

АНАЛИЗ РАСПРЕДЕЛЕННЫХ СИСТЕМ ВУЗА С ДИСТАНЦИОННЫМИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМИ ТЕХНОЛОГИЯМИ

© 2022 Я. Е. Львович, Ю. П. Преображенский

*Воронежский государственный технический университет (Воронеж, Россия)
Воронежский институт высоких технологий (Воронеж, Россия)*

Рассматриваются особенности распределенных систем вуза с дистанционными образовательными технологиями. Приведена обобщенная схема корпоративной сети распределенного вуза. Рассмотрены компоненты распределенных информационных систем вуза с дистанционным обучением. Показано, за счет каких средств обеспечивается дистанционное обучение в вузе.

Ключевые слова: дистанционные технологии, компьютерная сеть, информационная система.

Информационно-компьютерные технологии (ИКТ) играют в наше время ключевую роль в процессах получения, накопления и распространения новых знаний. Проникновение информационно-компьютерных технологий в учебный процесс создает предпосылки для кардинального обновления как содержательно-целевых, так и технологических сторон обучения. Это проявляется в том, что существенно обогащается система дидактических средств, методик, технологий обучения и формируются нетрадиционные формы и информационно-компьютерные [1, 2] технологии обучения.

В последние годы практика реализации образовательного процесса российского высшего образования подтверждает преимущества распределенного вуза над традиционными локальными учебными заведениями. Решение проблемы доступности образования в распределенном вузе обеспечивается через сеть филиалов, представительств и систему дистанционного обучения.

Распределенный вуз понимается как совокупность территориальных подразделений (филиалов), дающих возможность получать в каждом из них образование, практически такое же, как и в головной организации. Представительства распределенного вуза выступают в качестве «точек входа», мест

поступления абитуриентов для обучения в вузе или в одном из его филиалов.

Учебное заведение, обладающее сетью филиалов и представительств, охватывает определенную территорию, предоставляя на ней свои образовательные услуги. Для осуществления этой деятельности вузу необходимо распределять свой учебно-научный и административный потенциал по всем своим подразделениям. Компьютерные сети филиалов распределенного вуза представляют собой учебную локальную вычислительную сеть [3, 4], ресурсы которой доступны всем пользователям.

Обобщенная схема сетей распределенного вуза представлена на рисунке.

При реализации образовательных программ в распределенном учебном заведении применяются технологии электронного обучения, дистанционного образования через функционирование единой электронной информационно-образовательной среды вуза. Участники образовательного процесса взаимодействуют через средства информационной инфраструктуры, обладающей гетерогенностью и распределенностью архитектуры [5, 6].

Дистанционное обучение (ДО) – совокупность технологий, обеспечивающих доставку обучаемым основного объема изучаемого материала, интерактивное взаимодействие обучаемых и преподавателей в процессе обучения, предоставление обучаемым возможности самостоятельной работы по освоению изучаемого материала, а также контроля в процессе обучения.

Львович Яков Евсеевич – Воронежский государственный технический университет, доктор техн. наук, профессор, e-mail: office@vvt.ru.

Преображенский Юрий Петрович – Воронежский институт высоких технологий, канд. техн. наук, профессор, e-mail: petrovich@vvt.ru.

Прогресс в области передачи информации с использованием компьютерных средств телекоммуникации позволил вывести образовательный процесс на качественно новый уровень. Дистанционное обучение сделало доступным получение качественного высшего образования и престижного диплома для студентов из удаленных населенных пунктов, где по экономическим причи-

нам не может быть размещено высшее учебное заведение или его филиал. Дистанционное обучение получают также желающие повысить свою квалификацию, получить второе образование по смежной специальности. Основной формой дистанционного обучения является самостоятельная работа студента над учебным материалом.

