



ВЕСТНИК

Рязанского государственного
радиотехнического университета



№ 4 (ВЫПУСК 50)

2014

Часть 2

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

**Вестник Рязанского государственного
радиотехнического университета
№ 4 (выпуск 50) 2014 г.
Часть 2**

ISSN: 1995-4565

Редакционный совет:

Гуров В.С., д.т.н., проф. (председатель),
Зимин А.А., к.э.н., доцент (зам. председателя),
Злобин В.К., д.т.н., проф., Золотарёв В.В., д.т.н., проф., Зубарев Ю.Б., д.т.н., проф., Иванников А.Д., д.т.н.,
проф., Кашин В.М., д.т.н., проф., Кривошеев И.А., д.т.н., проф., Ланцов В.Н., д.т.н., проф., Пронин М.В.,
д.э.н., Попеску А., д.ф.-м.н., проф., Штеренхарц А., д.т.н., проф., Толстогузов А.Б., д.ф.-м.н., проф.

Главный редактор Таганов А.И., д.т.н., проф.

Редакционная коллегия:

Жулёв В.И., д.т.н., проф. (зам. главного редактора),
Перепёлкин Д.А., к.т.н., доцент (ответственный секретарь),
Алпатов Б.А., д.т.н., проф., Витязев В.В., д.т.н., проф., Дубков М.В., к.т.н., доцент, Еремеев В.В., д.т.н.,
проф., Езерский В.В., д.т.н., проф., Кириллов С.Н., д.т.н., проф., Ковальчук Ю.А., д.э.н., проф.,
Коротченко В.А., д.т.н., проф., Корячко В.П., д.т.н., проф., Кошелев В.И., д.т.н., проф., Нечаев Г.И., д.т.н.,
проф., Пылькин А.Н., д.т.н., проф., Цветков И.А., д.т.н., проф., Чиркин М.В., д.ф.-м.н., проф.

«Вестник Рязанского государственного радиотехнического университета» входит в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых по рекомендации ВАК РФ должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени доктора и кандидата наук.

**Vestnik of Ryazan state radioengineering university
№ 4 (issue 50) 2014 г.
Part 2**

ISSN: 1995-4565

Editorial council:

Gurov V.S., Dr. Sci. (Tech.), Prof. (chairman),
Zimin A.A., Dr. Sci. (Econ.), Ass. Prof. (deputy chairman),
Zlobin V.K., Dr. Sci. (Tech.), Prof., Zolotarev V.V., Dr. Sci. (Tech.), Prof., Zubarev Yu.B., Dr. Sci. (Tech.), Prof.,
Ivannikov A.D., Dr. Sci. (Tech.), Prof., Kashin V.M., Dr. Sci. (Tech.), Prof., Krivosheev I.A., Dr. Sci. (Tech.), Prof.,
Lantsov V.N., Dr. Sci. (Tech.), Prof., Pronin M.V., Dr. Sci. (Econ.), Popescu A., Dr. Sci. (Phys.-Math.), Prof.,
Stereharz A., Dr. Sci. (Tech.), Prof., Tolstogusov A.B., Dr. Sci. (Phys.-Math.), Prof.

Chief editor Taganov A.I., Dr. Sci. (Tech.), Prof.

Editorial board:

Zhulev V.I., Dr. Sci. (Tech.), Prof. (deputy chief editor),
Perepelkin D.A., Dr. Sci. (Tech.), Ass. Prof. (executive secretary),
Alpatov B.A., Dr. Sci. (Tech.), Prof., Vityazev V.V., Dr. Sci. (Tech.), Prof., Dubkov M.V., Dr. Sci. (Tech.), Ass. Prof.,
Yeremeev V.V., Dr. Sci. (Tech.), Prof., Yezersky V.V., Dr. Sci. (Tech.), Prof., Kirillov S.N., Dr. Sci. (Tech.), Prof.,
Kovalchuk Yu.A., Dr. Sci. (Econ.), Prof., Korotchenko V.A., Dr. Sci. (Tech.), Prof., Koryachko V.P., Dr. Sci.
(Tech.), Prof., Koshelev V.I., Dr. Sci. (Tech.), Prof., Nechaev G.I., Dr. Sci. (Tech.), Prof., Pylkin A.N., Dr. Sci.
(Tech.), Prof., Tsvetkov I.A., Dr. Sci. (Tech.), Prof., Chirkin M.V., Dr. Sci. (Phys.-Math.), Prof.

Vestnik of Ryazan state radioengineering university enters the List of leading peer-reviewed scientific journals and editions recommended by Higher Certifying Commission of Ministry of Education and Science of Russian Federation wherein main scientific results of dissertations for PhD and academic degree should be published.

Адрес редакции:

390005, г. Рязань, ул. Гагарина, 59/1
Рязанский государственный радиотехнический университет
Тел. (4912) 46-03-03; 46-03-02. Факс (4912) 46-03-09

Электронный адрес журнала: <http://onti.rsreu.ru>

Технический секретарь Устинова Л.С.

Тел. (4912) 46-03-73

Редактор Р.К. Мангутова
Компьютерная верстка Н.В. Белова, Н.Б. Периго

Подписано в печать 08.12.2014
Бумага офсетная. Печать офсетная. Усл. печ. л.19.

Тираж 150 экз. Заказ 2953. Цена договорная

Рязанский государственный радиотехнический университет.
Редакционно-издательский центр РГРТУ.

