

**V МЕЖДУНАРОДНАЯ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ
И НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ
КОНФЕРЕНЦИЯ**

**АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ
ИНФОТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ
В НАУКЕ И ОБРАЗОВАНИИ**

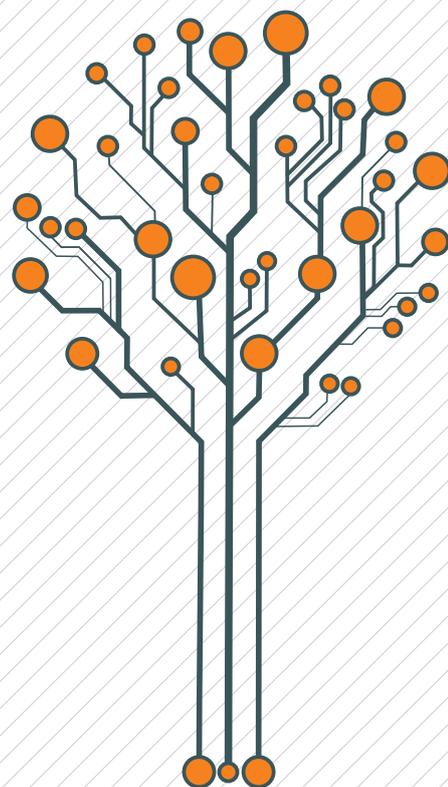
АПИНО-2016

**СБОРНИК
НАУЧНЫХ СТАТЕЙ**

**COLLECTION
OF SCIENTIFIC PAPERS**

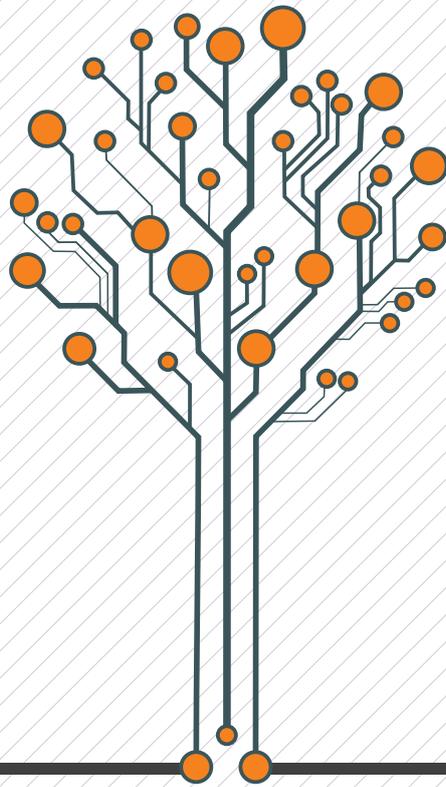
ICAIT 2016

**5th INTERNATIONAL
CONFERENCE
ON ADVANCED
INFOTELECOMMUNICATION**



**СПбГУТ
10-11.03.2016**





СПбГУТ

SPbSUT

АПИНО-2016

СБОРНИК НАУЧНЫХ СТАТЕЙ

ТОМ 2 ■ VOL. 2

COLLECTION OF SCIENTIFIC PAPERS

ICAIT 2016

С.-ПЕТЕРБУРГ ■ 10-11.03.2016 ■ ST. PETERSBURG

УДК 001:061.3(082)

ББК 74.58

A43

A43 **Актуальные** проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании. V Международная научно-техническая и научно-методическая конференция: сб. науч. ст. в 3 т.; Т. 2 / под. ред. С. В. Бачевского, сост. А. Г. Владыко, Е. А. Аникевич, Л. М. Минаков. – СПб. : Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, 2016. – 475 с.

ISBN 978-5-89160-144-4

В научных статьях участников конференции исследуются состояние и перспективы развития мирового и отечественного уровня ИТ и телекоммуникаций. Предлагаются методы и модели совершенствования научно-методического обеспечения отрасли связи и массовых коммуникаций.

Предназначено научным работникам, аспирантам и студентам старших курсов телекоммуникационных и политехнических вузов, инженерно-техническому персоналу и специалистам отрасли связи.

УДК 001:061.3(082)

ББК 74.58

Научное издание

V Международная научно-техническая и научно-методическая конференция
«Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании»

Сборник научных статей конференции

Том 2

Под редакцией

доктора технических наук, профессора С. В. Бачевского

Составители А. Г. Владыко, Е. А. Аникевич, Л. М. Минаков

Литературное редактирование, корректура Е. А. Аникевич

Оформление Л. М. Минаков

Верстка Е. М. Аникевич

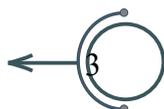
Подписано в печать 01.09.2016. Вышло в свет 30.09.2016.
Формат 60х90 1/8. Усл. печ. л. 29,5 Заказ № 024-ИТТ-2016.
Россия, 193232, Санкт-Петербург, пр. Большевиков, д. 22, корп. 1.



© федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича, 2016

СОДЕРЖАНИЕ

Информационные системы и технологии.....	4
<i>Information Systems and Technology</i>	
Теоретические основы электротехники.....	167
<i>Theoretical Foundations of Electronics</i>	
Проблемы образовательных процессов.....	208
<i>Questions Educational Processes</i>	
Аннотации.....	438
<i>Annotations</i>	
Авторы статей.....	459
<i>Authors of Articles</i>	
Авторский указатель.....	474
<i>The Author's Index</i>	



ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ

УДК 004.89

**РАЗРАБОТКА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ
СОСТАВЛЕНИЯ РАСПИСАНИЯ
НА ОСНОВЕ ГЕНЕТИЧЕСКОГО АЛГОРИТМА**

**Р. А. Аверченков, А. А. Вычегжанина,
К. Е. Макаренков, А. В. Тарлыков**

Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича

В статье выделена актуальность и целесообразность применения генетического алгоритма для разработки систем составления расписания. Рассмотрены базовые понятия алгоритма, а также определена неоднозначность рассматриваемых решений и выявлены перспективные решения известных реализаций востребованных систем.

генетический алгоритм, составление расписания, оптимизационный поиск, разработка, эвристический алгоритм.

В век информационных технологий всё больше задач перекладывается на вычислительные системы. Одна из распространенных задач, решаемая с использованием техники – задача по организации и планированию расписания. Одним из распространенных подходов к её решению является использование генетического алгоритма – эвристического алгоритма оптимизационного поиска.

Основная сфера применения данного алгоритма – это задачи, где число возможных решений велико и их полный перебор невозможен с использованием современных вычислительных систем [4]. Использование генетического алгоритма в задачах составления расписания позволяет существенно сократить количество рассматриваемых решений и уменьшить время поиска решений.

Согласно общей схеме генетического алгоритма, предложенной в [1], к основным этапам можно отнести:

1. Инициализацию популяции. Этот этап подразумевает создание стартовой популяции возможного набора решений (хромосом). Обычно данный этап осуществляется посредством случайной генерации возможных решений.

2. Оценку популяции. Это этап получения точной оценки, как отдельного решения (хромосомы), так и всей популяции на основе так называемой «фитнес» функции [3]. С этим этапом связана одна из основных сложностей при разработке, так как от качества его работы напрямую зависит итоговый результат.

3. Принятие решения. Данный этап представляет собой проверку критерия, отвечающего за завершение работы алгоритма. Критерий обычно включает в себя одно или несколько условий по ограничению количества итераций, времени или достижению определенной оценки конкретного решения.

4. Селекцию или выборку. На этом этапе отсеиваются особи, оценка качества которых, рассчитанная на основе «фитнес» функции – ниже определенного порога, а также выбираются особи для скрещивания. Чаще всего для выборки скрещивающихся особей используют «турнирную» или «рулеточную» селекцию [3].

5. Скрещивание. На данном этапе происходит смешивание генов отдельных решений, выборка которых определяется методом селекции.

6. Мутация. Этап привнесения случайности в определенные решения, что позволяет получить более разнообразную популяцию и тем самым избежать стагнации при работе алгоритма.

Общая схема генетического алгоритма, включающего в себя вышеописанные этапы, приведена на рис. 1.

В основе алгоритма лежит цикл, который заканчивается этапом «Оценка популяции», что связано с дальнейшим принятием решения о завершении или продолжении функционирования алгоритма. После «Оценки популяции», выполняется этап «Принятие решения», а далее происходит последовательное выполнение этапов «Выборка», «Скрещивание» и «Мутация», которое вновь завершается этапом «Оценка популяции», далее цикл повторяется. Перед циклом происходит выполнение этапов «Инициализация популяции» и «Оценка популяции», посредством которых осуществляется генерация стартовой популяции, получение оценки отдельных хромосом и общая оценка популяции.

Общая схема алгоритма является достаточно простой в понимании, но сложной в частной реализации. Основная сложность сосредоточена в нюансах, которые при первом рассмотрении кажутся несущественными и выходят на поверхность только при решении реальной задачи.

Из проблем, которые редко рассматриваются, но анализ которых на начальных этапах разработки может существенно снизить сложность и время реализации, можно выделить следующие:

- структура приложения;
- инкапсуляция (кодирование) данных;
- структура уникальных генов в хромосоме;

- скрещивание и мутация при выбранной инкапсуляции;
- реализация оценочного метода (метод штрафов).

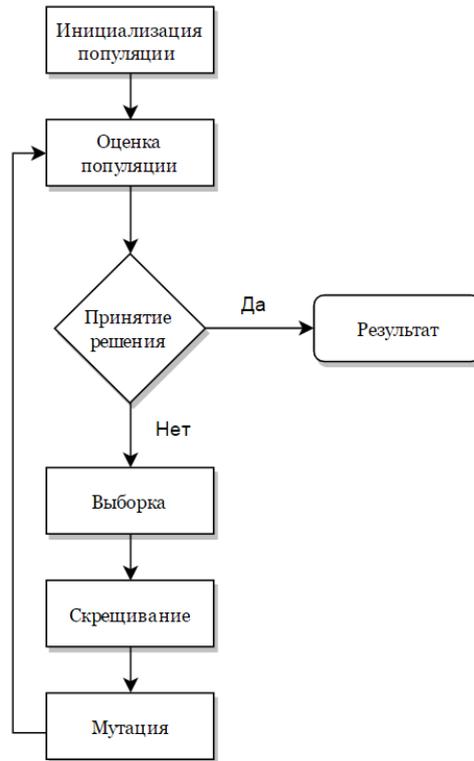


Рис. 1. Общая схема генетического алгоритма

Проблема структуры приложения встречается при любой разработке программного обеспечения, однако исследуемая задача накладывает дополнительные требования к расширяемости программного кода. Это вызвано необходимостью анализа множества реализаций различных стадий алгоритма в рабочем проекте. Удачно показывает себя подход с построением приложения на наборе интерфейсов для каждой из стадий алгоритма (скрещивание, мутация, оценка и др.), что позволяет параллельно анализировать несколько реализаций без существенных изменений кода проекта.

Проблема инкапсуляции (кодирования) данных также вносит дополнительные требования, которые связаны со сложностями в работе основных стадий алгоритма, такими как скрещивание и мутация. Наиболее подходящим решением для инкапсуляции данных в системе является реляционная структура классов и использование числовых значений в качестве генов в хромосоме. К примеру, класс дисциплин может иметь поле `disciplineId`, а класс преподавателя – `teacherId`, которые помогут однозначно идентифицировать объекты данных классов. Другими словами, поля представляют собой идентификатор объекта, который однозначно ассоциирует объект класса с числовым значением и благодаря которому можно без труда оперировать массивом чисел вместо массива объектов, что по-

ложительно сказывается на производительности и уменьшает требования к вычислительным ресурсам системы.

Еще одной сложностью при разработке программного обеспечения по составлению расписания является структура генов в хромосоме, при которой может потребоваться уникальность хранимых генов. Подобную задачу можно решить двумя способами, либо уникальностью вносимых в хромосому генов, либо дополнительными штрафами в методе оценки популяции. Так, используя вышеописанный подход с идентификаторами объектов, можно обеспечить вставку в массив (хромосому) только уникальных значений в диапазоне от нуля до количества имеющихся объектов класса, или же просто учитывать факт уникальности генов в «фитнесс» функции, проверяя уникальность хранимых в массиве значений. Первый подход удобен при большом числе оперируемых генов, второй – при небольшом количестве генов, и он же обеспечивает генерацию более разнообразной популяции.

Проблема со скрещиванием и мутацией может возникнуть в случае неудачного представления данных в приложении. В случае возникновения сложностей с реализацией этих стадий алгоритма, вероятная ошибка может скрываться в инкапсуляции оперируемых данных. Для её решения может потребоваться полный пересмотр представления данных в разрабатываемой системе, поэтому рекомендуется учесть эти нюансы еще на этапе проектирования.

Следующая проблема связана с одной из самых важных по значимости стадий генетического алгоритма – реализацией оценочного метода или так называемого метода штрафов. Данный метод представляет собой набор оценок для каждой особи в популяции, вычисляемый на основе штрафных ограничений. Так как возможные оценки обычно представляют собой массив чисел в различных диапазонах, возникает проблема их нормализации. Наиболее подходящим решением данной проблемы является подход с вычислением коэффициента вариации по необходимым критериям, которые позволяют получить оценку для колеблемости одного и того же признака в нескольких совокупностях с различным средним арифметическим. Коэффициент вариации представляет собой отношение среднеквадратического отклонения к среднему арифметическому, выраженное в процентах [2]:

$$V = \frac{\delta}{\bar{x}} \cdot 100 \%,$$

где V является коэффициентом вариации, показывающим искомую нормализованную оценку для хромосомы, а δ и \bar{x} – среднеквадратическим отклонением и среднеарифметическим значением.

Таким образом, использования коэффициента вариации позволяет без труда получить удобную для системы и человека процентную оценку особи в популяции.

В данной статье рассмотрены основные проблемы, которые достаточно редко затрагиваются при описании генетического алгоритма, но их значение не менее важно, чем сам подход для решения данного типа задач.

Научная значимость данной работы заключается в анализе распространенных и редко освещаемых трудностей при решении задач составления расписания, что поможет быстрее и, главное, правильнее решать задачи с использованием генетического алгоритма.

Список используемых источников

1. Lee Jacobson, Burak Kanber. Genetic Algorithms in Java Basics. N.Y.: Apress, 2015. 154 с. ISBN 978-1-4842-0329-3.
2. Балинова В. С. Статистика в вопросах и ответах: учеб. пособие. М. : Проспект, 2005. 344 с. ISBN: 5-482-00155-5.
3. Емельянов В. В., Курейчик В. В., Курейчик В. М. Теория и практика эволюционного моделирования. М. : Физматлит, 2003. 432 с. ISBN 5-9221-0337-7.
4. Рутковская Д., Пилиньский М., Рутковский Л. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечёткие системы / пер. с польского И. Д. Рудинского. М. : Горячая линия – Телеком, 2006. 452 с. ISBN 5-93517-103-1.

Статья представлена проректором по информатизации, кандидатом технических наук, доцентом А. А. Зарубиным.

УДК 681.518

КОМПЛЕКСНАЯ АВТОМАТИЗАЦИЯ ВИНОДЕЛЬЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА

С. В. Акимов¹, Г. В. Верхова¹, Т. Вико²

¹Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича

²Общество ограниченной ответственностью «Международный Центр Бизнеса»

В статье представлена концепция комплексной автоматизация производства винодельческой продукции. Автоматизация осуществляется с использованием методологии комплексного моделирования оборудования и выпускаемой продукции, что позволяет создать единую многоаспектную модель, отражающую все этапы жизненного цикла. Рассмотрено применение электронного паспорта винодельческой продукции, его роль в управлении качеством и борьбой с контрафактом.

автоматизация, жизненный цикл, винодельческая продукция, типовое производство, аппаратно-программный комплекс, автоматизированное управление, единое информационное пространство, электронный паспорт изделия.

Целью автоматизации производства в винодельческой промышленности является повышение производительности и эффективности труда, улучшение качества продукции, создание условий для оптимального использования всех ресурсов производства, устранение человека от работы в условиях, опасных для здоровья. Автоматизация процессов производства, контроля и распространения винодельческой продукции представляет собой сложную научно-техническую задачу. Автоматизированная система управления технологическим процессом (АСУ ТП) производства шампанских вин выполняет следующие функции:

- сбор, обработку, хранение и отображение информации о состоянии технологического процесса;
- контроль и управление технологическим процессом, поддержание регламентных значений параметров на основе анализа оперативной информации о текущем состоянии технологического процесса;
- сигнализацию о нарушении технологических режимов работы оборудования.

Основными преимуществами внедрения АСУ ТП производства шампанских вин являются:

- создание системы управления, отвечающей современному уровню систем автоматизации в области управления технологическими процессами;
- обеспечение требуемых качественных характеристик выпуска продукта за счет высокой оперативности, точности и надежности управления технологическим процессом;
- повышение безопасности производства и экологической безопасности за счет автоматического обеспечения защиты от ошибочных действий технологического персонала;
- повышение оперативности, надежности и качества принятия решений технологическим персоналом (операторами) за счет создания эффективного человеко-машинного интерфейса и автоматизации контроля отклонений параметров технологического процесса от регламентных границ и нарушений функционирования оборудования;
- повышение межремонтного пробега оборудования за счет предотвращения его эксплуатации в недопустимых режимах.

Процесс винодельческого производства может быть представлен в следующем виде:

$$PP = \langle MEqu, MOp, FCh, C, P, RM, Vine \rangle,$$

где *MEqu* – технологическое оборудование, *MOp* – технологические операции, *FCh* – карта технологического процесса, *C* – управление процессом производства, *P* – персонал, *RM* – исходные материалы и заготовки, *Vine* – готовое изделие.

Основными целями создания комплекса (рис. 1) являются:

- автоматизация управления производством в типовом производственно-технологическом комплексе производства винодельческой продукции;
- автоматизированный оперативный статистический анализ данных, в том числе данных по качеству и производительности;
- информационная поддержка вино-водочных изделий на всех этапах жизненного цикла, включая электронный паспорт;
- унификация представления информации о продуктах винодельческого производства.

В процессе производства винодельческой продукции используется широкая номенклатура технологического оборудования, которое в типовом производственно-технологическом комплексе должно функционировать как единое целое. Несмотря на то, что современное технологическое оборудование является автоматизированным, процесс объединения данного оборудования в единую систему производственного комплекса представляет собой нетривиальную задачу. Это объясняется необходимостью создания программного обеспечения верхнего уровня, обеспечивающего объединения в единую автоматизированную систему различного технологического оборудования от разных производителей.

Для успешной реализации комплексной автоматизация винодельческого производства необходимо решить ряд задач:

- разработать допускающую масштабирование системную модель типового винодельческого производства, которое способно обеспечить выпуск заданной номенклатуры и объема продукции;
- разработать многоаспектные информационные модели [1] винодельческой продукции, которые будут играть роль электронного паспорта изделия на всех этапах жизненного цикла, интегрируя всю важную информацию об объекте, включая режимы производства, информацию о поставщиках сырья и комплектующих;
- разработать многоаспектные информационные модели классов обобщенного технологического оборудования, содержащие тактико-технические характеристики и обобщенный набор команд управления и мониторинга, которые могут быть отображены на наборы команд конкретного оборудования;
- разработать многоаспектные информационно-алгоритмические модели производственно-технологических процессов производства винодельческой продукции, включая управления запасами, регламентными и ремонтными работами по обслуживанию технологического оборудования и персоналом, а также интеграцию с другими автоматизированными системами предприятия.

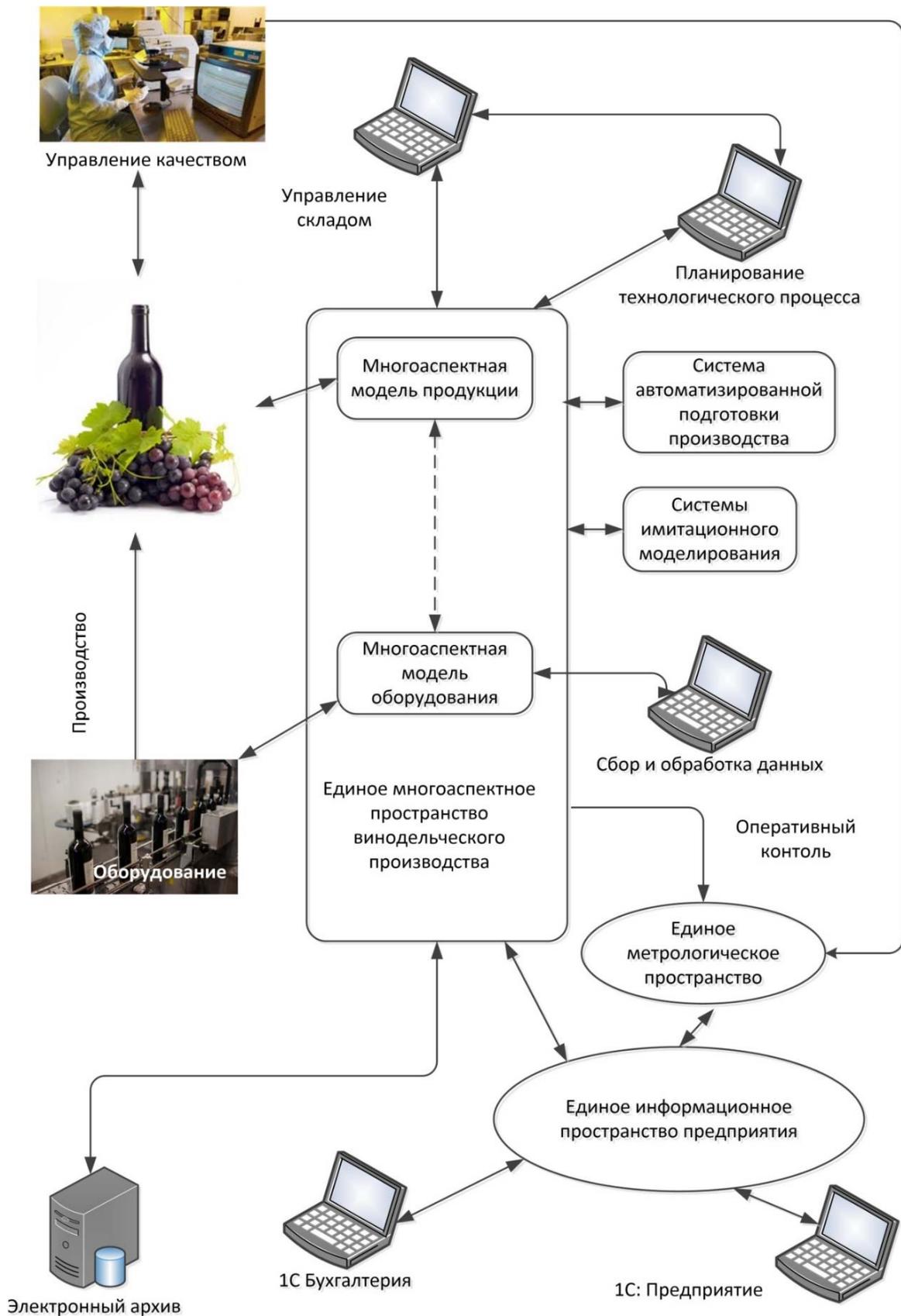


Рис. 1. Структурная схема автоматизированного комплекса производства винодельческой продукции

В данном комплексе обеспечивается глубокая интеграция с другими автоматизированными системами, используемыми на предприятии: единым метрологическим пространством, ERP-системами, программным обеспечением управления складом. Концепция электронного паспорта изделия, предусматривающая автоматическое и автоматизированное заполнение существенной информацией, обеспечивает информационную поддержку объекта на всех этапах жизненного цикла, упростить процесс отслеживания контрафактной продукции [2].

Комплексная автоматизация винодельческого производства обеспечивает:

- контроль качества выпускаемой продукции на всех этапах жизненного цикла (от поставок виноматериала до продажи конечного продукта);
- сокращение уровня фальсифицируемости, за счет жесткого учета акцизных марок;
- снижение себестоимости качественного продукта;
- доступность высококачественного винодельческого продукта для массового потребителя.

Список используемых источников

1. Акимов С. В., Верхова Г. В. Методология системного многоаспектного моделирования в автоматизации управления жизненным циклом инфокоммуникационных сетей // Телекоммуникации. 2015. № 10. С. 41–48.
2. Шевхужев Д. М. Методические аспекты учета и управления затратами на производство продукции в винодельческих организациях // автореферат дис. ... кандидата экономических наук : 08.00.12 / Кубанский государственный аграрный университет. Краснодар, 2014.

УДК 004.428.4

РАЗРАБОТКА МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ НАУЧНО-ДЕЛОВОЙ СОЦИАЛЬНОЙ СЕТИ

С. В. Акимов¹, Г. В. Верхова¹, А. Н. Гусев², Х. Кходер¹

¹Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича

²Общество с ограниченной ответственностью «Центр научно-технических и социальных программ
«Инновационные технологии»

Представлена информация о разработанном мобильном приложении для научно-деловой социальной сети ЕЖ-ИК, выполняющее функции коммуникатора. Приложение написано на языке программирования С# с использованием платформы XAMARIN.

мобильное приложение, социальная сеть, научно-деловая сеть, XAMARIN, C#, коммуникатор.

В современных условиях формирования информационного общества существует необходимость в создании единого академического информационного пространства, обеспечивающего комплексную информационную поддержку всех аспектов научно-образовательной и инновационной деятельности университетов, научно-исследовательских и инновационных центров, а также отдельных ученых и экспертов. Создание единого академического информационного пространства требует наличия специальной информационной среды, в которой оно будет существовать. Такая среда должна допускать интеграцию различных существующих и создающихся информационных систем, обеспечивая глубокую интеграцию информационных ресурсов в них представленных.

В единой академической информационной среде должна быть обеспечена непрерывная поддержка отдельных участников на всем протяжении их творческой карьеры, причем должны быть максимально автоматизированы рутинные операции, выполнение которых в настоящий момент отнимает значительную часть времени. Начав свой творческий путь в роли абитуриента, затем бакалавра, выпускник может продолжить обучение в магистратуре в другом вузе, при этом вся необходимая информация будет импортирована в информационную систему или путем непосредственного межвузовского обмена, либо через академическую социальную сеть. То же самое справедливо и для дальнейшей трудовой деятельности выпускника: вся существенная информация о его академической активности, компетенциях, сохраняется в его электронном профиле.

Сотрудниками и студентами кафедры Автоматизации предприятий связи данная концепция была реализована в виде прототипа академической социальной сети EJ-ИК (*Education Job International Keeper*) [1]. Данная сеть имеет развитый графический интерфейс пользователя, которым не всегда удобно пользоваться с мобильного устройства.

В работе предложен проект мобильного приложения, работающего по управлению операционной системы Android, для академической социальной сети (EJ-ИК (*Education Job International Keeper*)) с использованием программного обеспечения Xamarin Studio.

Xamarin представляет собой фреймворк для кроссплатформенной разработки мобильных приложений (iOS, Android, Windows Phone) с использованием языка C# [2]. Этот Фреймворк состоит из нескольких основных частей: Xamarin.iOS; Xamarin.Android; компиляторы для iOS и Android; IDE Xamarin Studio; плагин для Visual Studio.

В среде разработки программного обеспечения IDE – Xamarin Studio создали экраны, методы и протоколы для выполнения научно-деловой социальной сети (EJ-ИК Network) [3]. После создания приложения, публичное

распространение по каналам e-mail, чтобы позволить людям использовать его.

