

УСЛУГИ ПО ВНЕДРЕНИЮ ОБЛАЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ СФЕРЫ ОБУЧЕНИЯ

Services for Implementation of Cloud Technologies for Education

Česlovas Christauskas (Ч.С. Христаускас)

Доктор тех. наук, доцент, Каунасский технологический университет, Литва

Regina Misevičienė (Р.Б. Мисевичиене)

Доктор тех. наук, доцент, Каунасский технологический университет, Литва

Abstract. *In this paper, we analyzed the cloud computing technologies presenting overview of cloud computing models and possibilities of virtual infrastructure desktops and their benefits. We studied reduction of costs and savings of virtual desktops. Virtual desktops in Kaunas University of Technology we presented at the end.*

Keywords: *cloud computing services, educational process, virtualization.*

Введение *Introduction*

Актуальность темы. В настоящее время все больше внимания уделяется интеграции информационных технологий в процессе обучения. В современной окружающей среде, насыщенной технологиями, современные высшие учебные заведения (ВУЗы) становятся зависимыми от информационных технологий (ИТ).

Особенность ВУЗов с точки зрения ИТ можно охарактеризовать следующим образом (Cisco, 2012):

- Разнородность парка ПК;
- Временное использование ПК и отсутствие персонализации;
- Значительное количество разнообразных пользовательских приложений;
- Большое число пользователей;
- Небольшое количество серверов, выполняющих задачи поддержки инфраструктуры.

Учебные заведения прилагают усилия, чтобы найти лучшие технологии для создания более эффективного обучения. Авторы Браздейкис (Brazdeikis, 2010), Мисевичиене, (Miseviciene et al., 2011), Будникас (Budnikas, 2010) в своих работах анализируют новые ИТ, которые могут быть использованы в учебном процессе.

Основной вопрос в том какие существуют в настоящее время новейшие информационные технологии, которые являются эффективными и дешевле позволяют обеспечить ВУЗы информацией.

Решая эти задачи, университеты все чаще обращаются к облачным технологиям (англ. “Cloud computing“), как к эффективной, безопасной альтернативе более традиционным моделям оказания ИТ-услуг. Это перспективный способ предоставления услуг для пользователей информационных технологий, разделяющий пользователей от обеспечивающих самими информационными технологиями (Al-Zoube, 2009; Kim, 2009; Sclater, 2010; Schools, 2010; Sourya, 2011; Tuncay, 2010; Miseviciene et al., 2011; Christauskas& Miseviciene, 2012).

Отделы ИТ высших учебных заведений рассматривая возможности миграции в облако, обычно задают следующие вопросы (Cisco, 2012):

- Есть ли смысл в применении облачных технологий в ВУЗе?
- Как оценить преимущества облачных технологий и убедиться в возможности возврата инвестиций?
- Можно ли изменить стратегию внедрения облачных технологий таким образом, чтобы получить максимальную выгоду и обеспечить постоянное снижение затрат?

Цель данной статьи. Проанализировать новые информационные технологии, которые могут быть использованы в процессе обучения и оценить затраты и пользу.

Объект и методика исследования. Объектом исследования является оценка преимущества облачных технологий и внедрения на ВУЗ-е. Основными методами, используемыми в данном научном исследовании, являются монографический метод и метод логического анализа. По литературным источникам авторы проанализировали новые ИТ, которые могли быть использованы в учебном процессе и оценили затраты.

В первой части обсуждаются преимущества облачных технологий. Во второй части рассматриваются возможности развертывания компьютерной архитектуры, сделан обзор виртуальной инфраструктуры рабочих мест и их преимущества. Далее анализируется потребность виртуальных рабочих мест, оцениваются затраты и польза. В конце описано внедрение виртуальных рабочих мест в Каунасском Технологическом Университете.

Услуги облачных вычислений *Cloud computing services*

В настоящее время внимание специалистов по информационным технологиям сосредоточены на новых возможностях использования компьютеров – облачных вычислений (англ. “Cloud computing“). Понятие облачных вычислений применяется для обозначения абстрагированных от физической инфраструктуры ИТ-ресурсов, доступ к которым предоставляется по запросу (Cisco, 2012).

