

ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ СРЕД АВТОМАТИЗИРОВАННОГО (ДИСТАНЦИОННОГО) ОБУЧЕНИЯ

Ветров А.Н., ассистент кафедры «Автоматики и процессов управления» «Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета "ЛЭТИ"»

Аннотация

Проводится анализ особенностей распределенной информационной среды образовательных центров региона и области как интегральной совокупности организационного, аппаратного, программного, технического и методического обеспечения ориентированного на реализацию автоматизированного обучения (на расстоянии) посредством достижений в области информационных и коммуникационных технологий.

Ключевые слова: информационно-образовательная среда, информационные технологии, образовательное учреждение (центр), (дистанционное) обучение (образование), система автоматизированного (дистанционного) обучения, программное обеспечение.

Организация информационных сред автоматизированного обучения (на расстоянии)

Топология организации информационно-образовательных сред (ИОС) автоматизированного (дистанционного) обучения (АДО) в стране, регионе или области объединяет ряд образовательных учреждений, их региональные и виртуальные представительства, которые предоставляют широкий комплекс разнородных образовательных услуг дифференцированному контингенту потребителей (субъектов обучения) (рис. 1).

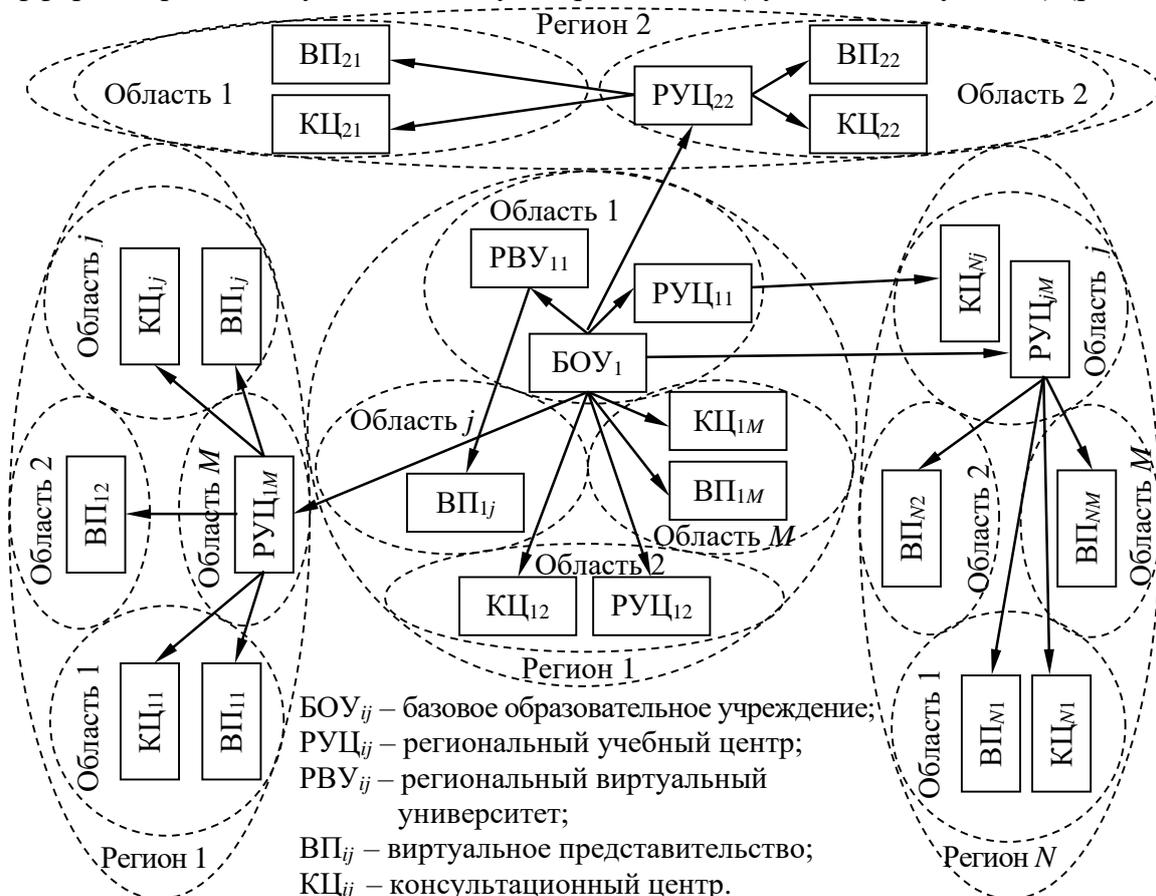


Рис. 1. Топология организации распределенной информационно-образовательной среды автоматизированного (дистанционного) обучения

Глобализация и особенности информатизации информационно-образовательных сред

Глобализация информационной среды оказывает существенное влияние на создание, распределение и использование информационных ресурсов, продуктов и услуг между разными категориями потребителей (субъектов информационной среды) [1-3], при этом наблюдается существенная интенсификация развития и появления новых (инновационных) информационных и коммуникационных технологий (ИКТ), которые обеспечивают объединение региональных образовательных центров и учреждений, а также создание, распространение и использование распределенных международных ИОС.

Использование современных достижений в области информационных технологий (ИТ) позволяет обеспечить открытый разграниченный доступ разных категорий пользователей к территориально распределенным информационным ресурсам, продуктам и услугам, а также информационным хранилищам, которые содержат информацию по предметным областям.