Когда пользователь установит и откроет мобильный приложение (*EJ-IK Network*), у него отобразится на экране (рис. 1). Если он уже зарегистрировался ранее, он может ввести логин и пароль, потом нажать кнопку (*Enter*), а если нет, он должен будет нажать на кнопку (*Registration*), чтобы осуществить регистрацию. Когда пользователь нажмет кнопку (*Registration*), у него отобразится на новом экране. На этом экране пользователь должен вводить информацию о себе: Фамилия, Имя, Отчество, день рождения, E-mail, логин и пароль.

Когда пользователь входит в сеть (*EJ-IK Network*), у него отобразится экран личного кабинета (рис. 2). На этом экране пользователь может видеть информацию о себе (фото, фамилия, имя, e-mail и т. д.) и так же, может видеть свои сообщения, друзей, фото, участники или группы.

Например, если пользователь нажимает кнопку (*Participants*) в экране личного кабинета, он видит список друзей (рис. 2). Пользователь может отправить сообщение нажав кнопку (*Message*), отправить заявку в друзья нажав кнопку (*Add Friend*) или может искать между участниками.

Разработанное программное приложение обеспечит удобный доступ к академической социальной сети EJ-IK (*Education Job International Keeper*) с мобильного устройства, что повысит оперативность и продуктивность работы с данной сетью.

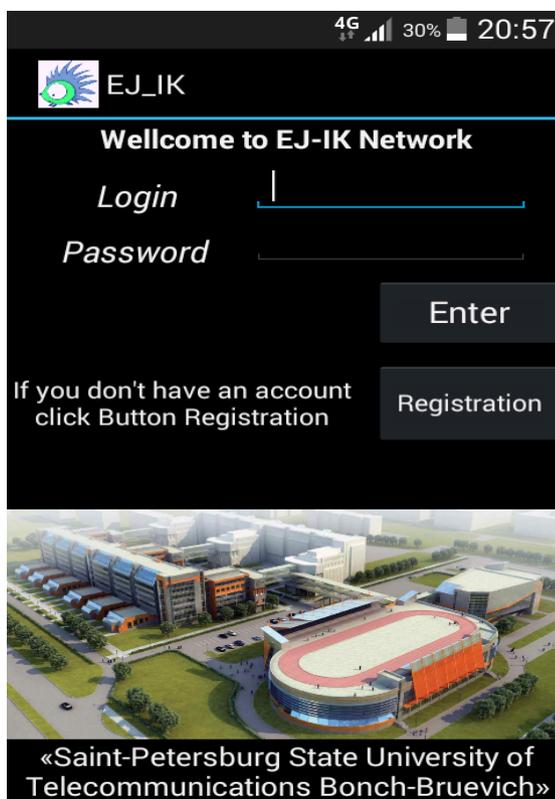


Рис. 1. Экран Main layout in EJ-IK Network

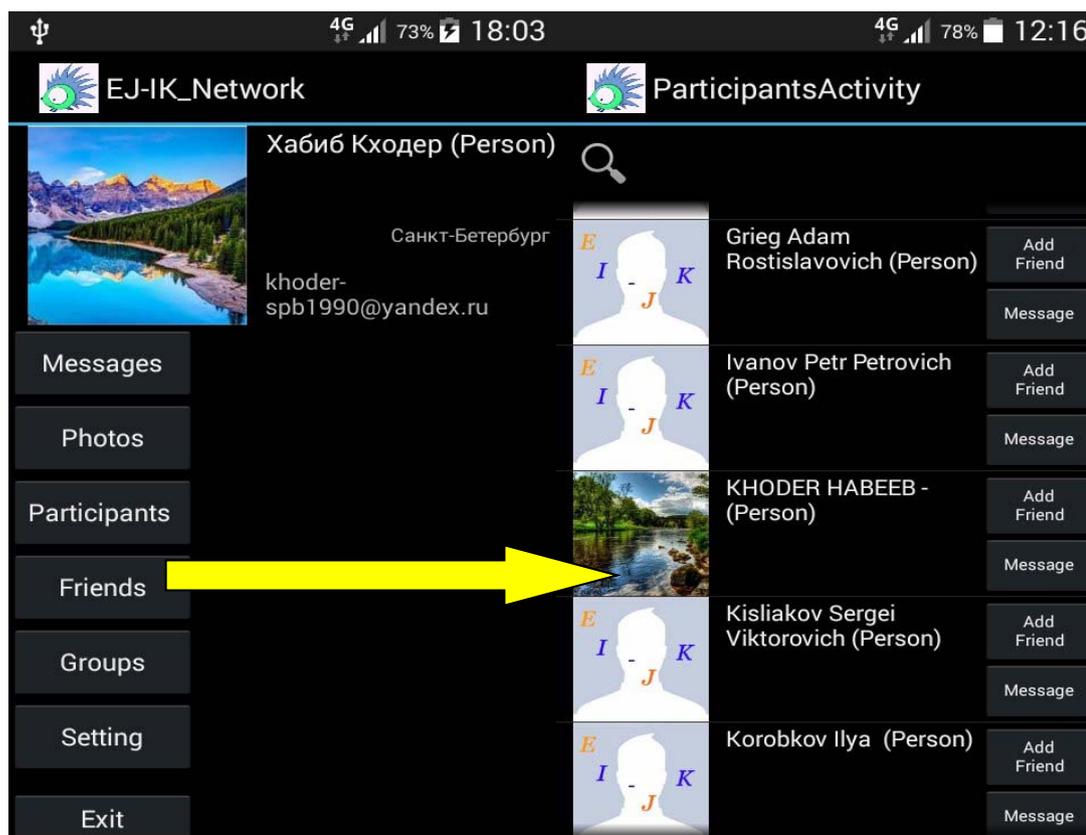


Рис. 2. Личный кабинет и список участников

Список используемых источников

1. Сайт проекта EJ-ИК: <http://ej-ik.ru/>.
2. <https://www.xamarin.com/>.
3. Троелс Э. Язык программирования C# 5.0 и платформа .NET 4.5. 6-е изд. М. : «ВИЛЬЯМС», 2013. 1312 с. ISBN 978-5-8459-1814-7.

УДК 004.031.2

НАУЧНО-ДЕЛОВАЯ СОЦИАЛЬНАЯ СЕТЬ EJ-ИК

С. В. Акимов¹, Г. В. Верхова¹, А. Н. Гусев², А. С. Чистяков¹

¹Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича

²Общество с ограниченной ответственностью ЦЕНТР научно-технических и социальных программ «Инновационные технологии»

Приведены результаты разработки научно-деловой социальной сети, реализующей киберсреду виртуальных предприятий. Разработанная система поддерживает сервисы, отсутствующие в существующих социальных сетях, и базируется на новых

принципах, обеспечивающих гибкое управление связями и актуальность бизнес-информации.

социальная сеть, киберсреда, виртуальное предприятие, система заказов, деловая сеть, единое академическое пространство.

В статье приведены результаты разработки научно-деловой социальной сети EJ-ИК (*Education Job International Keeper*) [1]. Данная сеть строится с использованием технологии виртуальных предприятий и производств [2, 3] и образует единое информационное пространство функционирования виртуальных предприятий.

Достоинствами технологии виртуальных предприятий являются:

- возможность создания временного трудового коллектива под решение конкретной задачи;
- высокая гибкость в управлении отношениями между участниками, что обеспечивает высокий уровень соответствия между реальными отношениями и их отображением в информационной среде;
- поддержка географически распределенных предприятий;
- устранение потребности в дублировании информации и сведение к минимуму рутинной работы.

В основу киберсреды виртуальных предприятий положены три базовых принципа: 1) агентности, 2) информационного самообслуживания и 3) управляемой информационной открытости. Принцип агентности предполагает формирование мультиагентной сети, в которой каждый участник – юридическое или физическое лицо – самостоятельно регистрируется в виде независимого агента, имея полный контроль над собственным информационным профилем и установлением информационных связей с другими агентами, осуществляемых по запросу с последующим подтверждением. Все участники (агенты) киберсреды являются равноправными вне зависимости от их положения в иерархии корпоративных отношений. Данный принцип делает киберсреду кардинально отличной от современных корпоративных информационных систем, имеющих централизованное управление, при котором регистрация сотрудников, формирование структуры предприятия и управление правами доступа осуществляется из единого центра.

Предложенная технология ориентирована на обеспечение поддержки участников на протяжении всей профессиональной карьеры (рис. 1), сокращая время на заполнение бланков и подготовку документов. Это достигается путем создания портфолио участника, которое формируется на протяжении всей карьеры, путем своевременного добавления информации о достижениях (принцип информационного самообслуживания). Таким образом, формируется и поддерживается в актуальном состоянии портфо-

лио участника сети, отражающее, в частности, его деловую и/или академическую репутацию.



Рис. 1. Информационная поддержка участника сети на протяжении профессиональной карьеры

Для обеспечения взаимодействия между участниками научно-деловая сеть имеет развитую коммуникационную систему (рис. 2). Основу данной системы составляют рабочие группы, создающиеся под решение конкретной задачи, а также система индивидуальных сообщений. Рабочие группы могут быть ассоциированы с информационными профилями пользователей, производственных заданий, конференций, занятий (лабораторных и практических работ, курсовых проектов, тестов и т. д.).

Для оптимального использования материальных и нематериальных активов физических и юридических лиц, создана система управления заказами (рис. 3). Отличительной особенностью данной системы является тот факт, что во главу угла поставлен заказчик, а не исполнитель. После того как сформирован заказ, система автоматически ищет по информации, содержащейся в профилях юридических и физических лиц, потенциальных исполнителей.

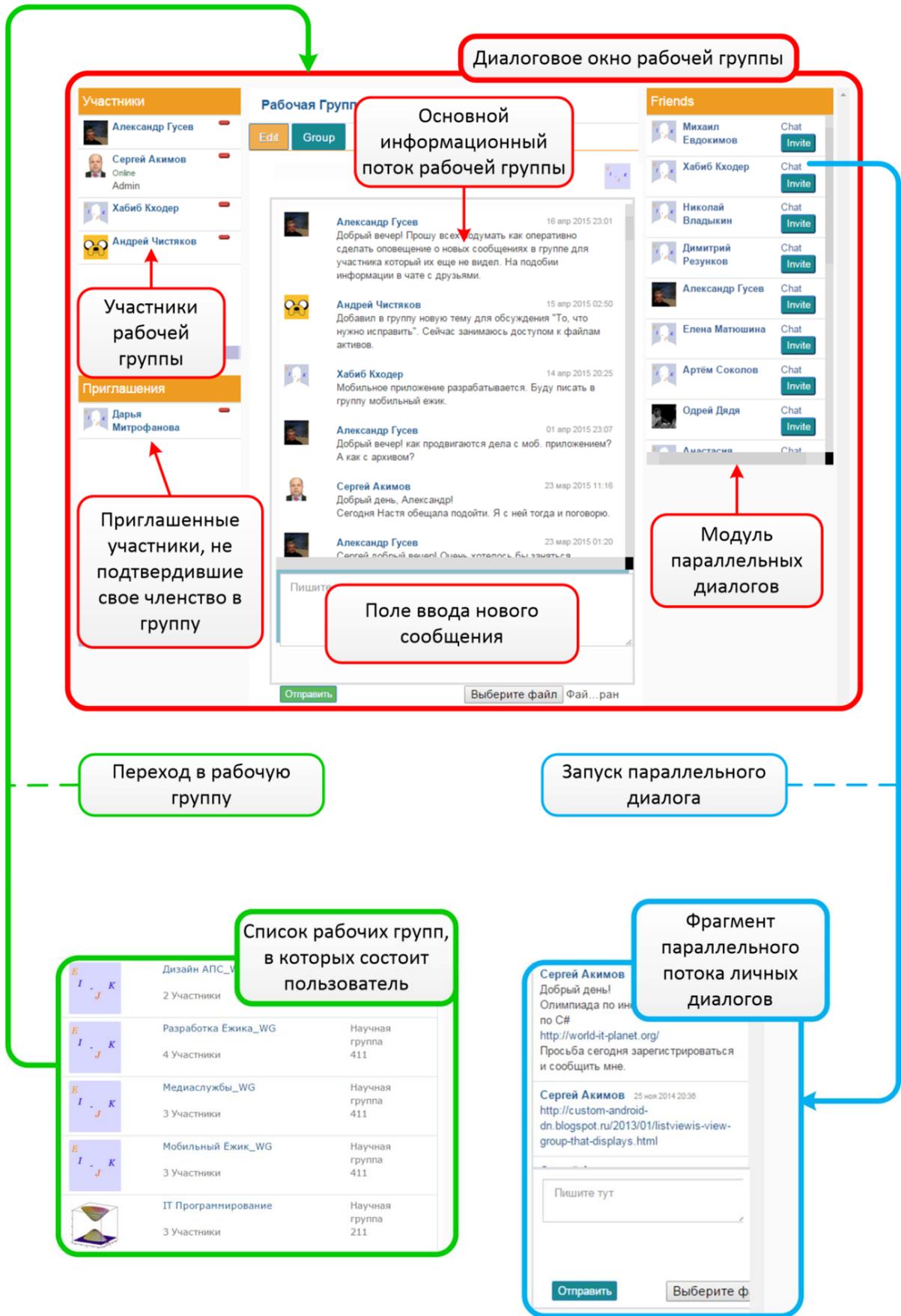


Рис. 2. Коммуникационная система научно-деловой социальной сети ЕЖ-ИК

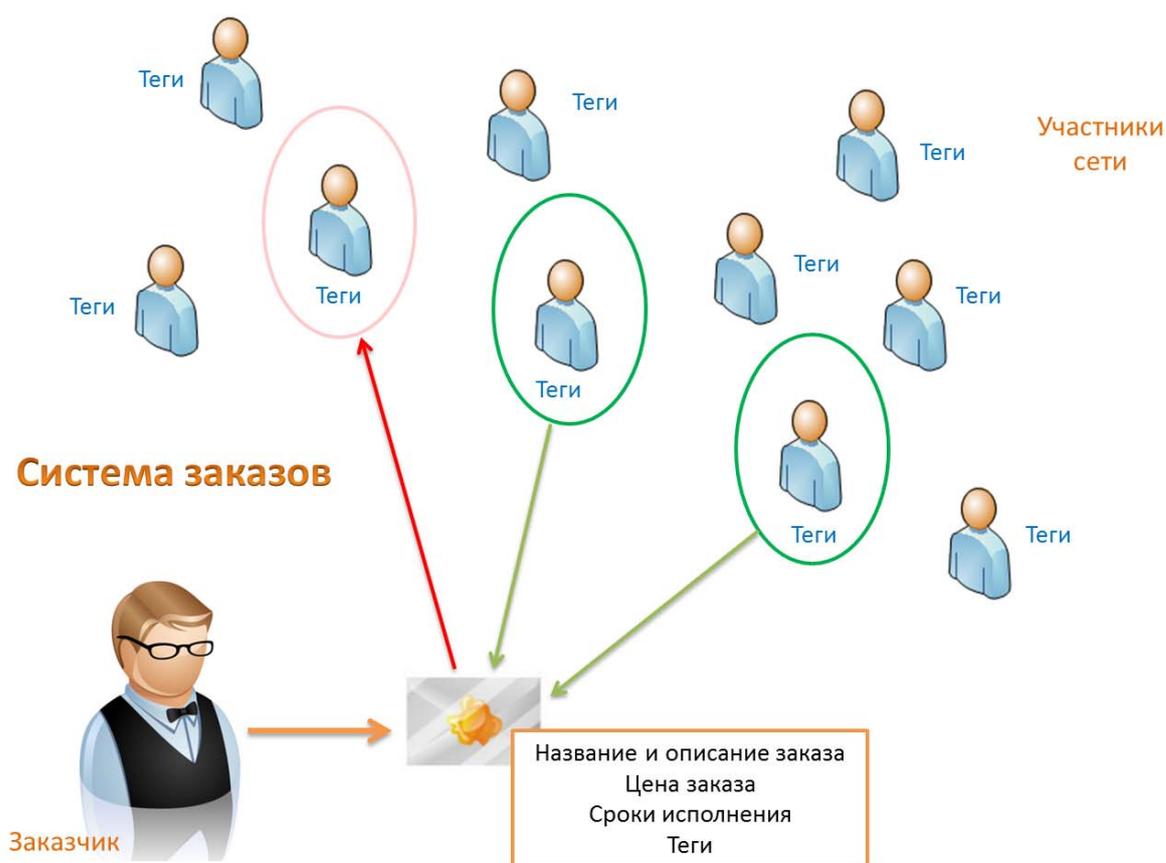


Рис. 3. Система управления заказами

В результате проведенных исследований и опытно-конструкторских разработок была создана единая научно-деловая сеть, внедрение которой обеспечит:

- поддержку участников сети (физических и юридических лиц) на всех этапах жизненного цикла;
- удобную систему коммуникаций между участниками, ориентированную на применение технологии рабочих групп;
- оптимизацию использования имеющихся у участников материальных и нематериальных активов (реализуется через систему заказов);
- возможность создания временных трудовых коллективов под решение конкретной задачи;
- высокую гибкость в управлении отношениями между участниками;
- поддержка географически распределенных предприятий;
- устранение потребности в дублировании информации и сведение к минимуму рутинной работы;
- автоматическое формирование рейтингов академической активности отдельных участников, в котором учитывается число публикаций, ав-

торских свидетельств, участие в грантовых конкурсах, награды и поощрения.

Список используемых источников

1. Сайт проекта EJ-ИК: <http://ej-ik.ru>
2. Lee C. A., Desai N. Approaches for Virtual Organization Support in OpenStack // IEEE International Conference on Cloud Engineering (IC2E). 2014. P. 432–438.
3. Акимов С. В., Верхова Г. В. Распределенная информационно-аналитическая система комплексной автоматизации академической деятельности // Телекоммуникации. 2014. № 5. С. 15–19.

УДК 004.55; 004.931

**ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ
В СОВРЕМЕННОМ ОБРАЗОВАНИИ**

С. В. Акимов, Г. В. Верхова, М. М. Котельников

Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича

В статье представлены возможные направления использования технологии дополненной реальности в современном образовательном процессе. Рассмотрен пример использования дополненной реальности при подготовке специалистов в области автоматизации и управления.

дополненная реальность, образование, учебно-методический комплекс, киберсреда, электронное обучение, единое информационное образовательное пространство, AR-код.

В настоящее время одной из актуальных проблем современного образования является внедрение компьютерных технологий в современное образование. В свете развития информационного общества и компьютерной техники, появления новых возможностей невозможно отказаться от использования современных технологий в образовательном процессе.

Традиционно для лучшего понимания и усвоения материала используются иллюстративный материал, в роли которого выступали таблицы, схемы, фотографии, слайды. В настоящее время, в связи с появлением новых технологий, их вытеснили цифровые картинки, презентации, 3D объекты, а также, набирающие популярность технологии виртуальной и дополненной реальностей. Виртуальная и дополненная реальность способствуют процессу более глубокого и быстрого усвоения учебного материала, делая учебный процесс интерактивным и интересным для учащего-

ся. Однако для успешного внедрения технологии дополненной реальности в учебный процесс необходимо разработать новые методики разработки учебно-методических комплексов, переработать учебные программы и учебные материалы, в частности, включив в них маркеры дополненной реальности. Для использования технологии дополненной реальности необходимо устройство с камерой, маркер дополненной реальности (AR-код), специально разработанное программное обеспечение (ПО) и устройство вывода изображения. Данным критериям максимально полно удовлетворяют мобильные устройства, получившие в настоящее время широкое распространение. Наиболее важной проблемой при внедрении дополненной реальности в образовательный процесс является преодоление психологического барьера у отдельных преподавателей перед применением мобильных устройств во время проведения занятий [1].

Для создания учебно-методических комплексов с применением технологии дополненной реальности необходимо понимать различия между виртуальной реальностью, дополненной реальностью и смешанной реальностью. Виртуальная реальность – это мир, которых создается при помощи технических средств [2]. Помещая пользователя в виртуальное пространство и взаимодействуя с ним при помощи специальных устройств, создаётся впечатление реального мира. Такими устройствами могут быть очки виртуальной реальности, шлемы виртуальной реальности, формирующие изображение, а также различные сенсоры, устройства с обратной связью, передающие ощущения виртуального мира пользователю. Таким образом, виртуальная реальность полностью не зависит от физического мира.

В отличие от виртуальной реальности, одной из главных составляющих дополненной реальности является физический мир, в котором представлены виртуальные объекты и с которым они взаимодействуют. На рисунке 1 представлена концептуальная схема дополненной реальности.

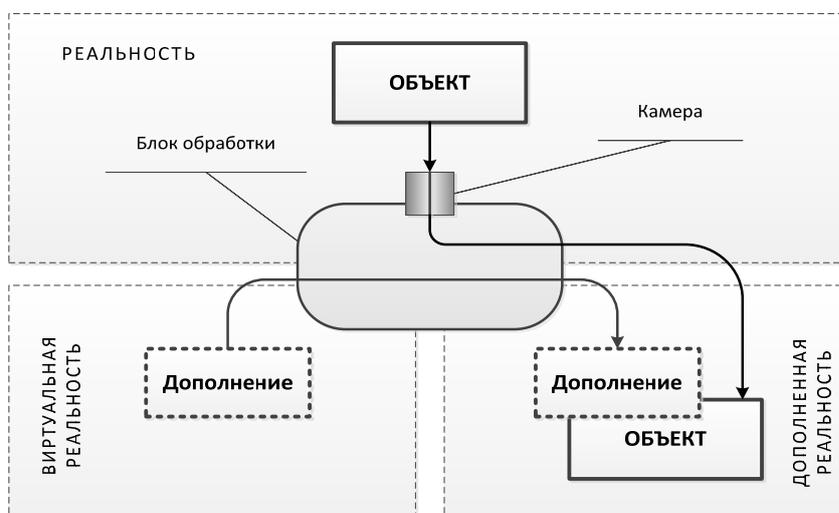


Рис. 1. Концептуальная схема дополненной реальности

Таким образом, дополненная реальность – это технология, которая позволяет дополнять реальные объекты различными объектами компьютерной графики, а также совмещать изображения, полученные от разных источников компьютерной среды: видеокамер, акселерометров, компасов и т. д. Технология, объединяющая виртуальный мир и реальный, а также разрешающая взаимодействие и управление одним миром через другой называется смешанной реальностью. Смешанная реальность определена крайностями виртуального континуума [3], который, в свою очередь, определен от полной реальности до полностью виртуального окружения с дополненной реальностью и виртуальностью внутри. Схема виртуального континуума представлена на рис. 2.



Рис. 2. Схема виртуального континуума

В настоящее время существует большое количество приложений для разработки дополненной реальности. Классификация приложений представлена на рисунке 3.

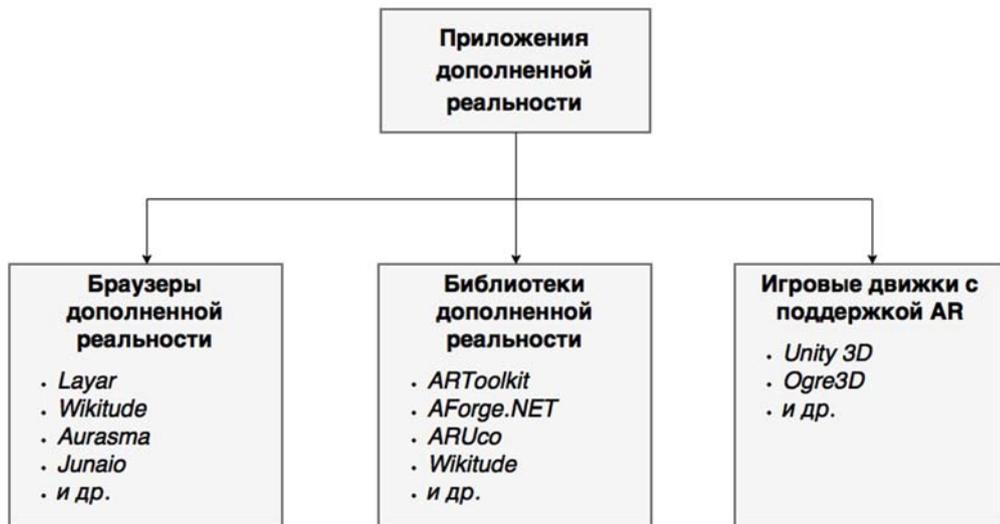


Рис. 3. Схема существующих приложений

Дополненная реальность может рассматриваться в роли одной из эффективных интерактивных обучающих технологий, дополняющая процесс обучения наглядными объектами. При использовании данной технологии

расширяется количество наглядных пособий, макетов, стендов, а также появляется возможность демонстрации 3D объектов. Совместно с грамотно созданным контентом данная технология станет неотъемлемой составляющей современного мультимедийного учебно-методического комплекса, применяемого в современном образовательном процессе [4].

На кафедре автоматизации предприятий связи Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича был разработан прототип программного обеспечения для выполнения лабораторных работ на стенде САУ «МАКС» с применением технологии дополненной реальности. Разработка приложения выполнялась на языке C#, с использованием среды разработки Visual Studio и библиотеки AForge.NET. Данное приложение позволяет демонстрировать работу блока или схемы путем дополнения их видеороликом или изображением.

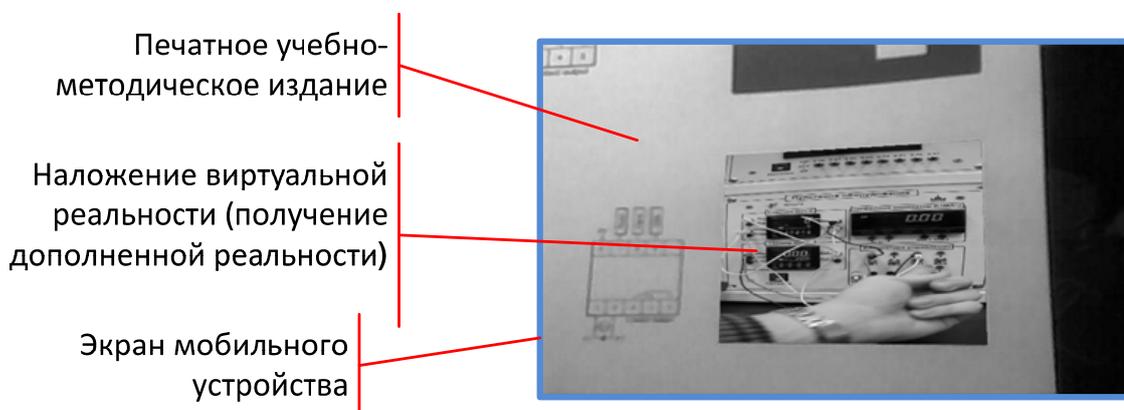


Рис. 4. Применение дополненной реальности при изучении функционирования схемы

В процессе исследования перспектив использования технологии дополненной реальности в современном образовании:

- изучены существующие приложения и библиотеки для реализации дополненной реальности;
- рассмотрены принципы и алгоритмы функционирования существующих приложений виртуальной реальности [5];
- разработан прототип приложения для реализации дополненной реальности в области образования;
- разработан комплекс лабораторных работ для стенда САУ «МАКС» с применением технологии дополненной реальности;
- разработан план внедрения данного комплекса при подготовке специалистов в области автоматизации и управления на базе кафедры АПС СПбГУТ.

