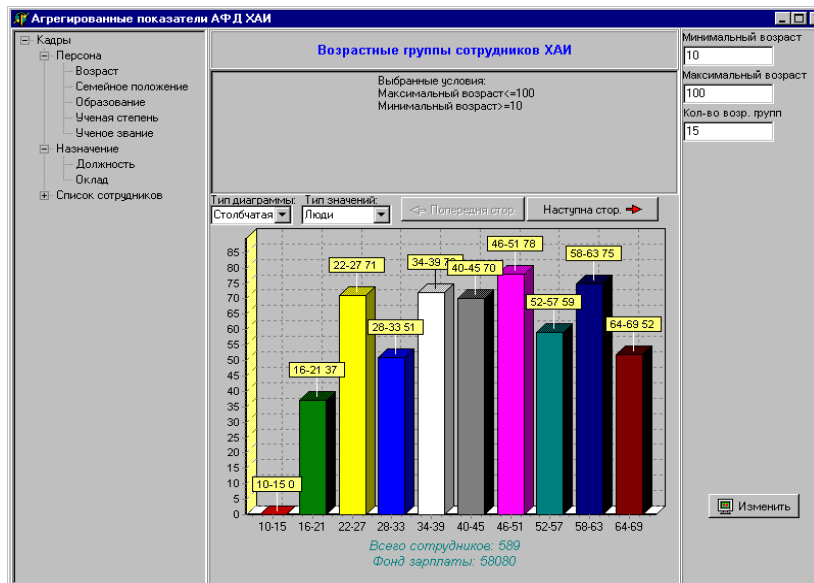


Рис.2. Основная форма подсистемы «Анализ показателей АФД»

- генерирование множества альтернатив управленческих решений;
- оценка сгенерированных альтернатив и выбор одного или нескольких наилучших решений;
- моделирование и прогнозирование принимаемых решений;
- сбор информации и оценка результатов реализации принимаемых решений.

Для этапа оценки текущего состояния АФД вуза была разработана *подсистема «Анализ показателей АФД»* (рис.2), отображающая в графическом и текстовом виде информацию, необходимую для ректора и проректоров. Введение в эксплуатацию этой подсистемы позволило управленческому персоналу ХАИ оперативно получать и анализировать имеющиеся данные АФД с любой степенью агрегации.

Для того, чтобы обеспечить гибкость и удобство работы с данной оболочкой, были выполнены следующие работы: 1) спроектирована структура метаданных, хранящих шаблоны запросов, шаблоны фильтров, информацию о данных, находящихся в

хранилище, что дает возможность развивать хранилище данных и эффективно настраивать подсистему анализа; 2) сформирована объектно-ориентированная иерархия фреймов, что позволяет по выбранному в процессе работы фильтру получить любое подмножество значений показателей, а также обеспечить наглядную и гибкую к изменениям форму представления результатов запроса. Следующие этапы принятия решения требуют разработки специфических методов, моделей и сценариев диалога ЛПР с подсистемами, исходя из особенностей конкретного вуза. В университете ХАИ *подсистема «Анализ и выбор решений по управлению внебюджетными средствами»* основана на моделях и методах современной теории автоматизированного управления [7] и позволяет проводить аналитическую обработку статистических данных для получения прогнозных характеристик, а также оценивать и выбирать решения в данной сфере АФД.

Разработка *подсистема «Выбор решений при управлении материально-технической базой»* требует решения трех последовательных взаи-

мосвязанных задач: 1) формирование плана ремонтных работ с учетом потребностей вуза и располагаемых ресурсов; 2) упорядочение работ по времени выполнения; 3) выбор фирм-подрядчиков для выполнения сложных работ, которые нецелесообразно выполнять своими силами. Для решения первых двух задач сформированы информационная и функциональная модели [8], а для последней – разработано математическое, алгоритмическое и программное обеспечение диалога ЛПП с подсистемой, основанное на методе многокритериального выбора ELECTRE [9].

Заключение

Применение описанного подхода к разработке ИСУ в области АФД современного вуза позволяет повысить эффективность работы персонала АФД и обеспечить достоверной и оперативной информацией руководителей АФД. Практическое внедрение и успешный период эксплуатации ИСУ АФД в университете “ХАИ” позволяет сделать вывод о целесообразности применения таких систем в вузах Украины. Дальнейшее развитие описанной концепции состоит в разработке новых моделей и реализованных на их основе инструментальных средств поддержки принятия решений в АФД вуза, а также оперативных методов и средств диагностирования и очистки данных.

Литература

1. Автоматизация управления высшей школой / В.З. Ямпольский, О.М. Петров, И.Л. Чудинов, В.В. Валентинов. – Воронеж: Изд-во Воронеж. ун-та, 1987. – 176 с.
2. Саймон А.Р. Стратегические технологии баз данных: менеджмент на 2000 год. – М.: Финансы и статистика, 1999. – 479 с.
3. Кулик А.С., Нечипорук Н.В., Чухрай А.Г. Выбор архитектуры баз данных информацион-

ной системы управления административно-финансовой деятельностью университета «ХАИ» // *Авіаційно-космічна техніка та технологія*. – Х. – 2002. – Вип. 32. – С. 191-196.

4. Кулик А.С. Сигнально-параметрическое диагностирование систем управления. – Х.: Гос. аэрокосмический ун-т «ХАИ», Бизнес Информ, 2000. – 260 с.

5. Кулик А.С., Чухрай А.Г. Метод индексно-реквизитного диагностирования избыточной информации в человеко-машинных системах // *Авіаційно-космічна техніка та технологія*. – Х. – 2002. – Вип. 32. – С. 219-228.

6. Трахтенгерц Э.А. Возможности и реализация компьютерных систем поддержки принятия решений // *Изв. Академии наук. Теория и системы управления*. – 2001. – №3. – С 86-113.

7. Кулик А.С., Пищухина О.А. Математическая модель поступления внебюджетных денежных средств вуза // *Праці IV Міжнар. наук.-техн. коф. КУСС-2001*. – Вінниця: Універсам-Вінниця. – 2001. – С. 35.

8. Яровая (Мирная) Е.В. Моделирование процессов управления материально-технической базой вуза // *Авиационно-космическая техника и технология*. – Х. – 2001. – Вып.25. – С. 255-260.

9. Нечипорук Н.В., Пищухина О.А., Яровая (Мирная) Е.В. Информационно-советующая система поддержки принятия решений в области хозяйственной деятельности вуза // *Вісник Харк. держ. політехн. ун-ту*. – Х. – 2000. – Вип. 94. – С. 52-55.

Поступила в редакцию 04.04.03

Рецензенты: д-р техн. наук, профессор Бодянский Е.В., Харьковский Национальный университет радиоелектроники, г. Харьков; д-р техн. наук, профессор Сироджа И.Б., Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского "ХАИ", г. Харьков.