

2. Diana G. Oblinger "The Nature and Purpose of Distance Education" // The Technology Source, March/April 2000. <http://ts.mivu.org/default.asp?show=article&id=1034>

Работа выполнена под научным руководством
к.ф.-м.н., доц. Акимова А.А

УДК 004.771

ОБЛАЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ НА ПРИМЕРЕ ЧАСТНОГО ОБЛАКА КОМПЬЮТЕРНОЙ СЕТИ ПЕНЗГТУ КАК ИННОВАЦИОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

А.А. Воронцов¹, А.И. Мартышкин², Е.И. Маркин³

¹ к.т.н., доцент кафедры "Вычислительные машины и системы", Пензенский Государственный Технологический Университет, г. Пенза, Россия, e-mail: aleksander.vorontsov@gmail.com

² к.т.н., доцент кафедры "Вычислительные машины и системы", Пензенский Государственный Технологический Университет, г. Пенза, Россия, e-mail: Alexey314@yandex.ru

³ студент, гр.13ИБ16, Пензенский Государственный Технологический Университет, г. Пенза, Россия, e-mail: evgeniymarkin1@gmail.com

Аннотация. Целью работы является анализ возможных перспектив использования облачных технологий в образовательной среде на примере частного облака ПензГТУ. Рассматриваются вопросы, связанные с эффективностью применения услуг, предоставляемых ПензГТУ преподавателям и студентам при проведении занятий (платформа и программное обеспечение, то есть PAAS и SAAS).

Ключевые слова: облачные технологии, ПензГТУ, частное облако, перспективы использования, образовательная среда, локальные сети, глобальные сети, философия.

CLOUD COMPUTING ON THE EXAMPLE OF THE PRIVATE CLOUD OF THE PSTU COMPUTER NETWORK AS INNOVATIVE EDUCATIONAL TECHNOLOGIES

A.A. Vorontsov¹, A.I. Martishkin², E.I. Markin³

¹ Ph.D. lecturer of department "Computers and Systems", Penza State Technological University, Penza, Russia, e-mail: aleksander.vorontsov@gmail.com

² Ph.D. lecturer of department "Computers and Systems", Penza State Technological University, Penza, Russia, e-mail: Alexey314@yandex.ru

³ student, Penza State Technological University, Penza, Russia, e-mail: evgeniymarkin1@gmail.com

Abstract. The purpose of work is the analysis of possible prospects of use of a cloud computing in the educational environment on the example of a private cloud of PENZGTU. The questions connected with efficiency of application of the services provided to PENZGTU



to teachers and students when training (a platform and the software, that is PAAS and SAAS) are considered.

Keywords: cloud computing, PSTU, private cloud, prospects of use, educational environment, local networks, global networks, philosophy.

Введение. Постоянная модернизация образования требует постоянного усовершенствования процесса обучения. В частности, для этих целей создаются информационные ресурсы, позволяющие студентам визуально воспринимать информацию с помощью аудио, видео, текстовых файлов и изображений. Одним из перспективных направлений в последние годы стало использование в образовании облачных технологий.

Под облачными технологиями подразумеваются различные аппаратные и программные средства, которые предоставляются пользователю для реализации своих целей, задач и проектов. В зависимости от предоставляемых услуг, облачные технологии подразделяются на три основных вида: инфраструктура как услуга (IAAS), платформа как услуга (PAAS) и программное обеспечение как услуга (SAAS). Во всех трех видах услуг пользователям предоставляется доступ к виртуальным машинам, то есть компьютерам и оборудованию провайдера (поставщика услуг). В первом случае (IAAS) пользователь услуги может запускать и развертывать произвольное программное обеспечение, в том числе и операционные системы, во втором – развертывать программное обеспечение, поддерживаемого облачным провайдером, в третьем – пользователю предоставляется доступ к программному обеспечению, развернутому на виртуальных машинах провайдера.

В Пензенском государственном технологическом университете (ПензГТУ) студентам и преподавателям предоставляется возможность работы с частным облаком по всем трем видам услуг. Анализ возможностей при работе с частным облаком ПензГТУ, а также перспективам развития облачных технологий при изучении дисциплин ВУЗов посвящена данная статья.

