DOI: 10.25515/PMI.2017.4.503

УДК 378

ПРИМЕНЕНИЕ СРЕДСТВ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЙ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОГО КОМПЛЕКСА

Е.В.КАТУНЦОВ[1], **Я.КУЛТАН**[2], **А.Б.МАХОВИКОВ**[1]
[1] *Санкт-Петербургский горный университет, Санкт-Петербург, Россия*
[2] *Экономический университет, Братислава, Словакия*

В статье показаны преимущества использования современных средств электронного обучения при подготовке специалистов для минерально-сырьевого комплекса и рассмотрены основные принципы организации обучения с использованием этих средств. Описывается опыт использования средств электронного обучения с использованием зарубежных учебно-методических материалов и привлечением иностранных профессоров. Особое внимание уделяется рассмотрению среды электронного обучения Сетевой академии Cisco – Cisco NetAcad. Описывается опыт преподавания в Сетевой академии Санкт-Петербургского горного университета. Подробно рассматриваются современные виртуальные среды для проведения лабораторных работ, такие как Cisco Packet Tracer, GNS3 и Emulated Virtual Environment. Рассмотрен опыт использования технологий электронного обучения в Экономическом университете Братиславы, который активно сотрудничает с рядом университетов других стран, таких как Университет международного бизнеса (Алматы), Евразийский национальный университет имени Л.Н.Гумилева (Астана) и Институт социальных и гуманитарных знаний (Казань).

***Ключевые слова*:** электронное обучение, унифицированные коммуникации, международное сотрудничество в образовании, Сетевая академия Cisco

***Как цитировать эту статью*:** Катунцов Е.В. Применение средств электронного обучения при подготовке специалистов в области информационных технологий для предприятий минерально-сырьевого комплекс / Е.В.Катунцов, Я.Култан, А.Б.Маховиков // Записки Горного института. 2017. Т. 226. С. 503-508. DOI: 10.25515/PMI.2017.4.503

Развитие международного сотрудничества в сфере образования предполагает активное привлечение к учебному процессу ведущих профессоров из зарубежных университетов и применение учебно-методических материалов мирового уровня, подготовленных и используемых за рубежом. Однако необходимое для преподавания полноценного курса долгосрочное присутствие зарубежного профессора в университете не всегда возможно как по экономическим соображениям, так и из-за невозможности для преподавателя покинуть свой университет на длительный срок. Решение данной проблемы становится возможным при использовании современных средств электронного обучения и информационно-коммуникационных технологий [6].

В качестве средств электронного обучения в настоящее время применяются LMS системы, такие как Moodle и Canvas. Учебно-методические материалы для этих систем подготавливаются как квалифицированными преподавателями, так и целыми компаниями, например, Корпорацией Cisco Systems. Для организации живого общения профессора со студентами применяются различные системы видеоконференцсвязи и web-конференций. Например, в Горном университете на протяжении ряда лет ведутся исследования и разработки по созданию собственных систем унифицированных коммуникаций. В частности, в статье [4] описана система для организации интернет-конференций, а в статье [5] – методы решения некоторых проблем, возникших при ее создании. В Горном университете проводились исследования по использованию технологий распознавания речи при обучении иностранным языкам [9].

Интерактивная учебная среда Cisco NetAcad, основанная на LMS Canvas, включает лучшие облачные приложения и создана на основе новейших тенденций и передовых методик в сфере электронного обучения [1]. В системе имеется ряд постоянно обновляемых курсов от компании Cisco, таких как «IT Essentials», «CCNA Routing and Switching» и «CCNA Security», а также ряд курсов других компаний, например «Programming Essentials in C++» от C++ Institute и «Linux Essentials» от NDG (рис.1).

Учебные материалы, лабораторные работы и экзаменационные вопросы представлены на английском, русском и других языках. Все материалы бесплатно доступны через Интернет для преподавателей и студентов Академии. Прием текущих, переводных и финальных экзаменов осуществляется в тестовой форме с помощью экзаменационного сервера Академии.