СОДЕРЖАНИЕ

ПЕРЕДАЧА И ОБРАБОТКА ИНФОРМАЦИИ

<i>А.Ю. Паршин, Ю.Н. Паршин.</i> Выделение границ фрактального объекта методом максимального правдоподобия по независимой и зависимой выборкам	3
<i>О.Н. Титов, А.А. Афанасьев.</i> Модель системы предобработки речевого сигнала на основе полиспектрального анализа	9
<i>М.А. Коробков.</i> Метод устранения ложного пеленга множественных источников радионизлучения при использовании пеленгационного алгоритма редукции ранга.....	16
<i>М.Ю. Волинец, К.А. Майков.</i> Комбинированный метод распознавания лиц в режиме реального времени	20

РАДИОТЕХНИЧЕСКИЕ И ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ

<i>П.С. Покровский, О.А. Уражок.</i> Алгоритм формирования спектрально-эффективных радиосигналов на основе нелинейного представления взаимодействия синфазной и квадратурной составляющих.....	25
<i>В.В. Езерский, М.С. Расходчикова.</i> Использование вейвлет-преобразования для обработки сигналов частотно-модулируемых уровнемеров	30
<i>А.М. Абрамов, С.Г. Гуржин, В.И. Жулев, Е.М. Прошин, Г.А. Садовский, Д.А. Сидоров.</i> Математическое и имитационное моделирование измерительных модулей аналого-цифрового преобразования.....	36
<i>Е.В. Васильев.</i> Цифровой трансивер ISM диапазона для обмена данными по радиоканалу с беспилотными аппаратами.....	41
<i>А.А. Жильников, Т.А. Жильников, В.И. Жулев.</i> Моделирование способа неразрушающего магнитоиндукционного исследования для получения изображения геометрии внутренней структуры ферромагнитных изделий.....	47
<i>В.Ф. Одинокоев.</i> Автоматизированный поиск начальных элементов путей связи между двумя узлами в LRC-схемах	51

ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА

<i>С.В. Челебаев, Ю.А. Челебаева.</i> Структуры нейросетевых преобразователей частотно-временных параметров сигналов в цифровой код двух переменных на основе модифицированных персептронных сетей	58
<i>Н.И. Цуканова.</i> Онтологические модели документа.....	64
<i>А.В. Пруцков, Д.М. Цыбулько.</i> Теоретико-множественное представление метода обработки количественных числительных естественных языков и особенности их перевода в различных странах.....	69
<i>К.С. Кульга, П.В. Меньшиков.</i> Оптимизация геометрического покрытия многосвязного ортогонального полигона с граничными препятствиями с учётом конструкторско-технологических ограничений	75
<i>В.Н. Азаров, С.С. Фомин.</i> Виртуальные практикумы как основное звено непрерывного образования в области информационно-коммуникационных технологий.....	83
<i>О.В. Миловзоров, А.В. Агузаров, Д.Ю. Тарабрин.</i> Метод структуризации данных для адаптивных систем нормирования машиностроительного производства.....	88

ЭЛЕКТРОНИКА

<i>А.В. Ермачихин, В.Г. Литвинов, Н.Б. Рыбин, Ю.В. Воробьев.</i> Исследование влияния висмута на шумовые свойства микроструктур на основе соединения $(\text{Ge}_2\text{Sb}_2\text{Te}_5)_{1-x}\text{Bi}_x$	95
<i>А.Н. Власов, М.В. Дубков, М.А. Буробин, А.Б. Маношкин, С.В. Жимолоскин.</i> Модернизация установки «ИНГИР-Мега-15» для получения пикового тока до 400 кА.....	100
<i>В.С. Литвинова, С.М. Милюков.</i> Разработка низкооборотного электрического генератора на неодимовых магнитах для малой ветроэнергетики	103
<i>Д.С. Воруничев, М.В. Покровская.</i> Бессвинцовые технологии: риски и перспективы для российского рынка электроники.....	107
<i>Т.А. Холомина, А.Р. Семенов.</i> Особенности процессов релаксации заряда в полупроводниках и барьерных структурах	114

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

<i>В.К. Свешников, А.Ф. Базаркин.</i> Электропроводность оксидного катода при адсорбции натрия.....	119
<i>Д.С. Кусакин, В.С. Литвинова, В.Г. Литвинов, Ю.В. Воробьев, Н.Б. Рыбин.</i> Методика локального измерения электрической емкости фемтофарадного диапазона точечного барьерного контакта металл-полупроводник	122
<i>В.Д. Рогачёв, С.В. Новиков.</i> Устройство для компенсации саморазряда аккумуляторных батарей	125
<i>Ю.М. Стрючкова, Г.П. Гололобов, Д.В. Суворов, С.А. Круглов.</i> Влияние электрохимической модификации поверхности стеклогуглерода в условиях хемосорбции фторсодержащих наногрупп на ее электрофизические свойства	128
<i>В.Ф. Анисимов, А.С. Арефьев.</i> Устойчивость работы холодных тонкоплёночных катодов в искровом разряде.....	131
<i>О.О. Голубятников, В.В. Дубровин.</i> Модель экспресс-оценки состояния здоровья	134
ПОЗДРАВЛЕНИЯ ЮБИЛЯРАМ	138
СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ	140
INFORMATION ABOUT THE AUTHORS	142
CONTENTS AND ABSTRACTS	144
К СВЕДЕНИЮ АВТОРОВ.....	150

УДК 681.3+004.85

В.Н. Азаров, С.С. Фомин

ВИРТУАЛЬНЫЕ ПРАКТИКУМЫ КАК ОСНОВНОЕ ЗВЕНО НЕПРЕРЫВНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В ОБЛАСТИ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Анализируется состояние и возможности технологических компонентов систем дистанционного обучения для обеспечения непрерывного и целостного дистанционного обучения в области информационно-коммуникационных технологий. Приводится обобщенная структура виртуального практикума. Обсуждается возможность организации обучения и переподготовки специалистов на рабочих местах.