Широта и многообразие рассматриваемой темы не позволяет в данном докладе рассмотреть все возможности использования дополненной в учебном процессе. В дальнейшем планируется дальнейшее исследование проблемы интеграции разработанного приложения в единую информационно-

образовательную среду, совершенствование существующих учебно-методических комплексов по дисциплинам кафедры «Автоматизации предприятий связи», а также реализацию поддержки 3D-объектов.

Список используемых источников

1. Алексанова Л. В. Возможности и особенности применения технологии дополненной реальности в образовании // Управление инновациями: теория, методология, практика. 2014. № 9. С. 123–127. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/vozmozhnosti-i-osobennosti-primeneniya-tehnologii-dopolnennoy-realnosti-v-obrazovanii> (дата обращения 22.02.2016).
2. Официальный сайт компании Oculus-Rift. URL: <http://oculus-rift.ru/virtual-reality-and-devices/>
3. Milgram P., Kishino A. F. Taxonomy of Mixed Reality Visual Displays // IEICE Transactions on Information and Systems. 1994. Vol E77-D. No.12. PP. 1321–1329.
4. Акимов С. В., Верхова Г. В. Распределенная информационно-аналитическая система комплексной автоматизации академической деятельности // Телекоммуникации. 2014. № 5. С. 15–19.
5. Благовещенский И. А., Демьянков Н. А. Технологии и алгоритмы для создания дополненной реальности // Моделирование и анализ информационных систем. 2013. Т. 20, № 2. С. 129–138.

УДК 621.376

АВТОМАТИЗАЦИЯ АППРОКСИМАЦИИ НЕТРАДИЦИОННЫХ ЗАВИСИМОСТЕЙ ФИЛЬТРОВЫХ УСТРОЙСТВ

А. В. Ананьев¹, А. В. Прикота²

¹Военно-воздушная академия им. проф. Н. Е. Жуковского и Ю. А. Гагарина

²Общество с ограниченной ответственностью «Эремекс»

На примере цифровых дисперсионных линий задержки с бесконечной импульсной характеристикой с Чебышевской аппроксимацией группового времени запаздывания предложен подход к разрешению проблем автоматизированного синтеза, обусловленных сложностью поиска векторов начального приближения и низкой устойчивостью поиска оптимального решения.

неклассическая аппроксимация, автоматизация проектирования, дисперсионная линия задержки, бесконечная импульсная характеристика.

Все существующие частотные характеристики фильтровых устройств условно можно разделить на две группы: имеющие аналитическое решение и не имеющие его. К первой группе следует отнести, например, аппроксимации амплитудно-частотных характеристик фильтров нижних частот

с аппроксимацией Баттерворта, Чебышева, инверсные Чебышева, Золотарева. К группе характеристик не имеющих аналитического решения следует отнести, например, неклассические полиномы третьего порядка [1], наклонное групповое время запаздывания [2] и др. Неклассические, в том числе равноволновые приближения, оптимальные по Чебышеву, требуют применения численных алгоритмов. Основы теории синтеза оптимальных фильтровых устройств, включающие этап аппроксимации частотных характеристик на основе численных методов, достаточно полно изложены в [3]. К работам, отражающим современное состояние и успехи практической реализации численных методов приближения следует отнести [4, 5, 6]. Анализ приведенных публикаций позволяет констатировать факт, что одной из нерешенных проблем практической реализации получения равноволновых приближений является поиск начальных значений векторов коэффициентов аппроксимирующих функций.

Целью исследований является разработка подхода к автоматизации аппроксимации неклассических частотных характеристик, не имеющих аналитического решения.

Поставленная цель может быть достигнута на основе разработки системы автоматизированного синтеза частотных характеристик. Рассмотрим ее составляющие на примере системы синтеза наклонного группового времени запаздывания (ГВЗ) (рис. 1), описываемого выражением:

$$y(\omega) = \alpha_1 \pm \alpha_2 \omega,$$

где α_1, α_2 – действительные коэффициенты, определяющие положение прямой, ω – угловая частота. Блок анализа входных данных и управления ходом решения обеспечивает взаимодействие всех элементов системы.

Субблок анализа входных данных обеспечивает обработку входных данных, включая вычисление требуемого коэффициента перекрытия по частоте $k_\omega = \omega_x / \omega_{-x}$, где ω_{-x}, ω_x – нижняя и верхняя угловые частоты, определение типа характеристики (возрастающая или убывающая, полосовая или низкочастотная), неравномерности аппроксимации a_{\max} (дБ) на основании чего осуществляется выбор ближайшего решения в базе данных.

Субблок контроля текущего решения обеспечивает устойчивость поиска физически реализуемых решений и остановку работы системы при достижении требуемой точности решения. Так, для рассматриваемого случая передаточная функция может быть представлен в виде:

$$H(z) = \prod_{i=1}^{N/2} \frac{a_i + b_i e^{-j\omega} + e^{-j2\omega}}{1 + b_i e^{-j\omega} + a_i e^{-j2\omega}},$$

где a_i, b_i – коэффициенты передаточной функции; N – порядок аппрокси-

мирующей функции, $z = e^{-j\omega}$, поэтому контролируемым условием является выполнение неравенств $b_i > 0, a_i > 0, i = 1 \dots N/2$.

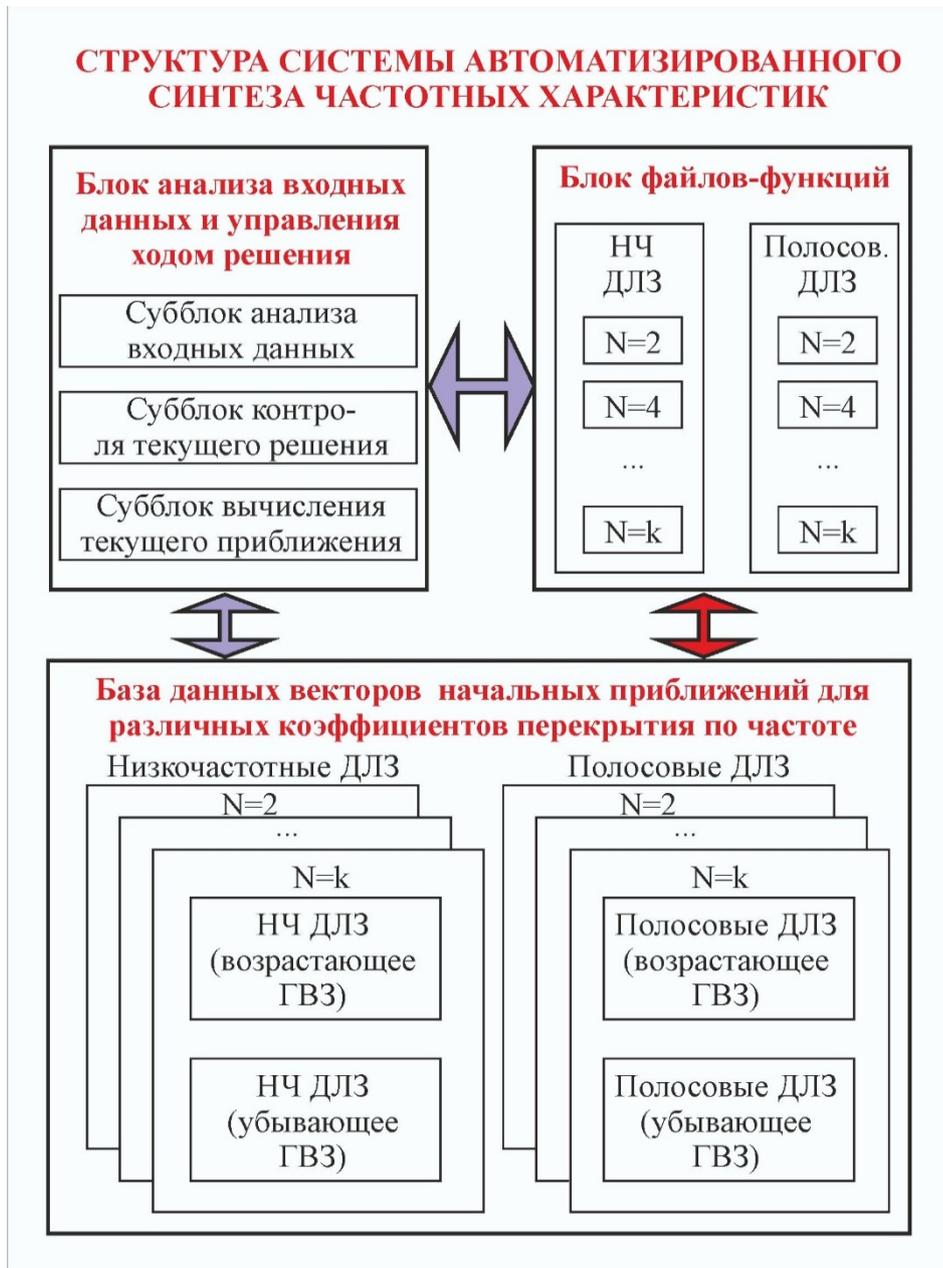


Рис. 1. Структура системы автоматизированного проектирования

Субблок вычисления текущего приближения по данным субблока контроля обеспечивает адаптивное формирование векторов приближений коэффициентов и частот альтернанса Чебыщева. Наличие опорных решений, содержащихся в базе начальных приближений позволяет осуществлять линейное преобразование частот экстремальных отклонений, в соответствии с выражением:

$$\hat{\omega}_{i \text{ пр}} = \hat{\omega}_i \times \left(\hat{\omega}'_{\text{э}} \div \hat{\omega}_{\text{э}} \right), i = 1 \dots N + 2,$$

где $\hat{\omega}'_{\text{э}}$ – новое требуемое значение граничной частоты, что адаптирует алгоритм Ремеза к условиям решаемой задачи, и, как следствие, повышает устойчивость поиска оптимальных физически реализуемых решений линейном уменьшении коэффициента наклона:

$$\alpha_{2 \text{ пр}} = \alpha_2 \div \frac{\hat{\omega}'_{\text{э}}}{\hat{\omega}_{\text{э}}}.$$

Блок файлов функций реализуемый, например, в формате систем уравнений [7], является инструментом, обеспечивающим численное решение задачи аппроксимации.

База данных обеспечивает начальное приближение для первой итерации решения систем уравнений и, в свою очередь, может быть сформирована с использованием известных решений задачи аппроксимации для дисперсионных линий задержки [2]. Основу базы данных составляют вектора начальных приближений коэффициентов передаточных функций $\mathbf{A} = \{a_j\}$ и соответствующих им векторов частот экстремальных отклонений в нормированном диапазоне частот $\mathbf{\Omega} = \{\Omega_j\}$.

На рис. 2 представлен результат аппроксимации, основанный на подходе, заложенном в предлагаемую систему автоматизированного синтеза: верхний график результирующее ГВЗ, нижний – разность аппроксимируемой и аппроксимирующей функции, свидетельствующая о существовании альтернанса Чебышева.

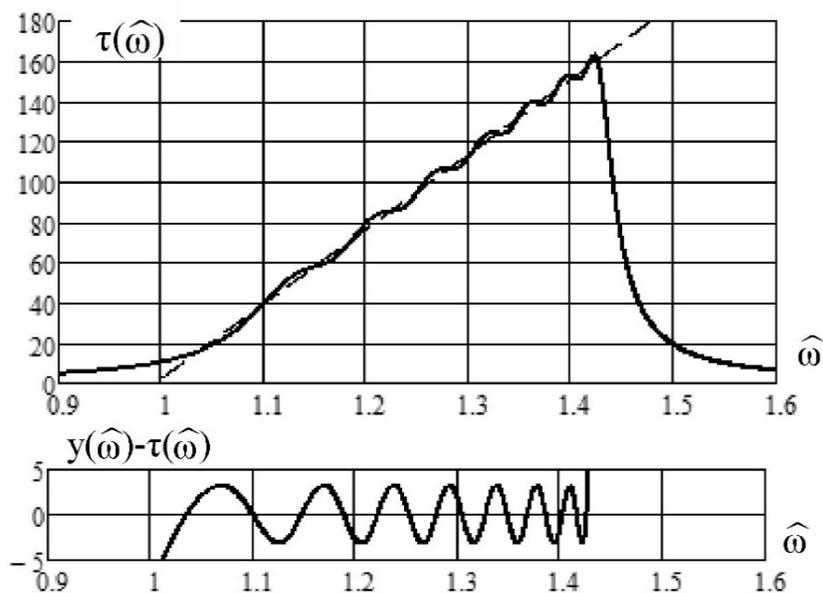


Рис. 3. Результат аппроксимации

Отдельно остановимся на функции разработки фазовых цепей с БИХ «iirgrpdelay», представленной в программной среде MatLab [8]. В основу работы оператора положен алгоритм квази Ньютона [4]. Функция позволяет аппроксимировать различные зависимости ГВЗ в нормированной полосе частот на интервале [0,1]. В том числе, существует вариант вызова функции, при котором можно получить аппроксимации близкие к Чебышевским, при этом справочные материалы Matlab содержат предупреждение о необходимости проверки расположения полюсов полиномов на предмет устойчивости передаточной функции и непосредственно самой зависимости временной задержки от частоты.

Для сравнительной оценки предлагаемого подхода в работе осуществлена аппроксимация требуемого закона ГВЗ с применением оператора «iirgrpdelay» программной среды Matlab. Полученный результат приведен на рис. 3. Характер отклонения аппроксимирующей функции от аппроксимируемой позволяет судить о наличии альтернанса Валле-Пуссена, однако максимумы отклонений аппроксимирующей функции от аппроксимируемой примерно равны только в середине интервала аппроксимации, а на краях – существенно больше. Кроме того, в ходе решения возникли трудности обеспечения минимальной задержки сигнала в целом.

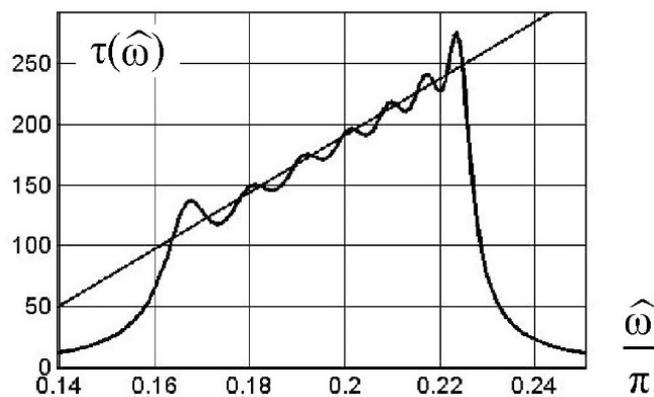


Рис. 4. Результат аппроксимации в среде MatLab

Таким образом, разработанный подход позволяет разрешить проблему начального приближения и обеспечивает устойчивость поиска оптимальных решений. Предложенный подход может быть распространен, как минимум, на все случаи гладких аппроксимирующих функций.

Список используемых источников

1. Ananjev A. V., Zmii B. F. Synthesis of ARC filter devices with enhanced stability Telecommunications and Radio Engineering. Volume 71, 2012 Issue 20, PP. 1859–1869.
2. Ananjev A. V., B. F. Zmii Synthesis of transfer functions in phase devices for processing chirp signals with different frequency ratios. Telecommunications and Radio Engineering. Volume 72, 2013 Issue 12, PP. 1107–1116.

3. Ланнэ А. А. Оптимальный синтез линейных электронных систем. М. : Связь. 1978. 336 с.
4. Змий Б. Ф. Синтез линейных устройств обработки сигналов на активных четырехполюсниках высших порядков : монография. Воронеж : ВАИУ, 2008. 325 с.
5. Antoniou A. Digital Signal Processing. New York: McGraw-Hill, 2006. 965 p.
6. Ricardo Pach'on, Lloyd N. Trefethen Barycentric-Remez algorithms for best polynomial approximation in the chebfun system // Journal: Bit Numerical Mathematics – BIT. 2009. Vol. 49, no. 4. pp. 721–741.
7. Ананьев А. В. Реализация численных методов Чебышевского приближения в среде Mathcad // Мат. докл. XIV МНТК «Информатика: проблемы, методология, технологии». ВГУ. Воронеж, 2014. Том 1. С. 43–46.
8. MATLAB Filter Design Toolbox. URL: http://www.mathworks.com/help/dsp/ref/iirgrpdelay.html?s_tid=srchtitle (дата обращения: 10.12.2015).

УДК 004.62

АЛГОРИТМ ПРОВЕРКИ СОГЛАСОВАННОСТИ УЧЕБНЫХ ДОКУМЕНТОВ НА ОСНОВЕ МЕТОДОВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛИЗА ТЕКСТОВЫХ ДАННЫХ

Е. Е. Андрианова, О. Ю. Сабинин

Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича

В статье рассмотрен алгоритм проверки согласованности текстовых документов, который можно применять в сфере образования для проверки согласованности УМК (учебно-методического комплекса). Определен входной набор документов. Проанализированы средства конвертации документов, приведены основные программные средства и их характеристики.

data mining, метод, алгоритм, учебно-методический комплекс, программные средства, система конвертации, Protobuf, Tomita-парсер.

В современном мире в любой сфере деятельности человек сталкивается с большими объемами бумажной работы, это касается и сферы образования. Эта работа требует большого количества времени. Существует такая проблема как разработка учебно-методических комплексов (УМК), так как нужно создать большое количество документов, которые подчинены одним требованиям и должны быть согласованы между собой по различным параметрам [1, 2]. Все это приходится делать вручную. Для упрощения этой работы можно использовать компьютерные средства, а точнее средства интеллектуального анализа данных [3].

Такая задача нуждается в понимании компьютером естественного языка. Большая проблема заключается в том, что его грамматика и семан-

тика естественных языков очень плохо поддаются формализации. В отличие от языков программирования, в естественных языках присутствует многозначность.

В статье [1] авторами рассмотрены некоторые методы лингвистического анализа текста и предложено применять для автоматической проверки согласованности документов УМК методы извлечения информации, в основе которых лежит принцип семантического анализа текста, который учитывает лингвистические особенности. Перспективным подходом для решения задачи является использование такого инструмента, как яндексовский Tomita-парсер. Этот инструмент использует Part-of-Speech тегирование текста, написанного на русском языке, к сожалению, большинство подобных инструментов работают только с английским языком.

Part-of-Speech тегирование – это метод, выполняющий разбиение документов на параграфы, и далее, разбиение параграфов на предложения и фразы. Каждое слово в каждом предложении помечается тегом с соответствующей частью речи, например, существительное, глагол, причастие и т. д.

Tomita-парсер извлекает структурированные данные из текста, написанного на естественном языке. Факты вычисляются с помощью контекстно-свободных грамматик, а так же используются словари с ключевыми словами (рис. 1) [5].



Рис. 1. Схема работы Tomita-парсера ¹

Этот инструмент дает возможность писать свои грамматики и создавать свои словари. Таким образом, парсер можно использовать для своих целей. Бинарные файлы парсера можно скачать, они находятся в открытом доступе.

Для использования Tomita-парсера в своих целях требуется подготовить исходные файлы. К таким файлам относятся [6]:

¹ <https://habrahabr.ru/company/yandex/blog/219311/>

- config.proto – конфигурационный файл Tomita-парсера, сообщающий где искать остальные файлы, как их интерпретировать и что делать (в формате *Protobuf*);
- dic.gzt – корневой словарь, содержащий перечень всех используемых в проекте словарей и грамматик (в формате *Protobuf/Gazetteer*);
- mygram.sxx – язык описания грамматик;
- facttypes.proto – описание типов фактов;
- kwtypes.proto – описание типов ключевых слов.

Таким образом, для работы с этой программой нужно привести исходные файлы в формат *Protobuf* [4]. *Protocol Buffers* был предложен Google, как альтернативный текстовому формату XML язык описания сообщений и данных.

Нужно учитывать, что при разработке УМК используются документы, имеющие разные форматы. В основном это текстовые файлы, табличные или презентации.

Такие файлы, как рабочая программа, учебные пособия, лабораторные практикумы, глоссарий, методические рекомендации к курсовой, вопросы к экзамену, обычно создаются в текстовых редакторах. Рабочие планы, как правило, создаются в табличных процессорах, конспект лекций может создаваться как в текстовых редакторах, так и в виде презентаций. Для некоторых предметов (в основном по техническим или архитектурным специальностям) могут понадобиться программы для составления схем, диаграмм.

Таким образом, одним из этапов на пути к решению поставленной задачи, является приведение различных документов к единому формату *Protobuf*, требуется создать систему конвертации.

Когда определен входной набор данных, и они приведены к одному формату, требуется определить взаимозависимые документы, для этого нужно определить набор требований для этих документов, т. е. определить какие-то руководящие документы, например [1]:

- ФГОС (федеральный государственный образовательный стандарт);
- рабочие учебные планы и т. д.

Так же необходимо разработать систему вывода результата.

Для решения этих задач был разработан алгоритм, который включает в себя весь процесс проверки согласованности документов УМК (рис. 2).

На входе имеется набор документов, которые подчиняются некоторому набору правил, имеют одни руководящие документы и содержат информацию друг из друга. Система конвертации позволяет привести все эти файлы к одному формату для дальнейшей работы с ними.



Рис. 2. Алгоритм проверки согласованности документов УМК

Далее определяется, какие из документов УМК являются взаимозависимыми, определяется набор параметров, по которым эти документы должны быть согласованы, к таким параметрам относятся [1]:

- наименование учебной дисциплины;
- код учебной дисциплины;
- направление специальности подготовки студентов;
- место дисциплины в системе дисциплин учебного плана;
- разделы дисциплины и виды занятий.

Следующий шаг – это семантический анализ документов (текста, написанного на естественном языке).

Далее формируются правила, которым должны подчиняться документы. Создается база данных шаблонов, с которыми программа будет сравнивать нужные параметры. Затем происходит проверка документов на соответствие этим правилам, программа выдает сообщение о решении (соответствует или нет).

Результатом работы алгоритма является решение о выполнении или невыполнении вывод сообщения, в котором показано есть ли несовпадения (несогласованность), в каких документах и что нужно исправить, либо «ошибок не обнаружено».

Предложенный алгоритм подходит для решения задач образования, в частности, такой как проверка комплекса документов УМК. Так же данный алгоритм можно применять и для проверки любых других документов, написанных на естественном языке. С помощью такого инструмента как Tomita-парсер, можно решить вопрос с семантикой русскоязычного текста.

Список используемых источников

1. Андрианова Е. Е., Сабинин О. Ю. Автоматизация проверки согласованности документов учебно-методических комплексов на основе технологии интеллектуального анализа данных / Современный взгляд на проблемы технических наук / Сборник научных трудов по итогам международной научно-практической конференции. № 2. Уфа, 2015. 105 с.
2. Андрианова Е. Е., Сабинин О. Ю., Липанова И. А. Интеллектуальный анализ данных для принятия решений в сфере образования [Электронный ресурс] / IV Международная научно-техническая и научно-методическая конференция «Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании»: сб. научных статей в 2 т. / под ред. С. В. Бачевского. СПб. : СПбГУТ, 2015. URL: <http://sut.ru/doci/nauka/4.apino.2015.sut.2.pdf>
3. Андрианова Е. Е., Сабинин О. Ю. Методы и алгоритмы data mining для решения задач образования / Научно-образовательная информационная среда XXI века: материалы VIII Международной научно-практической конференции. (15–18 сентября 2014 года). Петрозаводск, 2014. 226 с.
4. Developer Guide – Protocol Buffers // Google Developers, April 2, 2012.
5. <https://habrahabr.ru/company/yandex/blog/219311/>
6. tech.yandex.ru [сайт]. URL: tech.yandex.ru/tomita/doc/tutorial/concept/source-files-docpage/

УДК 004.056.5

**ПРОБЛЕМНЫЕ ВОПРОСЫ ЗАЩИТЫ
ПЕРСОНАЛЬНЫХ ДАННЫХ
В СИСТЕМЕ ОРГАНОВ ВНУТРЕННИХ ДЕЛ**

Е. А. Аникевич¹, Н. С. Грехов²

¹Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича

²Главное управление МВД России по СПб и ЛО

Рассмотрены проблемные вопросы, с которыми сталкивается оператор информационной системы персональных данных, функционирующей в органах внутренних дел (полиции). Приведены конкретные примеры возникающих нормативно-правовых коллизий и противоречий. Делается вывод о необходимости организации и проведении соответствующих научных исследований.

информационная система персональных данных, защита информации, нормативно-правовая база, человеческий фактор, проблемные вопросы.

Защита информации является важнейшей и неотъемлемой составляющей любого процесса функционирования организаций фактически каждого

абсолютно разного характера, такие, как служебная документация, личная переписка, персональные данные [1] и др.

Особенно актуальна защита персональных данных (далее – ПДн) в различных силовых структурах, что обусловлено спецификой деятельности последних – например, утечка конфиденциальной информации в отношении сотрудника может породить появление определенных рычагов воздействия на него и тем самым принудить к совершению противоправных действий. Сведения же о сотрудниках, чья оперативно-розыскная деятельность связана с внедрением в преступные организации, слежкой и подобными мероприятиями, являются секретными [2]. Тем самым вопрос защиты ПДн отдельных сотрудников ОВД переходит в разряд обеспечения безопасности общества и государственности в целом.

При реализации защитных мер информационной системы ПДн (далее – ИСПДн) ее оператор (далее – Оператор) сталкивается с целым рядом вопросов, которые носят противоречивый (проблемный) характер и которые будут подробно рассмотрены ниже.

1 Избыточность и противоречивость требований к ИСПДн

Изначальная трудность, с которой сталкивается Оператор возникает еще на стадии планирования защиты ИСПДн. И связана она с достаточно большим количеством требований регуляторов, подлежащих исполнению, и их ресурсоемкостью. Эти требования строго регламентированы и могут предъявляться абсолютно к различным аспектам системы. В частности, одним из таких требований является пресечение перехвата ПДн за счет утечки информации по каналам побочного электромагнитного излучения и наводок. Однако вероятность использования такого перехвата злоумышленниками крайне мала, так как элементы системы экранируются несущими стенами (согласно иным требованиям безопасности в части возможного съема видовой и акустической информации). В результате, паразитный сигнал маскируется множеством других сигналов, исходящих от элементов, не принадлежащих аппаратной части ИСПДн. Данный метод перехвата позволяет получить лишь фрагментарную неполную информацию, что делает его крайне неэффективным. Кроме того, он сложен в реализации и требует больших финансовых ресурсов по сравнению с реализацией других угроз. Таким образом, гипотетическая выгода, полученная в результате применения метода, нивелируется затратами на ее реализацию. Данный пример показывает избыточность требований безопасности, предъявляемых к ИСПДн.

Информационная безопасность обеспечивается при помощи комплекс мероприятий, необходимых к исполнению. Эти мероприятия затрагивают не только «частный» сектор, непосредственно относящийся к работе ИСПДн, но и косвенные требования, обязательные к исполнению. К послед-

ним можно отнести, например, условия расположения автоматизированного рабочего места. Зачастую требования, предъявляемые к помещению с размещённой в ней системой и допуском в помещение, могут противоречить иным законодательным требованиям, таким как нормы пожарной безопасности и соблюдения надлежащих условий труда. Например, требования наличия распашных решеток на окнах для некоторых категорий помещений зачастую противоречит нормам пожарной безопасности.

