

№9

2013

сентябрь

**Научно-практический
журнал для специалистов**

Республика Беларусь, г. Минск

ЭЛЕКТРОНИКА
инфо

Тема номера:

*«Компьютерные сети.
Облачные технологии»*

Комплектация для систем защиты кабельной
продукции в автомобильной и других
отраслях промышленности



Schlemmer
CABLE PROTECTION SYSTEMS

FEK

ООО «ФЭК» РБ, 220015, г. Минск, пр. Пушкина, 29 Б,
тел./факс: +375 (17) 210-21-89,
+375 (29) 370-90-92, +375 (29) 274-17-13,
e-mail: info@fek.by, www.fek.by

ПОДПИСКА В БЕЛАРУСИ: «Белпочта» – 00822
ПОДПИСКА В РОССИИ: «Роспечать» – 00822
«АРЗУ – Почта России» – 91654

ISSN 1999-7515



91771999751006

13009

«ОБЛАЧНЫЕ» ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИИ

УДК 004.75

С.В. Абламейко, Ю.И. Воротницкий, БГУ, г. Минск,
Н.И. Листопад, Главный информационно-аналитический центр
Министерства образования Республики Беларусь, г. Минск

Аннотация

В статье рассматриваются основные отличительные черты и функциональные возможности «облачных» технологий хранения и обработки информации. Анализируются возможности применения «облачных» технологий для реализации модели мобильного обучения, предусмотренной Концепцией информатизации системы образования Республики Беларусь (принятой в 2012 году) на период до 2020 года.

Введение

Современные «облачные» технологии хранения и обработки информации находят широкое применение в различных областях человеческой деятельности: в науке и образовании, на производстве, в социальной сфере и т.д. Фактически сегодня «облачные» системы стали неотъемлемой частью информационно-коммуникационной инфраструктуры (ИКИ) информационного общества.

В системе образования ИКИ является технической платформой образовательной парадигмы последних десятилетий – «образование на протяжении всей жизни». Эффективная реализация этой парадигмы предполагает возможность доступа обучаемых к образовательным ресурсам повсюду и в любое время. Такой доступ обеспечивается в рамках модели мобильного обучения [1], развитие и внедрение которой предусмотрено Концепцией информатизации системы образования Республики Беларусь на период до 2020 г., принятой в 2013 г. [2]. В Концепции, в частности, отмечается следующее.

Применение «облачных» технологий в системе образования позволит обеспечить мобильность и актуальность образовательных ресурсов. Для учебных заведений «облачная» образовательная среда обеспечит возможность без дополнительных затрат использовать современные и постоянно актуализируемые компьютерную инфраструктуру, программные средства и сервисы, предоставляемые ЦОД. Соответственно, будут снижены затраты учебных заведений на построение и сопровождение локальных информационных инфраструктур. «Облачные» технологии позволят вовлечь в образовательный процесс личные компьютерные устройства преподавателей, учащихся и их родителей.

Такой подход дает возможность создать удобную среду для доступа к ресурсам с разнообразных, в том числе мобильных, устройств и обеспечить синхронизацию деятельности пользователя, осуществляемой с разных устройств (компьютер в учебном классе, домашний компьютер, личный планшет или смартфон).

1 «Облачная»

информационно-образовательная среда

Концепция «облачной» информационно-образовательной среды национальной системы образования предложена в [3] и развивается в работах [4, 5].

Мобильность обучения предполагает создание для каждого субъекта системы образования – учащегося, родителя,

педагога, руководителя – персональной информационной среды, не привязанной к конкретному компьютерному устройству и инвариантной относительно места доступа. «Облачные» технологии позволяют создать удобную среду для доступа к ресурсам и сервисам с разнообразных, в том числе мобильных, устройств и обеспечить синхронизацию деятельности пользователя, осуществляемой с нескольких устройств (компьютер в учебном классе, домашний компьютер, смартфон и т.п.).

