

УДК 004.4`2-338.2(076)

АНАЛИЗ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УНИВЕРСИТЕТА И ФАКУЛЬТЕТА КАК ОБЪЕКТА АВТОМАТИЗАЦИИ



В.Ф. Алексеев
Доцент кафедры
проектирования
информационно-
компьютерных систем
БГУИР, кандидат
технических наук, доцент



Д.В. Лихачевский
Декан факультета
компьютерного
проектирования БГУИР,
кандидат технических
наук, доцент



В.В. Шаталова
Заместитель декана
факультета компьютерного
проектирования БГУИР,
кандидат технических наук,
доцент

В.Ф. Алексеев

Окончил Минский радиотехнический институт. Область научных интересов связана с исследованием проблем тепловой нестационарности полупроводниковых структур, изучением проблем обеспечения электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств, разработкой методов и алгоритмов построения информационно-компьютерных систем, организацией учебного и научно-исследовательского процессов в техническом университете.

Д.В. Лихачевский

Окончил Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники. Область научных интересов связана с исследованием проблем радиочастотной идентификации объектов, моделированием антенн, разработкой методов и алгоритмов построения информационно-компьютерных систем, организацией учебного и научно-исследовательского процессов в техническом университете.

В.В. Шаталова

Окончила Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники. Область научных интересов связана с исследованием синтеза и свойств монокристаллов сложных полупроводниковых соединений, разработкой методов и алгоритмов построения информационно-компьютерных систем, организацией учебного и научно-исследовательского процессов в техническом университете.

Аннотация. Показано, что одним из путей интенсификации работы технического университета является его информатизация, представляющая собой социально-экономический и научно-технический процесс обеспечения информационных запросов и потребностей студентов, способствующий наиболее полному и оперативному получению и использованию знаний в конкретных предметных областях. Раскрыты пути интенсификации работы технического университета по его информатизации.

Ключевые слова: университет, процесс управления, информационные запросы, информационная система.

Введение. Нормальное функционирование университета осложняется резким увеличением скорости накопления информации. Возникают значительные трудности при оперативном планировании и контроле за ходом учебно-воспитательного, научно-исследовательского и административно-управленческого процессов. Непрерывное возрастание количества и сложности взаимосвязей между отдельными дисциплинами, структурными подразделениями вызывает усложнение функций и задач управления университетом [1-10].

В этой связи для преодоления возникших трудностей необходимо создание информационно-инструментальной среды, основанной на прогрессивных методах и средствах обработки и приема-передачи информации, на широком использовании новых методов управления и обучающих технологий.

Одним из путей интенсификации работы технического университета является его информатизация, представляющая собой социально-экономический и научно-технический процесс обеспечения информационных запросов и потребностей студентов, способствующий наиболее полному и оперативному получению и использованию знаний в конкретных предметных областях. Этот процесс включает в себя целесообразно организованную и взаимосвязанную единую информационно-инструментальную среду, основанную на широком использовании новых информационных технологий (НИТ), представляющих собой совокупность пользователей, интегрированной структуры информации, комплекса аппаратно-программных средств вычислительной техники и коммутационных каналов связи [1-10].

Постановка и решение задачи. Авторами предлагается подход к разработке информационной системы, предназначенной для того, чтобы своевременно обеспечивать студентов и преподавателей надлежащей информацией. Разрабатываемое программное средство должно удовлетворять всем критериям масштабируемости приложения с той целью, чтобы оказаться пригодным для решения задачи автоматизации университета в целом.

Данная цель предполагает решение следующих частных задач:

- изучение организационной структуры Вуза в целом и деканата с целью определения исполнителей, занятых составлением, обработкой и передачей документов и некоторой информации;

- изучение функциональной структуры Вуза, что необходимо для выявления маршрутов движения информационных потоков;

- перевод необходимых для системы документов в электронный формат;

- сокращение числа дублирующейся информации;

- сокращение маршрутов информационных потоков между исполнителями;

- сокращение общего числа исполнителей, занятых обработкой документов;

- уменьшение вероятности появления ошибок при заполнении документов;

- подбор оптимальных средств разработки программного обеспечения и сопутствующих программных средств, минимизирующих общую себестоимость разработки и внедрения проекта по автоматизации документооборота;

- рассчитать общую себестоимость и цену разрабатываемого проекта, а также дать оценку эффективности его внедрения.

Разрабатываемое приложение должно предполагать централизованную схему хранения и обработки данных. При этом необходимо обеспечить поддержку групп пользователей с различными правами на модификацию данных.