Системы (дистанционного) образования развитых (развивающихся) стран мира используют различные группы стандартов (требований) в области качества ИОС и используют в своей основе две стратегии подготовки контингента обучаемых: фундаментальная – логическая последовательность изложения информации (данных) по связанным объектам исследования (дисциплинам) из различных областей научных знаний, обеспечивающих подготовку квалифицированных специалистов широкого профиля; специальная – построение специфической образовательной траектории с ориентиром на определенную специализацию контингента обучаемых в рамках будущей профессии.

В ИОС образовательных учреждений (учебных центров) различного уровня инновационных систем (дистанционного) образования непосредственно используются традиционные (классические) и компьютерные технологии обучения (на расстоянии), при этом они оперируют в рамках различных допустимых форм организации образовательного процесса как управляемого процесса формирования знаний обучаемых: очная – с отрывом от основной деятельности обучаемого (субъекта обучения) в аудиториях базового образовательного учреждения (учебного центра) или его представительств, заочная – без отрыва от основного вида профессиональной деятельности с разделением во времени, очно-заочная – сочетает обе формы технологического процесса обучения (на расстоянии) и часто используется для повышения квалификации дипломированных специалистов.

Существует множество традиционных подходов и направлений исследования ИОС: организационное, техническое и методическое обеспечение (Круподеров Р.И., Тихонов А.Н. и другие); проблематика внедрения и использования ИКТ в сфере образования (Довгялю А.М., Кинелев В.Г. и другие); развитие системы образования на фоне кризиса национальных факторов (Кашицин В.П., Садовничий В.А. и другие); теория открытых систем, математические модели и методы анализа (Хакен Г., Айзерман М.А. и другие); теории искусственного интеллекта и алгоритмического обеспечения (Гуревич Ю.Б., Поспелов Д.А. и другие); моделирование и алгоритмизация процесса обучения (Беспалько В.П., Кларин М.В. и другие) и теория интеллектуальных систем и языков представления знаний (Андреев В.П., Поспелов Д.А. и другие).

Информатизация разнородных образовательных учреждений (учебных центров) расположенных в одной или нескольких странах, регионах и областях является актуальной комплексной научной проблемой и достигается посредством создания, внедрения и практического использования средств автоматизации, которые существенно повышают эффективность (продуктивность) функционирования ИОС, что инициирует рассмотрение широкого спектра частных научных задач и прикладных вопросов, относящихся к особенностям обработки информации разного рода, выраженной в данных (рис. 2).



Рис. 2. Аспекты и направления информатизации информационно-образовательных сред
 Приобретают существенную актуальность новые научные направления, изучающая процесс информационного обмена между субъектами и средствами обучения: когнитивная информатика (теория информации), психо-физиология восприятия (частная физиология сенсорных систем), когнитивная психология и когнитивная лингвистика.

Особенности организационной структуры образовательного учреждения (центра)

Особенности классической или инновационной организационной структуры определенного образовательного учреждения (учебного центра) (рис. 3) зависят непосредственно от его уровня в системе (дистанционного) образования, профиля, специализации и набора образовательных услуг, оказываемых контингенту обучаемых, что предполагает наличие систем, подсистем, подразделений и отделов, которые выполняют набор разных функций (производственных и непроизводственных задач), автоматизация которых позволяет существенно сократить и оптимизировать транзакционные и временные издержки (в пределах технологических заделов производства), которые неизбежно возникают при выполнении операций персоналом (субъектами обучения).