Внедрение «облачных» технологий предполагает, что хранение, сопровождение информационных ресурсов, организация доступа к ним, а также предоставление различных сервисов будут сосредоточены на платформе одного или нескольких центров обработки данных (ЦОД) системы образования. Доступ к ресурсам и сервисам осуществляется через национальные научно-образовательные сети (НИКС, UNIBEL, Bas-Net, BSUNet) и сеть Интернет. Отличительными особенностями «облачных» технологий являются следующие признаки [6]:

- сервисная модель обслуживания – представление сетевых ресурсов в виде пула настраиваемых сервисов, готовых к немедленному использованию на условиях online подписки без дополнительной установки и настройки программного обеспечения со стороны пользователя (здесь пока есть проблемы именно для планшетов и смартфонов);

- самообслуживание – возможность для потребителя самостоятельно изменять номенклатуру и конфигурацию сервисов в режиме online в соответствии с текущими потребностями;

- высокая автоматизация процесса управления пулом сервисов, учетными записями пользователей и потреблением ресурсов;

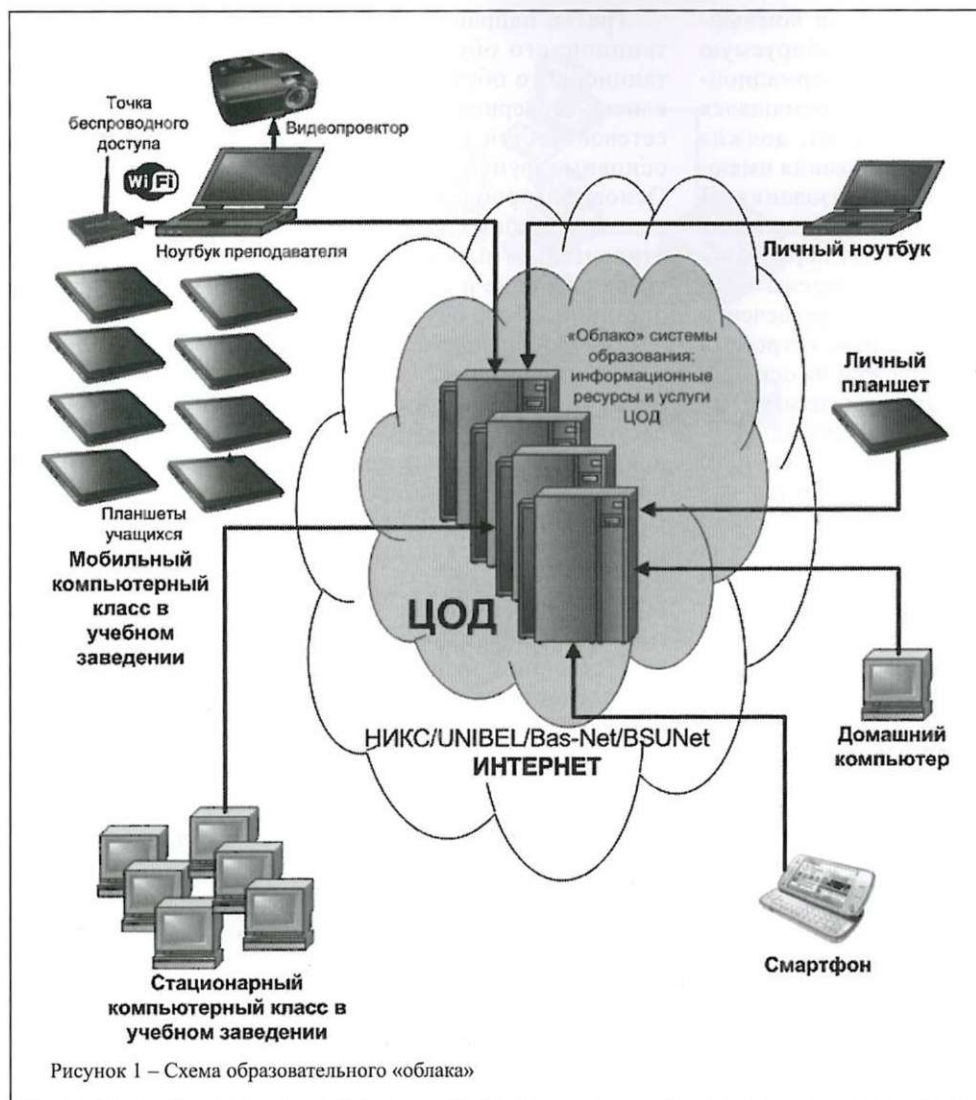
- эластичность – возможность динамического перераспределения имеющихся ресурсов между потребителями; при этом внутренняя техническая структура «облака» скрыта от потребителя и недоступна ему для модификации, а само расширение доступных ресурсов является прозрачным;

- использование распространенных сетевых технологий – «облачные» сервисы доступны для любого клиентского оборудования с использованием стандартных технологий и протоколов, поддерживающих стек протоколов TCP/IP.