2 Нарушение правил доступа к ПДн отдельных категорий сотрудников ОВД

Проблемные вопросы хранения, обработки и передачи ПД могут вытекать из специфики категорий сотрудников, проходящих службу в ОВД, заключающейся в необходимости их полной анонимности. К таким сотрудникам относятся те, сведения о которых составляют государственную тайну, а также, так называемые, «внештатные сотрудники».

Категория «внештатных сотрудников» является особой и совершенно обособленной. К лицам, входящим в нее, не применимы какие-либо профессиональные требования; их необходимость и полезность может определяться исключительно из сложившейся в конкретный промежуток времени оперативной обстановки и решаемой задачи. Внештатными сотрудниками могут являться абсолютно маргинальными личностями, ведущие асоциальный образ жизни. Как правило, к ПДн «внештатных сотрудников» имеет доступ ограниченное количество сотрудников ОВД, непосредственно нуждающихся в этом в силу своих служебных задач, что может крайне негативно сказаться на оперативности работы ведомства в целом.

Сложность работы с ПДн штатных сотрудников подразделения, чьи ПДн составляют государственную тайну, также лежит в области оперативности предоставления сведений. Поскольку ПДн сотрудников этой категории отделены от других, не являющихся секретными, это может вызывать затруднения при создании общей картины о качественном и количественном составе подразделения. Совместная же обработка таких ПДн в какой-либо системе переведет ее на абсолютно новый уровень классификации безопасности. В связи с тем, что различного рода подразделения оперативно-розыскного характера (ПДн сотрудников которого являются секретными), составляют неотъемлемую часть деятельности подразделений ОВД, может возникнуть вопрос о целесообразности применения законодательных актов в части соблюдения условий защиты ПДн, так как абсолютное большинство систем их обрабатывающих будут попадать под действия законодательных актов по защите государственной тайны.

3 Наличие «человеческого фактора» в автоматизированных ИСПДн

Процесс обработки, хранения и передачи ПДн (включая их сбор) является многоуровневым и начинается еще до появления самой системы. В соответствии с действующим законодательством любое предоставление сведений, составляющих ПДн, является исключительно добровольным волеизъявлением субъекта – фактического источника ПДн. Субъект передает (т. е. фактически, доверяет) свои ПДн Оператору; при этом последний должен предоставить субъекту полные сведения о целях и сроках хранения запрашиваемой информации, используемых технологиях работы с ней и т. д. Возникает вопрос, а не повлияет ли разглашение технологии, применяемой в системе обработки информации, на ее безопасность? Тем более что вся документация, содержащая информацию относительно обработки ПДн, моделирования угроз и иные сведения, так или иначе затрагивающие вопросы защиты системы, после проведения аттестационных мероприятий носят гриф «для служебного пользования».

Кроме того, инструкции по обработке запросов субъектов ПДн или уполномоченного органа по защите прав субъектов ПДн вменяют в обязанность Оператору, организующему и/или обрабатывающему ПДн, ознакомить субъекта ПДн (или его представителя) при личном обращении, либо при получении запроса в установленные сроки. Это условие присутствия «человеческого фактора» может вызвать некое затруднение, особенно в случае электронного документооборота, так как не все системы обработки и хранения данных имеют функциональную возможность вывода содержащейся в нее информации и, тем более, передачи ее субъекту.

Данные примеры показывают невыполнимость порой инструкций по обработке запросов субъектов ПДн в существующих автоматизированных реализациях ИСПДн.

4 Прямая зависимость ценности ПДн от уровня совершенствования информационной системы

С введением новых условий обработки данных (что особенно актуально для ПДн), связанных с внедрением средств защиты информации, повышаются и требования к Оператору. На него могут возлагаться новые требования, которые ранее не приписывались к должностным обязанностям, вплоть до необходимости получения Оператором дополнительного профильного образования. Также сюда можно отнести повышение его личной ответственности, которой первоначально было достаточно для полноценной работы в рамках должностных обязанностей. Теперь же, после проведенных аттестационных мероприятий (при отсутствии видимых изменений в должностных обязанностях) на порядок повышается ответственность Оператора не только за достоверность обрабатываемых данных, но даже лишь за одно обладание этими сведениями.

Из вышесказанного вытекает следующий парадокс. При повышении ответственности Оператора, физически работающего с информационной системой, возрастает ценность и самих обрабатываемых сведений. Информация, получаемая и передаваемая автоматически, обрабатывается физическим оператором при помощи персональной машины обработки данных. Из такой схемы вытекает логичный вопрос: «Целесообразно ли в условиях возросшей ответственности Оператора и ценности обрабатываемой информации привлекать физическое лицо?». Выводя за рамки системы «человеческий фактор», мы можем повысить как точность обрабатываемой информации, так и ее сохранность. Одновременно с этим решается вопрос подготовки (или переподготовки) Оператора к новым должностным условиям и требованиям.

Данный пример показывает прямую (возросшую) зависимость ценности защищаемой информации от уровня совершенствования средств защиты, что ставит под сомнения комплексную эффективность такой информационной системы.

5 Невозможность совершенствования систем безопасности ИСПДн

Одним из условий эксплуатации системы обработки данных является строгое соблюдение мер безопасности различного уровня. Системы обеспечения безопасности уникальны для каждой, отдельно взятой, системы обработки, включая ИСПДн. Тем самым, для фактически идентичных систем обработки данных применяются формально абсолютно уникальные системы безопасности, которые, в свою очередь, при сравнении являются фактически идентичными по своим целям и составу.

Строгое соблюдение регламента к порядку работы, техническому и программному составу оборудования и т. д. делает невозможным какое-либо изменение (которое может быть востребовано не только в целях какого-то усовершенствования, но и в силу каких-либо аварийных ситуаций). Таким образом, любой элемент состава системы обеспечения безопасности становится уникальным, не имея при этом каких-либо уникальных свойств. И, как следствие, отсутствует какая-либо возможность маневрирования в рамках решаемых системой задач.

Данный пример показывает противоречие между формальным соблюдением регламентационных порядков и целесообразным совершенствованием (а, следовательно, и повышением эффективности) системы безопасности ИСПДн.

6 Появление уязвимостей системы безопасности ИСПДн вследствие соблюдения отдельных норм законодательства

Как указывалась ранее, требования к системе безопасности информации регламентированы и не подлежат изменению. Изменение одного эле-

мента системы повлечет полное изменение всей системы, что приведет к невозможности ее эксплуатации в рамках возложенных требований; при этом, вносимые изменения могут никак не влиять на требования к параметрам самой системы. Рассмотрим данную ситуацию более детально.

В подразделение некоего территориального органа ОВД (в рамки служебной деятельности которой, ранее не входила работа с ПДн) в эксплуатацию вводится ИСПДн. В рамках ее защиты проводится ряд необходимых аттестационных мероприятий, среди которых в качестве анти-вирусного средства защиты внедряется программное обеспечение «Х», применяемое ранее в территориальном органе. После проведения аттестационных мероприятий эта система вводится в эксплуатацию.

По прошествии некоего времени в территориальном органе в соответствии с действующим законодательством в рамках заключения государственных контрактов происходит перезаключение договоров в части обеспечения органа лицензионным программным обеспечением (в том числе и антивирусным). В результате проведенных тендеров на предмет заключения контракта на программное обеспечение победу одерживает организация, являющаяся представителем антивирусного программного продукта «У». В связи с чем программное антивирусное обеспечение «Х» официально перестает применяться в подразделениях территориального ОВД.

Таким образом, подразделение территориального органа, на которого была возложена ответственность за введение и дальнейшую эксплуатацию системы обработки и хранения ПДн, фактически лишается одной из аттестованных подсистем – антивирусной защиты.

Для полноценного функционирования системы и соблюдения норм законодательства в части защиты ПДн необходим либо возврат к антивирусному программному продукту «Х» – что не возможно без нарушения законов, регламентирующих закупки товаров и услуг отдельными видами юридических лиц, либо внедрение антивирусного продукта «У» в систему обеспечения безопасности ПДн – что приведет к разработке новой модели угроз ПДн, технического задания и технического проекта на создание системы защиты ПДн, проведению макетирования и стендовых испытаний средств защиты информации, внесению изменений в некоторые распорядительно-организационные документы и так далее – фактически к повторной аттестации системы. При этом до окончательного разрешения сложившейся ситуации эксплуатация системы невозможна.

Данный пример показывает возможности появления уязвимостей в безопасности ИСПДн по причине ее негибкости и в случае строгого соблюдения отдельных норм законодательства.

Заключение

Описанные проблемные вопросы, возникающие перед субъектом обработки ПДн, это лишь небольшая часть существующих препятствий на пути обеспечения надежности и оперативности обработки сведений, содержащих ПДн. Каждая организация, сталкивающаяся с необходимостью обеспечения сохранности этих данных, имеет свои, присущие ей профессиональные особенности и трудности.

Общая проблемная ситуация, сложившаяся в данной области, нуждается в скорейшем разрешении, пути которого лежат, как в области нормативно-правового регулирования, так и оптимизации технологических процессов, унификации. Также возможным решением может быть разработка принципиально иного подхода к хранению, обработке и передаче ПДн, что потребует организации и проведения соответствующих научных исследований.

Список используемых источников

1. Федеральный закон от 27 июля 2006 г. № 152-ФЗ «О персональных данных» (с изменениями и дополнениями).
2. Указ Президента РФ от 30 ноября 1995 г. № 1203 «Об утверждении перечня сведений, отнесенных к государственной тайне» (с изменениями и дополнениями).

УДК 654.026

**НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ИНТЕГРАЦИИ
ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ
СИСТЕМ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ
В ЕДИНОЕ ИНФОРМАЦИОННОЕ ПРОСТРАНСТВО**

**В. А. Бабошин¹, Р. В. Ковальчук¹, В. О. Куваев²,
Д. В. Маркелов³, И. Б. Саенко¹**

¹Открытое акционерное общество научно-исследовательский институт «Рубин»

²Военная академия связи имени Маршала Советского Союза С. М. Будённого

³Открытое акционерное общество «Научно-исследовательский институт «Масштаб»

В статье рассматриваются сущность, достоинства и недостатки различных методов интеграции информационных ресурсов автоматизированных систем специального назначения и реализующих их технологий. Обсуждается предлагаемая система показателей качества единого информационного пространства и формулируются предложения по её применению.

единое информационное пространство, информация, автоматизация, интеграция.

Интеграция информационных ресурсов (ИР), используемых различными автоматизированными системами специального назначения (АС СН), принадлежащими к одной или нескольким организациям либо ведомствам, в единую техническую систему, определяемую термином «единое информационное пространство» (ЕИП), является характерной тенденцией дальнейшего развития современных информационных систем.

Методы интеграции данных

Интеграция данных – это объединение данных, находящихся в различных источниках, и предоставление данных пользователям в унифицированном виде [1] (рис. 1).

1. *Консолидация данных.* Консолидация данных – это сбор данных с территориально удалённых или разноплатформенных источников данных в единое хранилище данных (ХД) с целью их дальнейшей обработки и анализа [2, 3]. В среде ХД одной из самых распространенных технологий поддержки консолидации является технология ETL (*Extract, Transform, Load* – извлечение, преобразование, загрузка). Ещё одна распространенная технология консолидации данных – ЕСМ (*Enterprise content management* – управление корпоративным контентом).

2. *Федерализация данных.* Федерализация данных обеспечивает единую витрину данных (ВД) одного или нескольких первичных файлов данных. Если приложение генерирует запрос, то процессор федерализации данных извлекает данные из первичных ХД, интегрирует их так, чтобы они соответствовали ВД и требованиям запроса, и отправляет результаты приложению [3, 4]. Существует три основных типа федерализации: по географическому признаку, по частям предметной области, функциональная федерализация [5].

3. *Распространение данных.* Согласно методу распространения данных осуществляется копирование данных с одного места в другое.

Преимуществом метода распространения данных является то, что он может использоваться для перемещения данных в режиме реального времени или близком к нему обеспечивает гарантированно доставку данных и двустороннее распространение данных [6].

4. *Технологии интеграции.* С ростом объёма информации задача объединения разрозненных структур, как витрины, базы или ХД, становится жизненно важной. Существует три технологии, которые могут помочь в решении этого вопроса: интеграция приложений; интеграция информации; программное обеспечение для извлечения, преобразования и загрузки данных. Для интеграции данных в режиме реального времени лучше всего подходит технология ЕИ (*enterprise information integration* – интеграция корпоративной информации), для пакетной интеграции данных – ETL, а для интеграции приложений – консолидация в режиме реального време-

ни или пакетная. Лучшим инструментом является технология EAI (*enterprise application integration* – интеграция корпоративных приложений) [3, 7].

Enterprise application integration – это технология, с помощью которой добиваются централизации и оптимизации интеграции приложений, обычно используя те или иные формы технологии оперативной доставки информации, которая руководствуется внешними событиями.

ETL – это технология, которая преобразует данные (обычно с помощью их пакетной обработки) с операционной среды, включающей гетерогенные технологии, в интегрированные данные, согласующиеся между собой, пригодные для использования в процессе поддержки принятия решений.

Технология ETL ориентирована на базы данных (БД), например, хранилище, витрину или операционное ХД. С активным распространением сети Интернет процессы *ETL* стали всё шире применяться и для поддержки Web-приложений.

Enterprise information integration – это технология интеграции в режиме реального времени несопоставимых типов данных из многочисленных источников как внутри, так и за пределами ЕИП. Технология ЕИП осуществляет виртуальную интеграцию данных из различных источников.

5. Система показателей качества ЕИП. Средством интеграции является ЕИП. Как было определено выше, под ЕИП понимается упорядоченная совокупность информационных ресурсов с общими правилами их формирования, формализации, хранения и распространения. Информация в ЕИП должна восприниматься всеми пользователями одинаково и должна отражать реальное положение вещей [3, 8, 9, 10].

Подход к построению системы показателей качества ЕИП

Рассмотрим возможную классификацию схем построения ЕИП.

В основу этой классификации полагается следующий ряд признаков:

- способ организации и управления;
- способ хранения информационных ресурсов;
- модель данных;
- способ организации;
- наличие системы управления базами данных (СУБД);
- степень автоматизации;
- использование глобальной сети.

Проведём квалиметризацию возможных вариантов построения ЕИП на основе ГОСТ 28195–89 и ГОСТ Р ИСО/МЭК 9126–93; международные стандарты ISO 9126 [11, 12]. Остановимся на рассмотрении предложенных характеристик и предложим показатели для оценки.

Характеристика «функциональные возможности» разделяется на следующие субхарактеристики: «пригодность», «правильность» и «защищённость».

«Пригодность» является наиболее неопределённым и объективно трудно оцениваемым субсвойством, для его описания воспользуемся экспертной балльной оценкой.

Оценка «правильности» в применении к программным системам заключается в формальном определении степени соответствия исходным требованиям реализованного программного средства:

$$W_{\text{пр}} = \frac{Z_1}{Z_1 + Z_0},$$

где Z_1 и Z_0 – количество, соответственно, правильно и неправильно обработанных запросов к ЕИП, если в ответе на запрос не выдаваться требуемая информация (ошибка 1 рода), либо может выдаваться избыточная информация (ошибка 2 рода).

«Защищённость» определяет полноту использования доступных методов и средств защиты от потенциальных угроз, для её оценки пригодна вероятность реализации несанкционированного доступа $P_{\text{НСД}}$.

Характеристика «надёжности» определяет способность ЕИП сохранять свой уровень качества функционирования при установленных условиях за установленный период времени. Основные показатели надёжности – наработка на отказ ($T_{\text{отк}}$) и коэффициент готовности ($K_{\text{Г}}$) [13].

Надёжность ЕИП подразделяется на следующие субхарактеристики: «стабильность», «устойчивость к ошибке» и «восстанавливаемость». «Стабильность» определяет частоту отказов при ошибках:

$$W_{\text{стаб}} = 1 - \frac{Q}{N},$$

где Q – число отказов, N – число экспериментов.

«Устойчивость к ошибке» определяется показателем:

$$W_{\text{уст.ош.}} = 1 - \frac{D}{K},$$

где D – число экспериментов с отказом, K – число экспериментов.

«Восстанавливаемость» можно представить в следующем виде:

$$W_{\text{восст}} = \begin{cases} 1, & \text{если } T_{\text{В}} \leq T_{\text{В}}^{\text{доп}} \\ T_{\text{В}}^{\text{доп}} / T_{\text{В}}, & \text{иначе} \end{cases},$$

где $T_{\text{В}}^{\text{доп}}$ – допустимое среднее время восстановления, $T_{\text{В}}$ – среднее время восстановления.

Последний показатель вычисляется следующим образом:

$$T_B = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N T_{B,i},$$

где N – количество восстановлений, $T_{B,j}$ – время восстановления.

Свойство «практичности» ЕИП имеет только одну субхарактеристику – «простоту использования.

Свойство «эффективности» ЕИП подразделяется на: «характер изменения во времени» и «характер изменения ресурсов».

Субсвойство «характер изменения во времени» определяется временем $T_{\text{запр}}$ обработки запросов в ЕИП. Показатель для её оценки можно представить вероятностью $P_{\text{св}} = P(T_{\text{запр}} < T_{\text{зад}})$.

«Изменяемость ресурсов» можно оценивать через объём памяти $V_{\text{ЕИП}}$, занимаемый ресурсами ЕИП.

Свойство «сопровождаемости» ЕИП подразделяется на субсвойства «анализируемости» и «изменяемости».

«Анализируемость» оценивается долей обнаруженных отказов

$$W_{\text{ан}} = \frac{N_1}{N_1 + N_0},$$

где N_1 и N_0 – количество, соответственно, обнаруженных и не обнаруженных отказов.

«Изменяемость» является характеристикой, определяющей способность модификации (устранения) отказов либо изменения условий эксплуатации ЕИП и определяется долей устранённых отказов:

$$W_{\text{изм}} = \frac{K_1}{K_1 + K_0},$$

где K_1 и K_0 – количество, соответственно, устранённых и не устранённых отказов.

Свойство «мобильности» ЕИП подразделяется на субсвойства «адаптируемости» и «простоты внедрения».

Итоговая интегральная оценка качества ЕИП будет осуществляться путём нахождения обобщённого показателя качества:

$$W = \sum \alpha_i \Pi_i,$$

где α_i – весовой коэффициент; Π_i – оценка i -го субсвойства качества в баллах.

Весовые коэффициенты $\{\alpha_i\}$ определяются экспертным путём на основании ранжирования субсвойств качества по их значимости.

Заключение

В настоящей работе рассмотрены методы интеграции информационных ресурсов АС СН, позволяющие осуществить объединение ресурсов различных участников информационного обмена. Для этого рассмотрены технологии интеграции, но выбор метода и технологии интеграции данных зависит от понимания тех требований, которые предъявляются к данным для принятия как тактических, так и стратегических решений. Предложенный подход к построению системы показателей качества ЕИП задаёт основу для анализа и синтеза вариантов построения ЕИП в различных предметных областях и учитывает предъявляемые к нему требования по совокупности конструктивных характеристик.

Список используемых источников

1. Интеграция данных и Хранилища [Электронный ресурс]. URL: <http://citcity.ru/12101> (дата обращения: 30.05.2015).
2. Интеграция корпоративной информации: новое направление [Электронный ресурс]. URL: <http://citcity.ru/11155> (дата обращения: 30.05.2015).
3. Бабошин В. А., Сиротенко Ф. Ф. Методы построения систем хранения данных в телекоммуникационной сети специального назначения // Вопросы радиоэлектроники. Сер. СОИУ. 2012. Вып. 2. С. 29–44.
4. Интеграция данных и хранилища [Электронный ресурс]. URL: <http://citcity.ru/11156> (дата обращения: 30.05.2015).
5. Дейт К. Дж., Дарвен Хью. Основы будущих систем баз данных: третий манифест / под ред. С. Д. Кузнецова. 2-е изд. М. : Янус-К, 2004. 656 с.
6. Иванов А. Ю., Саенко И. Б. Основы построения и проектирования реляционных баз данных. СПб. : ВАС, 1998. 80 с.
7. Инженерия знаний [Электронный ресурс]. URL: http://msk.treko.ru/show_dict_341 (дата обращения: 30.05.2015).
8. Концепция формирования и развития единого информационного пространства России и соответствующих государственных информационных ресурсов. М. : НТЦ «Информрегистр», 1996.
9. Единое информационное пространство – информационная технология третьего тысячелетия [Электронный ресурс]. URL: http://www.ci.ru/inform23_99/p_07_lum.htm (дата обращения: 30.05.15).
10. Богданов В. В., Куликов Д. Д. Интеграция систем автоматизированной подготовки производства в едином информационном пространстве // Научно-технический вестник информационных технологий, механики и оптики. 2007. № 38. С. 202–207.
11. Бабошин В. А., Сиротенко Ф. Ф. Методика формирования системы хранения данных сети специального назначения // Вопросы радиоэлектроники. Сер. СОИУ. 2013. Вып. 1. С. 32–41.
12. ГОСТ Р ИСО/МЭК 9126–93. Информационная технология. Оценка программной продукции. Характеристики качества и руководства по их применению. М. : ИПК Изд-во стандартов. 2004. 12 с.
13. Липаев В. Оценка качества программных средств [Электронный ресурс] // Сетевой журнал. 2002. № 3. URL: <http://www.setevoi.ru/cgi-bin/text.pl/magazines/2002/3/52> (дата обращения: 30.05.15).

УДК 621.317.799 + 004.421

**МОДЕЛИРОВАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ
КОНТРОЛЯ ТОКСИЧНОСТИ НА БАЗЕ ПРОГРАММИРУЕМЫХ
АНАЛОГОВЫХ ИНТЕГРАЛЬНЫХ СХЕМ****А. В. Ваганов**

Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича

В статье рассматриваются результаты аналитического моделирования отдельных элементов автоматизированной системы контроля токсичности жидких дисперсных сред, реализованной на базе программируемых аналоговых интегральных схем. Приводится ее структура и графические зависимости, позволяющие наглядно оценить результаты моделирования.

автоматизированная система контроля токсичности, жидкие дисперсные среды, программируемые аналоговые интегральные схемы (ПАИС), моделирование.

В настоящей статье представлены результаты моделирования автоматизированной системы контроля токсичности (АСКТ) биологических жидких дисперсных сред (ЖДС), рассматриваемой в [1, 2, 3].

Использование подобной системы позволит значительно упростить и ускорить процесс контроля токсичности жидких биосред, а также способствовать его широкому внедрению в медицинскую практику.

В ходе исследования АСТД контролирует изменение величины полезного сигнала, создаваемого пересечением контролируемого объема оптико-электронного измерительного преобразователя (ОЭИП) [2] клетками инфузорий, на выходе ОЭИП до некоего минимального (порогового) уровня. Указанное изменение в течение времени наблюдения является информативным параметром токсичности ЖДС.

Для наилучшего обнаружения частиц с малой оптической плотностью в АСКТ использован источник с высокой силой излучения, а его импульсный режим обеспечивает принцип синхронного детектирования сигнала. В этом случае влияние внешних помех на измерительный тракт в целом минимально.

В [3, 4] обоснована актуальность применения программируемых аналоговых интегральных схем (ПАИС) для реализации АСКТ. В [5] предложен алгоритм ее функционирования.

Структурная схема АСКТ представлена на рис. 1, где: 1 – источник излучения (ИИ), управляемый сигналом $U_{стр}$ с помощью ключа S ; 2 – термостатируемая кювета; 3 – фотоприемное устройство (ФПУ); 4 – фильтр низких частот (ФНЧ); 5 – блок выделения сигнала (БВС); 6 – усилитель (У); 7 –

управляемый детектор (УД); 8 – накопитель (Н); 9 – пороговый детектор (ПД); 10 – стабилизатор мощности ИИ (СМИ); 11 – термостат; 12 – микроконтроллер, тактируемый сигналом $U_{мк}$; 13 – светодиодный индикатор.

Блоки 4–11, реализованные на базе ПАИС, осуществляют обработку сигнала, поступающего от ОЭИП, а также выполняют функции стабилизации температуры кюветного модуля и мощности ИИ. Встроенный компаратор микроконтроллера со входами $AIN0$ и $AIN1$ является составной частью ПД. Тактирование АСКТ осуществляется сигналом от задающего генератора (ЗГ), расположенного внутри ПАИС. Сигнал U_{ϕ} предназначен для синхронизации $U_{стр}$ с фазой выборки для ФНЧ.

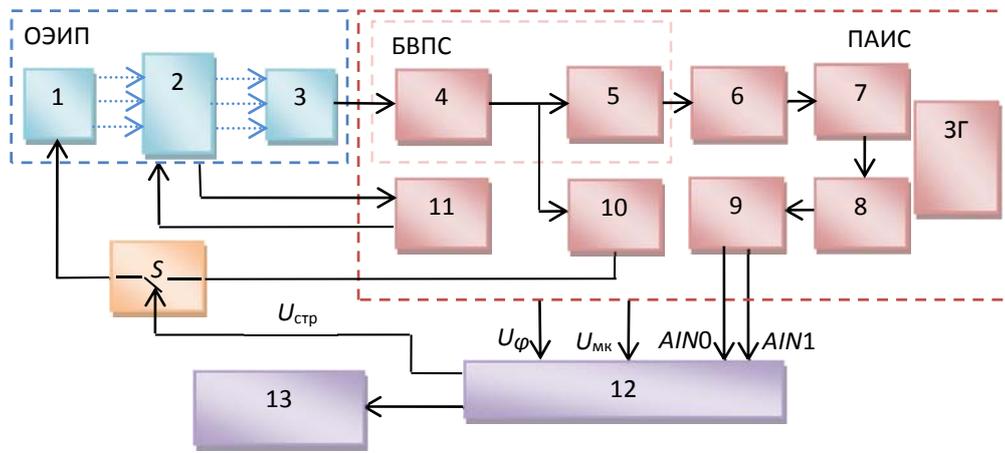


Рис. 1. Структурная схема системы контроля токсичности ЖДС

Для оценки достоверности полученной модели АСКТ было проведено ее аналитическое моделирование.

Важным критерием АСКТ является выделение полезного сигнала на фоне помех. На рис. 2 и 3 приведены графические зависимости спектральных плотностей сигналов, полученных с выходов ФПУ и блока выделения полезного сигнала (БВПС) соответственно.

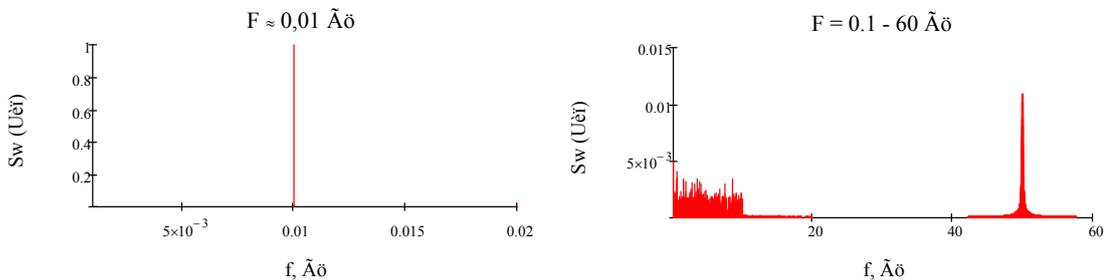


Рис. 2. Нормированная спектральная плотность сигнала на выходе ОЭИП для различных диапазонов

Построение спектрограмм осуществлено в среде MathCAD для следующих значений параметров среды и ОЭИП: объемной концентрации живых

инфузорий – от 30 до 300 кл/мл; полуширине распределения частиц сыворотки крови по размерам – 2; мощности ИИ – 0,2 мВт; площади ФПУ – 5 мм²; спектральной чувствительности ФПУ – 0,6 В/мкВт; угловой апертуре ФПУ – 15⁰; времени наблюдения – 100 с; количестве отсчетов – 1024.