DOI: 10.25515/PMI.2017.4.503

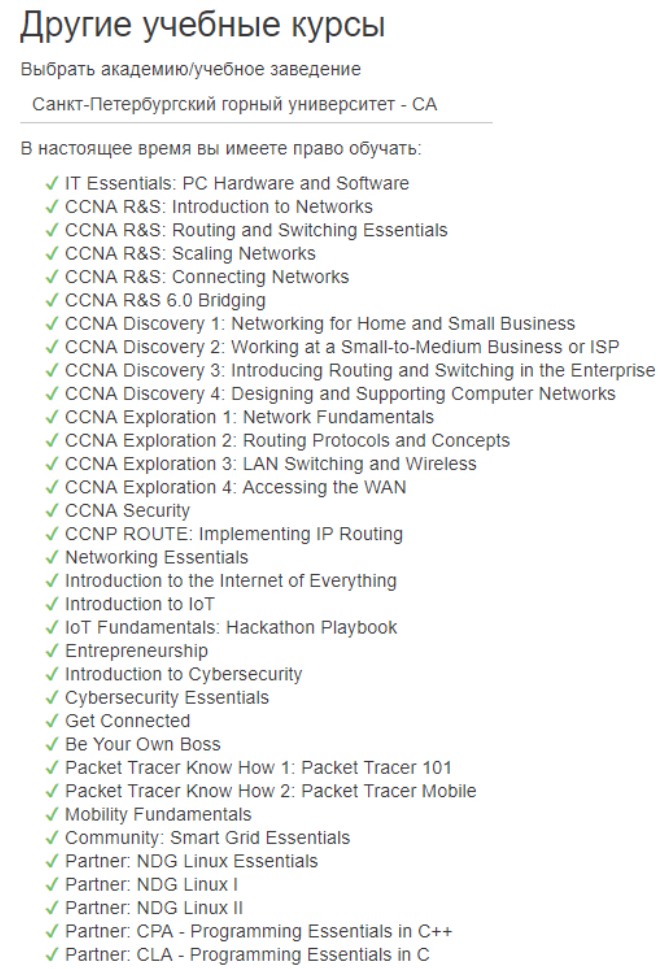


Рис.1. Курсы, преподаваемые в Сетевой академии Горного университета

Для организации обучения на сайте Сетевой академии Cisco необходимо создать учебный класс, в котором регистрируются все студенты группы. При этом они получают доступ к электронному учебнику, лабораторным работам и экзаменационной системе.

Электронный учебник по каждому курсу состоит из нескольких глав. Каждая глава заканчивается выводами и контрольной работой. Интерфейс учебника имеет удобную систему навигации, поиска и закладок. Весь материал снабжен качественными иллюстрациями, видеороликами и интерактивными заданиями.

Для проведения лабораторных работ используются сетевое оборудование фирмы Cisco и различные виртуальные среды, которых существует достаточно много [8, 10]. Все виртуальные среды можно разделить на симуляторы и эмуляторы реального оборудования [2]. К симуляторам относятся программные продукты, которые имитируют работу реального оборудования путем выполнения некоторого заранее определенного набора команд. При этом стоит только выйти за рамки этого набора, как работа симулятора сразу нарушается. Эмуляторы используют при работе прошивки реальных сетевых устройств. Они также могут иметь те или иные ограничения, но значительно меньшие, чем симуляторы.

Для выполнения лабораторных работ в виртуальной среде компания Cisco предлагает симулятор Cisco Packet Tracer (PT), который дополняет реальное сетевое оборудование. Существуют и другие виртуальные среды для выполнения лабораторных работ, например симуляторы Boson Netsim и Enterprise Network Simulation Platform (eNSP), эмуляторы GNS3, Cisco Cloud Service Router (CSR), Cisco Nexus Titanium, Virtual Internet Routing Lab (VIRL), Unified Networking Lab (UNetLab, UNL) и его дальнейшее развитие – Emulated Virtual Environment (EVE).

Cisco Packet Tracer – это многофункциональная программа моделирования сетей, которая позволяет студентам экспериментировать с поведением сети и оценивать возможные сценарии. Являясь неотъемлемой частью комплексной среды обучения Сетевой академии, PT предоставляет функции моделирования, визуализации, проверки знаний и разработки новых лабораторных работ. PT бесплатно доступен для инструкторов, студентов и выпускников Академии, а с версии 6.3 и для всех желающих. Существуют версии для Microsoft Windows, Linux, Google Android и Apple iOS.

Лабораторные работы, выполняемые в среде PT, содержат вариативный набор заданий и инструкций, автоматическую систему учета правильных действий и таймер времени. Перед началом выполнения задания каждый студент должен заполнить профиль пользователя, при изменении которого счетчик успешного выполнения работы сбрасывается к нулевому значению. Это позволяет добиться выполнения лабораторных работ каждым студентом максимально индивидуально, а время на проверку лабораторных работ свести к минимуму.