С точки зрения пользователя отличием работы в «облачной» среде от использования традиционных сетевых ресурсов также является универсальный интерфейс, ориентированный на web-технологии и http-протокол в качестве базовых средств управления «облаком» и доступа к его сервисам.

Обычно выделяют следующие базовые классы «облачных» сервисов [20].

1. IaaS (Infrastructure as a Service) – «инфраструктура как услуга», клиенту предоставляется полный доступ к виртуальной машине с возможностью устанавливать и настраивать операционную систему (ОС) и любое про-



ний возлагается на оператора «облака».

Совокупность сервисов, предоставляемых образовательным «облаком» конкретному пользователю, формируют его персональную информационно-образовательную среду. Доступ к этой среде осуществляется повсеместно (рисунок 1).

Программно-техническая инфраструктура «облака» строится на основе центров обработки данных (ЦОД). В зависимости от размещения и принадлежности ЦОД, порядка предоставления доступа к сервисам и способа организации работы клиента, выделяются корпоративные или специализированные «частные облака» (private cloud), универсальные «публичные облака» (public cloud), совместно используемые «общие облака» (common cloud) и смешанный тип обслуживания – «гибридные облака» (hybrid cloud).

С точки зрения пользователя отличием работы в «облачной» среде от использования традиционных сетевых ресурсов также является универсальный интерфейс, ориентированный на web-технологии и http-протокол

граммное обеспечение (ПО). Модель IaaS предполагает, что клиент самостоятельно может управлять количеством процессоров, объемами оперативной памяти, дискового пространства и сетевых коммуникаций виртуальной машины. Сервис IaaS предполагает полную ответственность клиента за безопасность, работоспособность и законность использования ПО. На оператора «облака» возлагается лишь ответственность за безопасность и надежность функционирования аппаратной платформы.

2. PaaS (Platform as a Service) – «платформа как услуга», предоставляет клиенту ограниченный доступ к управлению ОС, удаленным рабочим столом (DaaS, desktop as a service), СУБД и т.д. В этом случае на оператора «облака» возлагается установка и настройка системного ПО, соблюдение соответствующих лицензионных соглашений и обеспечение мер безопасности. Клиент же имеет возможность устанавливать, настраивать и использовать прикладное ПО, несет ответственность за его безопасность и соблюдение лицензионных прав.

3. SaaS (Software as a Service) – «прикладное ПО как услуга», предоставляет online-доступ к использованию прикладного ПО. При этом, настройка ПО, обеспечение мер безопасности и соблюдение лицензионных соглаше-

в качестве базовых средств управления «облаком» и доступа к его сервисам.

2 Основные направления применения «облачных» технологий в образовании

Применение «облачных» технологий в системе образования позволяет решить две основные задачи. Во-первых, обеспечить для образовательных учреждений и отдельных учащихся возможность использовать современные и постоянно актуализируемые компьютерную инфраструктуру, программные средства, электронные образовательные ресурсы и сервисы. Во-вторых, снизить затраты отдельных учебных заведений и системы образования в целом на построение локальных информационных инфраструктур за счет эффективного использования вычислительных ресурсов, сосредоточенных в «облаке» и эластично выделяемых пользователям в соответствии с их запросами.

В работе [4] рассмотрены основные перспективные приложения «облачных» технологий в образовании.