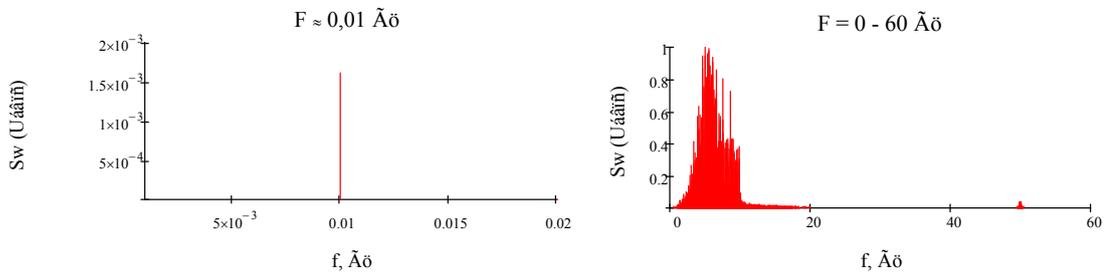


Рис. 3. Нормированная спектральная плотность сигнала на выходе БВПС для различных диапазонов

Параметры сигналов, использованные в моделировании, приведены в таблице.

ТАБЛИЦА. Параметры сигналов, поступающих на вход ФНЧ от ОЭИП

Тип сигнала	Частота, Гц	Амплитуда, мВ
Полезный	0,1 – 10	7 – 70
Помехи от частиц среды	0 – 20	1,54 · 10 ⁻³
Осветительной сети	50 ± 0,1	50
Фона от ИИ	0,01	210

Как следует из рисунков 2 и 3 величина спектральной плотности полезного сигнала после обработки возрастает на три порядка, что свидетельствует об эффективном выделении полезного на фоне помех.

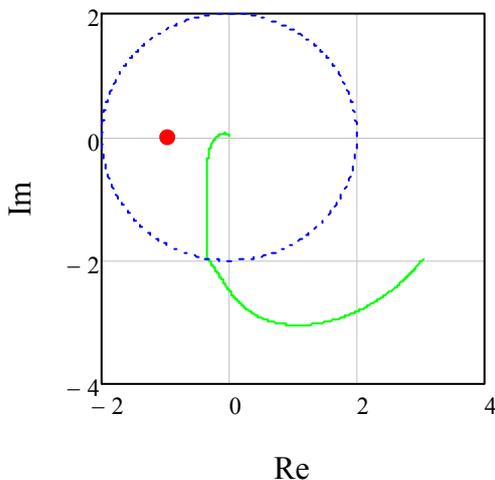


Рис. 4. Годограф Найквиста для СМИ

Так же важным параметром АСКТ является устойчивость контура СМИ. Проверка данного параметра осуществлена с помощью годографа Найквиста. Результат проверки представлен на рисунке 4.

Как следует из рисунка 4, годограф, обходя против часовой стрелки начало координат, не охватывает точку со значением (-1;0). Таким образом, система считается устойчивой.

Результаты моделирования тракта обработки сигнала (блоки 4–

9), поступающего от ОЭИП, в среде Anadigm Designer приведены на рисунках 5 и 6. На рис. 5 показаны зависимости на выходе различных блоков тракта обработки сигнала, поступающего от ОЭИП, для концентрации живых инфузорий в пробе ниже минимальной (100 % гибель). На рис. 6 приведены аналогичные зависимости, но для максимальной рабочей (300 шт/мл) концентрации простейших.



Рис. 5. Зависимости на выходе различных блоков тракта обработки сигнала:
 зеленый – выход ФНЧ; красный – выход УД;
 синий – выход Н; желтый – выход ПУ

Как следует из рисунка 5 по прошествии времени, необходимого для установления системы, сигнал на выходе ПУ принимает значение логического «0». Что соответствует 100 % гибели простейших.



Рис. 6. Зависимости на выходе различных блоков тракта обработки сигнала:
 зеленый – выход ФНЧ; красный – выход УД;
 синий – выход Н; желтый – выход ПУ

Как следует из рис. 6, при величине концентрации инфузорий в пробе соответствующей рабочему диапазону (табл.) ПУ выдает сигнал логической «1». Таким образом, подтверждается способность АСКТ надежно отслеживать информативный параметр.

Полученные результаты аналитического моделирования позволяют говорить о достоверности полученной модели АСКТ и возможности построения на ее основе измерителя токсичности ЖДС.

Список используемых источников

1. Ваганов А. В., Захаров И. С., Пожаров А. В. Проблемы построения оптической модели взвеси инфузорий в сыворотке крови // Известия СПбГЭТУ. Серия «Биотехнические системы в медицине и экологии». 2006. № 3. С. 45–48.
2. Ваганов А. В. Моделирование опто-электронного измерительного преобразователя для исследования токсичности биологических жидких дисперсных сред // V международный научный конгресс «Нейробиотелеком-2012». 2012. С. 200–203.
3. Ваганов А. В. Структура автоматизированного измерителя токсичности жидких дисперсных сред [Электронный ресурс] // III международная научно-техническая и научно-методическая конференция «Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании». СПб. : СПбГУТ, 2014. С. 412–416. URL: <http://sut.ru/doci/nauka/iiiarino2014.pdf>
4. Щерба А. Программируемые аналоговые схемы Anadigm. Проекты, примеры применения // Компоненты и технологии. 2012. № 12. С. 140–143.
5. Ваганов А. В. Разработка алгоритма управления системой контроля токсичности жидких дисперсных сред [Электронный ресурс] // IV международная научно-техническая и научно-методическая конференция «Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании». СПб. : СПбГУТ, 2015. С. 456–460. URL: <http://sut.ru/doci/nauka/4.apino.2015.sut.pdf>

УДК 004.5

МОДЕЛИРОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ИС АНАЛИЗА И УПРАВЛЕНИЯ НАУЧНЫМИ ПУБЛИКАЦИЯМИ И СРАВНЕНИЕ С ПРОГРАММОЙ MARK-SQL

Г. В. Верхова¹, Ж. А. Касымбекова²

¹Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича

²Евразийский национальный университет им. Л. Н. Гумилева

В данной статье рассматривается задача хранения библиографических записей формата научных публикаций. Актуальность работы связана с тем, что, имея набор унифицированных записей, можно с легкостью переводить их в разные нотации, извлекать лишь релевантную информацию, выдавать в разных представлениях. Исследованы способы хранения библиографических записей, предложена модель хранения с учетом

современных наработок, реализован web-сайт показывающий работоспособность предложенной модели с удобным интерфейсом.

библиографическая запись, автоматизированная библиотечная информационная система (АБИС), публикация.

В работе рассматривается задача хранения библиографических записей формата научных публикаций.

Постановка задачи

Требуется создать универсальную модель для хранения библиографических записей, с тем, чтобы облегчить решение задач, связанных с этой областью. Понятие универсальности модели истолковывается как возможность хранить библиографические записи, имеющие схожую нотацию. Библиографические записи применимы к большому числу носителей информации: книги, аудиокниги, карты, статьи в сети интернет; типу документов: монографии, сборники статей, периодические издания [1].

Также необходимо создать экспериментальную программную реализацию в виде web-сайта с удобным для пользователя интерфейсом, которая продемонстрировала бы работоспособность и практичность данной модели.

MARC-SQL

MARC-SQL – разработана отечественной НПО «Информ-система». На сайте системы указано, что было выпущено 2 версии: на основе MARC21 и RUSMARC [3].

Система *MARC-SQL* имеет очень много внедрений. Она также получила свидетельство национальной службы развития системы форматов RUSMARC о соответствии стандарту. Однако неструктурированное хранение данных в MARC – формате будет причинять неудобство при расширении системы.

На рис. 1 представлена форма ввода сведений об издании, являющемся монографией.

Форма содержит довольно много полей и подполей. Реально заполняются далеко не все, и пользователь может потратить много времени на выбор тех из них, которые нуждаются в заполнении. В системе предусмотрена возможность создания шаблонов, в которых задается список полей и подполей для заполнения, но, чтобы создавать шаблоны, администратор системы должен быть хорошо знаком с MARC-форматом. Возможно, это не является большим неудобством, но разработчики должны были озаботиться более удобным *интерфейсом*.

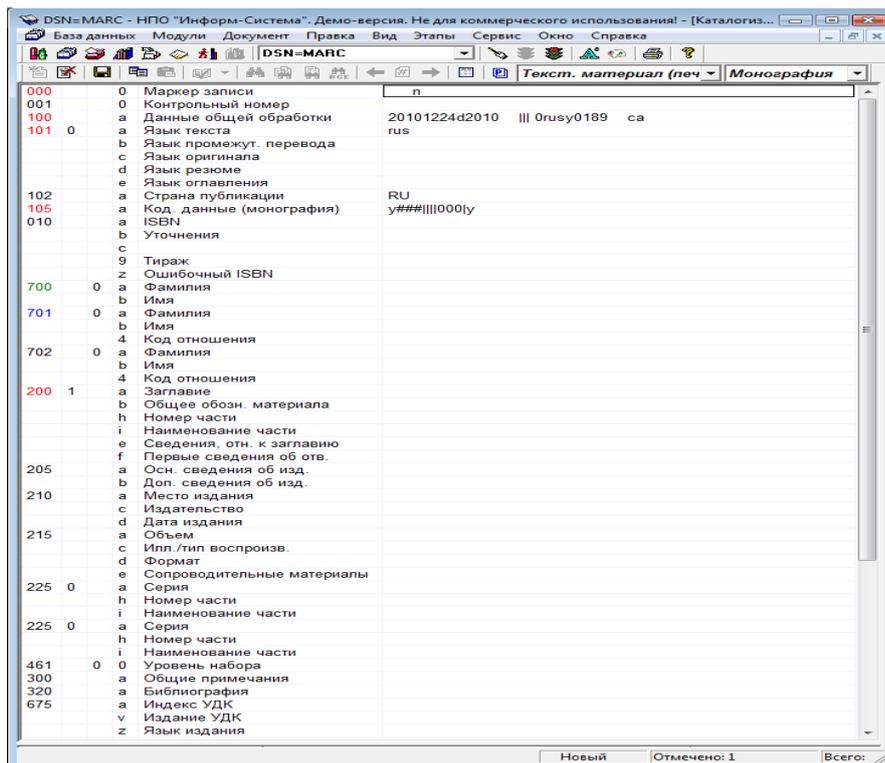


Рис. 1. Форма ввода сведений об издании

Достоинства: многоплатформенность, совместимость с большим числом СУБД.

Недостатки: изменение и добавление изданий в систему требует знания MARC.

При анализе систем выяснилось в них реализован один из трех вариантов хранения библиографического описания:

1) Хранение всего библиографического описания в одном поле типа text или image в одном из MARC-форматов;

2) Распределение библиографического описания по двум таблицам: в первой, основной таблице для каждого библиографического описания заводится строка, часть атрибутов библиографического описания, не являющихся множественными, хранится в отдельных столбцах этой строки; во второй, дополнительной таблице, связанной с первой, каждому оставшемуся атрибуту, имеющему непустое значение, соответствует отдельная строка;

3) Хранение всего библиографического описания в одном поле в виде библиографической карточки.

Построение модели

С учетом недостатков моделей, о которых шла речь в прошлом разделе, было решено создать принципиально новую. Хотя реляционные СУБД об-

ладают недостатками, на сегодняшний день они развиты лучше, чем остальные направления. Объектно-ориентированные СУБД медленно развиваются, а с сетевыми ситуация еще хуже. Поэтому за основу был взята реляционная СУБД.

Первичная модель. Если каждому полю из описания стандарта сопоставить поле из таблицы, получим базу данных, которая состоит из одной таблицы, представленной на рис. 2.

Publication	
idPublication	int(11)
title	varchar(45)
AltTitle	varchar(45)
Authors	varchar(45)
Publishers	varchar(45)
Contributors	varchar(45)
Series	varchar(45)
Other	varchar(45)
ISBN	varchar(45)
typePubication	varchar(45)

Рис. 2. Структура таблицы Publication

Недостатки подхода «в лоб» очевидны. Если у книги несколько авторов, придется дублировать строки, чтобы указать всех авторов. Причем это относится и к Publishers (сведения об издательстве), и к Contributors (сведения о лицах, принимавших участие в создании документа), поскольку стандарт разрешает упоминание нескольких лиц в этих полях. Эти дубли будут мешать

при поиске записи и уменьшат скорость выполнения запросов. Кроме того, теряется порядок упоминания авторов, что абсолютно недопустимо. Исходя из этого, принято решение модифицировать модель так, чтобы максимально устранить эти недостатки. В результате чего приходим к процессу нормализации БД.

Нормализация модели. Понятно, что процесс нормализации следует проводить, делая упор на поля Authors, Publishers, Contributors. Рассмотрим на примере поля Authors, поскольку для остальных полей рассуждения аналогичны.

Для того, чтобы с библиографической записью мог ассоциироваться более чем один автор, следует создать таблицу, в которой будут храниться все авторы, имеющих упоминание во всех библиографических записях. Чтобы зафиксировать факт отношения автора к записи, вводится еще одна таблица, имеющая полями ключ из таблицы авторов и ключ из самой записи (рис. 3).

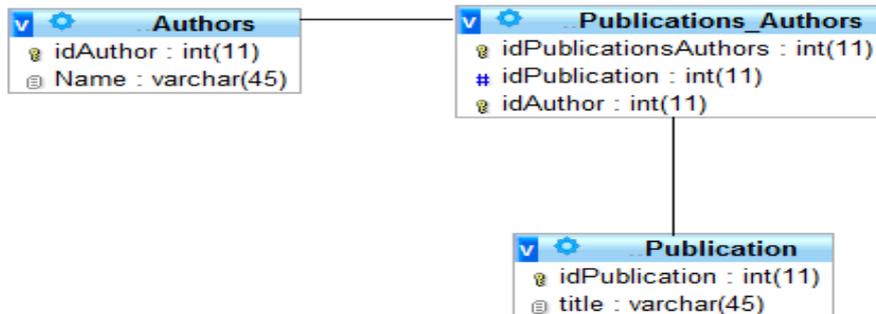


Рис. 3. Результат преобразования

Используя этот прием на остальных «проблемных» полях и проведя нормализацию, получим модель, в которой имеется одна опорная таблица, а все остальные таблицы связаны с ней прямо или косвенно (рис. 4) [4].

Полученная модель лишена недостатков прошлой. Однако это компенсируется сложностью запросов. Чтобы добавить или удалить запись, необходимо провести разбор записи на составные компоненты и лишь затем провести нужную операцию с каждой из таблиц. Это нельзя назвать серьезным недостатком, т. к. ввод записей в базу данных будет осуществляться через специальный интерфейс. Однако при поиске записей, например, по автору, сначала придется найти идентификатор (первичных ключ) соответствующий автору из таблицы Authors, затем найти все отношения, в которых находится автор из таблицы Publication_Authors.

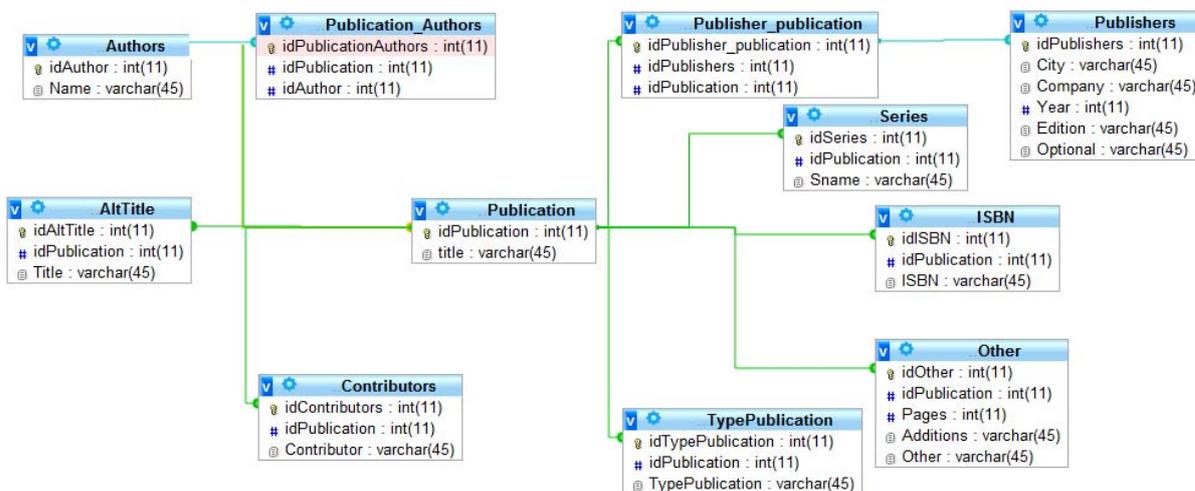


Рис. 4. Конечный результат преобразований

Описание реализации web-сайта

Для разработки хранилища была выбрана CMS Drupal, система управления содержимым, написанная на языке PHP и использующая в качестве хранилища данных реляционную базу данных MySQL. Для реализации поставленных целей были написаны методы на языке программирования PHP.

Алгоритм выделения отдельных элементов библиографического описания и загрузки их в базу данных (рис. 5).

Текст библиографического описания обрабатывается по следующему алгоритму:

- шаг 1: обозначим через переменную *a* текст библиографического описания. Функция *G* выделяет области БО переменной *a* и записывает их в массив.
- шаг 2: функция *M* помечает области метками, соответствующими их типу (максимальное число меток – 8).

– шаг 3: функция *H* используется для вызовов функций областей по соответствующим меткам с целью выделения отдельных элементов библиографического описания и загрузки их в базу данных, соответствующую ПОЛЯМ.

Рис. 5. Форма ввода БО публикации

На рис. 6 видим результат загрузки БО на сайт, а на рис. 7 – окно редактирования БО.

Правовая защита информации в коммерческих организациях	
<input type="button" value="Просмотр"/> <input type="button" value="Редактировать"/>	
Заголовок	Правовая защита информации в коммерческих организациях
Тип публикации	Книга
Год издания	2009
Авторы	В.А. Северин, Б.И. Пугинский
Серия	Высшее профессиональное образование
Издательство	Издательский центр "Академия"
Число страниц	224
ISBN	978-5-7695-5563-3
Аннотация	Рассмотрены теоретико-методологические и историко-правовые проблемы охраны коммерческой тайны в России, понятие и сущность обращения коммерчески значимой информации в рыночной экономике, регулирование информации с ограниченным доступом в советский период и современные тенденции развития законодательства о коммерческой тайне. Даны характеристики регулятивной и операциональной сторон правовых средств, применяемых при обращении коммерчески значимой информации, а также предложения по улучшению практики их использования коммерческими организациями по охране конфиденциальности информации в рамках трудовых и гражданско-правовых отношений.
Google Scholar BibTex RTF XML RIS	

Рис. 6. Представление БО на сайте

Заключение

В работе получены следующие основные результаты:

- 1) исследованы способы хранения библиографических записей;
- 2) предложена модель хранения с учетом современных наработок;
- 3) реализован web-сайт показывающий работоспособность предложенной модели с удобным интерфейсом.

Тип публикации * Книга

Авторы

Показать вес строк

НАЗВАНИЕ	КАТЕГОРИЯ	РОЛЬ
+ В.А. Северин	Первичный	Автор
+ Б.И. Пугинский	Первичный	Редактор
+	Первичный	Автор
+	Первичный	Автор

Аннотация
 Полный текст
 Специфические сведения
 Сведения об издании
 Идентификаторы
 Ссылки
 Ключевые слова (Keywords)
 Параллельное заглавие
 Прочие

Рис. 7. Окно редактирования БО

Список используемых источников

1. Горбунов-Посадов М. М., Ермаков А. В., Луховицкая Э. С., Скорнякова Р. Ю. О выборе автоматизированной информационной библиотечной системы для библиотеки ИПМ // Препринты ИПМ им. М. В. Келдыша. 2011. № 2. 32 с. URL: <http://library.keldysh.ru/preprint.asp?id=2011-2>.
2. Информ-система [Электронный ресурс] / НПО «Информ-система» ; Web-мастер Козлова Н. В. Электрон, дан. М. : Рос. гос. б-ка, 1990. URL: <http://www.informsystema.ru/About.aspx>, свободный. Загл. с экрана. Яз. рус., англ.
3. The MARC formats are standards [Электронный ресурс] / Representation and communication of descriptive metadata about information items. URL: <http://www.loc.gov/marc/bibliographic/>, свободный.
4. Бойченко А. В. Функциональная стандартизация автоматизированных информационных библиотечных систем (АБИС) // Сборник трудов XI научно-практической конференции «Реинжиниринг бизнес-процессов на основе современных информационных технологий. Системы управления знаниями». Москва, 2008. Т. 2.

УДК 004.056.55

**ТЕХНОЛОГИЯ ДВУХМЕРНОГО
 ДИНАМИЧЕСКОГО ШИФРОВАНИЯ
 ПРИ ПЕРЕДАЧЕ ЭЛЕКТРОННЫХ СООБЩЕНИЙ**

П. А. Волынкин

Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича

Предлагается технология шифрования электронных сообщений, основанная на уникальной комбинации методов и ключей, перечень и последовательность которых зависит от даты и времени сообщения, а также от взаимодействия уникального идентификатора сообщения с адресами получателей.

криптология, шифрование, электронные сообщения, динамическое шифрование.

Шифрование электронных сообщений в настоящее время становится общепринятой формой защиты пересылаемой корреспонденции. Конфиденциальность пересылаемой информации носит как экономический, этический, так и характер безопасности.

Среди методов криптографии существуют как базовые криптосистемы (симметричные (поточные и блочные (подстановки (моноалфавитные и полиалфавитные) и перестановки)), с открытым ключом), а есть более сложные системы, но в своей структуре включающие все те же базовые методы.

Параллельно с развитием методов шифрования развиваются и методы дешифрования, взлома зашифрованного текста. Как правило, чем сложнее метод шифрования, тем больше времени требуется на его раскрытие. Разработаны алгоритмы анализа зашифрованных текстов с целью определения метода шифрования.

В связи с этим предлагается разработать такую группу алгоритмов шифрования, в которой будет присутствовать не один, а целый ряд базовых методов шифрования, которые будут применяться к исходному тексту последовательно. Однако последовательность чередования этих методов, а также их ключей предлагается сделать не постоянной, а изменяющейся во времени по определенному закону, то есть динамической.

В качестве опытного варианта в качестве базовых алгоритмов были взяты методы Виженера [1, 2, 3, 4], Гронсфельда [1], Плейфера [1, 2, 4], Трисемуса [1], Цезаря [1, 2, 3, 4], Цезаря с ключевым словом [1], шифр Аффинной перестановки [1, 2, 3, 4], шифр Хилла [1, 2, 3], Вернама [1, 2, 3].

В качестве временного фактора на начальном этапе предлагается использовать уникальную величину юлианской даты, представляющей собой вещественное значение количества суток, отсчитанных от условного сотворения мира. Юлианская дата широко используется в астрономических вычислениях и представляет собой вещественное число, зависящее от номера года (y), месяца (m), дня (d), часов (h), минут (mi) и секунд (s). Юлианская дата рассчитывается по следующей формуле:

$$JD = d + \frac{153c + 2}{5} + 365b + \frac{b}{4} - \frac{b}{100} + \frac{b}{400} - 32045 + \frac{h - 12}{24} + \frac{mi}{1440} + \frac{s}{86400},$$

где a , b и c – промежуточные переменные, зависящие от номера года, месяца и дня:

$$a = (14 - m)/12,$$

$$b = y + 4800 - a,$$

$$c = m + 12a - 3$$

Полученное число имеет 7 десятичных разрядов в целой части и 6 разрядов после десятичной точки. При суммировании этих двух чисел, получается 7-значное десятичное число.

Каждому разряду ставится в соответствие тот или иной метод шифрования.

В качестве примера можно взять следующий набор:

- 1 – шифр Виженера;
- 2 – шифр Гронсфельда;
- 3 – шифр Плейфера;
- 4 – шифр Трисемуса;
- 5 – шифр Цезаря;
- 6 – шифр Цезаря с ключевым словом;
- 7 – шифр Аффинной перестановки;
- 8 – шифр Хилла;
- 9 – шифр «Магический квадрат»;
- 0 – шифр Вернама.

Подобный набор также может варьироваться по определенному алгоритму.

Полученная последовательность цифр в Юлианской дате с одной стороны будет указывать на тот или иной метод шифрования, а с другой стороны, – на очередность методов шифрования исходного текста.

Например, для даты 09.11.2016 08:42:03 (GMT) Юлианская дата будет $JD = 2\ 457\ 701, 862\ 534$. После суммирования целой и дробной части этого числа получаем

$$2\ 457\ 701 + 862\ 534 = 3\ 320\ 235.$$

Тогда последовательность методов шифрования будет следующей: Плейфер – Плейфер – Гронфельд – Вернам – Гронсфельд – Плейфер – Цезарь.

Ключ для каждого из методов также будет динамическим, то есть зависеть от даты и времени создания сообщения. В результате получаем двухмерное динамическое шифрование. Этот ключ будет определяться разностью значений Юлианской даты и времени (целой и дробной частей). То есть мы получаем в зависимости от момента создания сообщения (динамически) уникальное сочетание набора методов шифрования, их последовательность и ключ.

В рассматриваемом примере ключ будет получен как результат вычитания целой и дробной частей Юлианской даты:

$$2\ 457\ 701 - 862\ 534 = 1\ 595\ 167.$$

Это базовая часть ключа. Этот ключ в различных вариациях адаптируется к каждому из обозначенных методов шифрования.

По окончании этого процесса зашифрованное сообщение отправляется адресату. Тот в свою очередь восстанавливает из даты и времени сформированного сообщения набор и последовательность методов шифрования, а также ключи для каждого из методов.

В силу небольшой алгоритмической емкости каждого в отдельности первичного шифра данный метод можно развивать и применять для оперативной передачи зашифрованных как почтовых сообщений так и смс.

Описанный метод был реализован программно и показал эффективность при шифровании и дешифрования передаваемых сообщений.

Список используемых источников

1. Алферов А. П., Зубов А. Ю., Кузьмин А. С., Черемушкин А. В. Основы Криптографии : учебное пособие. М. : Гелиос АРВ, 2002. 480 с. ISBN 5-85438-025-0.
2. Габидулин Э. М., Кшевецкий А. С., Колыбельников А. И. Защита информации. М. : МФТИ, 2011. 225 с. ISBN 978-5-7417-0377-9.
3. Мао В. Современная криптография: Теория и практика. М. : Вильямс, 2005. 768 с. ISBN 5-8459-0847-7.
4. Craig P. Bauer. Secret History: The Story of Cryptology. CRC Press, 2013. pp. 227–228. 575 p. ISBN 978-1-4665-6187-8.