Одной из основных проблем внедрения программного обеспечения будет являться распространение приложения, а также обновление приложения поскольку необходимо предоставить универсальный и надежный механизм, позволяющий решить эту задачу без привлечения каких-либо дополнительных материальных затрат.

Поставленные задачи предполагают высокую сложность разработки программного обеспечения. Тем не менее, это не должно влиять на простоту в использовании программного продукта. Предлагаемый электронный формат документов должен максимально соответствовать бумажному формату. Это должно обеспечить простоту перехода от работы с бумажным документом к его электронной версии.

Необходимо решить задачи не только оперативного документооборота, но и проблему ведения архивов документов. Очевидно, что необходимо разграничивать оперативные и

архивные документы с целью максимизации общего быстродействия системы.

Задачи, решаемые системой маршрутизации и контроля исполнения. Документ является основным способом представления информации, на базе которой функционирует любое предприятие или организация. Между структурированными и неструктурированными документами может существовать однозначная зависимость. Необходимость автоматизации хранения и обработки структурированной информации не вызывает сомнений, ведь ее большие объемы зачастую делают невозможной обработку вручную. Случай с неструктурированными документами аналогичный – повышение эффективности их обработки ведет к повышению общей эффективности работы университета.

При организации систем документооборота одной из основных составляющих является система маршрутизации и контроля исполнения, которая оперирует документами, хранящимися в архивной системе. При организации систем маршрутизации существуют два основных подхода: первый из них – документно-ориентированный. При этом подходе документ – главный объект системы, и маршрутизируется именно он, а все остальные параметры маршрутизации ассоциированы исключительно с документом. Второй подход ориентирован на работу, и его основной объект – работа, к которой может быть прикреплен различный список объектов, включая документы. Естественно, работа может существовать и без оных. Понятно, что второй подход более общий.

Рассмотрим типы систем маршрутизации, представленный на рисунке 1.



Рисунок 1. – Объекты системы маршрутизации

Свободная маршрутизация. Выделяется два основных типа маршрутов документов. Последовательная маршрутизация – документ последовательно проходит одного исполнителя за другим. Передача документа от одного пользователя к другому может происходить по истечении контрольного времени, либо после завершения работы одним из них. Параллельная маршрутизация – документ одновременно поступает всем исполнителям, а завершение маршрута происходит, когда один либо все пользователи завершат работу с документом.

Системы электронной почты. Минимальной достаточной системой, обеспечивающей маршрутизацию документов, является система электронной почты, которая осуществляет параллельное распространение документов (маршрутизация отличается от распространения или рассылки тем, что маршрутизируемый документ возвращается в начало маршрута,

например к инициатору, а рассылаемый документ уходит к исполнителю без контроля факта возврата). С помощью дополнительных приложений система электронной почты может обеспечивать последовательную маршрутизацию документов.

Свободная маршрутизация документов с контролем исполнения

Под контролем исполнения понимается следующая функциональность:

- контроль доставки задания – инициатору выдается информация о том, что его задание достигло места назначения (исполнителя);
- контроль прочтения задания – инициатору выдается информация о том, что с его заданием ознакомились сотрудники, для которых это задание было предназначено;
- контроль выполнения – инициатору выдается информация о том, что задание выполнено;
- мониторинг задания – инициатор всегда может посмотреть, кто и что сейчас делает с его заданием;
- извещение о нарушении сроков исполнения – система документооборота может известить инициатора о том, что посланное им задание просрочено конкретным сотрудником;
- история выполнения заданий.

Контроль качества исполнения означает, что, если пользователь говорит о том, что задание исполнено, это еще не означает, что оно действительно исполнено, инициатор должен проверить качество исполнения, подтвердить или нет исполнение.

Информация может выдаваться в виде изменения статуса задания в окнах входящих и исходящих заданий или в виде нового задания, сформированного системой инициатору либо с помощью сообщения по электронной почте.

Маршруты могут быть более сложными, чем простые последовательные или параллельные:

- комбинированные из последовательных и параллельных элементов;
- условные, с переходами в зависимости от состояния тех или иных переменных маршрутов.

Было бы желательно, чтобы система маршрутизации была интегрирована с архивной системой по следующим параметрам:

- по списку пользователей и системе безопасности. Это означает, что если вы собираетесь послать кому-то документ, то адресат должен обладать соответствующим набором прав для работы с этим документом. Если прав недостаточно, то система должна попросить инициатора работы или маршрута установить соответствующие права;
- интеграция с операцией опубликования документа. Задача состоит в том, что после окончания маршрута документ, ассоциированный с маршрутом, меняет свой статус на опубликованный.