В 2011 году проведенное исследование американской компанией CDW-G показало, что только 5 % ВУЗ ИТ-отделов не рассматривают переход к облачным технологиям (Cisco, 2012)

Облачные вычисления действует по следующему принципу – ВУЗы не инвестируют свои финансовые ресурсы в инфраструктуру информационных технологий, а только специализированным предприятиям оплачивает за предоставленные услуги, которыми пользуется в данное время. Это новая модель предоставления услуг ИТ, которая дает возможность отказаться инвестиций в свою инфраструктуру ИТ. Вместо этого необходимые ресурсы можно приобрести как услуги от специализированных предприятий. Это означает, что ВУЗ-м больше не нужно приобретать оборудование или программное обеспечение, а также заботиться об обеспечении непрерывной доступности информации и так далее. Плата за использование услуги рассчитывается за определенный период времени, поэтому расходы не только более удобно управлять, но и есть возможность их эффективно снижать.

Основные формы облачных вычислений является: «платформа как сервис» (англ. Platform as a Service, сокращённо PaaS), «инфраструктура как сервис» (англ. Infrastructure as a Service, сокращённо IaaS), «программное обеспечение как сервис» (англ. Software as a Service, сокращённо SaaS). Кроме выше перечисленных в рамках концепции облачных вычислений распространены также понятия: «компьютер (виртуальный рабочий стол) как сервис» (Desktop as a Service, сокращённо DaaS), «данные как сервис» (англ. «Data as a service»), рабочее окружение как сервис (англ. Workspace as a Service, сокращённо WaaS), «все как сервис» (англ. «Everything as a service») и др.

Платформа как сервис. Это модель компьютерного облачного вычисления, которая позволяет потребителю использовать операционные системы и связанные с ними услуги через Интернет. Платформа как услуга облегчает внедрение программ приложения, так как нету затрат по внедрению и управлению технического и программного обеспечения. Как правило, пользователи платят за необходимые ресурсы.

Инфраструктура как сервис. Позволяет пользователям получать доступ к хранимым серверным данным, и ресурсам, а также сетевому оборудованию по мере необходимости. Это означает, что услуга предоставляет инфраструктуру ИТ, в основном как платформа виртуализации среды. Вместо того чтобы покупать серверы, программное обеспечение, пространства центра обработки данных и сетевого оборудования, пользователь может арендовать эти ресурсы от поставщика.

Программное обеспечение как сервис. Пользователь может получить доступ к Интернету с помощью специального программного обеспечения (например, электронную почту; управление взаимоотношениями с клиентами, англ. CRM; планирование ресурсов

предприятия, англ. ERP и т.д.). Пользователю не надо иметь никаких инвестиций в человеческие ресурсы и инфраструктуру, необходимых для установки и управления. Наиболее распространенная форма оплаты — это лицензии. Примеры: Google Apps, Salesforce CRM.

Виртуальный рабочий стол как сервис (Desktop as a Service, сокращённо DaaS) – предоставление виртуального компьютера, когда каждый пользователь может индивидуально настраивать под свои задачи. Пользователь, приходя на работу просто вводит свои данные (логин и пароль) и может работать, используя при этом благодаря технологиям виртуализации.

Инфраструктура виртуальных рабочих столов (англ. Virtual Desktop Infrastructure, сокращённо VDI). Инфраструктура виртуальных рабочих столов (ИВРС) является реализацией «сервиса виртуального рабочего стола»). ИВРС – характеризуется как работа с компьютером, когда вычисления и хранения ресурсов данных выносятся в центр данных, оставляя для пользователя только доставку, прием, отображение необходимых устройств (монитор, клавиатура, мышь) (Chappell, 2008, VDI, 2013). С помощью виртуализации рабочей среды пользователя (операционная система, приложения, данные), отделяются от аппаратных средств, облегчая администрирование компьютеризированных рабочих мест (КРМ), удовлетворяя потребностью в мобильности пользователей, экономя операционные расходы.

С пользовательской стороны, КРМ выглядит как обычное рабочее место с дополнительной функциональностью. Включив компьютер и вводя свои данные, пользователь автоматически подключается к своему виртуальному рабочему месту, которое ничем не отличается от его обычной среды. Пользователь, для входа в виртуальную среду может использовать рабочий компьютер, смартфон, домашний компьютер, планшетный компьютер.

Система соединяет пользователя с только для него предназначенной, виртуальной рабочей средой, и подключение производится через внутреннюю сеть или интернет. Подключившись к интерфейсу виртуального рабочего стола (ИВРС), пользователь входит в систему нормальной операционной среды (операционная система, приложения, данные). Пользователь может использовать сетевые принтеры, сканеры и другое оборудование.