Целью работы является анализ возможных перспектив использования облачных технологий в образовательной среде на примере частного облака ПензГТУ.

Теоретические исследования. Облачные технологии стремительно развиваются. Так, по прогнозам аналитической компании IDC, в 2015 году объем рынка облачных услуг в мире вырос более чем в три раза по сравнению с 2010 годом — с 21,5 миллиарда до 72,9 миллиардов долларов, как это представлено на рисунке 1. К 2020 году этот показатель может достигнуть 240 миллиардов.



Россия по внедрению облачных технологий по состоянию на 2011 год занимала 34-е место с показателем 250 миллионов долларов, на сегодняшний день объем рынка облачных вычислений в России приблизительно составляет 5 миллиардов долларов.

На сегодняшний день практически каждый уже работает с облачными технологиями, возможно не задумываясь об этом. С ними мы сталкиваемся при работе с электронной почте, при разговоре по телефону, а также при работе в локальных сетях и сети интернет.

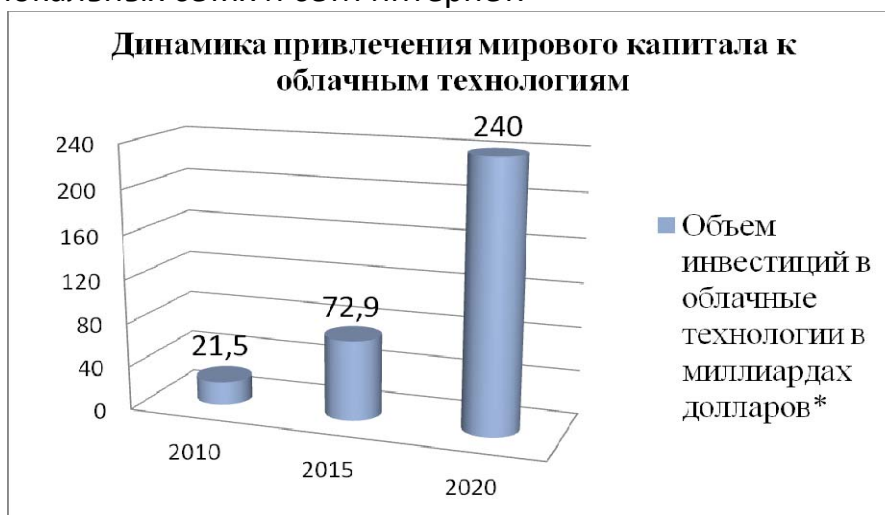


Рисунок 1 – Динамика привлечения капиталов к облачным технологиям согласно данным и прогнозам IDC (International Data Corporation) — аналитической фирмы, специализирующейся на исследованиях рынка

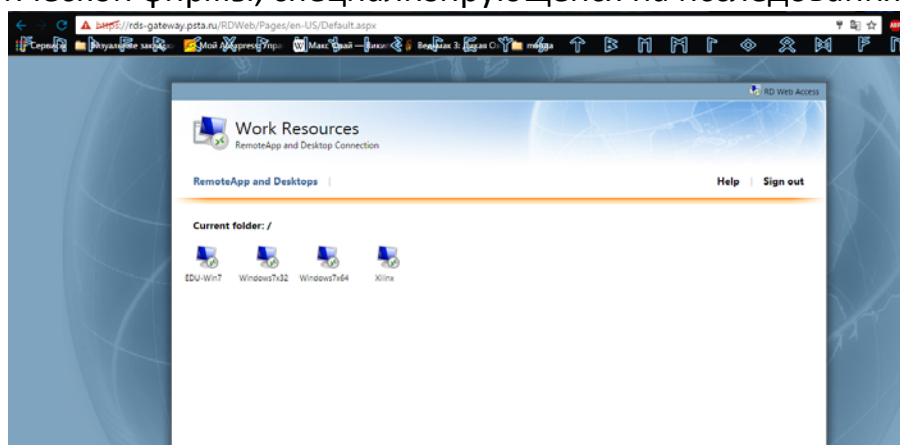


Рисунок 2 – Подключение к виртуальным машинам с ОС Windows 7 и с различными наборами установленного ПО

Для работы в уже созданном частном облаке ПензГТУ необходим ноутбук, планшет, компьютер или телефон с выходом в интернет и браузер. Если студент планирует выйти в интернет в любой точке планеты, где конечно есть интернет, то ему еще необходимо установить сертификат, чтобы сервер понимал, что пользователь, который к нему обратился – это



студент или преподаватель и ему можно работать на виртуальной машине в частном облаке ВУЗа.