Непрерывный доступ учащихся к образовательным ресурсам. Клиент – серверные архитектуры в совокупности с веб-технологиями позволяют предоставить

пользователям, работающим с различными компьютерными устройствами, гомогенную масштабируемую среду для доступа к вычислительным и информационным ресурсам. Современная молодежь, стремящаяся постоянно присутствовать в сети Интернет, должна получить адекватные механизмы использования имеющихся компьютерных устройств для образования. В настоящее время в Республике Беларусь подавляющее большинство учащихся и студентов имеют персональные компьютеры и обеспечены широкополосным доступом в сеть Интернет. Широкомасштабное вовлечение в образовательный процесс персональных устройств позволит существенно сократить издержки на оснащение компьютерами и лицензионными программными продуктами компьютерных классов в учебных заведениях, а также отвлечь молодежь от неэффективного использования персональных устройств (например, для общения в социальных сетях и т.п.).

Разработка и внедрение современных электронных образовательных ресурсов. В настоящее время в национальной системе образования накоплен значительный опыт разработки электронных средств обучения (ЭСО). Можно выделить следующие основные направления работ по созданию ЭСО за последние 5 лет.

Первое направление – разработка сетевых ЭСО для средней школы. В настоящее время работы по созданию сетевых ЭСО ведутся в рамках реализации проектов по подпрограмме «Электронное обучение и развитие человеческого капитала» Национальной программы ускоренного развития услуг в сфере информационно-коммуникационных технологий на 2011–2015 годы, а также в рамках программы по созданию электронного контента. Последняя программа реализуется Национальным институтом образования.

К основным мировым тенденциям развития ЭСО можно отнести широкое использование мультимедийных материалов, интерактивной графики, интеграция в ЭСО различных файлов (презентаций, электронных таблиц, графиков и др.), а также использование сетевых систем доступа к ЭСО, их актуализации и подписки на них. Актуальной является задача создания национального «облачного» репозитория электронных образовательных ресурсов на основе общих для учебных заведений и преподавателей соглашений, стандартов и технологий. Очевидно, что такая образовательная среда может быть эффективно построена на основе национальной «облачной» научно-образовательной инфраструктуры.

Второе направление – разработка автономных электронных учебно-методических комплексов (УМК) для высших учебных заведений, полностью охватывающих содержание дисциплин, включая теоретический курс, задачи и задания семинарских и практических занятий, задания лабораторного практикума, материалы для самостоятельной работы и т.п. Такие ЭСО просты в использовании и не требуют усилий для их инсталляции. Основные недостатки – отсутствие механизмов обновления и большой объем локально хранимых файлов при включении в состав ЭСО мультимедийных материалов. Кроме того, отсутствуют возможности анализа результатов тестирования учащихся, построения на основе этих результатов индивидуальных траекторий обучения.

Третье направление связано с организацией дистанционного обучения. Использование систем дистанционного обучения, как правило, реализованных в клиент-серверной архитектуре, позволяет организовать сетевой доступ к учебным материалам и реализовать основные функции управления учебным процессом. Основной проблемой внедрения таких систем в отдельных учебных заведениях, на наш взгляд, являются относительно высокие материальные и трудовые затраты на освоение и сопровождение современных систем дистанционного обучения.

Хостинг информационных ресурсов и информационное взаимодействие субъектов образовательного процесса. Можно утверждать, что объем информационных ресурсов, публикуемых белорусскими учебными заведениями в сети Интернет, подчиняется общим законам экспоненциального роста ресурсов этой глобальной сети. При этом растут затраты на серверное оборудование и широкополосные каналы для исходящего трафика в Интернет, которые могли бы обеспечить хранение больших объемов информации и доступ к ним. Создание в системе образования единого национального ЦОД позволит существенно снизить эти затраты, а также повысить безопасность хранимых ресурсов, снизить требования к квалификации ИТ-персонала учебных заведений. Кроме того, на базе такого «облачного» ЦОД могли быть реализованы сервисы, обеспечивающие информационное взаимодействие преподавателей и студентов.

Управление в системе образования. На протяжении последних лет в национальной системе образования сформирован целый ряд систем управления и интегрированных баз данных, на основе которых юридическим и физическим лицам могут предоставляться те или иные информационные сервисы. Одним из наиболее эффективных инструментов предоставления таких сервисов являются «облачные» системы. Так, в 2013 г. Министерством образования запланирована апробация «облачной» системы информационного обеспечения учебного процесса «Schools.By». В конечном итоге можно прогнозировать уже в ближайшем будущем переход от автономных систем управления учебным процессом, функционирующих в локальных сетях учебных заведений, к централизованным «облачным» системам.