Общая характеристика Вуза как объекта автоматизации. Любой Вуз характеризуется внешней и внутренней средой и может быть описан на макро- и микроуровне.

При макроподходе Вуз рассматривается как единое целое и изучается его взаимодействие с внешней средой. При макроподходе в основу обследования берется целевое назначение Вуза, условия его функционирования и развития, эффективность его деятельности, налагаемые ограничения. Внешнее рассмотрение Вуза сводится к описанию «вход-выход», позволяет определить его границы для решаемой задачи и действующие внешние факторы.

Для высшего профессионального образования характерны процессы, в которых основным перерабатываемым продуктом является информация. При этом информация необходима для обеспечения четырех основных видов деятельности Вуза. Эту информацию вырабатывают структурно-функциональные подразделения соответствующих блоков (рисунок 2), выполняющих функции:

- учебно-методические, формирующие профессиональное знание и умение у

обучающихся в конкретных предметных областях. Эти функции реализуются учебной частью, деканатами, кафедрами и др.;

– научно-исследовательские, формирующие привитие навыков проведения научных изысканий и проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ. Эти функции реализуются научно-исследовательской частью, научными отделами и лабораториями, аспирантурой, различными центрами, библиотекой и др.;

– административно-управленческие, формирующие и принимающие оперативные решения при реализации стратегических задач во всех областях деятельности Вуза. Эти функции выполняются ректоратом, деканатами, планово-экономическим отделом, юридическим отделом, канцелярией, центром кадровой работы и др.;

– производственно-хозяйственные, осуществляющие материально-техническое обеспечение проведения всех вышеперечисленных видов деятельности Вуза. Эти функции реализуются отделами комплектации, снабжения, сбыта, маркетинга, редакционно-издательским отделом, бухгалтерией, архивом и др.

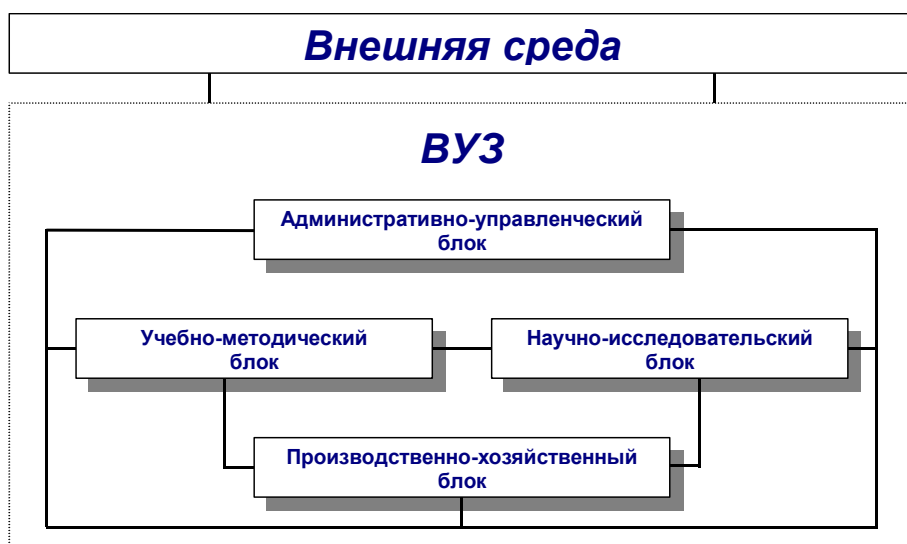


Рисунок 2. – Структурно-функциональные подразделения Вуза

Все виды деятельности Вуза сопровождаются информационными потоками, которые необходимо переработать. В зависимости от сложности и содержания, задачи, решаемые в рамках Вуза, в общем плане можно классифицировать следующим образом.

Первый класс образуют относительно простые (как правило, стандартные), хорошо структурированные задачи, отличающиеся полной ясностью, все компоненты которых и связи между ними настолько хорошо выяснены и изучены, что могут быть выражены в символах или числах, получающих в конечном итоге количественные оценки. Эти задачи легко формализуются, алгоритмируются и программируются, их решения могут быть найдены на основе типовых выработанных правил или с помощью математических моделей в рамках метода исследований операций.