Преимущества ИВРС:

- 1) Снижение затрат: дает возможность уменьшения операционных затрат, уменьшается цена присмотра системы, потребители могут использовать то же самое приложение и лицензии.
- 2) Превенция потери данных: данные пользователя хранятся в центре обработки данных, защищая их от потери, при выходе из строя жесткого диска ПК, потери ноутбуков.

- 3) Доступность виртуального рабочего места: рабочее место можно достичь в любое время и отовсюду, используя различные настольные компьютеры, ноутбуки, смартфоны или планшетные компьютеры.

Анализ эффективности затрат виртуальных рабочих мест *Cost-effectiveness analysis of virtual workplace*

Авторы выполнили исследования в соответствии с описанием методологии (VDI, 2013), сколько стоит внедрение учетных программ в учебный процесс на стандартном компьютере или используя услуги инфраструктуры виртуальных рабочих мест.

В исследовании были оценены следующие компоненты:

1. Количество ПК.
2. Процентное отношение портативных и настольных ПК.
3. Годовое изменение ПК.
4. Цена с монитором (настольный ПК).
5. Цена портативного ПК.
6. Стоимость лицензии для Windows.
7. Стоимость лицензии для учетных программ бухгалтерии.
8. Электронная почта (на одно рабочее место в месяц).
9. ПК в аренду?
10. Учитывать, инвестиционные затраты денег?
11. ПК, управляемые администратором ИТ.
12. Количество администраторов ИТ.
13. Зарплата администратор -ИТ,
14. ПК хозяйство управляется ИТ-компанией.
15. Стоимость обслуживания одно места.
16. ОС (операционная система) ПК цикл преобразования (в годах)
17. ВИРС стоимость аренды лит/ в месяц

Исследования были проведены рассчитывая внедрения программ учета: бесплатной программы, STEKASplius и Dynamis Navision на 1, 5, 10, и 100 компьютеров. Расходы были рассчитаны за 5 лет.

Сбережения затрат и сравнение стоимости традиционных ПК и ВИРС рассчитывались по следующей формуле:

$$TCO = CAPEX + OPEX + \text{косвенные расходы}$$

Здесь TCO – совокупная стоимость. Это сумма всех прямых и косвенных затрат. Прямые расходы включают в себя все строки бухгалтерских счетов отражающие инвестиции (CAPEX) и операционные расходы (OPEX). Инвестиционные затраты, используются как приобретения устройства и программного обеспечения, операционные затраты - найма ИТ-администратора или хостинга (аутсорсинга) компании,

предоставляющих услуги, электричество, системы безопасности, восстановления данных с поврежденных носителей информации.

Важной составляющей стоимости, которую редко можно увидеть в бухгалтерских таблицах это косвенные расходы. Они связаны с простоями сотрудников из - за поломки компьютера, потери данных, задержки на рабочем месте при запросах аварийных служб.

Расходы составляют: обеспечение рабочего стола, электроэнергия, лицензии, расходы с учетом управления хозяйством и безопасность.

Сбережение расходов при эксплуатации 1, 5, 10 и 100 персональных компьютеров за 5 лет, когда используется бесплатная бухгалтерская программа, показывает диаграмма (Рис. 1). На диаграмме четко видно, что чем больше будем использовать компьютеров с бесплатной программой, тем больше средств сэкономим (1 € = 3.45 лит. Исследование было проведено в 2014 году. Евро был введен в Литве в 2015 году).