3 Информационно-коммуникационная инфраструктура учебных заведений

«Облачные» технологии оказывают существенное влияние на информационно-коммуникационную инфраструктуру учебных заведений, в первую очередь, относительно небольших. При этом основу модернизированной инфраструктуры составит уже существующая типовая конфигурация компьютерной сети учебного заведения.

Существенно упрощается функционал компьютерной сети. С нее постепенно снимаются функции хранения информационных ресурсов и, соответственно, обеспечения их безопасности. Для хранения этих ресурсов каждому субъекту системы образования – ученику, педагогу, руководителю, учебному заведению в целом, районному, городскому, областному управлению образования и т.п. – в центральном «облаке» выделяется место для хранения. Отпадает необходимость в тира-

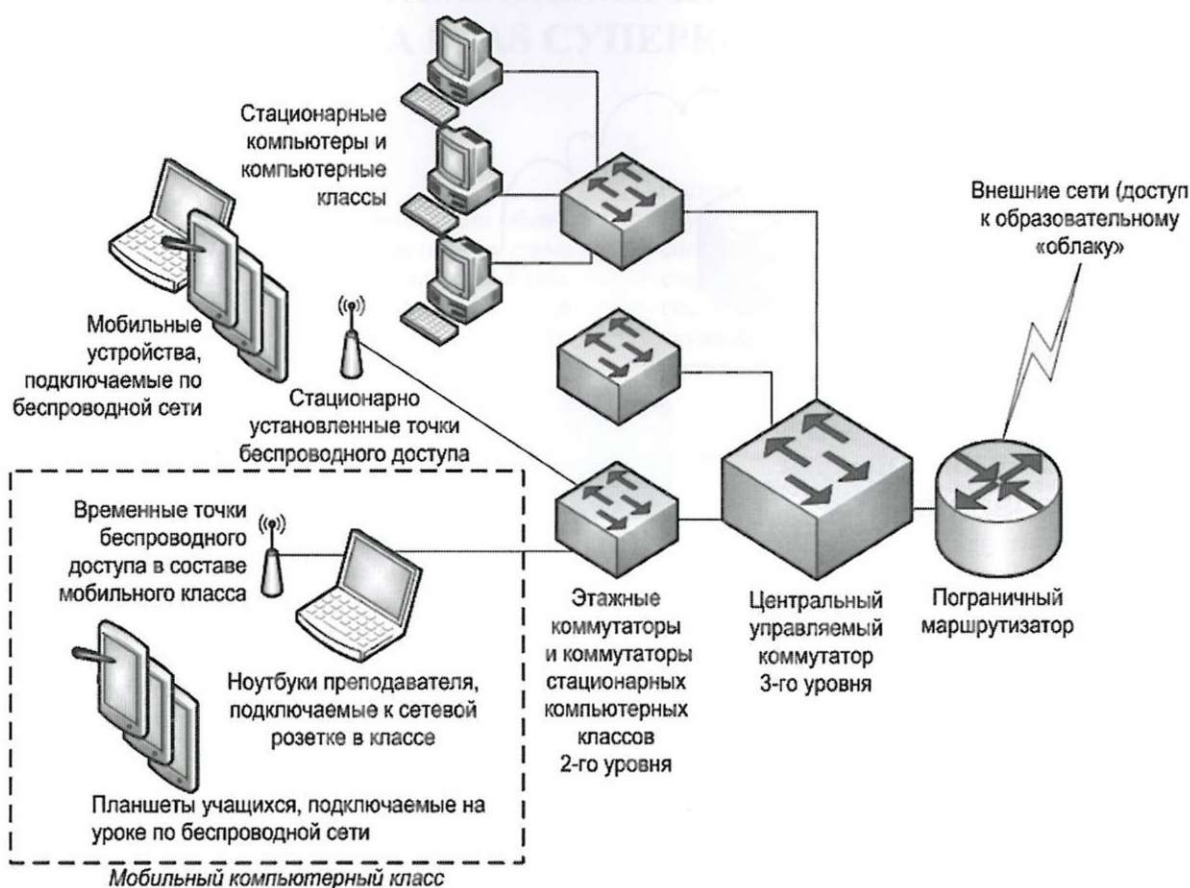


Рисунок 2 – Типовая компьютерная сеть школы, интегрируемая в «облачную» инфраструктуру