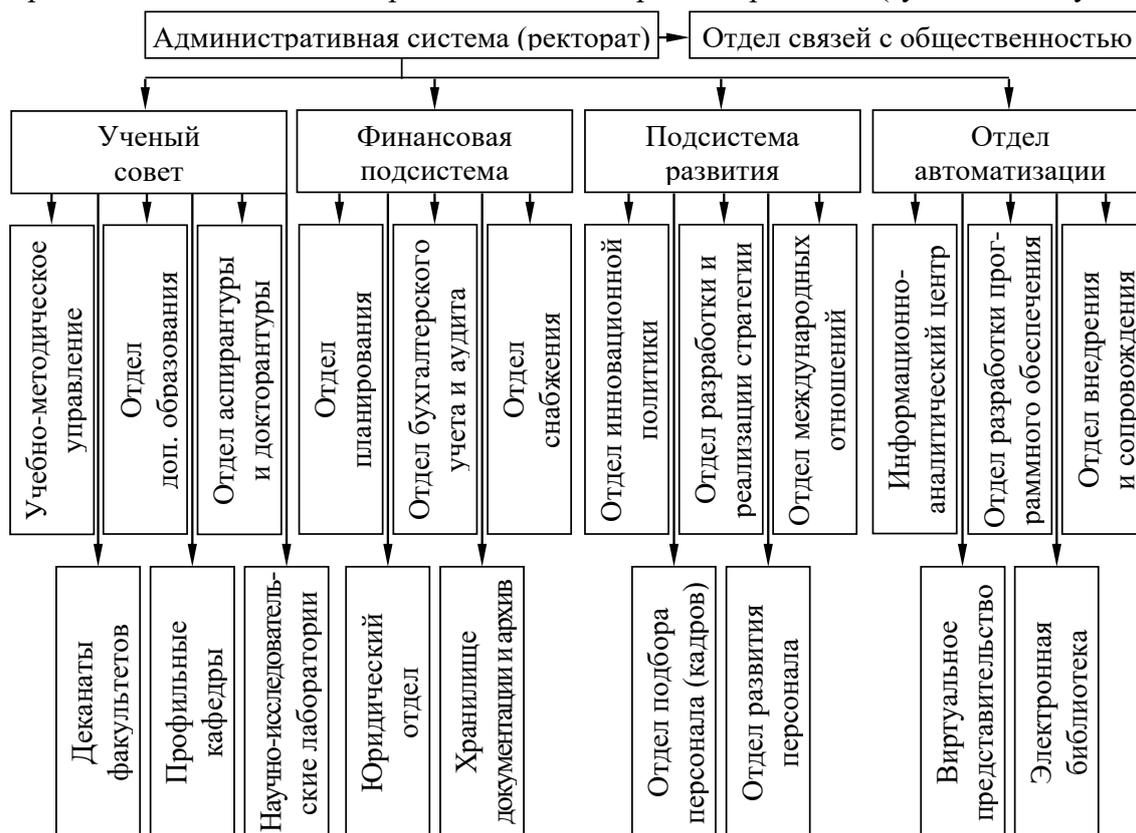


Рис. 3. Организационная структура образовательного учреждения (учебного центра)

Отдел аспирантуры и докторантуры – осуществляет ведение (электронных) документов аспирантов (докторантов) и соискателей как желающих получить ученые степени кандидата и доктора физико-математических, технических, экономических и прочих наук.

Информационно-аналитический центр осуществляет сбор статистических данных для анализа эффективности (продуктивности) функционирования (автоматизированной) ИОС, выявляет зависимости и проводит анализ спроса и предложения на рынке образовательных услуг.

Отдел разработки программного обеспечения – модернизирует существующую и разрабатывает новую архитектуру (сетевую) программного обеспечения, а также отлаживает программную реализацию компонентов ИОС системы АДО.

Отдел внедрения и сопровождения – обеспечивает интеграцию программной реализации компонентов ИОС системы АДО и осуществляет их сопровождение в течение жизненного цикла программного продукта, реализующего компонент ИОС.

Электронная библиотека – содержит набор различных информационных ресурсов и высоко-технологичных информационных продуктов для оказания информационных услуг.

Современное состояние информационного рынка в сфере образования

Современное состояние ИКТ инициирует появление дополнительных требований к организационному, техническому, методическому и программному обеспечению, используемому в сфере традиционного и (автоматизированного) дистанционного образования [2, 3], содержанию учебных курсов (рабочих программ) и средствам автоматизации процессов, сопутствующих деятельности образовательных учреждений (учебных центров) разного уровня.

Подготовка и повышение квалификации обслуживающего персонала (субъектов обучения), в частности кураторов занятий, проводимых в учебных группах и компьютерных классах, требует развития навыков владения ЭВМ для эффективного использования необходимого разнородного набора программного обеспечения (ПО), которое является достаточным для поддержки образовательного процесса (на расстоянии) в автоматизированной ИОС и формирования этических норм социальных субъектов, необходимых для работы в локальных и глобальных вычислительных сетях (Интернет) адекватно уровню информационной культуры общества достигнутого в развитых странах [3].

Интенсификация роста совокупного агрегата накопленных знаний по различным предметным областям (естественные, технические, гуманитарные и прочие науки) обусловлена увеличением количества разнородных источников информации и потребностями потребителей.

Обучаемого (субъекта обучения) требуется подготовить к быстрому овладению навыками практического использования современных средств автоматизации обработки данных для изучения больших объемов информации адекватно его индивидуальным особенностям восприятия (психо-физиология восприятия и частная физиология сенсорных систем), обработки (когнитивная психология) и понимания (когнитивная и прикладная лингвистика) содержания предмета изучения в форме последовательности информационных фрагментов.

Данная проблематика накладывает определенные ограничения на организацию и технологию процесса обучения (на расстоянии) в аудитории, оборудованной средствами ИТ [1-8].

Обучение рассматривается автором и различными учеными и специалистами [1-3, 4-8] как технологический процесс управляемого формирования знаний контингента обучаемых, реализуется в автоматизированной ИОС посредством использования средств автоматизации, которые выполняют определенные функции при работе пользователей разных категорий:

- электронный учебник – отображает обучаемым содержание предмета изучения;
- диагностический модуль – реализует тестирование уровня остаточных знаний по предмету изучения и индивидуальных особенностей личности контингента обучаемых;
- лабораторный практикум – обеспечивает изучение объектов, процессов и явлений на макро- и микро-уровне, которые протекают в замкнутых и открытых системах;
- задачник – позволяет изучить подходы к решению типовых и прикладных задач;
- тренажер – обеспечивает выработку практических навыков и повышение уровня опыта и мастерства при выполнении субъектом типовой последовательности операций;
- электронная библиотека – содержит информационные ресурсы, документы и массивы информации, которые позволяют получать и углублять теоретические знания объектов изучения;
- кумулятивный пакет (кейс) – содержит набор методических материалов и информации по их использованию (различные методические инструкции), которые позволяют изучить (на расстоянии) часть предмета изучения (дисциплины).