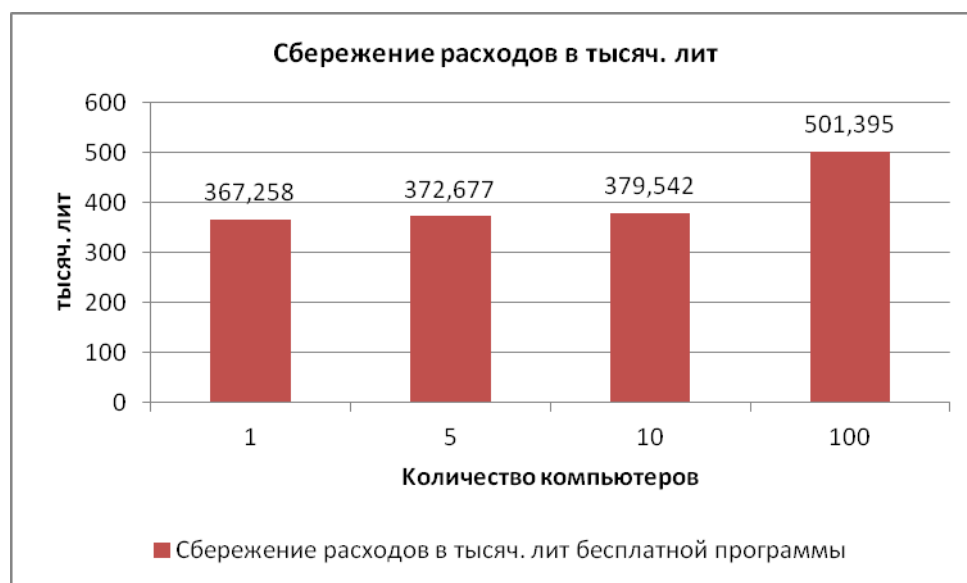


Рис. 1. Диаграмма сбережения в случае бесплатной программы
Fig. 1. Chart of savings in the case of free software

Результаты изменения затрат в случае, когда внедрена платная программа “STEKASplus”, цена которой составляет 2150 лит представлены на Рис. 2.

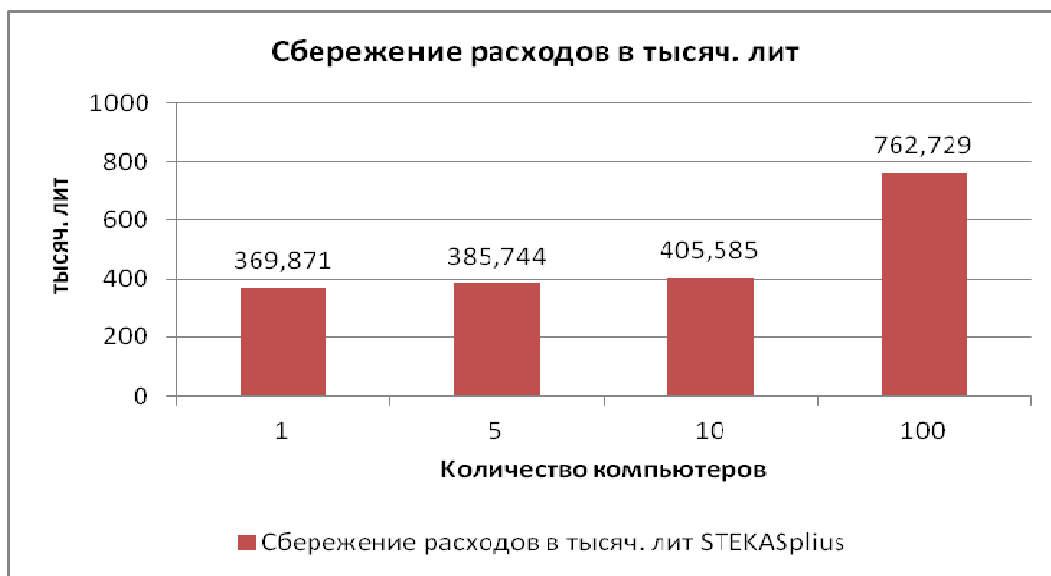


Рис. 2. Сбережения используя STEKASplus
Fig. 2. Chart of savings in the case of free software STEKASplus

Исследование по сравнению стоимости, использования программа „Dynamic Navision”, при стоимости лицензии 10000 лит и больше за 5 лет. Проводились, рассматривая различные варианты, изменяя число ПК от 1, 5, 10 и 100. Результаты представлены на Рис. 3.