жировании и распространении электронных учебников и учебных пособий, обучающих программ и других образовательных электронных ресурсов, – все они хранятся в «облаке» ЦОД. Авторизованный доступ к этим ресурсам предоставляется через национальные научно-образовательные сети и Интернет. Соответственно, в учебных заведениях исчезает необходимость принимать специальные меры для обеспечения безопасности информационных ресурсов, выполнять их резервное копирование и т.п. В конечном итоге, в большинстве небольших учебных заведений отпадает необходимость в выделенных серверах, и типовая архитектура проводной сети будут выглядеть так, как показано на рисунке 2 на примере сети общеобразовательной школы.

4 Модели организации доступа учебных заведений во внешние сети

Стратегически правильным было бы развитие сети Министерства образования UNIBEL в регионах, организация собственных точек доступа и подключение к ним учебных заведений. Таким образом, в рамках сети UNIBEL учебные заведения могли бы получить доступ к «облаку» ЦОД и через него – в Интернет. Данная модель является наиболее привлекательной и с точки зрения информационной безопасности. Однако в силу большого числа школ, их территориальной разобщенности и высокой стоимости

такого решения, оно может рассматриваться как перспективное. В ближайшее время могут быть реализованы две модели доступа учебных заведений к «облачным» ресурсам системы образования и в Интернет.

Первая предполагает, что операторы связи устанавливают для каждого учебного заведения VPN-соединение с центральными ЦОД. Доступ в Интернет обеспечивается для всех учреждений образования через единый шлюз и централизованную систему безопасности ЦОД. Таким образом, по сути, формируется корпоративная сеть системы образования с централизованным управляемым доступом во внешние сети (рисунок 3). Преимуществом данного решения является высокая степень управляемости и безопасности доступа учебных заведений в Интернет.

Альтернативой является непосредственный доступ учебных заведений в Интернет и, через Интернет, к ресурсам и сервисам «облака» ЦОД. В этом случае подключение к сети Интернет обеспечивается операторами связи на местах. Такое решение проще, унифицировано с доступом пользователей извне учебных заведений, однако, менее управляемо и безопасно.

Заключение

«Облачные» компьютерные системы представляют собой новый способ организации информационно-