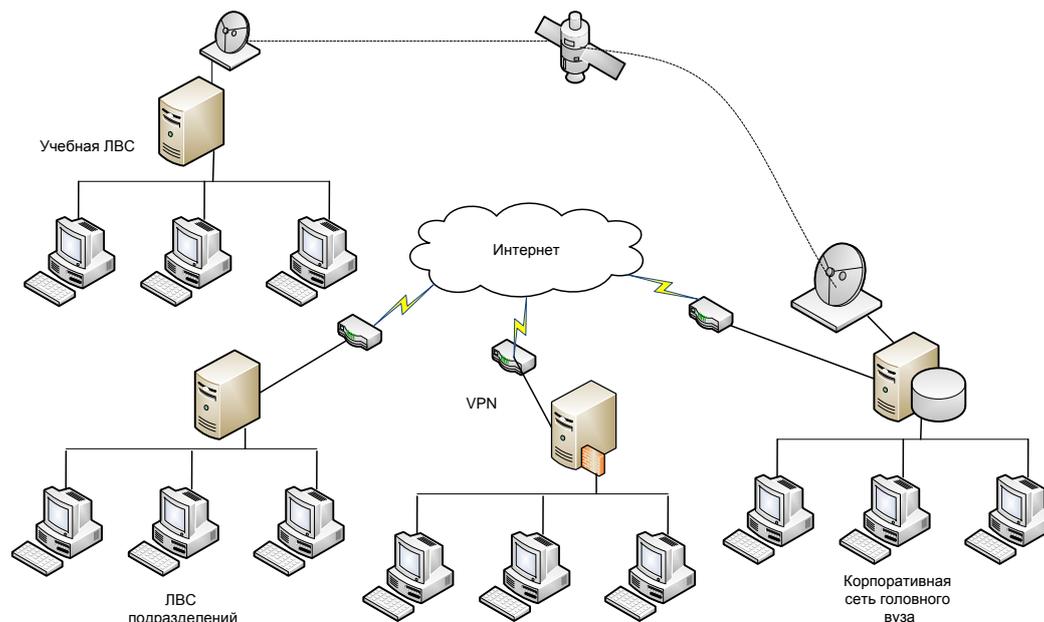


Рисунок 1. Обобщенная схема корпоративной сети распределенного вуза

Дистанционное обучение играет все большую роль в модернизации образования в России. Согласно приказу Минобрнауки России, итоговый контроль при обучении с помощью дистанционных образовательных технологий можно проводить как очно, так и дистанционно.

Частным случаем системы ДО выступает онлайн-образование – так называемые массовые открытые онлайн-курсы с интерактивным участием (МООС), предназначенные для неограниченного количества слушателей. Дистанционное образование осуществляется с преобладанием в учебном процессе дистанционных образовательных технологий, форм, методов и средств обучения, а также с использованием информационных и образовательных массивов глобальной сети Интернет [7, 8]. Система ДО вуза представляет собой распределенную систему, состоящую из центрального (головного) компьютера или сервера, на котором располагаются базы данных, программное обеспечение, сервер БД, веб-

сервер и прочие компоненты, которые необходимы для обработки данных от студентов. Студенты, работающие удаленно за клиентскими компьютерами (узлами), обращаются к серверу филиала или головного вуза и через линии коммуникации [9, 10], с помощью сети Интернет или Интранет, каналов спутниковой или радиосвязи. На клиентском уровне система ДО разбита на несколько функциональных модулей, предназначенных для автоматизации деятельности учебного процесса. Составляющие распределенной информационной системы вуза можно представить в виде схемы на рисунке 2. Используемые в настоящее время модели дистанционного образования базируются в основном на достижениях сетевых технологий, в первую очередь, на использовании глобальной сети Интернет. При этом персональные компьютеры удаленных студентов становятся терминалами, автоматизированными рабочими местами участников ДО, а сетевое свойство коммуникативности обеспечивает непосред-

ственное общение преподавателя (тьютора) с обучаемыми и обучаемых между собой.

Коммуникативность обеспечивает широкую возможность интерактивности, обратной связи при обучении и управления процессом дистанционного обучения в вузе. Обучаемый использует Интернет как источ-

ник информационных ресурсов в виде баз данных (знаний), электронных библиотек, информационных сайтов учебных заведений и других учреждений, имеющих в многочисленных серверах международной сети [11, 12].