К достоинствам PT можно отнести простоту установки и дружественность интерфейса. Кроме того, в нем удобно реализованы функции изучения различных сетевых сервисов, таких как DHCP, DNS, HTTP, SMTP, POP3, NTP и многих других. Существует возможность перейти в режим Simulation и увидеть в замедленном времени перемещение пакетов между устройствами.

DOI: 10.25515/PMI.2017.4.503

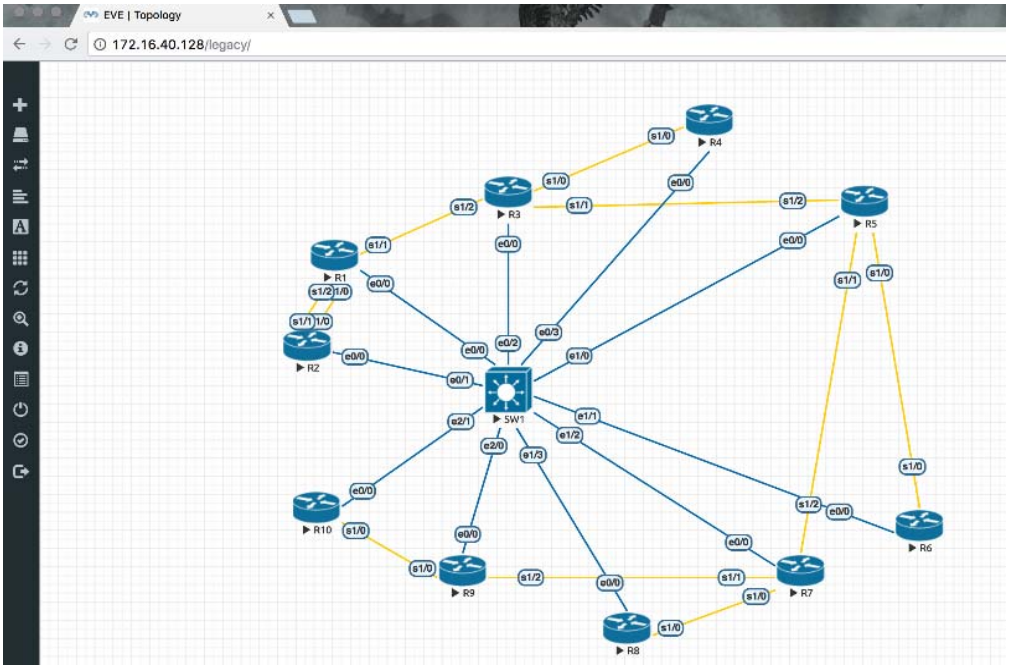


Рис.2. Модель сети, развернутая в EVE

Отличительной особенностью является отображение физического вида устройств с возможностью добавления или удаления отдельных их элементов и модулей расширения, а в последних версиях – симуляция работы беспроводных сетей Wi-Fi и 3G/4G. К недостаткам относится присущая всем симуляторам ограниченность возможностей. Наиболее ярким примером неполной реализации является симуляция работы протокола STP.

Эмулятор GNS3 представляет собой графический интерфейс для эмулятора Dynamips под Linux, Windows и Mac OS X, главным достоинством которого является использование настоящих прошивок Cisco IOS. Но сами прошивки не входят в состав программы и должны быть получены отдельно, например, по программе Networking Academy Maintenance – Image & Hardware Support. GNS3 позволяет подключать виртуальные машины VirtualBox или VMware Workstation и создавать достаточно сложные и наглядные топологии. Он поддерживает возможность подключения к локальной сети и к сети Интернет. Кроме того, существует возможность эмуляции работы Cisco ASA.

К основному недостатку эмулятора можно отнести жесткое ограничение на количество допустимых устройств. Можно использовать только те устройства, которые предусмотрели разработчики Dynamips, например, полностью отсутствует эмуляция коммутаторов серии Catalyst. Также невозможно использовать новейшие версии прошивок IOS 15. Кроме того, сложные топологии требуют значительных аппаратных ресурсов компьютера, на котором развернут эмулятор.