К задачам первого класса относятся составление расписания, учет и контроль за ходом учебного процесса, методическая и техническая подготовка проведения учебных занятий, формирование экзаменационных ведомостей и учет успеваемости студентов, ведение штатного расписания и сведений о контингенте обучающихся и сотрудников, регистрация и учет читателей и литературных источников в библиотеке, ведение делопроизводства, оформление, тиражирование и рассылка документов и т.п.

Второй класс составляют плохо (слабо) структурированные задачи, содержащие как хорошо известные количественно определенные компоненты, так и качественные или

малоизвестные и не измеряемые составляющие, испытывающие влияние неопределенности, которые имеют тенденцию доминировать.

Плохо структурированные задачи характеризуются следующими особенностями:

- принимаемые решения относятся к будущему функционированию Вуза;
- имеется широкий диапазон альтернатив решения задач;
- информация о внешней среде и о связях между параметрами отдельных подсистем никогда не бывает полной;
- решения зависят от полноты информации о сложившейся ситуации и методов достижения целей;
- принимаемые решения требуют больших вложений ресурсов и сопряжены с элементами риска;
- задачи внутренне сложны, и для их решения необходимо комбинирование различных видов ресурсов;
- не полностью определены требования, относящиеся к стоимости и времени решения задач;
- роль субъекта при определении задач и анализе описываемых им протекающих процессов исключительно велика;
- наиболее важная информация может быть получена только с помощью экспертов.

Третий класс задач содержит не формализуемые процедуры. Эти задачи решаются эвристическими (экспертно-аналитическими) методами, которые полностью зависят от личности эксперта, квалификации, эрудиции и интуиции.

Весьма важным этапом является обследование Вуза для определения объема документооборота, который представляет собой суммарное количество структурированной входящей, исходящей и внутренней корреспонденции (документации) объектов управления за год. Определение объемов информационных потоков и документооборота по регистрационным формам, отдельным видам (входящая, исходящая и внутренняя) производится подсчетом количества сообщений и документов за каждый месяц по определенной форме.

В результате системного анализа выявляются объемы, характер и сроки выполнения работ для отдельных подразделений Вуза и входящих в него звеньев, определяются объемы документооборота, а также плотность информационных потоков, дублирование информации, ее избыточность как по содержанию показателей в документах, так и по количеству выдаваемых и используемых экземпляров и др.

Управление функционированием Вуза осуществляется при непрерывном обмене информацией между его структурными подразделениями и внешней средой. Поэтому возникает необходимость обследования и анализа информационных потоков и документооборота.

Для проведения работ по унификации сообщений и документов во всех структурных подразделениях, изучаются соответствующие формы и отбираются документы, которые могут быть приведены к типовым формам. Определив основные виды документальных сообщений, проводится непосредственное изучение технологии их создания и обработки.

Рассмотрим состав, содержание и последовательность проведенных работ по обследованию потоков документальной информации (рисунок 3).

Для анализа использования информации при формировании сообщений и документов составляется схема информационных связей между ними, которая дает представление о направлениях движения информационных потоков и позволяет определить перечень исходных данных, необходимых для формирования выходной информации при разработке алгоритмов и программ.



Рисунок 3 – Состав, содержание и последовательность выполнения работ по обследованию потоков документальной информации

По результатам обследования и системного анализа информационных потоков и документооборота вырабатываются рекомендации по устранению избыточной информации и рационализации информационных связей, а также структуры получения, обработки, накопления, хранения и передачи учебно-методических, научно-исследовательских и других данных. Результаты оформляются текстовым материалом с приложением необходимых таблиц и пояснением выявленных недостатков, а также предлагаемых мер по их устранению:

- количество и причины возвратов на одно и то же рабочее место;
- способ, время и пути маршрутизации сообщения.

Помимо способов обработки и движения основных видов сообщений изучается система контроля над их исполнением. Контроль над исполнением сообщений тесно переплетается с контролем над оперативностью, качеством и обоснованностью принятия решений в отдельных подразделениях и Вузе в целом.

Заключение. Авторами были собраны материалы, необходимые для анализа информационных потоков и документооборота Вуза с последующей разработкой автоматизированной подсистемы управления делопроизводства деканата.