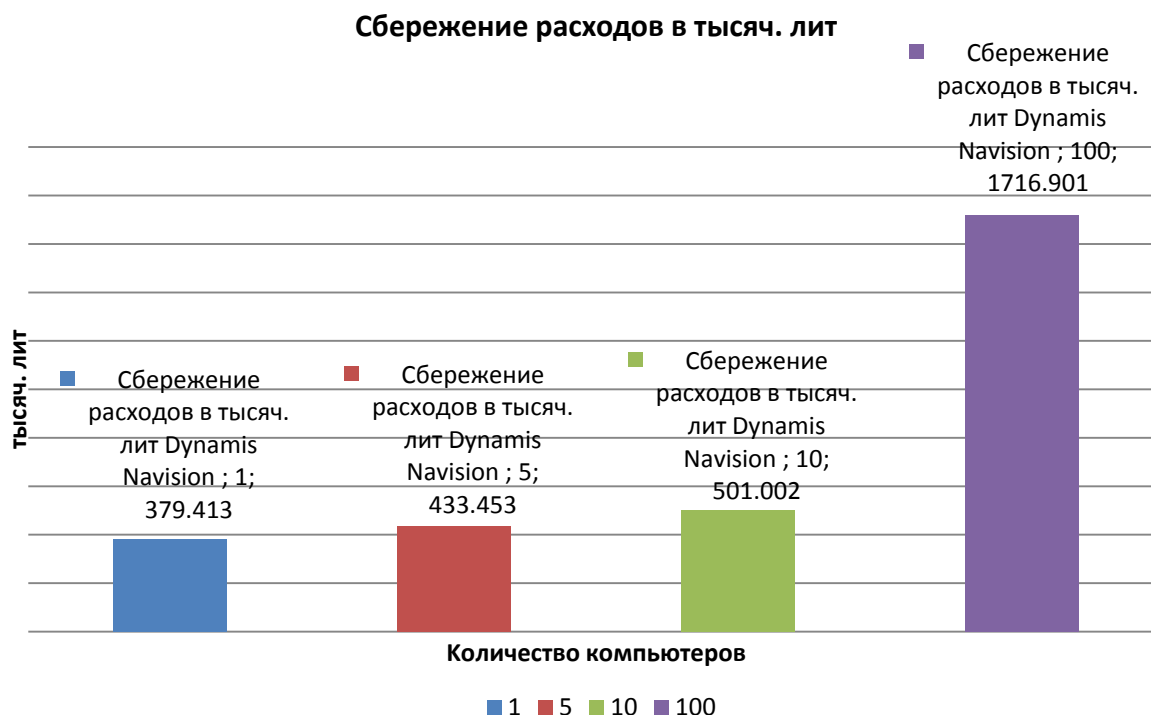


Рис. 3. Сбережения используя программу Dynamis Navision
Fig. 3. Chart of savings in the case of free software Dynamis Navision

В заключении представлены результаты сбережения для бесплатной программы STEKASplus и Dynamis Navision (Рис. 4).

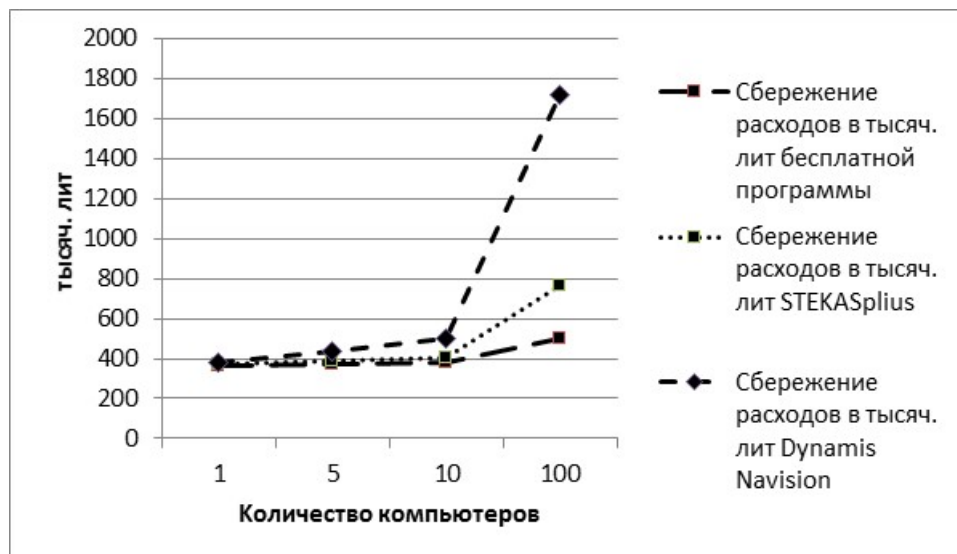


Рис. 4. Обобщенные результаты
 Fig. 4. Aggregated results

Результаты исследования и их обобщения. Просуммировав все расходы, проведено сравнение использования бесплатной программы, с программами STEKASplus и Dynamic Navision. Наибольшее сбережение средств видно при использовании дорогой программы Dynamic Navision. Однако используя бесплатную программу так же было бы сбережено немало средств. Конечно сбережение средств в каждом ВУЗе был бы различно, так как различаются ИТ.