Emulated Virtual Environment – это бесплатная мультивендорная и многопользовательская платформа для создания и моделирования самых различных сетевых топологий, включающих маршрутизаторы, коммутаторы, устройства безопасности, рабочие станции и сервера. В эмуляторе реализована широкая поддержка большого количества оборудования различных вендоров, таких как Cisco, Juniper, HP, Checkpoint, Aruba, Alcatel. Количество экземпляров оборудования, которое можно запустить, ограничивается только аппаратными возможностями компьютера, на котором развернут эмулятор (рис.2).

Основными достоинством EVE является широкая поддержка оборудования Cisco. В эмулятор можно добавить Cisco IOL-образы, образы из VIRL (vIOS-L2 и vIOS-L3), ASA Firewall (как портируемые 8.4(2), 9.1(5), так и официальные ASAv), Cisco IPS, XRv и CSR1000v, Dynamips из GNS, Cisco vWLC и vWSA. В эмуляторе реализована практически полноценная поддержка уровня коммутации L2 с незначительными ограничениями. EVE предъявляет низкие требования к аппаратным ресурсам компьютера, на котором он развернут. В проекте реализован полностью графический интерфейс создания топологии, аналогичный GNS3, и включена поддержка изображений Microsoft Visio.

DOI: 10.25515/PMI.2017.4.503

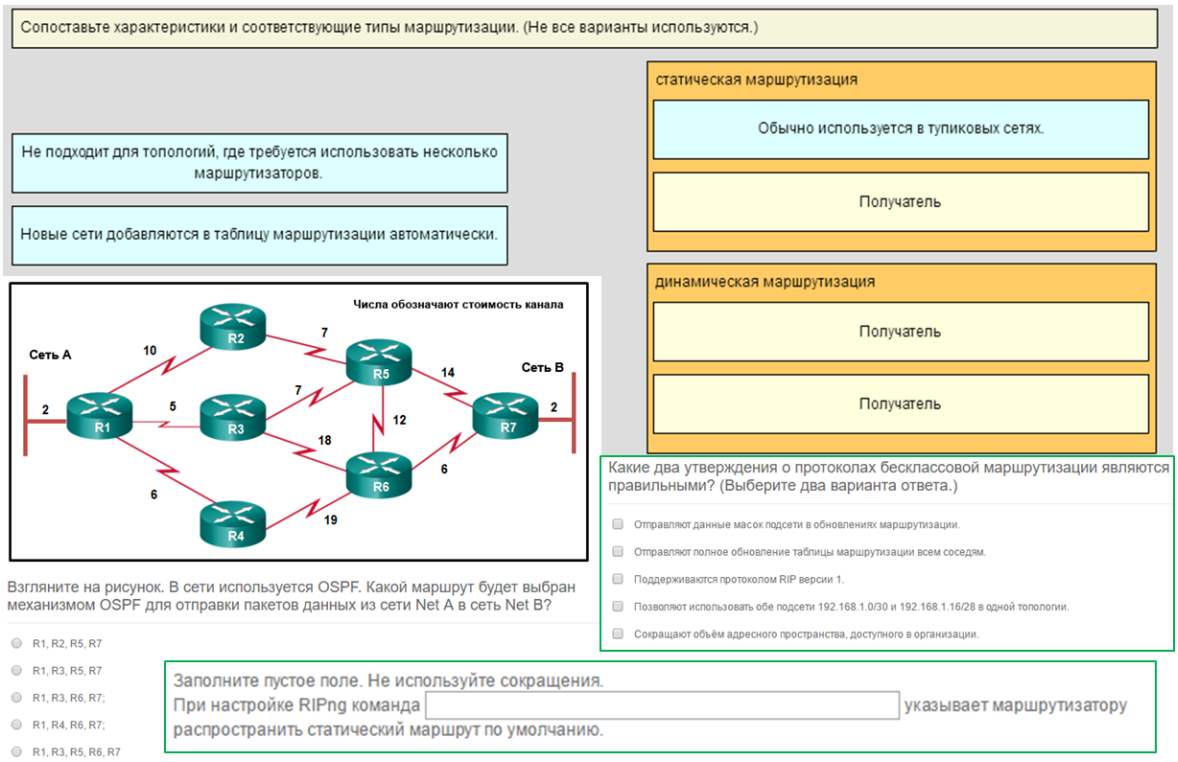


Рис.3. Примеры вопросов в экзаменационной системе Сетевой академии

Так же как и в GNS3, в EVE прошивки устройств не входят в состав эмулятора, поэтому процесс настройки EVE может вызывать трудности у неподготовленного пользователя. Однако на сайте производителя содержится большое количество инструкций по добавлению в эмулятор тех или иных образов.