Ключевые слова: непрерывное образование, дистанционное обучение, виртуальный практикум, виртуальная среда.

Введение. Современный этап развития вычислительной техники, информационных и коммуникационных технологий характеризуется большой динамикой. В связи с этим возникает необходимость подготовки большого количества специалистов и квалифицированных пользователей этих технологий.

В рамках вузовских образовательных программ не удаётся подготовить нужное количество специалистов необходимой квалификации. Причинами являются: нехватка часов в образовательных программах для практических работ и достижения студентами профессионального уровня, несоответствующее оснащение дисплейных классов, кризис преподавательских кадров вузов (старые не успевают, молодых нет).

Похожие проблемы возникают также в сферах повышения квалификации и переподготовки кадров. Однако специалисту в области ИКТ необходимо постоянно поддерживать профессиональный уровень в течение всего периода своей активности. *Цель работы* – определить подходы и схему организации сопровождения выполнения практических заданий при изучении дисциплин в области ИКТ в дистанционном режиме, проанализировать средства реализации таких практикумов, предложить пути решения проблемы.

Теоретическая часть. Около трех десятилетий назад благодаря усилиям ЮНЕСКО и Совета Европы появилась стратегия *образования в течение всей жизни (Lifelong Learning)* (в отечественной интерпретации – непрерывное образование). Это был ответ на ситуацию, когда люди учатся в течение всей жизни, в то время как возможности для получения образования предоставляются в основном на раннем этапе жизни,

когда преобладает в большей степени формальное образование [5, 6]. В настоящее время положение дел изменилось мало.

Основными чертами непрерывного образования являются следующие:

- Системный взгляд. Непрерывное образование должно планироваться как система, охватывающая весь жизненный цикл и состоящая из всех видов формального и неформального обучения.
- Центрированность на учащемся, т.е. смещение акцентов с поставляющей стороны на потребляющую сторону.
- Мотивация к учебе. Мотивация является основой для обучения, которое продолжается в течение всей жизни.

Сейчас концепция непрерывного образования на технологическом уровне и в содержательном плане для некоторых направлений образования в значительной степени поддерживается многочисленными образовательными инициативами на основе *дистанционных технологий обучения* [9, 10, 11, 12]. Как правило, такая поддержка достаточна для большинства (если не для всех) гуманитарных дисциплин. Простого контента (текст, гипертекст, аудио- и видеофрагменты) обычно достаточно для формирования содержательной части образовательных программ. Доступ к такому контенту осуществляется на уровне обычных браузеров с любых средств вычислительной техники, в том числе – мобильных устройств.

В области технических дисциплин (а особенно, ИКТ) дистанционной технологией поддерживается только часть цикла обучения – изучение теоретического материала, выполнение тестов. Выполнение практических заданий, ра-

бота с изучаемыми объектами (без навыков работы с изучаемыми объектами – нет специалиста), как правило, требует присутствия обучаемого в дисплейных классах обучающей организации и сопряжено со значительным количеством трудностей по созданию и сопровождению таких практикумов. Однако с развитием систем виртуализации ситуация с практикумами стала меняться. Уже сейчас можно создавать блоки практических заданий (виртуальные практикумы), доступные в режиме дистанционного обучения.

Перечислим технологические компоненты системы дистанционного обучения, необходимые для построения системы непрерывного образования для подготовки специалистов и поддержки их профессионального уровня в области ИКТ.

1) *Компьютеры.* В результате развития технологий, появляются шести-, восьми-, шестидесяти-ядерные процессоры (и это еще не предел). Растет пропускная способность интерфейсов компьютеров, а также емкость систем хранения данных. Совершенствуются аппаратные средства поддержки виртуализации.

2) *Информационно-коммуникационные технологии.* Пропускная способность глобальных сетей и сетей уровня города постоянно растёт. Телекоммуникационные фирмы доводят до конечного потребителя высокоскоростные оптоволоконные каналы связи, снимая проблемы доступа практически к любому контенту дистанционных образовательных систем.

3) *Системы управления обучением.* С появлением свободно распространяемых систем управления обучением (LMS – Learning Management Systems) практически исчезла проблема выбора таких систем. Все эти системы обладают равноценной функциональностью, и выбор одной из них является делом вкуса. Так или иначе большинство обсуждений LMS в Интернет связано с системой Moodle [13], хотя Moodle не является единственно возможной системой для организации дистанционного обучения. Необходимо отметить, что LMS Moodle получила большое распространение благодаря значительному количеству расширений и открытому коду. Системы управления обучением имеют в своём составе средства общения слушателей друг с другом и слушателей с преподавателем. Как правило – это различного вида форумы.

4) *Мобильные устройства.* Бурное развитие мобильных устройств и их сегодняшние возможности позволяют предположить, что в ближайшем будущем они позволят получить доступ не только к простому контенту образовательных

систем, но и позволят достаточно удобно работать с изучаемыми объектами напрямую, используя технологии виртуализации. Учитывая уровень распространения мобильных устройств, можно сказать, что учебные материалы любого уровня будут доступны для любого желающего повысить свой профессиональный уровень.

5) *Средства виртуализации.* В целом выделяют следующие преимущества использования виртуализации [1, 2, 8].