Список литературы

- [1]. Алексеев, В. Ф. Дуализм инновационных подходов при организации учебного процесса в вузе / В. Ф. Алексеев, Д. В. Лихачевский // *Высшая школа*. – 2019. – № 1 (129). – С. 46–48.
- [2]. Алексеев, В.Ф. Автоматизация учетных и управленческих решений деятельности организации на базе платформы 1С: Предприятие / В.Ф. Алексеев, Г.А. Пискун, В.А. Мишуто, Е.С. Харитончик // *Международная научно-техническая конференция, приуроченная к 50-летию МРТИ-БГУИР: материалы конференции (Минск, 18-19 марта 2014 года)* – Минск: БГУИР, 2014. – Ч.2. – С. 219–220.
- [3]. Алексеев, В.Ф. Задачи и методы обработки социально-экономической информации / В.Ф. Алексеев // *Современные средства связи: материалы XVI междунар. науч.-техн. конф., 27-29 сентября 2011 г.* – Минск: УО ВГКС, 2011. – С. 102.
- [4]. Алексеев, В.Ф. Подготовка магистров в условиях перехода к концепции образования университет 3.0 / В. Ф. Алексеев, Д. В. Лихачевский, В. В. Шаталова // *BIG DATA and Advanced Analytics = BIG DATA и анализ высокого уровня : сборник материалов V Международной научно-практической конференции, Минск, 13–14 марта 2019 г. В 2 ч. Ч. 2 / Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники; редкол. : В. А. Богуш [и др.].* – Минск, 2019. – С. 193 – 196.
- [5]. Алексеев, В. Ф. Методологические особенности формирования информационной компетентности студентов / В. Ф. Алексеев, Л. С. Алексева, Д. В. Лихачевский // *Дистанционное обучение – образовательная среда XXI века : материалы XI Международной научно-методической конференции, Минск, 12-13 декабря 2019 г. / редкол. : В. А. Прытков [и др.].* – Минск : БГУИР, 2019. – С. 46-47.
- [6]. Алексеев, В. Ф. Методология обучения проектированию электронных систем / В. Ф. Алексеев, Д. В. Лихачевский, Г. А. Пискун // *Дистанционное обучение – образовательная среда XXI века : материалы XI Международной научно-методической конференции, Минск, 12-13 декабря 2019 г. / редкол. : В. А. Прытков [и др.].* – Минск : БГУИР, 2019. – С. 48-49.
- [7]. Алексеев, В. Ф. Инженерное творчество в системе многоуровневого университетского образования / В. Ф. Алексеев, Д. В. Лихачевский, Г. А. Пискун // *Дистанционное обучение – образовательная среда XXI века : материалы X международной научно-методической конференции (Минск, 7 - 8 декабря 2017 года).* – Минск : БГУИР, 2017. – С. 124 - 125.
- [8]. Алексева, Л. С. Дидактическая специфика деятельности преподавателей и студентов в процессе дистанционного обучения / Л. С. Алексева, В. Ф. Алексеев, Г. А. Пискун // *Дистанционное обучение – образовательная среда XXI века: материалы VIII международной научно-методической конференции. (Минск, 5–6 декабря 2013 года).* – Минск: БГУИР, 2013. – С. 59 - 60.
- [9]. Алексеев, В. Ф. Подходы к формированию университетской концепции развития научно-исследовательской работы аспирантов, магистрантов и студентов в современных условиях / В. Ф. Алексеев, Л. С. Алексева // *Перспективы развития системы научно-исследовательской работы студентов в Республике Беларусь : сб. материалов науч.-практ. конф.* – Минск: Изд. центр БГУ, 2011. – С. 29 – 38.
- [10]. Достанко, А. П. Информационные технологии обучения в профессиональной подготовке инженеров-конструкторов РЭС / А. П. Достанко, В. Ф. Алексеев, С. В. Бордусов // *Новые информационные технологии в образовании : труды III международной конференции (Минск, 12 – 13 ноября 1998 г.).* — Минск, 1998. — С. 125 — 127.

INFORMATION SUPPORT OF THE ENTERPRISE INNOVATION MANAGEMENT PROCESS

V.F. Alekseev
*Associate Professor, Chair of
Information and Computer
Systems Design, BSUIR, PhD,
Associate Professor*

D.V. Likhachevsky
*Dean of the Faculty of
Computer Engineering
BSUIR, PhD,
Associate Professor*

V. V. Shatalova
*Deputy Dean of the faculty of
computer design of BSUIR,
PhD,
Associate Professor*

Abstract: It is shown that one of the ways to intensify the work of a technical university is its informatization, which is a socio-economic and scientific-technical process of providing information requests and students' needs, contributing to the most complete and efficient acquisition and use of knowledge in specific subject areas. The ways of intensifying the work of a technical university on its informatization are disclosed.

Keywords: university, management process, information requests, information system.