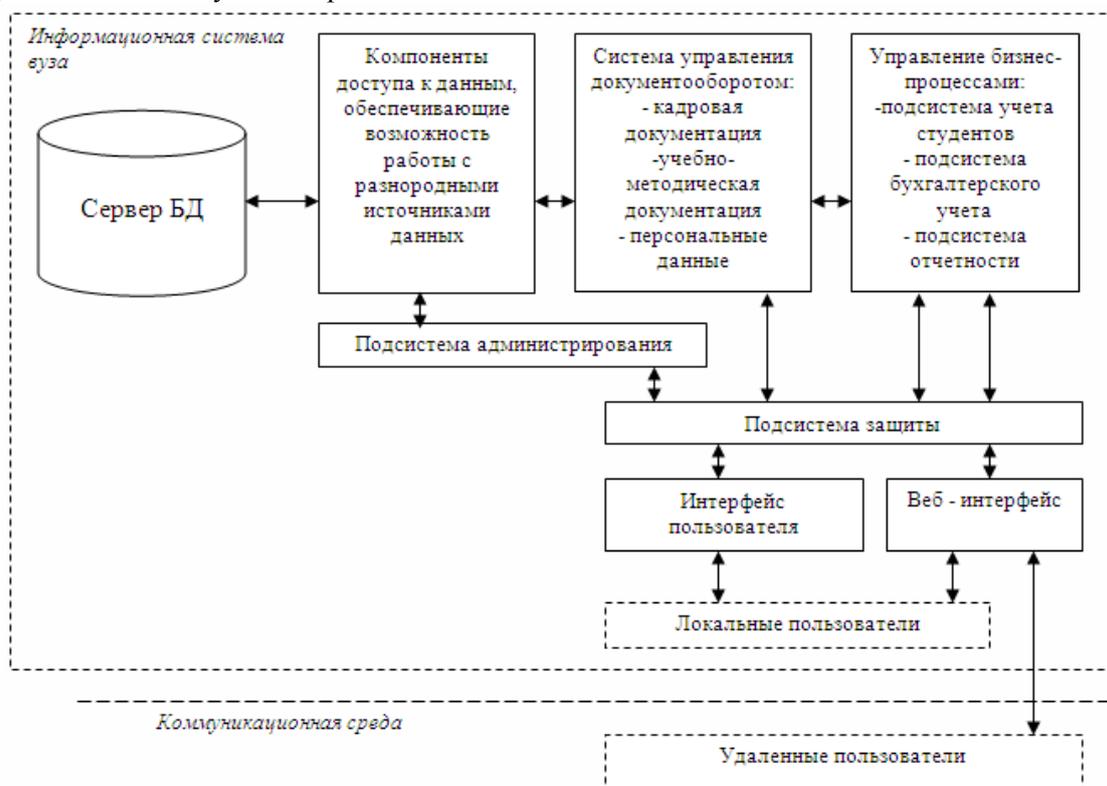


Рисунок 2. Компоненты распределенных информационных систем вуза с дистанционным обучением

Популярным и удобным средством работы с информацией в Интернете стал сервис Word Wide Web (Всемирная паутина) – гипертекстовая, гипермедийная, распределенная интегрированная, глобальная децентрализованная информационная система, реализующая самую передовую и массовую технологию прямого доступа к информации на сетевом протоколе прикладного уровня http (HyperText Transfer Protocol – «протокол передачи гипертекста»), в основе которого лежит технология «клиент-сервер». В основе современных технологий дистанционного обучения лежит использование протокола http и сервиса WWW.