Инфраструктура распределенной информационно-образовательной среды

Внедрение средств автоматизации в инфраструктуру образовательных учреждений на разных уровнях системы (дистанционного) образования, в частности ВУЗов, обеспечивает повышение эффективности (продуктивности) функционирования ИОС, созданных на основе разнородных традиционных и инновационных ИТ, а также дает возможность внедрения и практического использования инновационных методов, моделей и технологий для реализации управляемого формирования знаний (рис. 4).

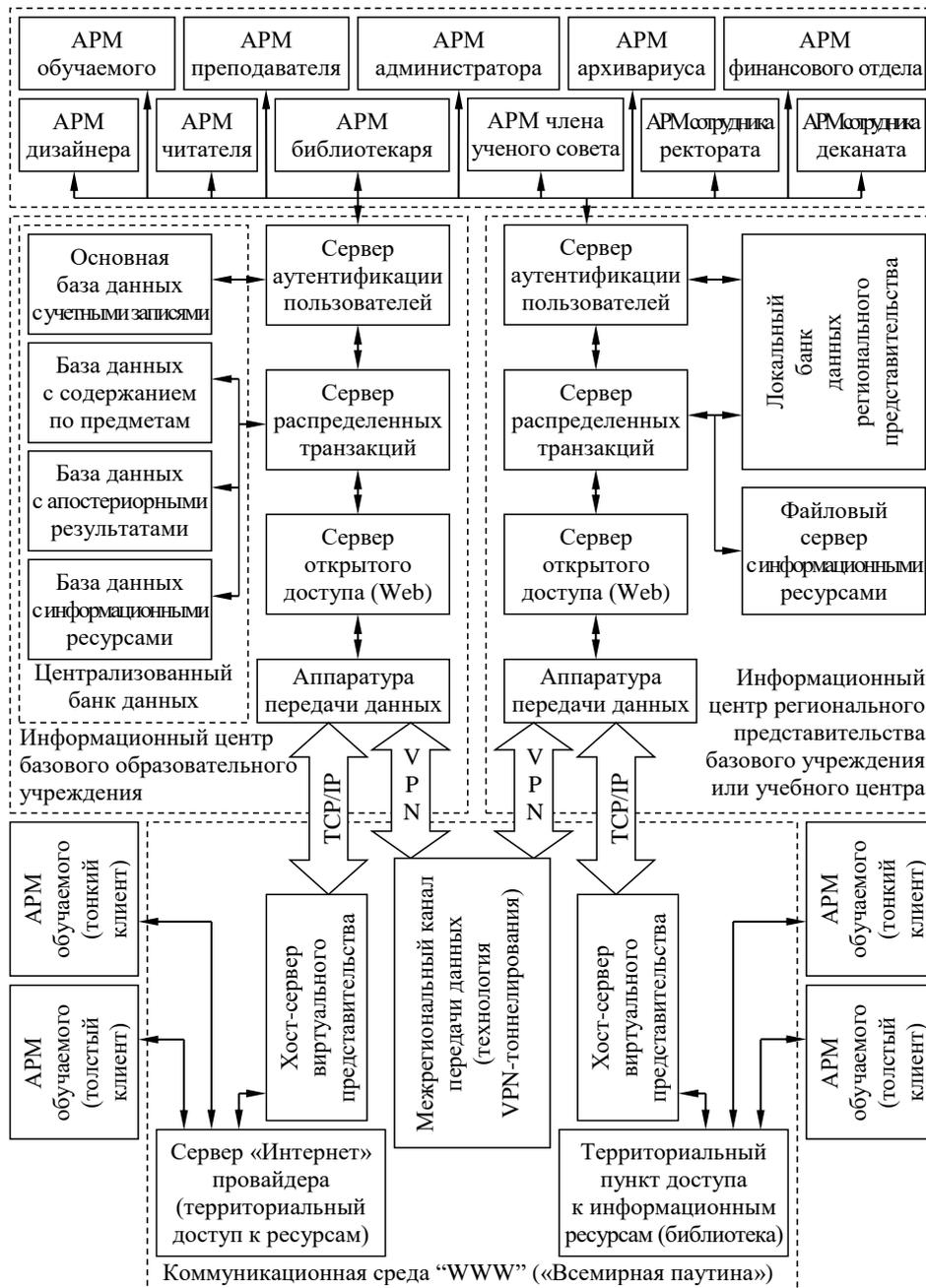


Рис. 4. Структура информационной среды образовательного учреждения

Автоматизированные рабочие места (АРМ) позволяют разным категориям пользователей получить открытый доступ к имеющимся информационным ресурсам, продуктам и услугам базового учебного учреждения, его регионального и виртуального представительства (в сети Internet).

ИОС образовательного учреждения включает множество разнородных АРМ (рис. 5).