УДК 654.739

КОРПОРАТИВНЫЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ СЕТИ НА ПРИМЕРЕ ОПЫТА СОЗДАНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИИ ФЕДЕРАЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ГОСАВТОИНСПЕКЦИИ РОССИИ

В. В. Громов

Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича

Эта статья содержит сведения о порядке модернизации баз данных Государственной инспекции безопасности дорожного движения.

корпоративные компьютерные сети, модель клиент-сервер.

Данная статья посвящена теме «Корпоративные вычислительные сети, на примере опыта создания и эксплуатации Федеральной информационной системы Госавтоинспекции России». Проведем небольшой экскурс в историю создания корпоративных систем в России.

В 1992–1997 гг. в Российскую Федерацию начали поступать большими партиями первые зарубежные образцы ЭВМ, которые закупались различными предприятиями и органами Государственной власти. Поставляемая

вычислительная была в основном оснащена процессорами семейства Intel, DEC, Motorola в некоторых исключительных случаях поставлялись сложные многомашинные комплексы, оснащенные процессорами IBM, Siemens, SUN и др.

Отдельные образцы вычислительной техники поставлялись в различные учреждения, предприятия оборонно-промышленного комплекса, органы исполнительной и Государственной власти для организации современных баз данных и обеспечения функционирования госучреждений. Многие различные регистрационные документы в 80–90х гг. XX века заполнялись рукописно, что естественно вело образованию огромных очередей при оказании Государственных услуг. Автоматизация процессов оказания Государственных услуг, создание электронных баз данных вместо картотек – первоочередные задачи которые решались при введении процесса автоматизации на любом предприятии или органе исполнительной, государственной власти.

Не исключением стало и поставка современных вычислительных комплексов в подразделения МВД РФ. По мере развития информационных технологий, повышения уровня оснащённости подразделений ГИБДД средствами вычислительной техники, создания различных вариантов удаленного доступа к базам данных, были проведены работы по созданию Федеральной информационной системы ГИБДД (ФИС ГИБДД), ведению и использованию в деятельности ГИБДД различных централизованных учетов. Принципами, в соответствии с которыми разрабатывались автоматизированные информационные системы, являются: открытость, технологичность, интегральность, совместимость, доступность, оперативность.

Назначением федеральной информационной системы Государственной инспекции безопасности дорожного движения (ФИС ГИБДД) является обеспечение функционирования иерархической интегрированной информационной сети, объединяющей абонентские, региональные, межрегиональные и федеральный уровни с предоставлением потребителям полных, достоверных и актуальных сведений о субъектах учета, зарегистрированных в Российской Федерации, организацией доступа пользователей к информации на региональном, межрегиональном и федеральном уровнях.

Целью функционирования системы является организация единого информационного пространства ГИБДД МВД России в рамках Федерации, упорядочение информационных потоков, повышение качества, эффективности и оперативности деятельности подразделений ГИБДД. Эффективность работы подразделений ГИБДД во многом зависит от применяемых в их деятельности автоматизированных информационных систем.

Структурно ФИС ГИБДД представляется как сложная многоуровневая корпоративная система, включающая разнородные территориально-распределенные региональные и межрегиональные информационные подсистемы

ГИБДД, каждая из которых должна включать определенный набор решаемых задач (рис. 1).

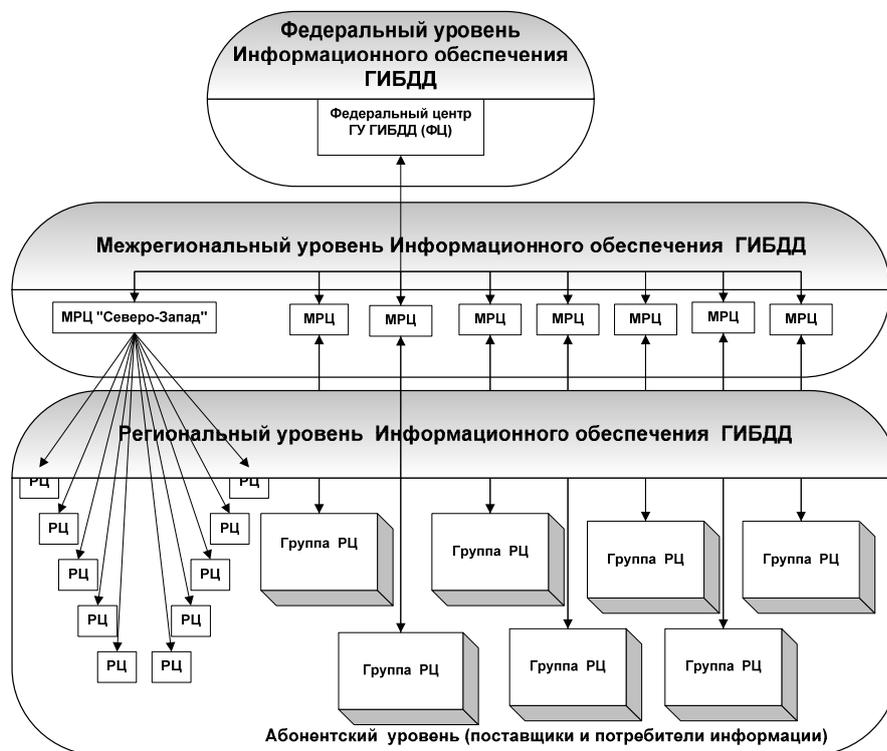


Рис. 1. Схема ФИС ГИБДД с информационными связями

В состав ФИС ГИБДД 12 оперативных учетов, четыре из которых приведены ниже:

- учет и регистрация транспортных средств в ГИБДД («Автомобиль»);
- учет и регистрация выдачи водительских документов («Водитель»);
- учет административных нарушений правил дорожного движения («Адмпрактика»);
- учет дорожно-транспортных происшествий («ДТП»).

Все объекты учета в ФИС ГИБДД организованы в виде базы данных (БД) с использованием СУБД «ADABAS C» и содержат обязательный перечень свойственных им атрибутов по каждому учету, причем используемые программные средства СУБД обеспечивают доступ к обязательным атрибутам в реальном режиме времени. Для оптимизации доступа к данным отдельные атрибуты объектов учета представлены в виде кодов. Расшифровка используемых кодов осуществляется с применением справочников-кодификаторов, входящих в состав информационных подсистем ФИС ГИБДД всех уровней. Кодирование, используемое в справочниках на федеральном уровне системы, идентично кодированию на всех уровнях ФИС ГИБДД. Справочники, применяемые только на региональном уровне, могут содержать различные способы кодирования и дополняют федеральные, при использовании на региональном уровне.

Основными функциями системы информационного обеспечения являются формирование и ведение специализированных автоматизированных учетов, формируемых подразделениями ГИБДД, а также ведение и использование централизованных учетов ГИЦ МВД России.

Объектами автоматизации межрегионального сегмента является совокупность подразделений следующих уровней:

- межрегионального;
- регионального;
- абонентского.

В подразделениях ГИБДД применялось разнотипное программно-техническое обеспечение, затрудняющее возможность создания единого информационного пространства. Информационные системы, функционирующие в ГИБДД, базируются на разных СУБД – Clipper, FoxPro, PIC, Clarion, Informix и др. Локальные сети создаются, как правило, на сетевой операционной системе Novell Net Ware, UNIX, Linux, Windows.

Анализ потоков запросов показал, что для практики представляют интерес поисковые запросы по определенному виду объектов без сложной обработки всей имеющейся в данном регионе информации. Интеграция БД регионов и федерального уровней обеспечила возможность получения полных сведений или проверки наличия таких сведений об объекте с указанными характеристиками в конкретной или конкретных БД региона или той БД, которая будет содержать сведения о соответствующем типе объектов.

Обеспечение стандартизации запросов с использованием транспортного формата передачи данных, который обеспечивает однозначное определение структуры запроса и передаваемых в них данных позволил созданному комплексу программных средств (регионального, межрегионального и федерального уровней) обеспечивать выполнение следующих функций:

- прием и отправление информации по всем входящим в него подсистемам;
- контроль и обработку поступившей информации;
- администрирование комплекса.

В июне 1998 г. были проведены первые экспериментальные работы по портированию ФИС ГИБДД на сервера производства SUN Microsystems, оснащенные RISC-процессором Ultra SPARC.

Применение серверов Sun Ultra 450, оснащенных RISC-процессором Ultra SPARC, позволило сократить время загрузки данных с 50 минут на 4-х процессорном сервере Dell до 20 минут. Результаты экспериментальных работ в ГУГИБДД МВД РФ, результаты экспериментальных работ легли в основу проектных решений по модернизации ФИС ГИБДД и созданию промышленной модели.

В июне и декабре 2005 г. была произведена централизованная закупка и поставка серверов Sun Fire v890, для нужд Госавтоинспекции в количестве 9 штук. Поступившие в ГУГИБДД МВД РФ серверы, были переданы в федеральный и межрегиональные центры ГИБДД для формирования территориально распределенной информационной системы Госавтоинспекции – ФИС ГИБДД. С февраля 2006 г. ФИС ГИБДД эксплуатируется в режиме 24Х7Х365.



Рис. 2. Сервер Sun Fire v890

Каждый межрегиональный информационный центр объединяет от 6-ти до 11 региональных центров информация из которых, последовательно передается на межрегиональный и федеральный уровни ФИС ГИБДД, где формируются соответствующие базы данных (БД). На 1 января 2015 г., общая численность записей содержащихся в БД ФИС ГИБДД превышает 2 200 000 000 (два миллиарда двести тысяч) учетных записей. Время реакции системы – получения ответа на вопрос по 9-ти межрегиональным системам, в каждой из которой содержится 11 баз данных не превышает 30 секунд в любой точке Российской Федерации.

Данные результаты позволяют организовать обработку информации в режиме реального времени более чем 5 000 абонентам ФИС ГИБДД работающим с одновременно в сети, несмотря на значительное увеличение общего объема данных, практически в 10 раз по сравнению с 2006 г. Только создание четкой, продуманной структуры системы передачи данных и системы информационного взаимодействия является залогом успешного построения корпоративной сети, первым реализованным примером является Федеральная Информационная Система Госавтоинспекции (ФИС ГИБДД).

Список используемых источников

1. Приказ МВД № 1144 от 03.12.2007 г. «О системе информационного обеспечения подразделений Госавтоинспекции» [Электронный ресурс]. URL: <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=164386;fld=134;dst=1000000001,0;rnd=0.19021352896062615>.
2. Единая система Госзакупок [Электронный ресурс]. URL: http://zakupki.gov.ru/pgz/public/action/orders/info/common_info/show?notificationId=6760864.
3. Приказ МВД России от 5 февраля 2016 г. № 60 «О порядке эксплуатации специального программного обеспечения Федеральной информационной системы Госавтоинспекции» [Электронный ресурс]. URL: <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=EXP;n=653703;fld=134;from=11184-139;rnd=203280.015356685686837457;ts=02032804560672706393847>.
4. Громов В. В. Организация информационного взаимодействия разнородных региональных сетей ГИБДД (на примере Межрегионального центра «Северо-Запад») : дис. ... канд. техн. наук : 05.13.13 / Громов Владислав Витальевич. М., 2004. 147 с.

УДК 654.739

**КЛАСС АДАПТИВНЫХ РОБАСТНЫХ ФИЛЬТРОВ
ДЛЯ ИЗОБРАЖЕНИЙ ДЕТАЛЬНОГО ТИПА****А. Н. Губин, В. Л. Литвинов, Ф. В. Филиппов**

Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича

Предложен класс адаптивных робастных фильтров, устойчивых к импульсным шумам и имеющих последовательную структуру, состоящую из базовых вычислительных процедур. Процедура фильтрации состоит из задачи оценивания локальных свойств изображения и применения (в зависимости от результатов оценивания) робастных фильтров с наилучшей эффективностью. Предложенные методы позволяют сохранять перепады яркости на изображениях детального типа при достаточно низких вычислительных затратах.

обработка изображений, робастные методы, адаптивные методы.

Для изображений детального типа характерно разбиение на области различного характера [1]. Дадим следующие определения.

Определение 1. Область размером $M \times M$ называется квази-постоянной (КП), если последовательность точек изображения внутри нее $\{x_{ij}\}$ имеет нормальное распределение $N(\theta, \sigma)$ такое, что $\sigma \ll M$, и распределение близко к δ -функции.

Определение 2. Область размером $M \times M$ называется линейно - нарастающей (ЛН), если последовательность точек изображения внутри нее имеет линейный тренд и нормальное распределение при σ соизмеримым с M .

Определение 3. Область размером $M \times M$ называется квази-двухуровневой (КДУ), если распределение точек $\{x_{ij}\}$ может иметь одно из двух равновероятных распределений $N(\theta_1, \sigma_1)$ или $N(\theta_2, \sigma_2)$ где $\sigma_1 \approx \sigma_2 \ll M$, так что функции распределения стремятся к δ -функциям.

В рамках выше определенной модели задача фильтра с точки зрения теории оценивания будет состоять в том, чтобы оценить θ вблизи КП- и КЛН-областей; и θ_1 или θ_2 вблизи КДУ-областей. Определенный таким образом вид моделей изображений позволяет ввести процедуру адаптации на основе оценок робастной статистики. Основная задача, которая должна решаться в процессе фильтрации – это принятие решения о том, к какому классу (КП-, КЛН или КДУ) относится рассматриваемая область изображения.

Рассматривается адаптивный фильтр, сочетающий свойства медианного (МФ) и Ходжеса-Лемана [2] (ХЛФ) фильтров. Процедура адаптации предлагается в следующем виде.

Шаг 1. Сдвигается окно размером $M \times M$ по изображению слева направо сверху вниз (в соответствии с разверткой) и вычисляется величина квазиразмаха:

$$X^P_{(P-1)} - X^P_{(2)}, \quad (1)$$

где $P = M^2$; $X^P_{(i)}$ – i -я порядковая статистика в вариационном ряду из P чисел по апертуре фильтра.

Для малых P на КП-области эта величина отражает дисперсию шума для P отсчетов. Для других областей размах (1) будет, очевидно, существенно больше.

Следовательно, если выполняется условие:

$$X^P_{(P-1)} - X^P_{(2)} \leq \gamma, \quad (2)$$

где γ – параметр адаптации, то область размером $P \times P$ рассматривается как КП-область. Иначе переходим к шагу 2.

Рекомендуемое значение γ составляет 1,5 – 2,2.

Шаг 2. Уточняется принадлежность рассматриваемой области к классу КП. Для этого увеличивается размер рассматриваемой до $(P + p) \times (P + p)$, где $p > 0$.

Пиксели внутри окна разделятся на две группы: с более высоким значением яркости и менее высоким. Если

$$X_i > (\theta_1 + \theta_2)/2,$$

то пиксели относятся к «верхней» группе, иначе к «нижней».

К сожалению, ни θ_1 , ни θ_2 априорно не известны. Но можно эффективно оценить их среднее с помощью ранговых статистик. В частности, середина выборочного размаха, не являющаяся в общем случае сильно робастной, оптимальна для выборки из равномерного распределения и сохраняет хорошие свойства для других симметричных распределений с ограниченным множеством значений и небольшим эксцессом. Более сильные результаты известны для квазисредних вида:

$$Q_i = (X^n_{(i)} + X^n_{(n-i+1)}) / 2.$$

Предлагается использовать квазисреднее $t = q_3$:

$$t = (X^R_{(3)} + X^R_{(R-2)}) / 2, \quad (3)$$

где $R = (P + p)^2$.

Тогда шаг 2 состоит из процедур:

1. Вычислить t по формуле (3).
2. Если $X_i > t$, то X_i относится к группе 1 со средним θ_1 , иначе к группе 2 со средним θ_2 .
3. Для принятия решения о принадлежности рассматриваемой области к КП-классу определяется пространственное положение областей.

Внутри КП-области элементы групп 1 и 2 случайно распределены по всей апертуре фильтра, в то время как для КЛН- и КДУ-областей эти группы пространственно разнесены из-за присутствия линейного тренда (наклона) или перепадов яркости.

Пространственное положение групп определим через их центры масс:

$$\begin{aligned} X_1 &= 1/N_1 \cdot \sum_i x_i^1 & Y_1 &= 1/N_1 \cdot \sum_i y_i^1, \\ X_2 &= 1/N_2 \cdot \sum_i x_i^2 & Y_2 &= 1/N_2 \cdot \sum_i y_i^2, \end{aligned}$$

где N_1 и N_2 – число элементов в соответствующих группах; $x_i^1, x_i^2, y_i^1, y_i^2$ – пространственные координаты точек в соответствующих группах.

Для обнаружения пространственной разнесенности областей вводится величина U и порог C так, что если

$$U = |X_1 - X_2| + |Y_1 - Y_2| < C.$$

то область рассматривается как КП (центры масс не разнесены и $U \rightarrow 0$), иначе КЛН или КДУ (центры масс пространственно разнесены). Величина порога C зависит от размера апертуры и в результате экспериментальных исследований рекомендуется в диапазоне $1,2 < C < 1,5$ для окон размером 5×5 (т. е. $P = 3, p = 2$). Таким образом, конструкция фильтра имеет вид:

1) Для каждого положения апертуры выполнить двухшаговую процедуру принятия решения о принадлежности области внутри апертуры к классу КП.

2) Если область, окружающая центральный пиксель, есть КП-область, то выполняется процедура фильтрации по Ходжесу-Леману окном $P \times P$.

3) Если эта область не есть КП, то выполняется процедура медианной фильтрации окном $P \times P$.

Данная адаптивная процедура сочетает оптимальные свойства ХЛФ в своей области и оптимальные свойства МФ в сохранении перепадов яркости, причем само решающее правило робастно к аномальным выбросам.

Сравнение разработанного фильтра с известными было проведено по двум основным параметрам – реализационной сложности и близости отфильтрованного изображения к оригиналу (квадратичный критерий качества). По этим критериям предложенный адаптивный фильтр превосходит все фильтры (за исключением случая с шумом Лапласа для фильтра Вилкоксона). Наилучшие результаты дает применение упрощенной оценки Бикела-Ходжеса, при этом реализационная сложность возрастает по сравнению с медианным фильтром всего в два раза.

Предлагается обобщенная структура (рис.), реализующая рассмотренные выше методы фильтрации путем последовательного выполнения базовых вычислительных процедур: полной либо редуцированной сортировки и короткой свертки.

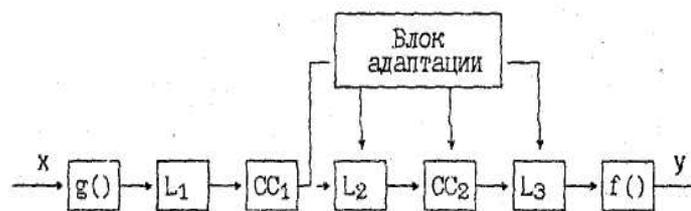


Рисунок. Обобщенная структура нелинейных ранговых фильтров

На рисунке введены следующие обозначения: X – обрабатываемый сигнал; Y – обработанный сигнал; $g()$ и $f()$ – нелинейные функции; L_1 , L_2 и L_3 – линейные пространственно-инвариантные фильтры; CC – сортирующие сети.

Нелинейные преобразования f и g предназначены для разделения сигнала и шума в соответствии с принципами гомоморфной фильтрации для моделей более общего вида, когда шум зависит от сигнала. Например, для мультипликативного шума разделение $g()$ легко производится логарифмированием, а обратное восстановление $f()$ – экспоненциальной функцией. Такие нелинейные преобразования эффективно реализуются табличными методами.

Линейные фильтры L_1 , L_2 , L_3 и сортирующие сети предназначены для подавления аддитивного, не зависящего от сигнала шума. Первый фильтр L_1 может быть также использован для придания веса отсчетам сигнала в пространственной области в соответствии с принципами масочной фильтрации.

Сортирующие сети, которые хорошо изучены в литературе, предназначены для упорядочивания данных, построения вариационных рядов, нахождения порядковых статистик, в том числе медиан. Если на входе сортирующей сети имеется сигнал x_i , то на ее выходе получается упорядоченная последовательность:

$$x_{(1)} \leq x_{(2)} \leq \dots \leq x_{(N)}.$$

Линейный фильтр L_2 служит для реализации процедур ранговой фильтрации как линейной комбинации порядковых статистик $X_{(i)}$ с весовыми коэффициентами a_i :

$$x^* = \sum_{i=1}^N a_i * x_{(i)}.$$

Весовые коэффициенты a_i определяют вид рангового фильтра. Следовательно, таким образом могут быть реализованы медианный фильтр, ХЛФ, фильтр усеченного среднего.

Вторая сортирующая сеть предназначена для выполнения ранговых процедур с линейными комбинациями порядковых статистик в многошаговых фильтрах типа ХЛФ, обобщённых медианных и т. п. Так как на этом этапе построение полного вариационного ряда обычно не требуется (например, в случае нахождения медианы или i -го квантиля), то реализация сортирующей

сети упрощается соответствующей редукцией схемы сортировки.

Переход к адаптивным схемам фильтрации [3] привел к необходимости введения в структуру блока адаптации, который в соответствии с принятыми решающими правилами изменяет коэффициенты линейных фильтров. Из предложенной структуры хорошо видно место включения блока – после сортирующей сети, т. к. выработанная на этом этапе оценка сигнала обладает свойствами робастности в силу рангового характера обработки.

Список используемых источников

1. Гонсалес Р., Вудс Р. Цифровая обработка изображений. М. : Техносфера, 2005. 1072 с. ISBN 5-94836-028-8.
2. Хьюбер П. Робастность в статистике. М. : Мир, 1984. 304 с.
3. Губин А. Н., Литвинов В. Л. Особенности совместного использования цифровых рекурсивных и нерекурсивных фильтров [Электронный ресурс] // Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании. IV Международная научно-техническая и научно-методическая конференция: сборник научных статей в 2 томах. 2015. Т. 1. С. 479–482. URL: <http://sut.ru/doci/nauka/4.apino.2015.sut.pdf>

УДК 004.822

ОНТОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ НОВИЗНЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

А. Н. Губин, В. Л. Литвинов, Ф. В. Филиппов

Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича

Предложена технология оценки новизны исследований на основе использования онтологий предметных областей. Оценка осуществляется посредством SPARQL-запросов, которые позволяют корректно подтвердить факт новизны, а также зафиксировать приоритет авторов путем реализации процедуры реификации.

онтология, RDF-модель, SPARQL-запрос, реификация.

Научная новизна – это критерий исследования, определяющий степень преобразования, дополнения, конкретизации научных данных. Как правило, различают три уровня научной новизны [1]:

- преобразование известных данных, коренное их изменение;
- расширение и дополнение известных данных без изменения их сути;
- уточнение, конкретизация известных данных, распространение известных результатов на новый класс объектов или систем.

Обычно при проведении научных исследований в определенной предметной области их результаты при наличии новизны определяют появление, или новых сущностей, или новых свойств у ранее определенных сущностей.

В иных случаях научная новизна исследований остается недоказанной. Вопрос новизны является одним из наиболее спорных и сложных как при оценке диссертации, так и при рецензировании научных статей, в связи с этим предлагаемый ниже подход является достаточно актуальной.

Для решения задачи определения новизны научных исследований в определенной предметной области предлагается использовать онтологию этой области. Онтология любой предметной области представляет собой набор иерархий понятий (сущностей, концептов), связей между ними и законов (правил), которые действуют в рамках данной онтологии.

В данном случае под онтологией следует понимать формальную спецификацию разделяемой концептуальной модели предметной области научных исследований. Причем, в дальнейшем рассматриваются онтологии, представленные моделями RDF (*Resource Description Framework*) [2]. В основе RDF-моделей лежит структура, состоящая из трех элементов (триплетов) – субъект, предикат и объект, которая представляет описание некоторого отношения (предиката), связывающего субъект с объектом.

При этом субъект и объект ассоциируются с узлами графа, а предикат (свойство триплета) – с дугой, соединяющей эти узлы и имеющей направление от субъекта к объекту (рис. 1).

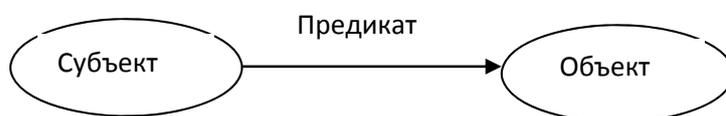


Рис. 1. Структура триплета RDF-графа

При вербальном описании триплета принято следующее толкование этой модели: сущность «субъект» имеет свойство «предикат», значение которого определяет «объект». С точки зрения формальной логики каждый такой триплет является отображением некоторого утверждения. Таким образом, единая RDF-модель предметной области исследований представляет собой множество утверждений, каждому из которых соответствует свой триплет в RDF-графе.

Результаты исследований, для которых решается задача определения новизны, также должны быть представлены в виде RDF модели. Для исключения ситуаций, когда одно и то же свойство (предикат) обозначают различными названиями, при представлении результатов исследований необходимо использовать общепринятые словари (*RDF-Schema, Dublin Core* и др.). Кроме того, можно использовать конструкции типа *owl:SameAs*, *owl:equivalentProperty* и *owl:equivalentClass*, позволяющие устанавливать синонимические связи между сущностями и свойствами.

Результаты исследований определяют субъекты их свойства и соответствующие значения этих свойств. При наличии новизны исследований, полученные результаты будут отражены узлами и дугами, которые отсутствуют в общей онтологии предметной области. Поэтому SPARQL-запрос, построенный на базе RDF-модели результатов исследований покажет отсутствие запрошенных данных в онтологии.

Для обеспечения приоритета полученных результатов исследований предлагается использовать механизм реификации. Реификация – это механизм «материализации» RDF-утверждения, в частности формирования утверждения об авторстве нового триплета. Реализация реификаций осуществляется с использованием специального класса – `rdf:Statement` и его свойств (`rdf:subject`, `rdf:predicate`, `rdf:object`). Реификация должна осуществляться на этапе добавления в онтологию результатов научного исследования, которые следует рассматривать как RDF-утверждения, раскрывающие сущность результатов.

Приведем пример реификации авторства результата исследования. Рассмотрим основной результат научного исследования как некоторое исходное утверждение: «Объект Т имеет свойство Х».

Требуется сформировать утверждение о том, что «автором этого утверждения является Сидоров Петр Иванович». Общая схема построения этого утверждения приведена в таблице.

ТАБЛИЦА 1. Пример реификации утверждения

Результат исследования	Результат исследования как RDF-утверждение	Реификация результата исследования
Объект Т имеет свойство Х	<code>rdf:Statement</code> – утверждение 1 <code>rdf:subject</code> – Т <code>rdf:predicate</code> – имеет свойство <code>rdf:object</code> – Х	<code>rdf:Statement</code> – утверждение 1 <code>rdf:property</code> – сделано автором <code>dc:creator</code> – Сидоров Петр Иванович

Каждая реификация добавляется в онтологию соответствующей предметной области и служит объективным фактом авторства результата. Если снабжать каждую реификацию датой, то она может служить также неоспоримым доказательством приоритета.

Графическое представление реификации имеет следующий вид (рис. 2).

Таким образом, использование SPARQL-запросов позволяет определить наличие новизны в результатах научных исследований, а последующая реификация утверждений о результатах – закрепить приоритет автора.