- *Сокращение затрат на приобретение и поддержку оборудования.* Технология виртуализации позволяет иметь на одном физическом сервере несколько независимых друг от друга виртуальных серверов со своим набором служб и своими характеристиками, которые могут существовать как независимые узлы сети.

- *Сокращение компьютерного парка.* Применение технологии виртуализации позволяет значительно сократить количество физических ЭВМ. В результате на закупку и замену оборудования тратится меньше средств. Сокращаются площади, необходимые для установки оборудования.

- *Сокращение штата IT-сотрудников.*
- *Простота в обслуживании.* Обслуживание и модернизация физических серверов требует значительного времени. Аналогичные работы на уровне виртуальных серверов выполняются с помощью административных приложений и обычно сводятся к нескольким щелчкам мыши или командам администратора.

- *Клонирование и резервирование.* Еще одним достоинством виртуализации является простота клонирования виртуальных машин. Развертывание новой инфраструктуры на новом месте сводится к простому копированию образов виртуальных машин на сервер нового офиса, конфигурированию сетевого оборудования и изменению настроек в прикладном ПО.

- *Создание индивидуальных виртуальных сред.* Применение систем управления виртуализацией позволяет динамически создавать индивидуальные виртуальные среды, в которых функционируют объекты ИКТ и которые доступны пользователю в дистанционном режиме.

Анализ перечисленных возможностей компонентов систем дистанционного обучения позволяет сделать вывод о том, что они достигли необходимого минимального уровня для построения и сопровождения систем непрерывного образования в области информационно-коммуникационных технологий. Дело за соответствующими методиками и образовательным контентом.

Существенные роли в системе непрерывного

образования играют методические разработки для дистанционного обучения специалистов в области ИКТ и соответствующий образовательный контент.

Развитие методик и технологий дистанционного обучения. Общество в целом и академическое сообщество практически преодолели известное предубеждение против дистанционных и электронных методов обучения [14]. Сейчас те или иные элементы дистанционного образования достаточно широко применяются в вузах и при традиционных формах получения образования. Мировые тенденции показывают, что будущее за такими моделями образовательного процесса, в которых активно используются различные средства, методы и технологии, в том числе и дистанционные.

Использование информационно-коммуникационных технологий позволяет:

- создать и развивать целостную систему ДО;
- развивать новые современные методы обучения;
- создавать и адаптировать образовательные материалы в качественно новых формах.

Большинство высших учебных заведений России в настоящее время разрабатывают и применяют средства и методы дистанционного обучения.

Новые нормативные документы [15], вступившие в силу относительно недавно, создают правовую основу для использования дистанционных технологий в образовательном процессе и переносят большую долю ответственности за качество подготовки специалистов на головной вуз.

Организации самостоятельно определяют объем аудиторной нагрузки и соотношение объема занятий, проводимых путем непосредственного взаимодействия педагогического работника с обучающимся, и учебных занятий с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

При реализации образовательных программ с применением исключительно электронного обучения, дистанционных образовательных технологий теперь допускается *отсутствие аудиторных занятий* [15].

Создание современного контента. Практически все известные системы управления обучением позволяют создавать и поддерживать типовой *учебный материал*:

- текстовые (гипертекстовые) материалы;
- статические иллюстрации (или фотографии);

- учебные видеофрагменты.

Кроме того, системы управления обучением обеспечивают проведение контрольных мероприятий:

- тестирование знаний;
- выполнение практических заданий.

Выполнение практических заданий с помощью виртуальных практикумов. Узким звеном в системе дистанционного обучения специалистов в области ИКТ является выполнение практических заданий. Основной целью обучения специалистов в области ИКТ является приобретение базовых **навыков** работы с изучаемыми объектами (языками программирования, операционными системами, базами данных, информационными системами, системами защиты информации, элементами корпоративных сетей и т.п.). Получить такую возможность позволяют системы управления виртуализацией, позволяющие предоставить пользователю личную виртуальную среду, в которой функционирует реальный изучаемый объект. Доступ к такой виртуальной среде возможен с компьютеров в дисплейных классах учебных заведений, домашних ПК, с современных мобильных устройств.

Организация взаимодействия систем управления обучением с виртуальными практикумами. При создании целостной платформы для изучения дисциплин области ИКТ необходимо связать систему управления обучением с системой управления виртуализацией. Интегрирующий компонент должен предоставить пользователю возможность подключаться к индивидуальным виртуальным средам для выполнения практических заданий в пределах сеансов работы в системе управления обучением и предоставлять ему возможности управления своими средами на функциональном (понятийном) уровне, не требующем знания особенностей тех или иных систем управления виртуализацией.

Структура виртуального практикума. Виртуальный практикум – программно-аппаратный комплекс поддержки виртуальных сред (включает серверы с системой виртуализации и программным обеспечением, автоматизирующим работу с виртуальными машинами) [3].

Виртуальный практикум должен позволять автоматически по запросу пользователя создавать и уничтожать виртуальные среды, отправлять уведомления о выполнении задания преподавателю, а также предоставлять данные для соединения с виртуальной средой.

Виртуальной средой (ВС) будем называть индивидуальную систему-тренажер, выделяемую студенту (или слушателю курсов повышения квалификации) для выполнения практиче-

ского задания.