К основным видам сервисов, предоставляемых обучающимся и преподавателям ПензГТУ можно отнести возможность работы с различными версиями операционных систем Linux и Windows (рисунок 2), как с 32 (x32), так и с 64-разрядными (x64), например с Windows 7 x64 (рисунок 3).

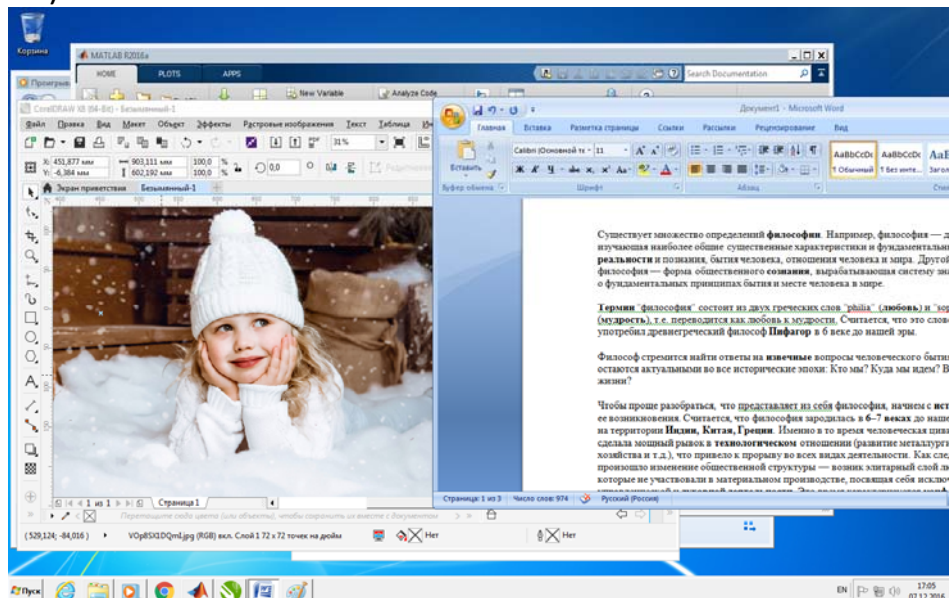


Рисунок 3 – Подключение к удаленному рабочему столу виртуальной машины с ОС Windows 7

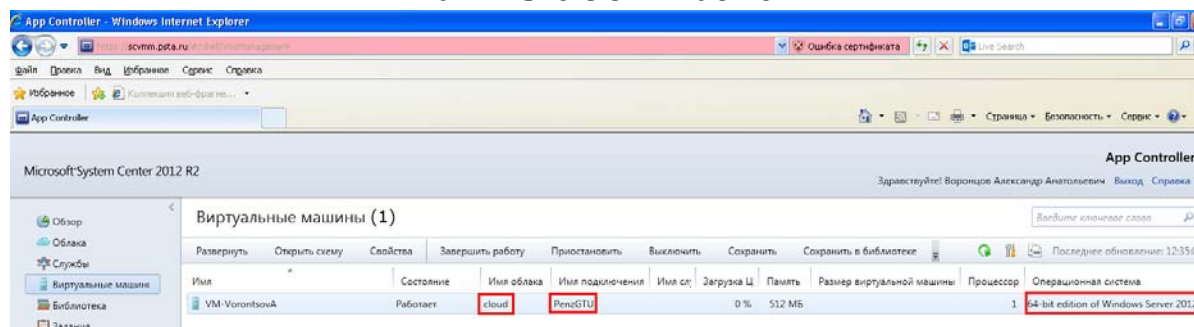


Рисунок 4 – Подключение к виртуальной машине частного облака ПензГТУ для последующего развертывания ОС Windows Server 2012

Также студенты и преподаватели ПензГТУ имеют возможность на лабораторных и практических занятиях развертывать операционные системы, в том числе и серверные (рисунок 4) и настраивать их компоненты (рисунок 5).