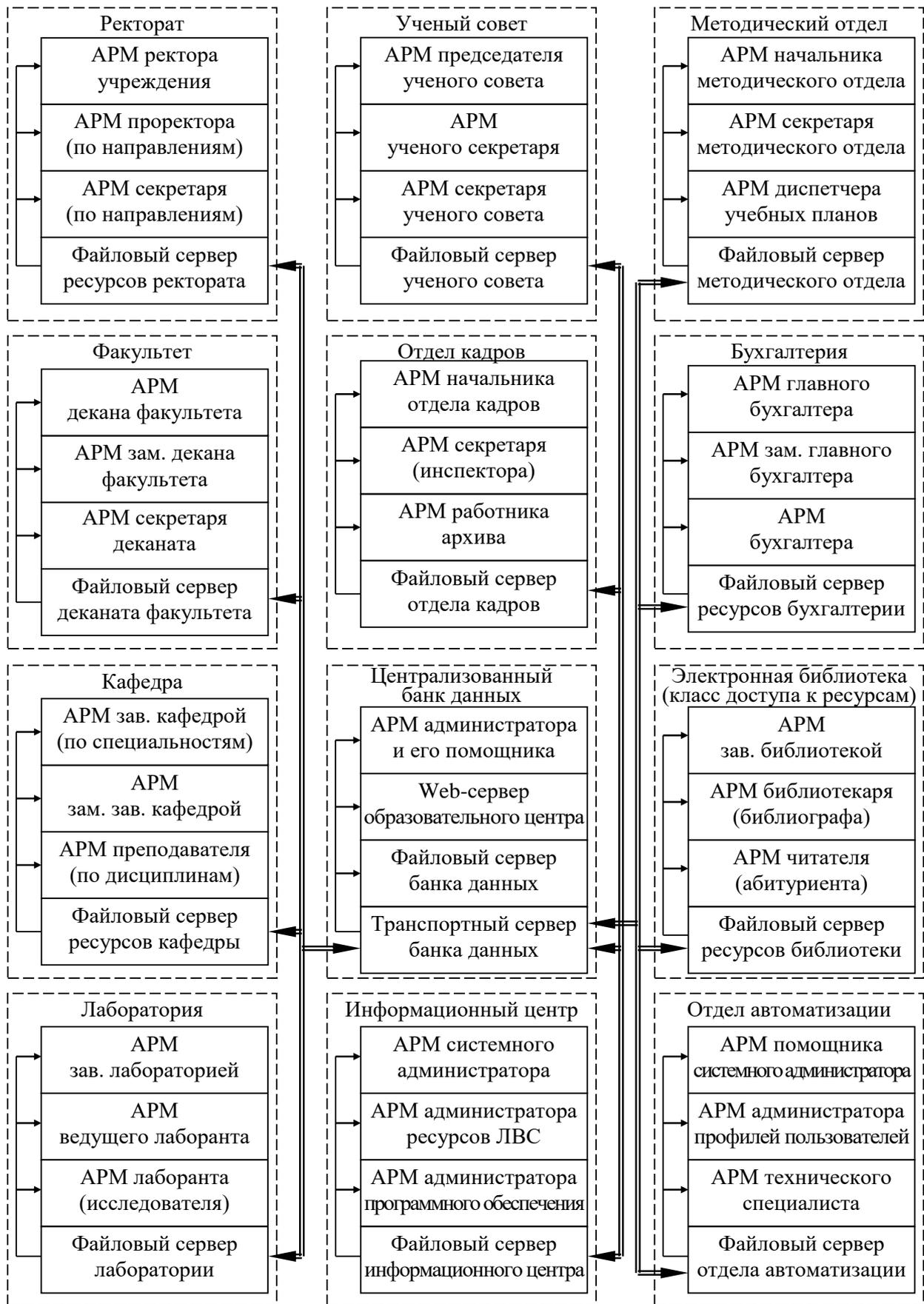


Рис.5. АРМ субъектов информационной среды образовательного учреждения

Особенности информационной среды автоматизированного обучения (на расстоянии)

ИОС системы АДО имеет ряд существенных отличительных особенностей, которые представляют собой разнородные достоинства и недостатки, выделяемые экспертами в области качества и разными категориями потребителей услуг, предоставляемых традиционным или инновационным образовательным учреждением:

- процесс формирования знаний достигается посредством набора обучающих воздействий – автоматизированное средство обучения оперирует на основе алгоритма и генерирует информационные фрагменты, которые отражают содержание предмета;
- информационное взаимодействие субъектов реализуется посредством средств ИОС – коммуникативная ограниченность дуплексного информационного взаимодействия между субъектами и средствами частично устраняется на основе достижений ИКТ;
- необходимость технического и сервисного обслуживания системы АДО – конфигурирование и поддержка в эксплуатационном режиме аппаратного и ПО;
- существенно неоднородный контингент субъектов обучения (на расстоянии) – субъекты (дистанционного) обучения дифференцированы по возрасту, полу, профессии, предпочтительному времени, выделенному для (автоматизированного) обучения посредством использования различных компонентов системы обучения (на расстоянии);
- существенно неоднородный состав (современного) аппаратного и ПО – возникает необходимость дополнительного обучения (на расстоянии) приемам и навыкам практического использования средств ИОС системы АДО.

Использование распределенного банка данных (информационного хранилища) является оправданным в случае существенно разветвленной структуры ИОС, включающей несколько территориально распределенных образовательных учреждений и их (территориальных и региональных) (виртуальных) представительств, каждое из которых специализируется на определенном (ограниченном) наборе разнородных образовательных программ (учебных курсов) и услуг (на расстоянии), а также обеспечивает поддержку нескольких информационных ресурсов, продуктов и услуг, предназначенных для функционирования системы АДО (на расстоянии) [3, 4, 6-7].

Системы АДО реализуются на основе технологически наращиваемых порталов (рис. 6), размещенных на Web-серверах (высоко-технологичных носителях информации), позволяющих предоставить открытый доступ к информационным ресурсам, продуктам и услугам.