Можно выделить три типа ВС:

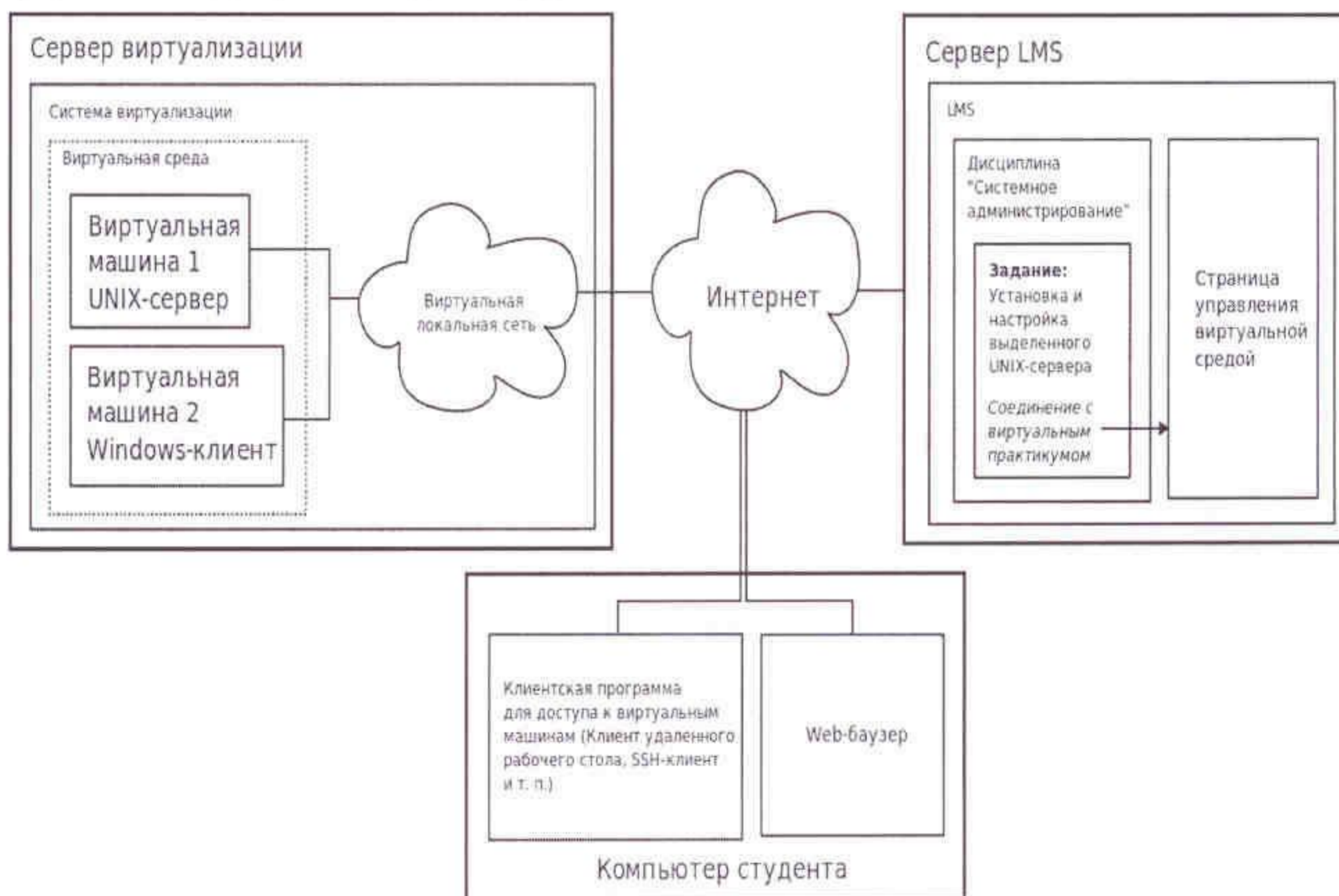
1) ВС на основе разделяемой виртуальной машины (VM). Это виртуальная машина, с которой могут работать несколько студентов. Студент работает в своем аккаунте независимо от других слушателей. Этот тип ВС может применяться для выполнения практических заданий, не связанных с модификацией системных объектов ОС (например, разработка и изучение прикладного ПО);

2) ВС на основе индивидуальной VM. Это виртуальная машина, предоставленная в индивидуальное распоряжение студента. Использование ВС этого типа удобно для выполнения заданий по системному программированию и системному администрированию, а также при работе с объектами, разделение которых между пользователями нецелесообразно (в силу лицензионной политики или технических трудностей);

3) Сложная ВС. Состоит из нескольких виртуальных машин, часть из которых может быть разделяемыми, а часть – индивидуальными. Студент имеет доступ к каждой виртуальной

машине в составе виртуальной среды. ВС этого типа может применяться для выполнения заданий по системному администрированию, сетевому программированию, изучению безопасности информационных систем, изучению компонентов корпоративных информационных систем.

Экспериментальные исследования. На рисунке приведена общая схема организации системы сопровождения практических заданий, выполняемых в виртуальных средах [4]. Используя веб-браузер, пользователь просматривает материалы дисциплины, размещенные в LMS, и управляет своей виртуальной средой. С помощью клиентской программы он получает доступ к виртуальной среде через Интернет и выполняет в ней практическое задание. На рисунке в качестве примера показана сложная ВС, состоящая из двух виртуальных машин и предназначенная для отработки умений по установке и настройке выделенного UNIX-сервера локальной сети. Эта же ВС может представлять собой фрагмент корпоративной сети.