В [1] упоминается, что при работе с виртуальными машинами частного облака все вычислительные операции осуществляются на сервере, а по сети

Internet передаются лишь результаты вычислений, что приводит к различной загрузке процессора и оперативной памяти даже при работе с одним и тем же программным продуктом локально и по сети[2-13].

Так, одновременный запуск программ MathLab R2016a, CorelDraw X8, Windows Media, Compas 3D v16 на одном из компьютеров локально и при подключении к удаленному рабочему столу (УРС) виртуальной машины (ВМ) Windows 7 x64 (рисунок 6) способствовал изменению загрузки процессора на 1% (с 3% до 2%) и оперативной памяти на 5% (с 53% до 58%). Подключение к УРС ВМ на другом по производительности компьютере дал бы совершенно другие результаты, так как необходимо учитывать производительность устройства, с помощью которого осуществляется подключение, в частности емкость оперативной памяти, частоту процессора и количество ядер, емкость жесткого диска, скорость Интернет соединения и т.д.. Для исследования изменения загрузки процессора и оперативной памяти в процессе подключения к УРС ВМ частного облака ПензГТУ, проведем вычислительные эксперименты.

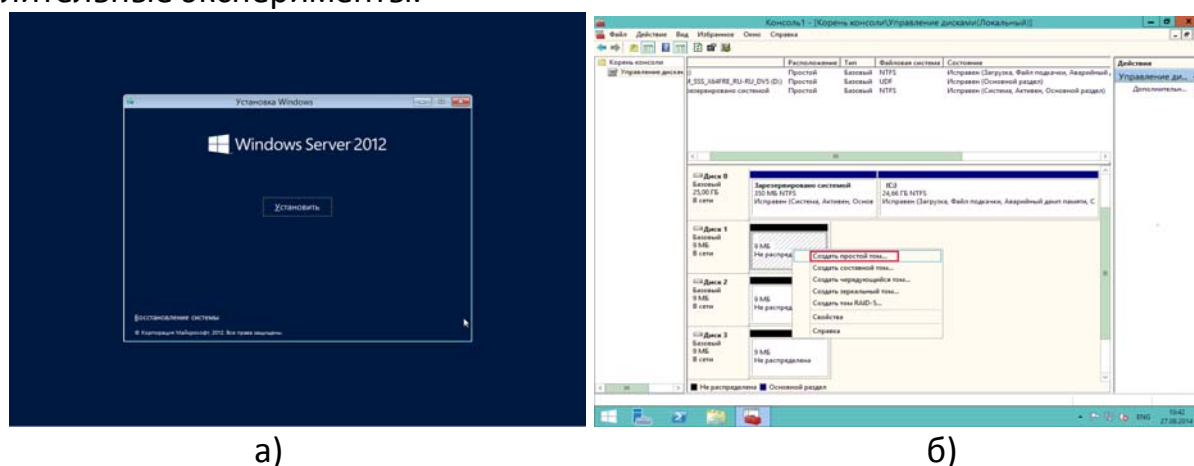


Рисунок 5 –Развертывание на виртуальной машине частного облака ПензГТУ ОС Windows Server 2012, а) Установка и б) настройка компонентов операционной системы

Вычислительный эксперимент. Для исследований изменения загрузки процессора и оперативной памяти будем использовать следующие условия:

1. Скорость Интернет-соединения является достаточной для передачи данных (в вычислительных экспериментах она составляла более 1Мбит/сек).
2. Емкость свободного пространства на жестком диске и оперативной памяти давала возможность комфортно работать в процессе работы с частным облаком ПензГТУ.



3. Подключение осуществляется к удаленным рабочим столам (УРС) виртуальных машин (VM) с установленной на них 64 разрядной операционной системой (ОС) Windows 7 (Windows 7 x64) и из-под управления ОС Windows 7 x64.