В учебных целях в среде виртуального интерфейса была внедрена программа STEKASplus в Каунасском Технологическом Университете (КТУ). Внедрение виртуального интерфейса (ВИРС) дает возможность студентам и работникам университета через удаленную связь использовать удаленный интерфейс рабочей среды и специализированных программ. Есть возможность работать с программой в компьютерных классах университета, а также самостоятельно дома или в другом месте.

Результаты и выводы
Results and conclusions

1. Проведённое исследование по уменьшению расходов и экономии средств, при внедрении виртуального рабочего стола за 5 лет показали, что чем больше цена учетной системы, тем больше будет сэкономлено средств. Причем используя бесплатную программу затраты тоже были бы уменьшены.

2. В КТУ по желанию преподавателей и студентов, в учебных целях внедрена виртуальная программа STEKASplus. Виртуальная программа дала возможности работникам и студентам университета через удаленную связь использовать прикладные программы, работая в классах университета и самостоятельно подготавливаясь дома.
3. Образовательный процесс обучения с помощью виртуальных программ необходимо проводить с учётом определения образовательных потребностей и целей обучения. Оценка результатов внедрения должны опираться на конкретный анализ всех аспектов использования виртуальных программ.

Summary

Education today is very dependent on information technologies (IT). A usage of the technologies by higher schools is gradually increasing. One of the newest technologies is “cloud computing” that plays a significant role on education. The cloud computing technology offers the way to expand the accessibility of resources. The students and teachers have the opportunity quickly access various applications, servers, storages and other resources through the web. The access is provided through virtual classrooms, when students attend classes in their own homes on their computers, while the teachers are hundreds of kilometers away (Sourya, 2011).

Cloud computing is the significant alternative for today’s education environment. Advantages for educational sector of the newest technology are presented in the (Kim, 2009, Sourya, 2011, Al-Zoube, 2009; Tuncay, 2010; Schools, 2010; Miseviciene et al., 2011, Christauskas & Miseviciene., 2012).

In this paper, we analyzed the cloud computing technologies presenting overview of cloud computing models and possibilities of virtual infrastructure desktops and their benefits. We studied reduction of costs and savings of virtual desktops. Virtual desktops in Kaunas University of Technology we presented at the end.

Литература References

- Al-Zoube, M. (2009). *E-Learning on the Cloud*. <http://www.scribd.com/doc/36527367/E-Learning-on-the-Cloud>.
- Brazdeikis, V. (2010). Educational Information Systems Integration. *E-Education: Science, Study and Busines. Proceedings of 3rd International Conference on Advanced Learning Technologies and Applications*, 12-19.
- Budnikas, G., Miseviciene, R. (2010). Use of internet-based facilities in innovative IT course. *E-Education: Science, Study and Busines. Proceedings of 3rd International Conference on Advanced Learning Technologies and Applications*, pp.138-139.
- Cisco. (2012). Услуги по внедрению облачных технологий Cisco для сферы образования. Корпорация Cisco и/или ее дочерние компании.
- Chappell, D. (2008), Chappell & Associates. Microsoft. Virtualizations for Windows. A technology overview, pp.3-16.
- Christauskas, C., Miseviciene, R. (2012). Cloud-computing based accounting for small to medium sized business. *Inzinerine Ekonomika-Engineering Economics*, 23(1), 14-21.
- Kim, W. (2009). Cloud computing: Today and tomorrow. *Journal of Object Technology*, 8 (1), 65-72.

- Misevieciene, R.; Budnikas, G.; Ambraziene, D. (2011). Application of cloud computing at KTU: MS Live@Edu Case. *Informatics in Education*, Vol. 10, no. 2, (pp. 259-270).
- Schools, IT and Cloud Computing. The Agility for 21-st Centuery eLearning.* (2010) <http://www.intel.co.uk/content/dam/doc/case-study/cloud-computing-education-21st-century-e-learning-study.pdf>
- Sclater, N. (2010). eLearning in the Cloud. *International Journal of Virtual and Personal Learning Environments*, 1(1), 10–19.
- Sourya, B. (2011). *How Can Cloud Computing Help In Education?* <http://www.cloudtweaks.com/2011/02/how-can-cloud-computing-help-in-education/#>
- VDI (2013). *Infrastruktūra*, <http://balt.net/vdi>
- Tuncay, E. (2010). Effective use of cloud computing in educational institutions. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 2, 938–942.