Система сопровождения практических заданий, выполняемых в виртуальных средах

Использование виртуальных сред для выполнения практических заданий имеет следующие преимущества:

1) круглосуточный доступ к изучаемому объекту (компенсируется нехватка времени для практических занятий в дисплейном классе и

раскрывается потенциал самостоятельной работы студентов);

2) в случае необходимости преподаватель может получить доступ к виртуальной среде студента и проконсультировать его в затруднительной ситуации;

3) преподаватель имеет возможность дистанционно проверять работы студентов и отправлять им уведомление о доработке полученных результатов;

4) виртуальная среда предоставляет студенту и преподавателю стандартизованное окружение для выполнения задания (снимаются проблемы, часто возникающие при выполнении задания на одном компьютере и сдаче на другом);

5) в случае выхода виртуальной среды из строя (например, после неудачных экспериментов студента), она может быть удалена и заменена работоспособной виртуальной средой со стандартными исходными настройками (снимается проблема выхода из строя учебного сервера, рабочей станции в дисплейном классе или компьютера студента при выполнении на них заданий);

6) в одной виртуальной среде возможно объединение нескольких виртуальных машин, выполняющих разные роли (в случае использования физического оборудования задействовать несколько компьютеров для занятий каждого студента практически невозможно);

7) возможно выполнение заданий по установке и настройке той или иной ОС (на компьютерах дисплейного класса это либо невозможно, либо связано с постоянным ручным администрированием компьютеров – например, установленные ОС может понадобиться удалить, чтобы задание могла повторить следующая группа студентов);

8) возможна автоматическая организация терминального доступа студентов к одной виртуальной машине для выполнения в ней заданий, не подразумевающих оперирования с системными объектами (преподавателю не требуется заниматься администрированием учебного сервера);

9) виртуальные среды могут быть уничтожены автоматически после выставления преподавателем оценки за соответствующее задание или по запросу студента (преподавателю не требуется оперировать с программным обеспечением и документами в виртуальных средах вручную, как при подготовке к работе компьютеров в дисплейном классе).

В заключение коснёмся вариантов проведения обучения с применением дистанционной технологии.

В силу динамичности области ИКТ наибольший эффект повышение квалификации и профессиональная переподготовка могут дать при проведении их непосредственно на рабочем месте специалиста.

Обучение на рабочем месте [7]. Для многих

организаций, относящихся к разным сферам деятельности (торговля, сфера обслуживания, производство и др.), обучение на рабочем месте является основной формой обучения новых работников. При этом могут использоваться различные современные методы обучения. Перечислим основные из них: включение обучаемого в процесс деятельности другого человека, наблюдение за процессом работы, целенаправленная передача опыта, сопровождение процесса обучения, обсуждение опыта переноса полученных знаний в реальную практику (тьюторство).

В области информационных технологий не всегда удаётся построить полноценное обучение на рабочем месте в силу того, что функционирующие ИТ-системы весьма сложны и, как правило, не предназначены для проведения экспериментов с ними во время работы, а содержать вариант системы для обучения практически невозможно.

Обучение на рабочем месте для области ИКТ может означать договоренность (в плановом порядке) с руководством фирмы об использовании части рабочего времени сотрудника для изучения материала в системе дистанционного обучения обучающей организации и выполнения практических заданий на ресурсном сервере этой организации.

Таким образом, работники получают в свое распоряжение обучающие ресурсы прямо на рабочем месте или дома и могут планировать обучение по собственному графику, что значительно дешевле и эффективнее.

При этом возможно тьюторство и репетиторство со стороны более опытных сотрудников фирмы.

Продолжает также развиваться сочетание обучения на основе ИКТ с традиционными методами обучения на базе учебных заведений, что позволяет компенсировать отсутствие человеческого участия, возможное в обучении с применением только ИКТ.

Заключение. Современное состояние средств ВТ и специализированного ПО, которые применяются для построения систем дистанционного обучения позволяет создавать системы непрерывного и целостного дистанционного обучения в области информационно-коммуникационных технологий.

Основным звеном в таких системах являются виртуальные практикумы, позволяющие слушателю работать с реальными объектами через Интернет в любое время и в любом месте.

Наличие таких виртуальных практикумов существенным образом повышает качество обучения специалистов в области ИКТ и создаёт

надёжную базу для непрерывного образования в этой весьма динамичной отрасли.

Библиографический список

1. Фомин С.С., Кривошеев А.О., Сидоров С.И. Организация виртуального дистанционного практикума для системы повышения квалификации в области ИКТ // Ежеквартальный Научно-методический журнал «Информатизация образования и науки», № 4 (12) / 2011. С. 3-13.
2. Фомин С.С. Унифицированные виртуальные среды на базе свободного ПО для построения виртуальных практикумов по ИКТ дисциплинам // Труды конференции Телематика'2012. – СПб, 2012. С. 78-79.
3. Фомин С.С., Сидоров С.И. Повышение качества подготовки специалистов в области ИКТ // Ежемесячный Научно-практический журнал «Качество. Инновации. Образование», 2013. № 1 (92). С. 50—56
4. Фомин С.С., Сидоров С.И. Подготовка магистров по программе «Корпоративные информационные системы» // Ежемесячный Научно-практический журнал «Качество. Инновации. Образование», 2013. № 2 (93). С. 23—30
5. Реализация концепции обучения в течение всей жизни // <http://www.novsu.ru/dept/1108/1.122494/?id=788901>.
6. Олейникова О.Н., Муравьева А.А., Аксенова Н.М. Обучение в течение всей жизни как инструмент реализации Лиссабонской стратегии. – М.: РИО ТК им. Коняева, 2009 – 131 с.
7. Обучение на рабочем месте // Материал ООО «Скай Лайн Консалтинг». <http://www.mispnsk.ru/articles.html?id=447>.
8. Анализ современных технологий виртуализации // <http://habrahabr.ru/company/centosadmin/blog/212985/>.
9. Андреев А.А. Открытые образовательные ресурсы // Научно-педагогический журнал Министерства образования и науки РФ «Высшее образование в России». 2008. № 9. С. 114-116.
10. Стандарты обучения на основе технологий // ITU News Magazine, 2012, № 9. <https://itunews.itu.int/ru/Note.aspx?Note=3199>.
11. Coursera - проект в сфере массового онлайн-образования. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Coursera>.
12. EdX is a massive open online course. // <http://en.wikipedia.org/wiki/EdX>.
13. 20 Most Popular Learning Management Systems. // <http://www.learndash.com/20-most-popular-learning-management-systems-infographic/>
14. Концепция развития системы дистанционного обучения (ДО) в Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова // М. МГУ, 2007. С. 7.
15. Об утверждении порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ. Приказ № 2 от 09.01.2014 г. // Министерство образования и науки РФ. Зарегистрирован в Минюсте России 04.01.2014 г. № 31823.