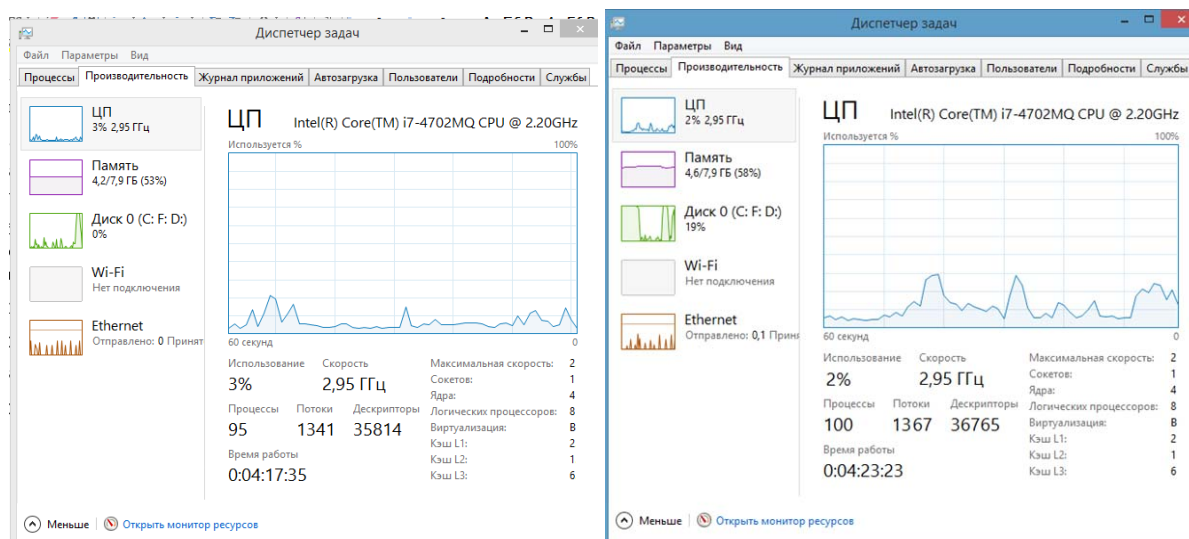


Рисунок 6 –Исследование изменения загрузки процессора и оперативной памяти при одновременном запуске программ MathLab R2016a, CorelDraw X8, Windows Media, Compas 3D v16 а) на локальном компьютере и б) на виртуальной машине частного облака ПензГТУ

4. Вычислительные эксперименты до подключения на устройстве пользователя и в процессе подключения на виртуальной машине осуществляются при параллельном запуске программ Windows Media, Microsoft Office Word 2007, Mathlab R2016a и 64-битной версии программы Corel Draw X8 (рисунок 3).

Результаты вычислительных экспериментов приведены в таблице 1.

Результаты исследований для устройств, содержащих с количеством ядер ЦП=2, приведенных в таблице 1 можно привести к графикам зависимостей загруженности процессора и оперативной памяти от емкостей оперативной памяти и частоты работы ядер процессора, приведенных на рисунках 7 и 8 соответственно.

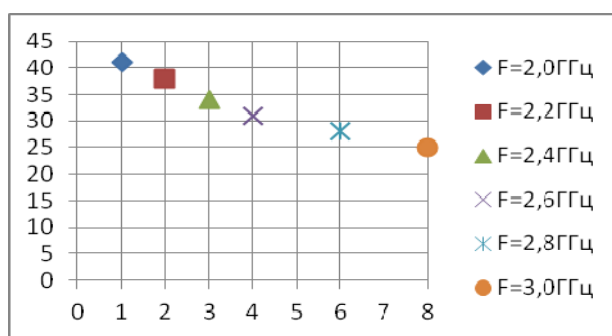
Анализ рисунков 7 и 8 позволяет сделать вывод, что изменение емкости оперативной памяти и частоты работы процессора позволяют более эффективно работать с УРС VM частного облака ПензГТУ. И пусть увеличение как емкости оперативной памяти, так и частоты работы каждого ядра процессора могут способствовать к изменениям их загрузки не более, чем на 1%, особенно при использовании 4-х и более ядерных процессоров, тем не менее, работа с частными облаками позволяет комфортно работать как с лицензионным ПО, отсутствующем на устройстве пользователя, но имеющемся на виртуальных машинах, так и проводить исследования и изучения

различных операционных систем частных облаков. Работа с виртуальными машинами возможна и на “слабых” компьютерах, что позволяет реже обновлять парк компьютеров и ноутбуков как студентов и преподавателей, так и в учебных учреждениях в целом.