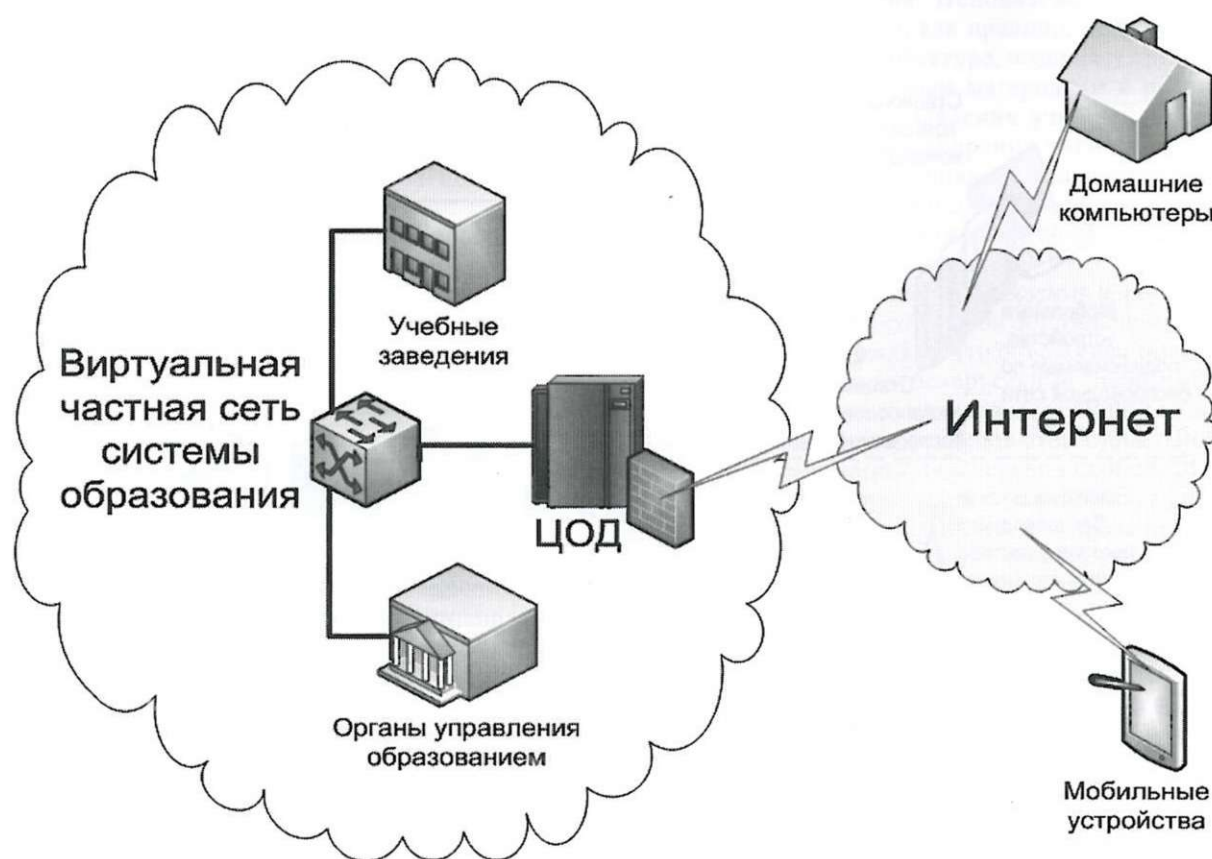


Рисунок 3 – Модель централизованного доступа в Интернет (через ЦОД) для учреждений и органов управления системы образования

коммуникационной инфраструктуры, характеризующийся упрощением и унификацией методов, средств и способов работы пользователя. Основными практическими преимуществами использования «облачных» систем в образовании являются: снижение требований к техническому оснащению и квалификации пользователей, создание условий для мобильности учащихся, студентов, учителей, оптимизация использования дорогостоящего высокопроизводительного оборудования и программного обеспечения, упрощение процессов управления лицензиями и обновлениями, стандартизация выполнения операций в рамках системы менеджмента качества.

Литература:

1. UNESCO policy guidelines for mobile learning // Paris: UNESCO, 2013.
2. Концепция информатизации системы образования Республики Беларусь на период до 2020 г. // Официальный интернет-портал Министерства образования Республики Беларусь [Электрон. ресурс] / Режим доступа: <http://www.edu.gov.by/sm.aspx?guid=437693>.
3. Абламейко, С.В. Перспективы применения «облачных» технологий в системе образования Республики Беларусь / С.В. Абламейко, Ю.И. Воротницкий, Н.И. Листопад // Четвертая Международная научная конференция «Суперкомпьютерные системы и их применение»

(SSA'2012), 23-25 октября 2012 года, Минск: доклады. – Минск: ОИПИ НАН Беларуси, 2012. – С. 29–36.

4. Абламейко, С.В. «Облачная» концепция информатизации системы образования Республики Беларусь / С.В. Абламейко, Ю.И. Воротницкий, А.Н. Курбацкий, Н.И. Листопад // Информатизация образования. – 2012. – № 3. – С. 13–29.

5. Воротницкий, Ю.И. Мобильные компьютерные устройства в «облачной» информационно-образовательной среде общеобразовательной школы: монография / Ю.И. Воротницкий, М.Г. Зеков, А.Н. Курбацкий; под ред. проф. А.Н. Курбацкого. – Минск: РИВШ, 2012.

6. Buyya, R. Cloud Computing: Principles and Paradigm, / Rajkumar Buyya, James Broberg, Andrzej Gościński // John Wiley&Sons. – 2011.

Abstract

The paper examines the main characteristics and functionality of the «cloud» technologies for information's storage and processing. The possibilities of using «cloud» technology to implement the model of mobile learning provided by the «Blueprint for the Education System of the Republic of Belarus Informatization for the period up to 2020» are analyzed.

Поступила в редакцию 10.08.2013 г.