УДК 621.317.75:519.2

О.В. Миловзоров, А.В. Агузаров, Д.Ю. Тарабрин

МЕТОД СТРУКТУРИЗАЦИИ ДАННЫХ ДЛЯ АДАПТИВНЫХ СИСТЕМ НОРМИРОВАНИЯ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Разработаны метод и унифицированная модель данных, которые можно положить в основу адаптивной системы нормирования маршрутно-операционных технологических процессов. Выявлены основные принципы структуризации данных, принятых в общемашиностроительных справочниках. Предложена методика создания адаптивной системы нормирования, обеспечивающей работу предприятия на основе собственных нормативов времени, реализованных в виде СТП.

Ключевые слова: нормирование технологических процессов, адаптивная система, автоматизированное проектирование, САРР-система.

Введение. Определение обоснованных норм выполнения технологических операций является одной из важнейших задач конструкторско-технологической подготовки машиностроительного производства. От ее решения во многом зависит правильная оценка трудозатрат на изготовление отдельных деталей, узлов и машино-

строительного изделия в целом, а, следовательно, оценка себестоимости изделия и всех экономических показателей производства. Цель работы – на основе анализа контента общемашиностроительных справочников разработать унифицированную модель данных и предложить методику реализации адаптивных справочных систем

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Абрамов Алексей Михайлович, кандидат технических наук, доцент РГРТУ, г. Рязань, abramov.a.m@iibmt.rsreu.ru

Агузаров Алексей Вадимович, аспирант МГМУ (МАМИ), старший преподаватель РГРТУ, г. Рязань, milovzorov.o.v@rsreu.ru

Азаров Владимир Николаевич, доктор технических наук, профессор заместитель директора по научной работе НИУ ВШЭ, г. Москва, vazarov@hse.ru

Анисимов Владимир Федорович, кандидат технических наук, доцент РГРТУ, г. Рязань, arealeksandr@yandex.ru

Арефьев Александр Сергеевич, доктор технических наук, профессор РГРТУ, г. Рязань, arealeksandr@yandex.ru

Афанасьев Андрей Алексеевич, кандидат технических наук, доцент, научный сотрудник Академии ФСО России, г. Орёл, fromnet@yandex.ru

Базаркин Александр Федорович, аспирант Мордовского государственного педагогического института им. М.Е. Евсевьева, г. Саранск, sveshnikovmgpi@mail.ru

Буробин Михаил Анатольевич, кандидат технических наук, доцент РГРТУ, г. Рязань, burobin.mikhail@yandex.ru

Васильев Евгений Викторович, кандидат технических наук, доцент РГРТУ, г. Рязань, ua3smm@mail.ru

Власов Александр Николаевич, доктор технических наук, профессор РГРТУ, г. Рязань, vlasov.a.n@rsreu.ru

Волынец Максим Юрьевич, магистр МГТУ им. Баумана, г. Москва, volynetsmu@gmail.com

Воробьев Юрий Владимирович, аспирант, младший научный сотрудник РГРТУ, г. Рязань, juriy.vorobjov@gmail.com

Воруничев Дмитрий Сергеевич, аспирант, ассистент МГТУ МИРЭА, г. Москва, vorunichev@mirea.ru

Гололобов Геннадий Петрович, кандидат технических наук, доцент РГРТУ, г. Рязань, gololobov.gennady@yandex.ru

Голубятников Олег Олегович, аспирант Тамбовского государственного технического университета, г. Тамбов,

golubyatnikov_ol@mail.ru

Гуржин Сергей Григорьевич, кандидат технических наук, доцент РГРТУ, г. Рязань, gurzhin@mail.ru

Дубков Михаил Викторович, кандидат технических наук, доцент, проректор по учебной работе РГРТУ, г. Рязань,

dubkov.m.v@rsreu.ru

Дубровин Виктор Васильевич, кандидат технических наук, доцент Тамбовского государственного технического университета, г. Тамбов, dubrowin.tgtu@yandex.ru

Езерский Виктор Витольдович, доктор технических наук, профессор РГРТУ, г. Рязань, ezerski@yandex.ru

Ермачихин Александр Валерьевич, младший научный сотрудник РГРТУ, г. Рязань, al.erm@mail.ru

Жильников Артем Александрович, инженер РГРТУ, г. Рязань, ark9876@mail.ru

Жильников Тимур Александрович, кандидат технических наук, доцент Академии ФСИН России, г. Рязань, quadrus02@mail.ru

Жимолоскин Сергей Вячеславович, инженер РГРТУ, г. Рязань, Nik_sergin@mail.ru

Жулев Владимир Иванович, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой РГРТУ, г. Рязань, zhulev.v.i@rsreu.ru