Таким образом, несмотря на наличие значительного числа ограничений, симулятор Cisco Packet Tracer является наиболее простым, удобным и достаточным для начального этапа обучения сетевым технологиям решением. В то же время, для подготовки к сдаче экзаменов на получение промышленного сертификата CCNA, а также дальнейшего обучения на уровень Cisco Certified Network Professional (CCNP), его возможностей недостаточно. Наиболее подходящей на сегодняшний день средой для продвинутой подготовки в области сетевых технологий является EVE.

Экзаменационная система позволяет сдавать как экзамены по главам, так и итоговые экзамены в конце курса. Для каждого экзамена существует несколько вариантов наборов вопросов, которые выбираются случайным образом. Вопросы следуют в случайном порядке и допустимые ответы обязательно перемешиваются. Ответы на вопросы могут быть различных типов: одновариантные, многовариантные, требующие выполнения интерактивного задания или ввода правильного ответа с клавиатуры (рис.3). Успешной сдачей считается набор 75 % правильных ответов.

Все оценки студентов отражаются в оценочной ведомости и сообщаются им по электронной почте, указанной при регистрации. Инструктор имеет доступ к оценкам всех студентов группы. Итоговая оценка по курсу формируется как взвешенная сумма оценок за экзамены по главам и оценки за финальный экзамен. Весовые коэффициенты устанавливаются инструктором.

В системе NetAcad имеется информационный раздел Календарь, в котором инструктор может установить даты важных событий, например, экзаменов по главам. Эти события будут отображаться у студента на главной странице интерфейса системы обучения в хронологическом порядке. Также каждый студент, используя специальную ссылку, может подключить канал календаря к своему личному календарю и получать уведомления как на персональных компьютерах, так и используемых им мобильных устройствах.

Общение инструктора со студентами может осуществляться индивидуально с помощью системы сообщений или с использованием объявлений для всей группы. При этом каждое сообщение или объявление вместе с вложениями дублируется каждому студенту на его электронную почту, указанную при регистрации. Ответ на полученное письмо автоматически добавляется в качестве комментария к объявлению или сообщению в соответствующем разделе.

DOI: *10.25515/PMI.2017.4.503*

Время, которое студент потратил на чтение интерактивного учебника, количество прочитанных страниц учебника, выполненных интерактивных заданий и контрольных работ после каждой главы, отображается в разделе аналитика. Данные представляются как в числовом виде, так и виде удобных графиков и гистограмм, сопровождаемых подробными подписями и комментариями. При этом информацию можно просмотреть как по каждому студенту отдельно, так и по всей группе целиком.

Студенты, успешно закончившие обучение по курсу Академии, получают сертификат от компании Cisco, благодарственное письмо CEO Cisco и скидку в размере 58 % при сдаче экзамена на промышленный сертификат, подтверждающий наличие практических навыков, необходимых для работы в области информационно-коммуникационных технологий.

Межкафедральный центр современных информационных технологий «Сетевая академия Cisco» Горного университета уже на протяжении пяти лет успешно обучает студентов и ИТ-специалистов минерально-сырьевого комплекса России (более 200 человек ежегодно).

В Экономическом университете Братиславы (Словацкая республика) также активно используются средства электронного обучения при подготовке студентов в области информационных технологий [3, 7]. В частности, учебно-методические материалы курсов «Инфраструктура информационных систем», «Системы баз данных», «Инновационные аспекты применения информационных технологий» и «Расширенное использование баз данных» были подготовлены с использованием основных правил создания электронных учебных материалов и размещены в LMS MOODLE на сервере. Материалы доступны на словацком, русском и английском языках и подготовлены при сотрудничестве с преподавателями нескольких университетов, таких как Университет международного бизнеса (Алматы), Евразийский национальный университет имени Л.Н.Гумилева (Астана) и Институт социальных и гуманитарных знаний (Казань).

В настоящее время курс «Системы баз данных» читается студентам Университета международного бизнеса (Алматы) и Дагестанского государственного института народного хозяйства (Махачкала) с использованием средств электронного обучения и информационно-коммуникационных технологий.

График обучения разрабатывается в соответствии с требованиями университета и возможностями зарубежного преподавателя. В частности, для начала реализации курса зарубежный преподаватель приглашается в университет на две недели. За это время он должен прочитать вводные лекции и провести вводные практические занятия, научив студентов пользоваться LMS Moodle. Студенты также должны отработать режимы сдачи заданий, проведения удаленных консультаций и удаленного доступа к системе управления базами данных.