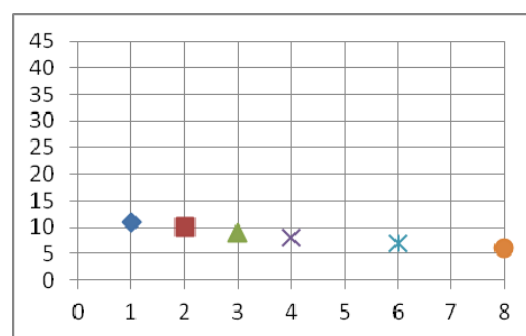
Таблица 1 - Характеристики и загрузка устройств, используемых для подключения к рабочим столам виртуальных машин с ОС Windows 7 x64

№ устройства	Количество ядер ЦП	частота работы каждого ядра ЦП, ГГц	Емкость оперативной памяти, ГБ	Загрузка ЦП до подключения, %	Загрузка ОП до подключения, %	Загрузка ЦП после подключения, %	Загрузка ОП после подключения, %
1.	1	2,8	0,5	100	137*	37	182*
2.	2	2,0	1	41	50	11	80
3.	2	2,2	2	38	44	10	65
4.	2	2,4	3	34	38	9	61
5.	2	2,6	4	31	36	8	55
6.	2	2,8	6	28	32	7	47
7.	2	3,0	8	25	27	6	41
8.	4	2,2	8	3	53	2	58
9.	4	4,2	8	2	16	2	21

* - с использованием файлов подкачки



а)



б)

Рисунок 7 – Зависимость процента загрузки процессора от емкости оперативной памяти для различных частот F работы ядер процессора до (а) и после (б) подключения к УРС ВМ частного облака ПензГТУ

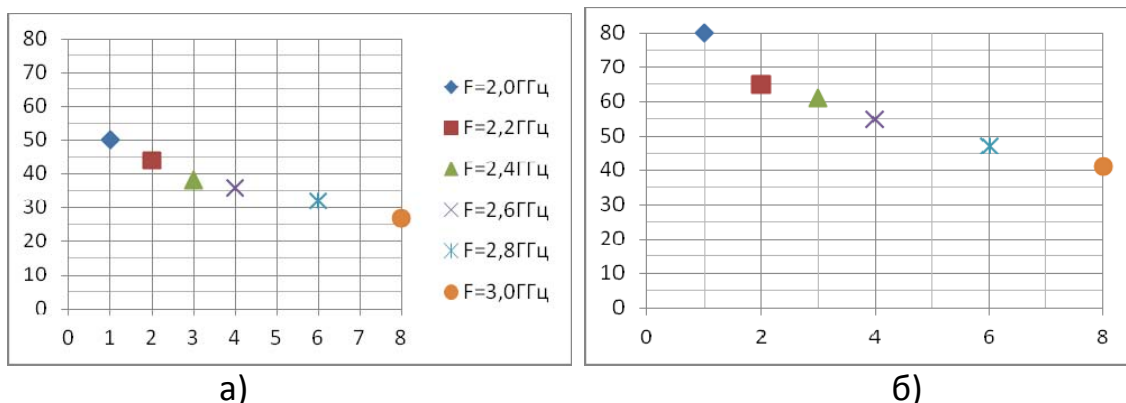


Рисунок 8 – Зависимость процента загрузки оперативной памяти от емкости оперативной памяти для различных частот F работы ядер процессора до (а) и после (б) подключения к УРС ВМ частного облака ПензГТУ

Вывод. В заключении необходимо отметить, что изменение загрузки процессора и оперативной памяти, происходящее в результате удаленного подключения также зависит от используемого видеоадаптера, коэффициента передачи данных, частоты работы шин данных, входящей и исходящей скорости Интернет-соединения и быстродействия устройств частного облака ПензГТУ. Проработка этих вопросов, а также оценка степени значимости каждого из этих факторов требует дополнительных исследований.