Информационно-технологическая архитектура образовательной среды вуза с дистанционным обучением включает в себя аппаратно-программную платформу реализации, организационную форму базы данных, архитектуру и топологию компьютер-

ной сети, средства телекоммуникации, комплекс технических средств обработки данных. В настоящее время системы дистанционного образования строятся с применением архитектуры «клиент-сервер»: двухуровневого построения («толстый клиент») или, что более применительно, трехуровневого (многоуровневого) построения («тонкий клиент»). Программное обеспечение образовательной среды дистанционного образования устроено так, что исполняемый код одновременно находится и на сервере, и на клиенте. Как правило, серверной стороной выступает какой-либо SQL-сервер, а задачей клиента является обеспечение диалоговой работы с пользователем, формирование запросов, получение и отображение результатов. В качестве клиентских приложений наиболее часто используются web-браузеры, обеспечивающие доступ к базам данных внутри корпоративных сетей Intranet (Ин-

транет), а также в сети Интернет. Применение в полном объеме Интернет-технологии для реализации СДО в учебном заведении не предполагает оборудования специализированных учебных помещений. Достаточно наличия компьютерных классов с выходом в Интернет для проведения всех видов занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации. Каждому преподавателю должна быть обеспечена возможность учебного диалога в on-line и/или off-line режимах и работа с информационными образовательными ресурсами ДО для управления учебной деятельностью обучающихся. Для подключения компьютерных классов к сети Интернет используются линии телефонной связи, волоконно-оптические линии, спутниковая связь, радиотелефонные каналы связи (к примеру, связь GSM). Популярной технологией ДО является пересылка обучаемым образовательных контентов (электронных учебников, лекционных видеокурсов, видеосеминаров, слайд-лекций и др.) посредством:

1) спутниковой двусторонней или односторонней связи, подразумевающей схему: «вузовский телепорт – спутник – спутниковая антенна (ресивер) – телевизор/компьютер»;

2) телекоммуникационных систем с выходом в глобальную сеть Интернет или корпоративную сеть, которая подразумевает схему взаимодействия: «вузовский веб-сервер (веб-портал) – Интернет/Интранет – компьютер (мобильное устройство)».

Телекоммуникационная (информационно-спутниковая) технология – образовательная дистанционная технология, которая преимущественно основана на применении космических спутниковых средств передачи данных и телевидения, а также глобальных и локальных сетей для обеспечения доступа студентов к информационным образовательным ресурсам, представленных в виде телевидения, цифровых библиотек, видеолекций и других средств обучения.

Спутниковая связь может быть асинхронной (односторонней) и синхронной (двухсторонней). В первом случае пользователь получает через спутниковое оборудование информацию от провайдера, а информация в обратном направлении передается по наземным каналам (модемное соединение) или беспроводным каналам связи (например, Wi-Fi, GPRS). Современные спутники ис-

пользуют узкоапертурную технологию передачи VSAT (Very Small Aperature Terminals) с терминалами VSAT и антеннами диаметром 1 м с выходной мощностью около 1 Вт. При этом к спутнику канал имеет пропускную способность 19,2 Кбит/с, а со спутника – более 512 Кбит/с. Такие терминалы непосредственно не могут работать друг с другом, только через телекоммуникационный спутник. Для решения данной проблемы используются промежуточные наземные антенны с большим усилением.

Структура системы спутниковой связи имеет следующие составляющие:

- космический сегмент, включающий один или несколько спутников-ретрансляторов;

- наземный сегмент, который имеет центр управления системой, командно-измерительные станции, центр управления связью и шлюзовые станции;

- пользовательский (абонентский) сегмент, осуществляющий связь с помощью персональных спутниковых терминалов;

- наземные сети связи, с которыми через интерфейс сопрягаются шлюзовые станции космической связи.

Несмотря на высокую скорость доставки информации и телевидения с помощью спутникового оборудования, в настоящее время удаленный доступ к ресурсам центрального вуза реализуется все больше через проводные технологии, к которым относятся телефонные линии, оптоволоконные линии, кабели.

Наиболее перспективной технологией является подключение к сети Интернет посредством выделенных высокоскоростных оптоволоконных линий связи – технология FTTB/PON (Fiber to the Building/Passive Optical Networks – оптика до дома).