В дальнейшем все обучение проводится дистанционно. Практические занятия проходят один раз в неделю. Целью занятий является объяснение заданий из системы электронного обучения и проверка заданий, выполненных студентами. На занятиях также можно оценить текущий уровень подготовки студентов путем решения студентами коротких задач в реальном времени. Для живого общения со студентами используется коммуникационная система Skype, для прямого подключения к рабочему столу персонального компьютера студента – приложение TeamViewer.

Общая оценка по курсу формируется из оценок за выполнение текущих заданий и финального экзамена, который состоит из теоретической и практической частей. Теоретическая часть состоит из устного ответа на вопрос, а практическая – из выполнения индивидуального задания. Ответ на теоретический вопрос осуществляется с использованием системы Skype, а процесс выполнения индивидуального задания – записывается на видео и контролируется путем доступа к рабочему столу студента.

Таким образом, использование современных средств электронного обучения позволяет существенно повысить качество подготовки специалистов в области информационных технологий и активизировать включение преподавателей в международное образовательное пространство.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Катунцов Е.В.* NetAcad – система электронного обучения Сетевой академии Cisco / Е.В.Катунцов, А.Б.Маховиков // Сборник научных трудов III Международной научно-методической конференции «Современные образовательные технологии в преподавании естественно-научных и гуманитарных дисциплин» / Санкт-Петербургский горный университет. СПб, 2016. С. 289-293.

DOI: *10.25515/PMI.2017.4.503*

2. *Катунцов Е.В.* Сравнение виртуальных сред для проведения лабораторных работ по сетевым технологиям / Сборник научных трудов III Международной научно-методической конференции «Современные образовательные технологии в преподавании естественно-научных и гуманитарных дисциплин» / Санкт-Петербургский горный университет. СПб, 2016. С. 284-289.

3. *Култан Я.* Использование видеоконференций при организации обучения на русском языке в Экономическом университете в Братиславе // Модернизация казахстанской экономики: актуальные проблемы посткризисного развития: Сборник материалов XIV международной научно-практической конференции. Алматы: Университет международного бизнеса, 2010. С. 16-21.

4. *Маховиков А.Б.* Применение систем интернет-конференций как способ повышения эффективности управления горным производством // Записки Горного института. 2011. Т. 191. С. 262-266.

5. Методы решения некоторых проблем, возникающих при разработке систем интернет-конференций / А.Б.Маховиков, К.В.Столяров, А.В.Стрельникова, М.А.Чернов // Записки Горного института. 2011. Т. 193. С. 321-325.

6. *Alves G.R.* Large and small scale networks of remote labs: a survey. Advances on Remote Laboratories and E-learning Experiences / University of Deusto. Bilbao, 2007. P. 15-34.

7. *Kultan J.* Информационные технологии – объект, средство и инструмент обучения / J.Kultan, M.Serik, A.Alzhanov // Information technology applications. 2012. Vol. 1. P. 55-69.

8. *Lustigová Z.* A New Virtual and Remote Experimental Environment for Teaching and Learning Science / Z.Lustigová, F.Lusting. Berlin: Springer, 2009. P. 75-84.

9. *Machovikov A.* Use of Hidden Markov models for evaluation of Russian digits pronunciation by the foreigners / A.Machovikov, I.Machovikova // Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics). 1999. № 1692. P. 152-155.

10. *Ma J.* Hands-On, simulated, and remote laboratories: A comparative literature review / J.Ma, J.V.Nickerson // ACM Computing Surveys. 2006. Vol. 38. № 3. P. 1-24.

***Авторы*: Е.В.Катунцов,** *канд. техн. наук*, *доцент*, *сертифицированный инструктор-тренер Сетевой академии Cisco*, *ekatuntsov@spmi.ru* (*Санкт-Петербургский горный университет*, *Санкт-Петербург*, *Россия*), **Я.Култан,** *доктор-инженер*, *доцент* (*Экономический университет*, *Братислава*, *Словакия*), **А.Б.Маховиков,** *канд. техн. наук*, *доцент*, *заведующий кафедрой*, *руководитель Межкафедрального центра современных информационных технологий* «*Сетевая академия Cisco*», *amakhovikov@spmi.ru* (*Санкт-Петербургский горный университет*, *Санкт-Петербург*, *Россия*).

Статья принята к публикации 18.11.2016.