ЛИТЕРАТУРА

1. Воронцов А.А. Исследование изменения быстродействия при удаленном подключении по сети интернет к рабочему столу виртуальной машины частного облака ПензГТУ. XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. 2016. № 3 (31). С. 173-178.
2. Мартышкин А.И., Бикташев Р.А., Воронцов А.А. Численный метод для определения пропускной способности приоритетного потока заявок в многопроцессорной системе с общим диспетчером задач по каждому конкретному типу приоритета. XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. Пенза: ПензГТУ. - 2014. № 3 (19). С. 137-145.
3. Слесарев Ю.Н., Воронцов А.А., Родионов С.В., Зелик А.М. Моделирование магнитной системы конструкций двухкоординатных магнитострикционных наклонеров с расположением магниточувствительных элементов под углом 90 градусов. Новое слово в науке: Перспективы развития. Чебоксары: ООО ЦНС "Интерактив плюс". - 2014. № 1 (1). С. 238-240.
4. Слесарев Ю.Н., Воронцов А.А., Шабнов Р.В., Шувалова И.В. Исследование оптимального значения результирующей напряженности магнитного поля в двухкоординатных магнитострикционных наклонерах с использованием кольцевых постоянных магнитов. Информационные технологии. Радиоэлектроника. Телекоммуникации. Тольятти: Поволжский государственный университет сервиса. - 2013. № 3. С. 316-322.

5. Слесарев Ю.Н., Родионов С.В., Конопацкий Ю.В., Воронцов А.А. Математическое моделирование и исследования новых конструкций подкласса двухкоординатных магнитострикционных наклонеров. *Современные информационные технологии*. Пенза: ПензГТУ. - 2014. № 20. С. 45-50.
6. Slesarev Yu.N., Vorontsov A.A., Rodionov S.V. The mathematical modeling and calculation of magnetic fields two-co-ordinate magnetostrictive tiltmeters taking into account skin-effect. *Наука и технологии*. London: SCIEURO. - 2015. № 1. С. 8-18.
7. Slesarev U.N., Vorontsov A.A., Rodionov S.V. Mathematical modelling of optimum distance from the continuous constant magnet to the waveguide. *Japanese Educational and Scientific Review*. Tokio: Japanese educational and scientific review. - 2015. Т. XI. № 1 (9). С. 716-722.
8. Слесарев Ю.Н., Ермолаев Н.А., Воронцов А.А., Мартышкин А.И. Математическое моделирование оптимального расстояния от кольцевого постоянного магнита до звукопровода с помощью разработанного комплекса программ "Двухкоординатный МН". *Современные информационные технологии*. Пенза: ПензГТУ. - 2013. № 18. С. 157-162.
9. Слесарев Ю.Н., Воронцов А.А., Маркин Д.И., Дарченко Т.В. Анализ и математическое моделирование эффективно проводящего слоя в двухкоординатных магнитострикционных наклонерах. *Информационные технологии. Радиоэлектроника. Телекоммуникации*. Тольятти: Поволжский государственный университет сервиса. - 2013. № 3. С. 311-315.
10. Слесарев Ю.Н., Воронцов А.А., Шувалова И.В., Маркин Д.И. Исследование оптимального значения результирующей напряженности магнитного поля в двухкоординатных магнитострикционных наклонерах с использованием постоянных магнитов формы прямоугольного параллелепипеда. *Информационные технологии. Радиоэлектроника. Телекоммуникации*. Тольятти: Поволжский государственный университет сервиса. - 2013. № 3. С. 323-328.
11. Карпухин Э.В. Моделирование магнитных полей первичного преобразователя магнитострикционного преобразователя перемещений / Э.В. Карпухин, С.Б. Дёмин, А.А. Воронцов, Н.А. Ермолаев, В.Е. Курносов // В сборнике: Актуальные вопросы современной информатики Материалы Международной заочной научно-практической конференции. Коломна: Московский государственный областной социально-гуманитарный институт - 2011. С. 24-28.
12. Слесарев Ю.Н., Воронцов А.А., Ермолаев Н.А., Конопацкий Ю.В. Математическое моделирование оптимального расстояния от сплошного постоянного магнита до звукопровода с помощью разработанного комплекса программ "Двухкоординатный МН". *Современные информационные технологии*. Пенза: ПензГТУ. - 2013. № 18. С. 153-157.
13. Прошин Д.И., Прошин И.А., Воронцов А.А., Конопацкий Ю.В. Графическая модель электродинамического вибростенда. *Современные информационные технологии*. Пенза: ПензГТУ. - 2014. № 19. С. 55-57.