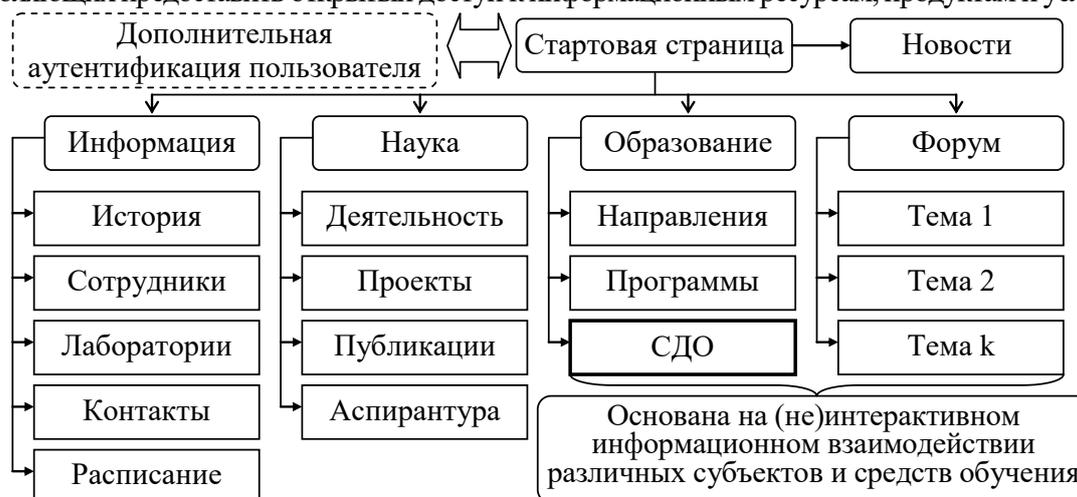


Рис. 6. Структура информационно-образовательного портала

Сервер открытого доступа обеспечивает обработку запросов внешних потребителей разнородных классических и современных информационных ресурсов, продуктов и услуг, предоставляемых определенным базовым образовательным учреждением, а также его различными виртуальными или региональными представительствами.

Программное обеспечение в основе систем автоматизированного обучения (на расстоянии)

ИОС образовательного учреждения (независимо от типа) предполагает использование стандартного и специализированного ПО различного рода и назначения [3-8]:

- средства обучения – аппаратное и ПО установленное на разных АРМ и обеспечивающее выполнение всех задач и функций конечных пользователей в ходе технологического процесса (автоматизированного) обучения (на расстоянии): электронный учебник, диагностический модуль, лабораторный практикум, задачник и прочие;
- средства поддержки подразделений образовательного учреждения – ПО, реализующее автоматизацию выполнения специфических операций сотрудников ректората, ученого совета, факультетов, кафедр и лабораторий, а также обеспечивающее (электронный) документооборот (на расстоянии);
- инструментальные средства – ПО, обеспечивающее эксплуатационное, сервисное и техническое обслуживание различных АРМ пользователей, а также локальных и сетевых средств обучения (на расстоянии), входящих непосредственно в интегрированную систему АДО, а также используемое разнородным (не)квалифицированным персоналом, не имеющим специальной подготовки в области ИКТ и программирования;
- электронная библиотека – подразделение образовательного центра, обеспечивающее возможность подключения к информационным ресурсам локальных, региональных и глобальных вычислительных сетей, а также к разнородным каталогам электронных библиотек посредством каналов передачи данных (спутниковых, оптоволоконных, кабельных и прочих);
- средства администрирования компонентов ИОС системы АДО – разнородное ПО, реализующее конфигурирование программных компонентов ИОС, а также аппаратного и ПО, находящегося в основе системы АДО;
- средства мониторинга и управления процессом обучения – ПО и средства индивидуального контроля уровня остаточных знаний, которые были получены и усвоены контингентом обучаемых при работе с различными программными компонентами системы АДО;
- средства работы в телекоммуникационной среде Ethernet (Internet) – предоставление доступа к информационным ресурсам базового ВУЗа, а также его региональных и виртуальных представительств, расположенным в разных географических регионах (странах и областях).

ИОС образовательного центра предполагает использование традиционного ПО (системного, прикладного и специализированного ПО), которое обеспечивает поддержку периода исполнения ПО, используемого пользователями на разных технологических этапах цикла АДО.

Системное ПО (рис. 5) – операционные системы (ОС) разного уровня и назначения, включающие набор программных компонентов установленных на ЭВМ, которые находятся на АРМ различных категорий конечных пользователей:

- выпущаемая и невыпущаемая части ядра – основные и расширенные программные модули, обеспечивающие обработку событий, инициированных ПО и пользователем при его взаимодействия с элементами интерфейса ОС посредством манипуляторов;
- локальные и сетевые службы – разнородные программные компоненты, обеспечивающие выполнение разных функций и задач конечного пользователя под управлением определенной локальной или сетевой ОС: обновление программных компонентов различных ОС и ПО, формирование очереди и вывод информации на печать, установка и удаление ПО, установка драйверов аппаратного обеспечения, обработка непрерывно поступающих распределенных транзакций, динамическое распределение разнородных сетевых адресов, установка спецификаторов доступа к ресурсам файлового сервера, модификация локальной и сетевой политики безопасности, множественный сетевой вход в систему, быстрое переключение пользователей, удаленный помощник, теневое копирование тома (логического диска), обслуживание локальных и сетевых логических дисков реализованных посредством накопителей на гибких, жестких, оптических и электронных дисках, мониторинг производительности и активности пользователей в сети посредством кабельной, оптоволоконной, спутниковой и беспроводной технологии, WWW-сервер, диспетчер подключений удаленного доступа, защищенное хранилище, телефония, резервное копирование тома, сетевой экран и мастер сетевых подключений.