Коробков Михаил Александрович, аспирант РГРТУ, инженер-исследователь Филиала ОАО «ОРКК»-«НИИ КП», г. Москва, Korobkov.M.A@yandex.ru

Круглов Сергей Александрович, кандидат технических наук, доцент РГРТУ, г. Рязань, gololobov.gennady@yandex.ru

Кульга Константин Станиславович, доктор технических наук профессор Уфимского государственного авиационного технического университета, г. Уфа, stalker_pro@mail.ru

Кусакин Дмитрий Сергеевич, аспирант, младший научный сотрудник РГРТУ, г. Рязань, diman.62.91@mail.ru

Литвинов Владимир Георгиевич, кандидат физико-математических наук, доцент РГРТУ,

г. Рязань,
 vglit@yandex.ru
Литвинова Варвара Сергеевна, кандидат технических наук, доцент РГРТУ, г. Рязань,
 varvara_lit@mail.ru
Майков Константин Анатольевич, доктор технических наук, профессор МГТУ им. Баумана, г. Москва,
 maikov@mx.bmstu.ru
Маношкин Алексей Борисович, кандидат технических наук, доцент РГРТУ, г. Рязань,
 Abm82@mail.ru
Меньшиков Павел Владимирович, аспирант Уфимского государственного авиационного технического университета, г. Уфа,
 knz87.post@gmail.com
Миловзоров Олег Владимирович, кандидат технических наук, доцент, заместитель начальника Управления организации научных исследований РГРТУ, г. Рязань,
 milovzorov.o.v@rsreu.ru
Милюков Сергей Михайлович, кандидат технических наук, доцент РГРТУ, г. Рязань,
 mils62@yandex.ru
Новиков Сергей Викторович, адъюнкт Рязанского высшего воздушно-десантного командного училища им. генерала армии В.Ф. Маргелова, г. Рязань,
 DANDANDAN222@mail.ru
Одинокое Валерий Федорович, доктор технических наук, профессор РГРТУ, г. Рязань,
 asu@rsreu.ru
Паршин Александр Юрьевич, аспирант, ассистент РГРТУ, г. Рязань,
 alex90fox@gmail.com
Паршин Юрий Николаевич, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой РГРТУ, г. Рязань,
 parshin.y.n@rsreu.ru
Покровская Марина Владимировна, доцент МГТУ МИРЭА, г. Москва,
 vorunichev@mirea.ru
Покровский Павел Сергеевич, кандидат технических наук, доцент РГРТУ, г. Рязань,
 paulps@list.ru
Прошин Евгений Михайлович, доктор технических наук, профессор РГРТУ, г. Рязань,
 iit@rgrtu.ryazan.ru
Пруцков Александр Викторович, кандидат технических наук, доцент РГРТУ, г. Рязань,
 mail@prutzkow.com
Расходчикова Маргарита Сергеевна, студент РГРТУ, г. Рязань,
 margarita-rashodchikova@mail.ru
Рогачев Владимир Дмитриевич, кандидат технических наук, доцент Рязанского высшего

воздушно-десантного командного училища им. генерала армии В.Ф. Маргелова, г. Рязань,
 DANDANDAN22@mail.ru
Рыбин Николай Борисович, кандидат физико-математических наук, доцент РГРТУ, г. Рязань,
 nikolay.rybin@yandex.ru
Садовский Гардон Антонович, кандидат технических наук, доцент РГРТУ, г. Рязань,
 zhulev.v.i@rsreu.ru
Свешников Виктор Константинович, доктор технических наук, профессор Мордовского государственного педагогического института им. М.Е. Евсевьева, г. Саранск,
 sveshnikovmgpi@mail.ru
Семенов Андрей Романович, студент РГРТУ, г. Рязань,
 mel@rgta.ryazan.ru
Сидоров Дмитрий Алексеевич, заместитель начальника СМиИИС Лётно-исследовательского института им. М.М. Громова, г. Жуковский,
 krasnij2007@yandex.ru
Стрючкова Юлия Михайловна, кандидат химических наук, доцент РГРТУ,
 julms@yandex.ru
Суворов Дмитрий Владимирович, кандидат технических наук, доцент РГРТУ, г. Рязань,
 dmitriy_suvorov@mail.ru
Тарабрин Дмитрий Юрьевич, аспирант, младший научный сотрудник РГРТУ, г. Рязань,
 tarabrin-dmitriy@mail.ru
Титов Олег Николаевич, аспирант Академии ФСО России, г. Орёл,
 zhanna-titovva@ya.ru
Уражок Олег Александрович, инженер РГРТУ, г. Рязань,
 woodyrzn@gmail.com
Фомин Сергей Сергеевич, доцент НИУ ВШЭ, г. Москва,
 sfomin@hse.ru
Холомина Татьяна Андреевна, доктор физико-математических наук, доцент, заведующая кафедрой РГРТУ, г. Рязань,
 mel@rgta.ryazan.ru
Цуканова Нина Ивановна, кандидат технических наук, доцент РГРТУ, г. Рязань,
 pinakorobova77@gmail.com
Цыбулько Дмитрий Михайлович, аспирант РГРТУ, г. Рязань,
 dmitriy.tsybulko@gmail.com
Челебаев Сергей Валерьевич, кандидат технических наук, доцент РГРТУ, г. Рязань,
 sergey_chel_r@rambler.ru
Челебаева Юлия Андреевна, инженер РГРТУ, г. Рязань,
 sergey_chel_r@rambler.ru