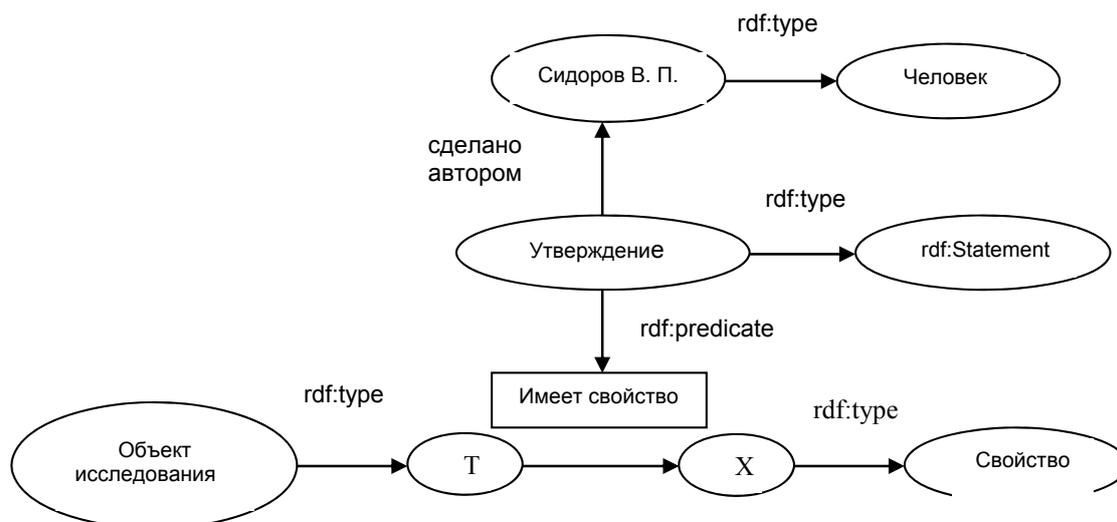


Рис. 2. Графическое представление реификации

Список используемых источников

1. Ашерев А. Т. Подготовка, экспертиза и защита диссертаций: уч. пособие. Харьков: издательство УИПА, 2002. 135 с.
2. <http://www.w3.org/TR>.

УДК 621.391

**ПОНЯТИЙНЫЙ АППАРАТ ПРОТОКОЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ
ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ**

В. Е. Дементьев¹, А. В. Дементьева², Д. А. Маняшин¹

¹Военная академия связи им. Маршала Советского Союза С. М. Буденного

²Школа № 422 Санкт-Петербурга

В статье приводится терминологический аппарат и вводится новое понятие – протокольное воздействие. Поскольку в настоящее время широкое распространение получил термин компьютерная атака, а данное понятие включает в себя достаточно большое количество видов и способов воздействия на информационно-телекоммуникационную сеть, это способно привести к неправильному толкованию предмета воздействия и применению средств информационной защиты. В данной статье предлагается обоснование, способное устранить эти противоречия.

компьютерная атака, протокольная угроза, технологический трафик, управляющее воздействие на протокол.

В настоящее время в различных источниках достаточно широкое распространение получил термин компьютерная атака. Как правило, в него закладывается достаточно обширный круг возможных видов и способов воздействия на информационно-телекоммуникационную сеть (ИТКС). Это связано в первую очередь с тем, что элементы ИТКС имеют различный функционал, их количество велико, а применяемые технологии достаточно сложны. Во многом использование термина «компьютерная атака» относительно ИТКС связано со сложностью детализации информационных воздействий, их вариативностью и многофакторностью. Между тем, такое толкование ведет не только к усреднению общего уровня опасности воздействия, но и к неграмотному применению средств защиты, что в итоге сказывается на общем уровне защищенности ИТКС.

Поскольку понятие протокольного воздействия и компьютерной атаки достаточно близки, необходимо определить их основные отличия.

Атаки на протоколы или «протокольные воздействия» имеют целью, в отличие от компьютерных атак, процесс выполнения протоколом своих функций, алгоритм его работы, изменение различных параметров, важных для процесса функционирования (алгоритма работы) протокола. Классические компьютерные атаки, в том понимании, что мы привыкли, в своей основе имеют использование (эксплуатацию) множества уязвимостей для воздействия на различные элементы ИТКС (такие как абонентское, сетевое, магистральное и другое оборудование), т. е. используется программная ошибка, которая может быть проблемой разработки или настройки, когда проект или алгоритм корректен, но была допущена некорректная его реализация в программном или аппаратном обеспечении. Компьютерная атака всегда осуществляется посредством различных протоколов обмена данными, но, как правило, предназначена для воздействия на информацию, а не на данные, обрабатываемые с помощью протоколов. В этом их (компьютерных и протокольных атак (протокольных воздействий)) главное отличие.

Кроме того, протокольные воздействия могут быть более опасными, нежели классические компьютерные атаки, поскольку их симптомы (признаки) более сложны для обнаружения, а последствия могут быть либо никоим образом не связаны с проводимым воздействием, либо прогнозирование таких воздействий является многопараметрической задачей с множеством решений.

Рассмотрим протокольное воздействие на примере. Вирус Stuxnet – это отличный пример маскировки вредоносного ПО внутри «невинного» протокола. Он спроектирован для функционирования внутри протокола RPC (*Remote Procedure Call*) и предназначен как для заражения новых жертв, так и для коммуникаций в режиме точка–точка между заражёнными элементами ИТКС.

RPC – это идеальный протокол для атаки на ИТКС, так как он широко применяется в современных системах контроля и управления. Для примера, технология OPC (*OLE for Process Control*), являющаяся сегодня самой используемой в промышленной интеграции объектов, базируется на технологии DCOM (*Distributed Component Object Model*), которая также задействует протокол RPC.

Более того, серверы управления и рабочие станции обычно конфигурируются для совместного использования файлов и принтеров по протоколу Microsoft SMB, который также передаётся поверх протокола RPC. И, возможно, самый значимый пример – все контроллеры Siemens SIMATIC PC S7 и системы на их основе, которые используют собственные форматы сообщений, также передаются поверх протокола RPC. Если бы вы были администратором сети, заражённой вирусом Stuxnet, единственное, что бы вы заметили – небольшое увеличение трафика RPC-протокола, что едва ли послужило бы поводом для тревоги. Даже если бы вы что-то заподозрили, то едва ли что-то обнаружили, имея в арсенале лишь стандартный брандмауэр. Простая блокировка всего RPC-трафика привела бы к остановке всех связанных с данным протоколом сервисов. Без средств анализа протокола RPC и блокирования паразитного трафика не удастся остановить действие вредоносного ПО.

Таким образом, можно сделать вывод, что протокольные воздействия используют недостатки в реализациях протоколов, которые представляют собой просчеты (упущения) разработчиков в виде нежелательных (несанкционированных) предоставляемых функциональных возможностей. В данном случае компьютерные атаки можно назвать протокольными атаками с той точки зрения, что в первую очередь они имеют своей целью протокольные воздействия. Однако, если в итоге подобные воздействия имеют целью информацию, их следует отнести к категории компьютерных атак, а в случае воздействия на элементы ИТКС – протокольных.

Необходимо отметить, что компьютерные атаки используют ошибки конфигурации. Здесь существует множество вариантов. Большинство поставщиков отправляют свое ПО в «доверенном» состоянии, которое является удобным для пользователей, но также уязвимо для нападения. Ошибки конфигурации включают такие проблемы защиты, как широко известные учетные записи и пароли, разрешенная по умолчанию «запись всем», уязвимые сервисы, установленные по умолчанию и другие незадекларированные возможности. С точки зрения протокольных воздействий их допустимо отнести к таковым в том случае, если цель воздействия заключается в нарушении процесса штатного функционирования ИТКС.

В настоящее время в различных источниках существует достаточно большое количество устоявшихся терминов и определений в области защиты информации. К примеру, в соответствии с [1] защита информации –

деятельность, направленная на предотвращение утечки защищаемой информации, несанкционированных и непреднамеренных воздействий на защищаемую информацию. Однако, в ИТКС кроме информации обрабатываются еще и данные, что вызывает необходимость конкретизировать вопрос защиты еще и этого вектора обмена. Таким образом, предлагается следующее толкование термина протокольная защита – деятельность, направленная на предотвращение модификации, удаления или иного воздействия на данные, используемые протоколами ИТКС в процессе функционирования. В соответствии с [2] под защищенностью понимается способность компьютерной системы защитить информацию и данные так, чтобы не допустить их несанкционированного прочтения или изменения другими системами и отдельными лицами, и для того, чтобы допущенные к ним системы и лица не получали отказов. Это говорит о неточном определении сути процессов, происходящих во время защиты ИТКС от различных видов воздействия. В нашем случае под протокольной защищенностью будем понимать способность ИТКС защитить данные в процессе их обработки протоколами ИТКС, чтобы не допустить их несанкционированного изменения. Ниже приведем основные понятия из предлагаемого понятийного аппарата протокольной защиты.

Обеспечение протокольной защиты – комплекс научно-методических и практических решений, позволяющий идентифицировать признаки протоколов ИТКС, оценить их информативность, определить уровень протокольной защищенности ИТКС и его пороговое значение, спрогнозировать возможные протокольные воздействия, выбрать, в зависимости от показателя протокольной защищенности и возможных протокольных воздействий, оптимальную структуру системы протокольной защиты и наиболее эффективные алгоритмы противодействия протокольным воздействиям на ИТКС с целью поддержания ее нормального функционирования.

Показатель протокольной защищенности – количественная характеристика, определяющая уровень требований, предъявляемых к достоверности и целостности данных в процессе функционирования протоколов ИТКС или обмена технологическим трафиком.

Протокольное воздействие – заранее спланированное целенаправленное воздействие на протоколы информационного обмена, обмена данными, функционального и другого назначения через установление соединения, попытки установления соединения с объектами воздействия или опосредованно, через воздействие на передаваемые пакеты данных, служебные команды или процедуры на уровнях эталонной модели взаимодействия открытых систем.

Протокольные (технологические) данные – совокупность служебных сообщений (пакетов, заголовков пакетов) передаваемых в процессе установления и восстановления связи, а также функционирования ИТКС, содержа-

ние заголовков пакетов, передаваемых в процессе информационного обмена, служебных команд и технологических процедур, регулярных сообщений сетевого оповещения, необходимых для функционирования ИТКС.

Протокольная угроза – уязвимость или совокупность уязвимостей протокола, которые могут стать причиной нарушения достоверности или целостности технологических (протокольных) данных.

Технологический трафик – данные, передаваемые в ИТКС между ее элементами в процессе информационного обмена, а также независимые от обрабатываемой информации и необходимые для установления, восстановления или нормального функционирования технологических элементов ИТКС.

Уязвимость протокола – свойство (шаг, элемент, переменная) алгоритма функционирования протокола, содержание передаваемых в заголовке пакета сообщений или значений команд, изменение которых может привести к нарушению его штатного функционирования, блокированию информационного или технологического обмена либо других свойств ИТКС.

Управляющее воздействие на протокол – воздействие на протокол, предназначенное для изменения, корректировки либо восстановления процесса его функционирования.

Предлагаемый терминологический аппарат может быть использован в качестве понятийного, с целью детализации и конкретизации понятия протокольное воздействие и протокольная защита. Он позволяет уточнить процессы защиты в ИТКС с точки зрения технологической безопасности, что позволит относить к протокольным любые воздействия на ИТКС, приводящие к нарушению ее штатного функционирования путем изменения алгоритмов работы или параметров протоколов обмена данными.

Список используемых источников

1. ГОСТ Р 50922-2006. Защита информации. Основные термины и определения.
2. ГОСТ Р МЭК 61513-2011. Атомные станции. Системы контроля и управления, важные для безопасности. Общие требования.

УДК 654.739

СОТОВАЯ СЕТЬ 5-ГО ПОКОЛЕНИЯ ИЛИ НАШЕ БУДУЩЕЕ

В. О. Долгун, О. А. Козлова

Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича

В статье приведены результаты исследования в области разработок сетей пятого поколения. Рассмотрены тенденции развития будущей сети, влияющие факторы

для развития данной технологии. Определены основные перспективы, связанные с данной технологией.

сеть пятого поколения, LTE, Wi-Fi, данные, интернет-вещей, информация, скорость передачи данных, IMT-2020, мобильные устройства, пользователи.

С момента зарождения мобильной передачи данных и по сегодняшний день был пройден огромный путь развития. Было создано невероятное количество устройств, использующихся обычными людьми (планшеты, смартфоны, умные часы, т. п.), а с другой стороны промышленность ознаменовалась новым понятием – «Интернет вещей».

Мобильные технологии делятся на 4 поколения. Причем, что интересно, второе, третье и четвертое не заменяют друг друга, а существуют параллельно.

Ко второму поколению (2G), мы относим всем известный стандарт GSM, подаривший миру роуминг и некоторые дополнительные сервисы. И не смотря на то, что предлагаемые стандартом услуги немногочисленны, тем не менее, GSM процветает. Это обуславливается огромным количеством пользователей, уже подключенных к стандарту, а значит, экономической составляющей.

К третьему поколению (3G) мы относим в первую очередь Wi-Fi, так же широко распространенный среди пользователей. И предполагающий передачу данных со скоростью до 300 Мбит/с (в реальности много меньше).

Wi-Fi даже умудрился не сдать свои позиции при появлении четвертого поколения (4G) и стандарта WiMax, предлагающего скорость передачи данных до 1 Гбит/с. Более того, WiMax оказался настолько непопулярным, что на сегодняшний день, говоря о поколении 4G мы, почти всегда, имеем в виду стандарт LTE, который на данный момент использует приблизительно 1 миллиард человек. А специалисты прогнозируют, что к 2020 году количество пользователей LTE превысит количество пользователей стандартов поколения 3G [1].

К основным преимуществам от ранее существующих стандартов выходит технология OFDMA. Она подразумевает совокупность модульных ортогональных несущих – до 2048. Для сравнения, стандарт Wi-Fi используя технологии OFDM объединяет не более 256. Другим преимуществом OFDMA является возможность использования всего набора поднесущих выделенного канала, что позволяет увеличить мощность передатчика. И, наконец, OFDMA использует всенаправленные антенны, что дает возможность использовать устройства с разным типом антенн и уменьшает количество взаимных помех [2].

Если говорить о преимуществах поколения 4G, то это еще и технология MIMO, которая в отличие от предыдущих стандартов заложено изначально. Именно она и предполагает возможность использования разных антенн, обеспечивающие передачу разных типов данных.

Можно много и долго говорить о преимуществах последних запущенных поколений стандартов, но действительность такова, что те возможности, которые предоставляют мобильные технологии, уже давно превысили услуги телефонной связи. Вместо этого мы можем передавать любой вид данных: будь то графические файлы, видео или аудио форматы.

Разросшейся рынок мобильных устройств и сервисов, предлагаемых ими, а также увеличивающиеся потребности пользователей, все это в совокупности привело к росту трафика в сетях общего пользования по всей планете. Однако никак нельзя сказать, что развитие технологий на этом и остановится. Желания пользователей растут: если еще недавно просто сам факт возможности посмотреть минутный ролик в сети на мобильном устройстве был достижением, то сейчас предполагается возможность онлайн игр с высокими системными показателями и серьезной графикой, а также возможность смотреть полнометражные фильмы. И ныне существующие технологии уже с этим не справляются. Если же посмотреть на промышленные масштабы, то тут и подавно нужны другие скорости и большие возможности.

На данный момент уже существует анонс пятого поколения (5G). Предположительно технология станет доступна к 2020 году. Как она будет реализовываться сейчас, сказать сложно. Точно известно пока только то, что это будет не просто что-то новое, но интеграция и развитие всех существующих технологий.

На первый план новой технологии, естественно, выходит производительность. Как уже говорилось выше, пользователям хочется получать доступ ко всем услугам мгновенно и без разрывов сети. Так же и потребности Интернет-вещей предполагают те же требования: мгновенная скорость передачи данных и постоянная связь. Фактически, на сегодняшний день гарантировать это мы не можем, а значит и само понятия, по сути, только теоретическое. В действительности любой беспроводной интернет не обладает адаптационными характеристиками и снижает качество передачи данных при увеличении подключений. К тому же, несмотря на то, что ряд операторов рекламирует автоматическое переключение с одного поколения на другое (например, с 4G на 3G) на самом деле это переключение не происходит не только в автоматическом, но также и в ручном режиме. В результате мы остаемся вообще без связи. Речь, конечно же сейчас идет о стационарных подключениях. В случае передвижных все еще плачевнее. В условиях машин, это означает прекращение их функционирования, причем как частичного, так и полного. И если речь идет об игрушках в роде роботов гуманоидов, то это не критично. Однако, например, та же игрушка, которая

предназначена для вызова спасательных служб, если ее владелец не притрагивается к ней какое-то заданное время (такие игрушки уже несколько лет используются в Японии) также отключиться при потере связи, а это уже можно привести к грустным результатам.

Роль широкополосного мобильного интернета для физических лиц и бизнеса невероятно увеличивается и моментами, надёжная бесперебойная связь может сыграть вопрос «жизни и смерти». Особенно, если это касается медицинских и спасательских служб.

Уже сейчас предполагается огромное количество подключенных к сети устройств, и их количество продолжает расти: по различным прогнозам, к 2020 году до 50 миллиардов. И все они должны будут выполнять вышеописанные требования, что в конечном итоге может стать проблемой для запущенных технологий. Именно эти трудности и предстоит решить стандартам 5G, а именно предложить высокопроизводительные и эффективные решения для подключений всех возможных устройств, причем, используя ту аппаратную базу, которая уже существует. Более того, ряд специалистов говорят, что новое поколение связи будет именно программным, а не аппаратным, и фактически, не разработкой чего-то нового, а объединение и развитие уже существующего. Все это должно позволить не делать технологию дорогой, а, напротив, доступной для всех пользователей.

Если говорить о технических показателях, то 5G будет существовать на базе стандарта IMT-2020 и предполагает передачу данных со скоростью до 10 Гбит/с. Увеличенная пропускная способность предполагается за счет высокой широкополосности, что в свою очередь обеспечивается за счет объединения несущих, как и в стандартах 4G. Но, в отличие от последних предполагает изменения количества этих самых несущих в зависимости от задачи.

Сомневаться, что новое поколение будет реализовано, не приходится: о начале испытаний уже в 2017 году заявили сразу несколько крупнейших производителей. Задачи, поставленные перед поколением 5G, тоже хорошо известны и уже были описаны выше. Но что будет в реальности, покажет только время.

Список используемых источников

1. Данилов В. И. Сети и стандарты мобильной связи: учебное пособие. СПб. : СПбГУТ, 2015. 100 с.
2. Сергей П. 5G: как изменится мобильная связь в ближайшие 5 лет [Электронный ресурс]. URL: http://filearchive.cnews.ru/mag/2014/03/CNEWS_71.pdf (дата обращения 11.02.2016).

УДК 004.946

**ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ВИРТУАЛЬНОЙ
И ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ****А. В. Ершов, С. А. Казанцев**

Военная академия связи им. Маршала Советского Союза С. М. Буденного

В настоящее время, наблюдается прорыв в области технологий виртуальной и дополненной реальности. К 2016 году такие крупные компании как Google, Sony, HTC, Samsung представили первые устройства, имеющие все возможности выйти на прилавки магазинов. Специалисты утверждают, что 2016 год может пройти под знаком виртуальной реальности, в который произойдет резкий скачок развития данных технологий.

виртуальная реальность, дополненная реальность, перспективы.

Технологии виртуальной и дополненной реальности развиваются более 25 лет. Разработки в этой области за последние несколько лет заставляют серьезно задуматься о массовом внедрении технологий смешанной реальности в повседневную жизнь пользователей. Технический прогресс позволил сделать аппаратуру виртуальной реальности и ПО максимально функциональными, при этом надежными, легкими в использовании, а главное – доступными [1].

Эксперты заявляют, что технологии виртуальной реальности и дополненной реальности спровоцируют новый технологический скачок, который изменит цифровую индустрию и повседневную жизнь так же кардинально, как это сделали персональный компьютер, интернет и смартфон. Современные наработки в области технологий виртуальной реальности могут послужить фундаментом для перехода на новый этап изучения мозга человека, его мышления, эмоциональных побуждений и т. д. [2].

Специалисты утверждают, что 2016 г. станет годом виртуальной реальности. В данный момент уже можно наблюдать несколько предпосылок к этому. Кинокомпании и новостные организации работают с разработчиками AR/VR над тем, чтобы доставлять контент прямо пользователю домой. Объединение современных визуальных составляющих кино и интерактивной системы в компьютерных играх, предоставляет доступ VR создавать новую систему для интерактивного взаимодействия и анализа, как мы взаимодействуем с информацией, видео-данными и развлечениями [3].

При анализе перспективы развития технологий виртуальной и дополненной реальности, целесообразно ознакомиться с последними технологическими достижениями в этой индустрии на март месяц 2016 г. Представим перечень из таковых:

1) Microsoft HoloLens, будучи одним из флагманов среди очков с технологией дополненной реальности использует стерео-изображения для воссоздания виртуальной окружающей среды. На сегодняшний день, согласно последним презентациям компании Microsoft, HoloLens не ограничивается лишь виджетами и двухмерными изображениями со справочной информацией, но и использование трёхмерных передвигающихся объектов, а также дополненной окружающей среды.

2) Oculus Rift и Microsoft HoloLens внедрили в свои очки систему отслеживания зрачка пользователя, что позволяет менять угол обзора в зависимости от того, куда смотрит пользователь. Ранее, для смены поля обзора необходимо было вращать головой в стороны, сейчас же этот недостаток уже устранён.

3) Компания Innervision разработала аркадную игру Thunderbird, в которой, с помощью тех же VR очков Oculus Rift, пользователь взаимодействует с окружающей средой посредством движений своих рук в воздухе. Данная компания является победителем в конкурсе самых лучших VR продуктов 2016 г. за наиболее четкую детализацию и наиболее детальное отслеживание положений рук. Существуют и другие компании, занимающиеся отслеживанием рук, такие как Kinect или LeapMotion, но в целом использование рук пользователя до сих пор является инновацией.

4) Компания AlienTrap, разработавшая игру-песочницу Mudbox показала пример успешного применения сетевого взаимодействия в VR играх. В данной игре несколько пользователей могут взаимодействовать с окружающей средой и объектами: передвигать их, кидать и даже боксировать друг с другом.

Тем не менее, в технологиях дополненной и виртуальной реальности по-прежнему остаются нерешённые вопросы, которые препятствуют внедрению этих технологий в массы. Большинство аппаратных устройств дополненной и виртуальной реальности являются по-прежнему слишком дорогими для большинства пользователей. К примеру: стоимость очков Microsoft HoloLens на данный момент варьируется от 3 000 до 3 500 \$, Oculus Rift – 1 000–1 500 \$. Помимо этого, в данных продуктах не решена технологическая составляющая. Ввиду большой степени нагрузки на процессор, Microsoft HoloLens быстро нагревается, и проблема охлаждения процессора до сих пор не решена. В Oculus Rift проблема перегрева решается посредством подключения дополнительных модулей и проводов, в результате чего пользователи после 40–50 минут пребывания очках жалуются на уставшую шею и головокружение. Основатель компании Oculus VR Палмер Лаки считает наличие проводного соединения с компьютером или консолью главным недостатком своего устройства. Таким образом, можно сделать выводы, что текущие наработки и аппаратные решения по-прежнему находятся на стадии прототипа, который ещё не готов полноценно войти в массы. В этом

же контексте целесообразно вспомнить Google Glass, который после нескольких презентаций ушёл с рынка на доработку, ввиду своей незавершенности и несоответствия поставленным задачам.

Тем не менее, развитие технологий виртуальной и дополненной реальности продолжается. На рынок VR и AR технологий выходит всё больше участников. За 2015 г., помимо вышеуказанного Oculus Rift и Microsoft HoloLens, компания HTC, совместно с компанией Valve разработали свою гарнитуру виртуальной реальности: HTC Vive. Особенность этой гарнитуры заключается в тщательном отслеживании действий пользователя: система следит не только за поворотом головы, но и за движениями его тела, за положением зрачка и даже выводит предупреждения, в случае, если пользователь в реальном мире приближается к стенке или объекту и может с ними столкнуться. Японская корпорация Sony также разработала свою гарнитуру, которая является одним из самых сильных соперников Oculus Rift – Sony Project Morpheus. Основное различие между этими двумя шлемами заключается в том, что если Rift требует для комфортной игры мощного и дорогого компьютера, то Morpheus для этого понадобится только PlayStation 4 и PlayStation Camera. Компания Starbreeze также выступила со своим продуктом StarVR, в котором упор сделан на мощный рендеринг и широкий угол обзора, которого не хватает в других флагманах, например, в Microsoft HoloLens.

Опираясь на достижения этих компаний, активную конкуренцию на рынке виртуальных технологий, а также заинтересованность потребительской аудитории, можно сделать прогноз, что к 2017 г. в массовые продажи выйдет ряд завершённых технологических решений в области виртуальной и дополненной реальности.

Данные технологии будут пользоваться спросом во многих отраслях деятельности. Помимо разработчиков компьютерных игр, технологиями виртуальной и дополненной реальности заинтересована киноиндустрия, вооруженные силы различных стран, медицинские и общеобразовательные учреждения, что говорит о резком изменении нашей повседневной жизни в ближайшие годы [4].

Список используемых источников

1. Рузавин Г. И. Виртуальность // Новая философская энциклопедия / Ин-т философии РАН; Нац. обществ.-науч. фонд; Предс. научно-ред. совета В. С. Стёпин, заместители предс.: А. А. Гусейнов, Г. Ю. Семигин, уч. секр. А. П. Огурцов. 2-е изд., испр. и доп. М. : Мысль, 2010. ISBN 978-5-244-01115-9.
2. Dörner R., Broll W., Grimm P., Jung B. Virtual und Augmented Reality : пособие для студентов. Vol. 23. Is. 1. August 2013. pp. 133–164.
3. Dörner R., Broll W., Grimm P., Jung B. Virtual und Augmented Reality : пособие для студентов. Vol. 31. Is. 1. August 2013. pp. 213–227.

4. Форман Н., Коралло Л. Прошлое и будущее 3-D технологий виртуальной реальности // Научно-технический вестник ИТМО. 2014. № 6 (94). С. 1–8.

Статья представлена старшим научным сотрудником Военной академии связи им. Маршала Советского Союза С. М. Буденного, кандидатом технических наук А. С. Дворниковым.

УДК 623.592

ИССЛЕДОВАНИЕ СРЕДСТВ И МЕТОДОВ ПОСТРОЕНИЯ ИМИТАЦИОННЫХ ТРЕНАЖЕРНЫХ СИСТЕМ

А. В. Ершов, Д. В. Петроченко

Военная академия связи им. Маршала Советского Союза С. М. Буденного

Ни одна из сложных и дорогостоящих военных технических систем в любом из видов вооруженных сил не может эффективно функционировать без хорошо обученного персонала. При подготовке специалистов для работы на таких системах возникает ряд проблем. Одним из наиболее рациональных решений данной проблемы является построение имитационных тренажерных систем для обучения персонала.

имитационные тренажерные системы, обучение, компьютерные технологии.

В статье рассматриваются исследование средств и методов построения имитационных тренажерных систем в интересах вооруженных сил Российской Федерации, раскрывается сущность активных методов обучения и перспективы использования имитационных компьютерных моделей в качестве тренажерного практикума.