ПО для обеспечения конфигурирования программного окружения ОС, а также разные утилиты и ПО для диагностики аппаратного обеспечения ЭВМ (рис. 5).

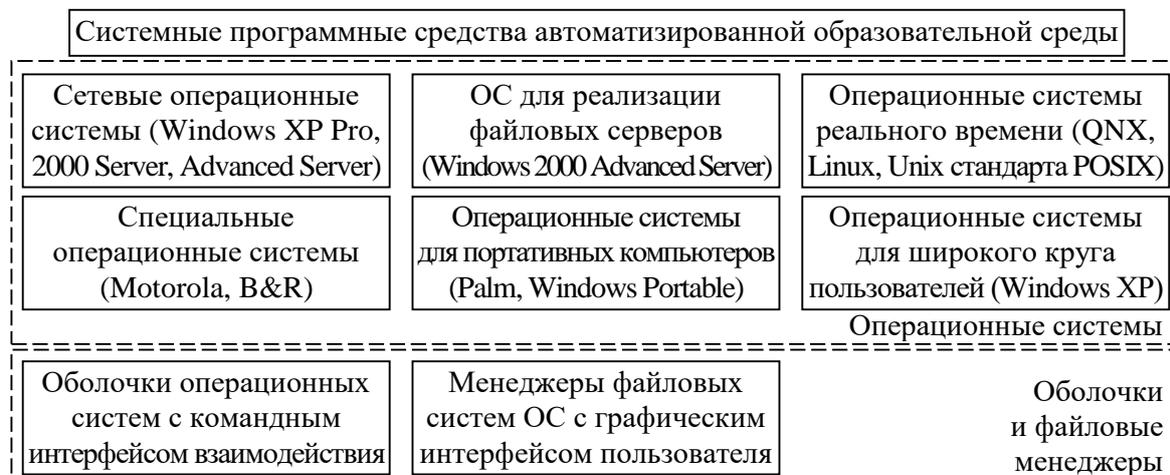


Рис. 5. Классификация системного программного обеспечения

Сетевые операционные системы (ОС) обеспечивают поддержку функционирования локальных вычислительных сетей и доступ к их информационным ресурсам: файлам, папкам, сетевому и локальному периферийному оборудованию (сетевым концентраторам, сетевым адаптерам и повторителям, принтерам, факсам, сканерам, модемам и прочим периферийным устройствам).

Специальные ОС используются для поддержки функционирования промышленных контроллеров и сетевых систем контроля доступа, используемых в локальных и распределенных системах мониторинга динамики определенных разнородных технологических процессов.

ОС для портативных компьютеров содержатся в мини-компьютерах на микросхемах энергонезависимой памяти с поддержкой многократной перезаписи, записываются производителем и обновляются пользователями соответствующих устройств.

Оболочки ОС поддерживают командный интерфейс взаимодействия с пользователем и при этом реализуют ряд функций графического интерфейса посредством использования разнородного набора кнопок, полей, окон, меню, пиктограмм и подсказок.

Менеджеры файловых систем для ОС с поддержкой графического интерфейса пользователя непосредственно позволяют работать в оконном режиме и осуществлять навигацию.

ПО в основе ИОС АДО практически не имеет существенных отличий и реализует автоматизацию процессов обработки информации, доступ к информационным ресурсам, выполнение прикладного и специального ПО для всех категорий пользователей (рис. 6).

Для автоматизации документооборота в организации	Для автоматизации перевода текста на разных языках	Для автоматизации конструирования и аналитических расчетов
текстовые редакторы	системы перевода текста	системы проектирования
системы электронных таблиц	электронные словари	системы моделирования
системы управления БД	системы перевода Web-ресурсов	системы численных расчетов
конструкторы презентаций	переводчики для Pocket PC	системы статистического анализа
издательские системы	словари для Pocket PC	пакеты анализа данных
почтовые системы	портативные переводчики	пакеты Data mining
среды разработки Web-ресурсов		
Пакеты прикладных программ		
Для автоматизации процесса обработки потокового аудио и видео	Для сканирования уровня безопасности информационных систем	Для снижения уровня вирусной опасности информационных систем
аудио- и видео-редакторы	сканеры уровня безопасности	комплексные системы безопасности
среды для создания анимации	сетевые сканеры безопасности	сетевые экраны (мониторы)
графические редакторы	средства борьбы со спамом	ПО для крипто-кодирования
Прикладные среды обработки и защиты информации		антивирусные программы
Пакет сервисных программ предназначенные для диагностики ПО	Пакеты утилит для конфигурирования и обслуживания ОС	Интегрированные среды разработки и отладки ПО, а также создания банков данных
системы комплексной защиты, диагностики и обслуживания компьютера (ЭВМ)	программы сканирования оптических дисков для лазерных накопителей	средства разработки архитектур и систем управления базами данных
пакеты программ для обл. файловой системы и восстановления данных	программы для оптимизации иерархической структуры и редактирования реестра	интегрированные среды программирования на языках высокого уровня
процедура восстановления поврежденного программного обеспечения и данных	программы диагностики аппаратного обеспечения ЭВМ	отладчики, компиляторы, интерпретаторы компьютерных программ
процедура резервного копирования данных	программы разметки накопителей на жестких магнитных и электронных дисках	средства разработки информационных хранилищ и файл-серверов
средства дефрагментации файловой системы	мультимедиа драйверы	
архиваторы	конфигураторы расширенных функций ОС	
Пакеты сервисных программ и утилит		Пакеты для разработки ПО и создания инфологических схем реляционных баз данных