Данные линии телекоммуникации обеспечивают в настоящее время более быструю, удобную и дешевую двустороннюю связь между подразделениями распределенного вуза, между преподавателями (консультантами, тьюторами) и обучаемыми по системе ДО, практически вытеснив спутниковые технологии в обучении.

Вывод. Обеспечение дистанционного обучения в вузе должно основываться на комплексном использовании современных информационно-телекоммуникационных технологий. В работе приведено описание

компонентов распределенных информационных систем.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Mironov V. V. Situation-oriented databases: processing office documents / V. V. Mironov, A. S. Gusarenko, N. I. Yusupova // Modeling, Optimization and Information Technology. – 2022. – Т. 10. – № 2 (37).

2. Zhuravleva K. I. Human resource management and extracting information about research activity in the field / K. I. Zhuravleva, O. N. Smetanina, N. I. Yusupova // Modeling, Optimization and Information Technology. – 2022. – Т. 10. – № 2 (37).

3. Гвоздев В. Е. Поддержка управления функциональной безопасностью аппаратно-программных комплексов на основе системных архетипов / В. Е. Гвоздев, О. Я. Бежаева, М. Б. Гузаиров, В. И. Васильев // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. – 2022. – Т. 10. – № 2 (37).

4. Васильев В.И. Анализ и управление рисками информационной безопасности асу тп на основе когнитивного моделирования / В.И. Васильев, А.М. Вульфин, А.Д. Кириллова // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. – 2022. – Т. 10. – № 2 (37).

5. Ковалев И. В. Анализ тестовых задач мультиверсионного формирования отказоустойчивых программных систем / И. В. Ковалев, Д. И. Ковалев, Н. Д. Амбросенко, Д. В. Боровинский // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. – 2022. – Т. 10. – № 2 (37).

6. Рындин Н. А. Компонентная оптимизация развивающейся цифровой среды управления в организационных системах / Н. А. Рындин // Моделирование, оптимизация

и информационные технологии. – 2022. – Т. 10. – № 2 (37).

7. Преображенский А. П. Построение многокритериальной модели работы предприятия / А. П. Преображенский, О. Н. Чопоров // Наука Красноярья. – 2017. – Т. 6. – № 3-4. – С. 183-188.

8. Мэн Ц. Анализ методов классификации информации в интернете при решении задач информационного поиска / Ц. Мэн // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. – 2016. – № 2 (13). – С. 19.

9. Преображенский Ю. П. Некоторые проблемы автоматизации процессов / Ю. П. Преображенский // Техника и технологии: пути инновационного развития. Сборник научных трудов 8-й Международной научно-практической конференции. Юго-Западный государственный университет. – 2019. – С. 62-64.

10. Львович И. Я. Применение методологического анализа в исследовании безопасности / И. Я. Львович, А. А. Воронов // Информация и безопасность. – 2011. – Т. 14. – № 3. – С. 469-470.

11. Преображенский Ю. П. О возможностях роста эффективности функционирования современных компаний / Ю. П. Преображенский // Актуальные проблемы развития хозяйствующих субъектов, территорий и систем регионального и муниципального управления. Материалы XIII международной научно-практической конференции. Под редакцией Ю. В. Вертаковой. – 2018. – С. 215-218.

12. Филипова В. Н. О применении информационных технологий в туристической сфере / В. Н. Филипова // Успехи современного естествознания. – 2012. – № 6. – С. 112-113.

ANALYSIS OF DISTRIBUTED SYSTEMS OF A UNIVERSITY WITH DISTANCE LEARNING TECHNOLOGIES

© 2022 Ya. E. Lvovich, Yu. P. Preobrazhensky

Voronezh State Technical University (Voronezh, Russia)
Voronezh Institute of High Technologies (Voronezh, Russia)

Features of distributed systems of higher educational institutions with distance learning technologies are considered. A generalized scheme of a corporate network of a distributed university is given. The components of distributed information systems of a university with distance learning are considered. It is shown at what expense distance education is provided at the university.

Keywords: remote technologies, computer network, information system.