Рис. 6. Классификация программного обеспечения прикладного назначения
 Информационный рынок и информационная индустрия в РФ находятся на этапе становления, поэтому разнородное ПО представлено в основном зарубежными производителями [7].

Субъекты среды автоматизированного обучения и источники информации

Субъекты ИОС системы АДО (рис. 7) выступают в роли внутренних и внешних источников и потребителей информации разного типа и назначения, занимают определенное положение в организационной структуре образовательного учреждения и выполняют набор должностных обязанностей посредством АРМ и набора ПО [3, 5, 7, 8].



Рис. 7. Классификация субъектов информационно-образовательной среды автоматизированного (дистанционного) обучения

Заключение

Несмотря на комплекс проблем, возникающих в ходе информатизации информационных сред образовательных учреждений и территориально распределенных центров обучения, а также принимая во внимание регламентированные формы образовательной деятельности и особенности организации процесса обучения (на расстоянии) в РФ (очная, очно-заочная, заочная и дистанционная), допустимо в качестве резюме выделить ряд важных выводов:

- приобретает особую актуальность внедрение различных подходов, методов и технологий АДО, которые позволяют обеспечить учет требований государственных органов и широкого круга дифференцированных потребителей образовательных услуг [6];
- повышаются темпы научно-технического прогресса и уровень развития ИКТ, расширяется номенклатура средств автоматизации для разных прикладных областей;
- расширяется набор аппаратного, программного и алгоритмического обеспечения, которое обеспечивает автоматизацию разнородных функций и операций, сопутствующих образовательной и научной деятельности, появляются новые направления и возможности использования ИКТ для повышения эффективности формирования знаний контингента обучаемых [7];
- обеспечивается возможность создания распределенных ИОС, включающих несколько образовательных (научных) учреждений, которые совместно функционируют на рынке образовательных услуг, повышают уровень культуры и осведомленности населения;
- появляется техническая возможность интенсификации всех заделов (этапов) технологического процесса обучения (на расстоянии) в автоматизированной ИОС и повышения эффективности (результативности) процесса формирования знаний контингента обучаемых посредством внедрения и использования различных программных компонентов системы АДО [7, 8];
- выделяется разнородное системное, прикладное и сервисное ПО, включая утилиты, средства мониторинга и обслуживания информационных систем, используемых в образовании (науке);
- достигается возможность реализации индивидуально-ориентированных сред [8].

Список литературы

1. **Ершов А.П.** Концепция использования средств вычислительной техники в сфере образования. – Новосибирск: Препринт «ВЦ СО РАН», «АН СССР», 1990. – 58 с.
2. **Домрачев В.Г.** Инновации в условиях развития информационно-коммуникационных технологий. – М.: «МИЭМ», 2006. – 195 с.
3. **Моисеев В.Б.** Элементы информационно-образовательной среды высшего учебного заведения. – Ульяновск: «УлГТУ», 2002. – 152 с.
4. **Скибицкий Э.Г.** Теоретические основы дистанционного обучения. – Новосибирск: Изд-во «НГПУ», 2002. – 133 с.
5. **Солдаткин В.И.** ДО технологии: информационный аспект. – М.: «НИИ ВО», 1998. – 104 с.
6. **Ветров А.Н.** Факторы успеха в образовательной деятельности современного ВУЗа: Тенденции развития информационной среды дистанционного образования / А.Н. Ветров, Н.А. Ветров; коллективная монография под ред. члена-корр. «Международной академии наук ВШ» И.Н. Захарова. – СПб: Изд-во «МБИ», 2004. – С. 54 - 65 (148 с.).
7. **Ветров А.Н.** Особенности развития теории информации и информационных технологий на пороге XXI^{го} века: Монография / А.Н. Ветров. – М.: Деп. в «РАО», – 2007. – 141 с.
8. **Ветров А.Н.** Среда автоматизированного обучения со свойствами адаптации на основе когнитивных моделей: Монография / А.Н. Ветров. – М.: Деп. в «РАО», – 2007. – 256 с.

THE FEATURES OF REALIZATION OF THE INFORMATION-EDUCATIONAL ENVIRONMENTS OF THE AUTOMATED (REMOTE) TRAINING

Vetrov A.N., assistant of the chair “Automatics and control processes” of “The Saint-Petersburg state electrotechnical university "LETI”

The analysis of the features of the distributed information environment of educational centers of the region and area is carried out as an integral set of the organizational, hardware, software, technical and methodical support oriented on the realization of the automated training (at distance) by means of the achievements in the area of the information and communication technologies.

Keywords: the information-educational environment, the information technologies, the educational establishment (center), the (distance) training (education), the automated (remote) training system, the software.