Термин «инновация» означает определенное новшество, модернизацию, нововведение. За последнее время его все чаще используют в отношении образования. Инновации в обучающем процессе внедряются непосредственно в организацию обучающего процесса, в программы и методики. Очевидно, что в динамическом мире образование тоже не может быть статичным.

Инновации образования – это как введение совершенно новых, не имеющих аналогов и методик, так и определенная модернизация (основной процесс остается прежним, меняются, в основном его компоненты или направление) [1].

Вопрос широкого применения компьютерных технологий в сфере образования в последнее десятилетие вызывает повышенный интерес в науке.

Наиболее рациональное развитие методов обучения приводит нас к применению тренажерных систем в целях достижения наиболее точного

и приближенного к реальности образовательного процесса. Особенно актуальны такие методы обучения в рамках обучения.

Тренажеры в современном понимании появились, когда возникла необходимость массовой подготовки специалистов для работы либо на однотипном оборудовании, либо со схожими рабочими действиями, а также для военных нужд. В последнее время, в связи с быстрой компьютеризацией мирового сообщества, с созданием сложнейшей техники, эксплуатация которой связана с риском для жизни не только одного человека, но и человечества в целом, возникла целая индустрия – тренажерные технологии.

Главной задачей тренажеров является обучение и тренировка обучаемого при решении специальных и тактико-специальных задач в аудиторных и полевых условиях без расхода моторесурса.

Расположение приборов и органов управления в тренажере соответствует их расположению в реальной машине. В этом случае, знания и навыки, приобретаемые обучаемыми в процессе обучения на тренажерах, могут быть применены на реальных машинах в реальных условиях эксплуатации. Все имитаторы приборов, установленные в тренажерах, по своему внешнему виду идентичны приборам, установленным в реальной машине.

Соответствие имитаторов приборов относится не только к внешнему виду, но и к функциональным возможностям. Аналогичность внешнего вида достигается путем применения оригинальных или схожих деталей, установленных в приборе-прототипе.

Соответствие функциональных возможностей обеспечивается программными методами путем реализации алгоритмов работы приборов-прототипов.

Все расчеты, связанные с имитацией текущей ситуации, реализуют компьютеры системы управления. В каждом имитаторе прибора установлен микропроцессор, который получает необходимую информацию от управляющего компьютера и отображает полученную информацию при помощи средств вывода информации, установленных в устройстве.

Кроме того, микропроцессор контролирует состояние органов управления (кнопок, переключателей) имитатора прибора и передает эту информацию в компьютер системы управления.

Очень важную роль в тренажере играет модуль визуализации (модуль имитации окружающей обстановки). Он предназначен, в первую очередь, для создания максимально приближенных к реальности изображений окружающего пространства.

При использовании компьютерных технологий у обучаемых наблюдается высокий уровень мотивации. Данные занятия интересны обучающимся всех уровней, а, значит, у преподавателя и обучающихся создается благоприятная эмоционально-психологическая база для работы.

В общем случае тренажер представляет собой программно-аппаратный комплекс, имеющий структуру, представленную на рисунке.



Рисунок. Структура тренажера

Выполняя поставленные задания тренажерного практикума, обучающиеся получают полезные знания и навыки, которые впоследствии должны им пригодиться в будущей деятельности по выбранной специальности.

При разработке тренажерных комплексов основное внимание раньше уделялось созданию тренажеров, обеспечивающих индивидуальную подготовку обучаемого по специальностям, в лучшем случае возможности проводить подготовку в составе групп или команд. При этом достигались достаточно высокие коэффициенты подобия действиям на рабочей технике. Это, безусловно, способствовало ускорению процесса подготовки обучающихся по специальностям, снижало расход моторесурсов рабочей техники. Но к обучению действиям в составе групп, тренажеры не были приспособлены. Поэтому основная часть мероприятий подготовки проводилась на штатной технике, при значительных финансовых и материальных затратах.

Для устранения этого недостатка, существенно снижающего качество подготовки, необходимо было найти технологические решения, способные объединить разнородные тренажерные системы в единую моделирующую среду. Одно из основных направлений решения этой проблемы – разработка единой информационно-моделирующей среды (ЕИМС), которая обеспечивает создание:

- виртуальной обстановки;
- имитационных моделей процессов ее развития и трехмерного представления виртуального пространства в различных учебно-тренировочных средствах (УТС);
- трехмерных моделей объектов.

Составляя основу деятельности обучения, реальная подготовка имеет многосторонний характер. Для качественного руководства ее ходом необходим постоянный объективный контроль.

К настоящему времени имеются все технические предпосылки для решения этой проблемы:

- созданное программное обеспечение позволяет максимально автоматизировать процесс учета результатов подготовки;
- учебные объекты оборудуются камерами видеонаблюдения;
- создаются сети связи, аналогичные сотовым, обеспечивающие передачу цифровой и видеоинформации от учебного объекта до любого уровня органов управления [2].

Создание единой системы планирования, учета и контроля мероприятий обучения не за горами. Развитие этого направления способно вывести систему обучения на значительно более высокий уровень. Функциональность тренажера обеспечивает все уровни обучения, тренинга и проверки компетенции, включая как индивидуальную, так и групповую подготовку, тренировку команды под руководством инструктора или без него. Высокий уровень моделирования в режиме реального времени обеспечивает поведенческий реализм и адекватность тренажера. Модульная структура тренажера обеспечивает возможность реализации особых требований заказчика и дальнейшего развития тренажера.

Тренажеры могут объединяться между собой в сеть для отработки навыков взаимодействия нескольких лиц. При этом может использоваться общий моделирующий компьютер с несколькими интерфейсами операторов или отдельные моделирующие компьютеры с согласующим устройством между ними. Отдельно следует отметить класс тренажеров, не использующих специальную аппаратную интерфейсную часть. Это чисто компьютерные тренажеры (далее «компьютерные тренажеры»). Роль интерфейса в них выполняют стандартные устройства ввода-вывода компьютера: клавиатура, мышь, монитор [3]. Использование таких тренажеров целесообразно в случаях, когда в моделируемых объектах и ситуациях нет необходимости в использовании специального оборудования. Примером может быть тренажеры по принятию решений и выработки навыков поведения, не связанные напрямую с управлением какими-то устройствами.

Прежде всего, это объединение имеющихся современных тренажерных комплексов в единую информационно-моделирующую среду. Разработку перспективных тренажеров проводить только на основе единого программного обеспечения. При всей необходимости скорейшей реализации принятых по этой проблеме решений, практическое их выполнение требует очень серьезной организационной и исполнительской работы.

Список используемых источников

1. Бологова А. А. Имитационные компьютерные модели как инновационная составляющая образовательного процесса вуза // Мир науки, культуры, образования. 2013. № 3 (40). С. 143–145.

2. Мигранова Э. А. Автоматизированная система отбора и обучения операторов для управления технологическими процессами: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.13.07 / Мигранова Эльвира Аслямовна. Ташкент, 2011. 26 с.

3. Кучук М. И. Имитационные модели как перспективная инновация учебного процесса // Информатизация образования – 2007: Материалы Международной научно-практической конференции, Калуга, 28–31 мая 2007 г. Часть 2. Калуга: Калужский государственный педагогический университет им. К.Э. Циолковского, 2007. С. 377.

Статья представлена старшим научным сотрудником Военной академии связи им. Маршала Советского Союза С. М. Буденного, кандидатом технических наук А. С. Дворниковым.

УДК 004

СОЗДАНИЕ НОВЫХ СТРУКТУР

О. И. Золотов, И. Ю. Карповцева

Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича

В работе проиллюстрирован блочно-структурный метод на примере соединения конкретных структур: Шредингера, Лапласа и других; представлены структурные схемы и соответствующие уравнения; приведен синтез структуры соединения с обратной связью, обеспечивающий получение структуры с новыми свойствами.

блок, структура, обратная связь, уравнения.

Блочно-структурный метод позволяет указать одно из направлений в «Кибернетике физики». Так, формализм, наглядность и другие достоинства данного метода, помимо своих прочих назначений [1], могут служить ещё и основой синтеза новых структур, если только мы располагаем информацией о некоторых «старых». То или иное соединение блоков обычно эквивалентно одному новому блоку, причём последний может иметь качества, отсутствующие в каждом из составляющих блоков в отдельности. При этом, создавая из одних блоков другие, мы можем обращаться к прямым и (или) обратным постановкам соответствующих задач конструирования.

Синтезированная структура может использоваться, например, в качестве эталонной, задающей структуры, играть роль новой установки.

Остановимся вначале на нескольких частных иллюстрациях.

Так, параллельное включение структур молекулярного переноса с источником и стоком переносимой субстанции порождает удвоенную структуру переноса, свободную от источников и стоков (рис. 1).

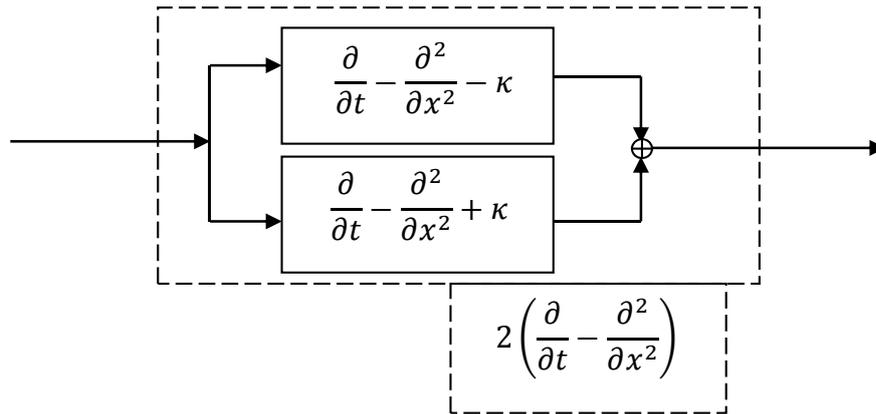


Рис. 1. Параллельное включение структур молекулярного переноса с источником и стоком переносимой субстанции

Последовательное соединение структур запаздывания и опережения даёт волновую структуру (рис. 2).

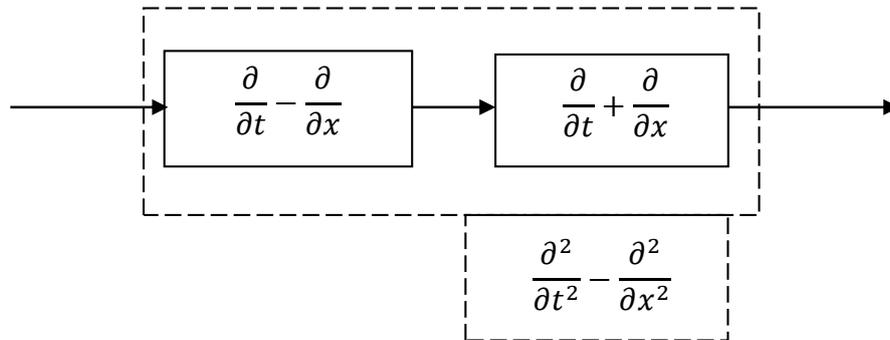


Рис. 2. Последовательное соединение структур запаздывания и опережения

Последовательное включение структур 2-го порядка со смешанными производными образует структуру 4-го порядка, не содержащую смешанных производных (рис. 3).

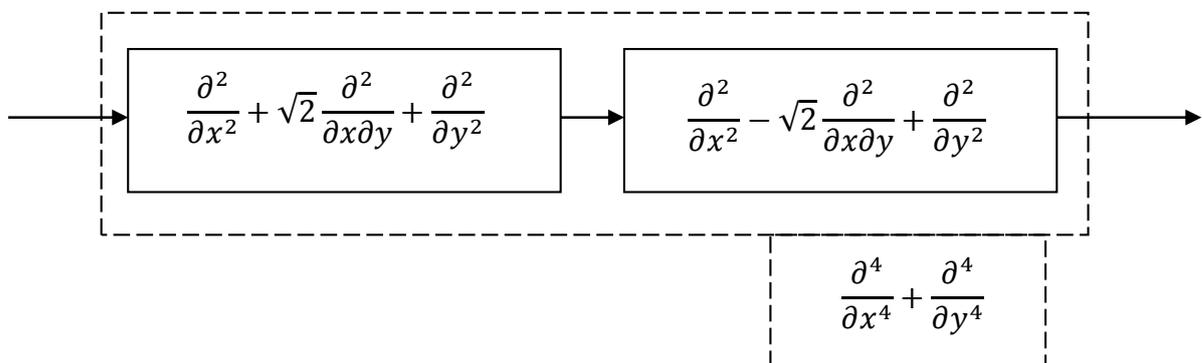


Рис. 3. Последовательное включение структур 2-го порядка со смешанными производными

Последовательное соединение структуры Шрёдингера с сопряжённой ей структурой эквивалентно структуре поперечных колебаний стержня (рис. 4).

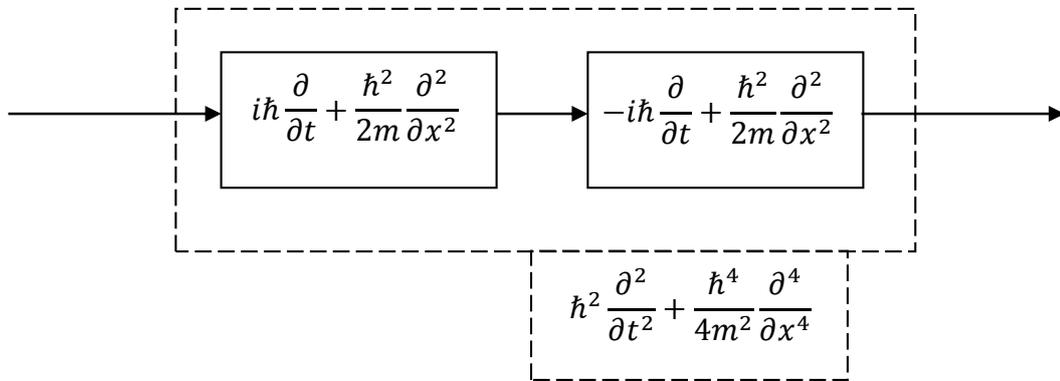


Рис. 4. Последовательное соединение структуры Шрёдингера с сопряжённой ей структурой

Заметим попутно, что структура Шрёдингера появляется не только в классической квантовой механике, но и в физике распространения акустических сигналов в подводных звуковых каналах океана [2] – неожиданная и полезная математическая аналогия явлений микро- и макромира.

Последовательное включение структур Лапласа даёт бигармоническую структуру (рис. 5), и т. п.

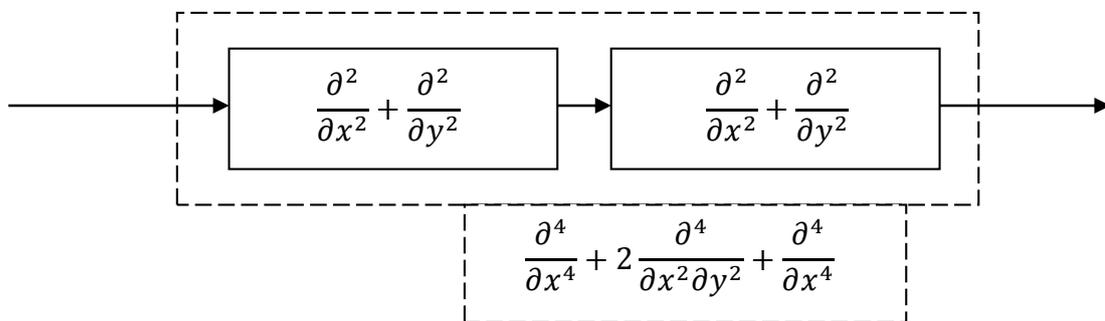


Рис. 5. Последовательное включение структур Лапласа

Уже приведённые примеры подтверждают, что, то или иное соединение исходных структур может образовать качественно новую структуру.

Теоретические основы подобных способов создания структур подробно описаны в работе [3]. Также рассмотрены соединения блоков с обратной связью для распределённых стационарных объектов и в терминах их передаточных функций.

В инженерных и технологических, искусственно организуемых, системах практическая реализация теоретически установленных рекомендаций, как правило, не вызывает принципиальных и, тем более, концептуальных затруднений. В естественных же структурах неживой Природы реализация подобных теоретических рецептов представляет самостоятельную и пока

что ещё открытую проблему. Её решение, в частности, зависит от конкретной физики исходных и синтезируемых структур и, видимо, потребует дополнительных и, скорее всего, нетривиальных идей и разработок.

Наконец, заметим, что приведённые здесь формальные приёмы могут также использоваться и в исследованиях.

Список используемых источников

1. Бутковский А. Г. Структурная теория распределённых систем. М. : Наука, 1977. 320 с.
2. Butkovskiy A. G., Pustyl'nikov L. M. Characteristics of Distributed-Parameter Systems. Kluwer Academic Publishers (Dordrecht – Boston – London), 1993.
3. Фейгин О. О., Золотов О. И., Пустыльников Л. М. Кибернетика физики. СПб. : СПбГУТ, 2014. 414 с.

УДК 519.7

**БЛОЧНО-СТРУКТУРНЫЙ МЕТОД
И СТАБИЛИЗАЦИЯ СТРУКТУР**

О. И. Золотов, А. С. Леговальцева

Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича

Представлены аспекты абстрактной теории структур для исследования возможности использования фундаментального принципа обратной связи для стабилизации структур. Это является развитием идей А. Г. Бутковского в рамках построения «Единой геометрической теории управления» или «Теории структур управления».

структура, блок, управление, стабилизация.

Блочно-структурный метод содержит богатые возможности представлений систем, их анализа и синтеза. С блоками можно оперировать, объединяя по определённым правилам несколько блоков в один. Блочно-структурные схемы дают наглядное изображение систем автоматического управления и, в частности, систем автостабилизации.

Создание абстрактной теории структурных схем и блоков, как и структурной теории распределённых систем, связано с именем А. Г. Бутковского [1]. В абстрактной структурной теории блок отождествляется с оператором R – оператором блока, отображающим (переводящим) входной сигнал или вход x в выходной сигнал или выход y , т. е.:

$$y = Rx. \tag{1}$$

Графически блок изображается как показано на рис. 1а.

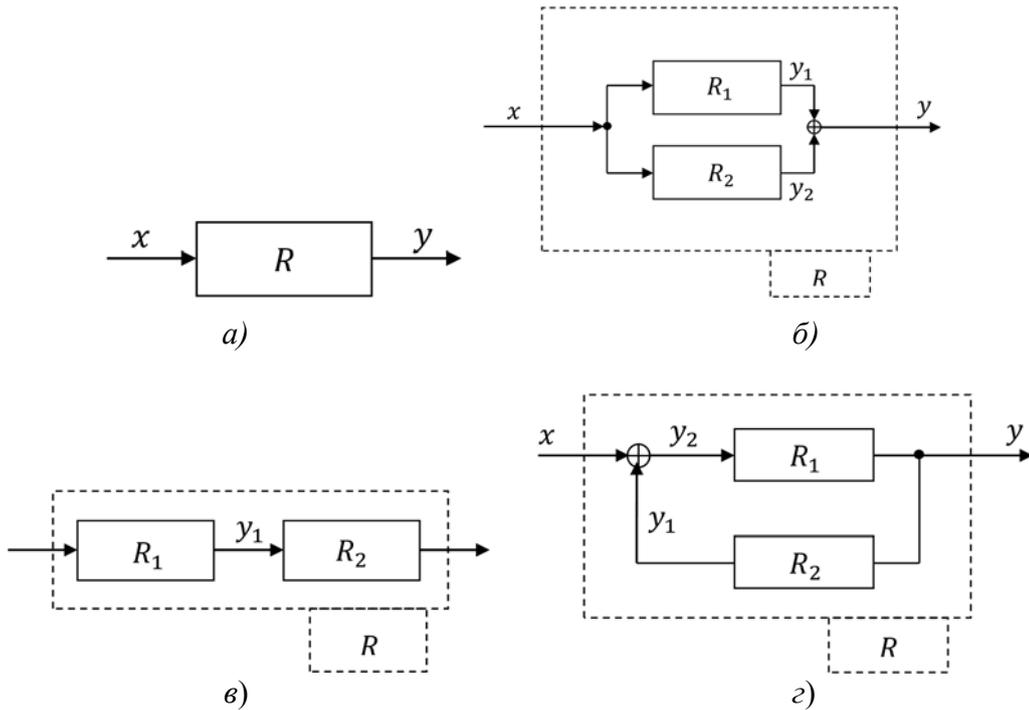


Рис. 1. Блоки и варианты их соединений

Оператор блока R или, короче, блок R отождествляется с некоторой структурой (объектом, системой, явлением, процессом) любой природы. Как указывалось, внимание у нас обращено, прежде всего, на структуры неживой природы, на фундаментальные законы и иные закономерности физики.

Таким образом, формула (1) приобретает ещё одну интерпретацию – описание абстрактного (произвольного) блока.

Итак, слова «оператор R », «оператор структуры», «структура R », «оператор блока», «блок с оператором R », «блок R канала связи», «блок R » означают одно и то же, т. е. – синонимичны.

Остановимся на бинарных операциях с абстрактными блоками.

Для выполнимости операции параллельного соединения двух блоков (рис. 1б) – операции суммирования надо потребовать совпадения пространств входов и, соответственно, пространств выходов блоков – слагаемых. Тогда $y = y_1 + y_2$, $y_1 = R_1x$, $y_2 = R_2x$ и, следовательно, $y = R_1x + R_2x = (R_1 + R_2)x$, т. е. параллельное соединение блоков с операторами R_1 и R_2 можно заменить одним блоком с оператором:

$$R = R_1 + R_2. \quad (2)$$

Для выполнимости операции последовательного соединения двух блоков (рис. 1в) – операции перемножения (композиции) надо потребовать, чтобы пространство выходов первого блока было не шире пространства входов следующего блока (условие согласованности). Тогда $y = R_2 y_1$, $y_1 = R_1x$

и, следовательно, $y = R_2 y_1 = R_2 R_1 x$, т. е. последовательное соединение блоков с операторами R_1 и R_2 можно заменить одним блоком с оператором:

$$R = R_2 R_1. \quad (3)$$

Заметим, что операция композиции (3), вообще говоря, некоммутативна, т. е. $R_2 R_1 \neq R_1 R_2$. Это следует хотя бы из того, что при перестановке операторов в (3) (перемене порядка следования блоков) условие согласованности может нарушиться. Обратим так же внимание на обратный порядок следования сомножителей в (3).

Если операции сложения и умножения операторов не выводят за множество K , которому принадлежат операторы-слагаемые и операторы-сомножители, то указанные операции замкнуты. Множество K тогда само представляет собой алгебраическую структуру – некоммутативное кольцо [1, 2]. Кольцо K всегда содержит единицу – тождественный (единичный) оператор I , для которого $IR = RI = R$.

Операция обратной связи, далее, или операция замыкания блоков иллюстрируется блочно-структурной схемой на рисунке 1з. В ней R_1 – блок канала (цепи) прямой связи, а R_2 – блок канала (цепи) обратной связи. В этой операции $y = R_1 y_2$, $y_2 = x + y_1$, $y_1 = R_2 y$, откуда $y = R_1 x + R_1 R_2 y$. Результат R существует, если потребовать разрешимость операторного уравнения:

$$R_1 + R_1 R_2 R = R. \quad (4)$$

В этом случае соединение обратной связи блоков с операторами R_1 и R_2 можно заменить одним блоком с оператором:

$$R = (I - R_1 R_2)^{-1} R_1 \Leftrightarrow R = R_1 \circ R_2, \quad (5)$$

представляющим решение уравнения (4).

Как видно из (5), операция обратной связи, сопоставляющая блокам R_1 и R_2 блок $R = R_1 \circ R_2$, некоммутативна.

Непереставимость блоков R_1 и R_2 в бинарной операции $R = R_1 \circ R_2$ отражает особенности вполне реальных замыканий. Характерной иллюстрацией может служить диалог человека с персональным компьютером (ПК). Интерактивное взаимодействие человека с ПК можно представить двояко. Либо человек выступает как регулятор (как обратная связь) по отношению к ПК, функционирующему в канале прямой связи. Либо ПК выступает как регулятор интеллектуальной деятельности человека, «олицетворяющего» канал прямой связи. Формула (5) сразу показывает, что эти два замыкания принципиально не тождественны. И о сохраняющей результат «рокировке» ролей – человека и ПК – в указанных замыканиях не может быть и речи.

Рассмотренные схемы включений блоков R_1 и R_2 (рис. 1б, 1в, 1з) являются основными схемами, из которых состоит структурная схема любой системы. Основная прямая задача (блочно) структурной теории заключается

в том, чтобы, зная структурную схему взаимосвязанных и взаимодействующих блоков, а также оператор каждого блока в отдельности, найти операторы всех каналов связей: от каждого входа системы к каждому её выходу. Об обратных задачах блочно-структурной теории речь пойдёт ниже.

На основе представленной здесь абстрактной теории нетрудно ввести понятие «приращение структуры» [3].

Пусть структура R задана матричным оператором, причём элементы R_{ij} матрицы R сами являются операторами (структурами). Отображению (1), как векторно-матричной записи, сопоставляется в этом случае блочно-структурная схема, обобщающая на абстрактные блоки. Под приращением ΔR структуры R естественно понимать разность $\Delta R = R_1 - R$, где R_1 – структура (матрица того же размера, что и R) близкая в том или ином смысле к структуре R (норма разности операторов R_1 и R невелика). При этом под указанной разностью структур (матричных операторов) понимается структура (матрица), получающаяся применением обычных правил действия над матрицами [4]. Если R_{ij} – элемент матричного оператора или одиночный блок ($R_{ij} = R$), то с блочно-структурной точки зрения, например, равенство $R_1 = R + \Delta R$, очевидно, представляет собой параллельное соединение блоков R и ΔR , и т. д.

Список используемых источников

1. Бутковский А. Г. Структурная теория распределённых систем. М. : Наука, 1977. 320 с.
2. Бабичев А. В., Бутковский А. Г., Похьолайнен Сеппо. К единой геометрической теории управления. М. : Наука, 2001. 352 с.
3. Даринский Ю. В., Золотов О. И., Пустыльников Л. М. Теория управления. Управление структурами. СПб. : Элмор, 2012. 276 с. ISBN 5-7399-0181-2.
4. Беллман Р. Введение в теорию матриц. М. : Наука, 1969. 368 с.

УДК 621.391.28

АНАЛИЗ МЕТОДОВ СЖАТИЯ РАДИОЛОКАЦИОННЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ

Н. А. Игнатова

Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича

В настоящее время радиолокационные данные имеют широкое применение. Это связано с тем, что радиолокационная съёмка проводится независимо от метеорологических условий и от уровня освещённости. РЛС позволяют вести наблюдение

за большими удаленными территориями. Разрешающая способность РЛС растет, а вместе с ней растет поток передаваемых данных. Рост пропускной способности передающих систем не успевает за ростом объема потока данных. Задача сжатия данных в РЛС актуальна. Из-за особенностей РЛИ, к ним неприменимы некоторые популярные методы сжатия, поэтому требуется анализ существующих методов, для выбора наиболее эффективных в данной области.

сжатие изображений, радиолокационные изображения, характеристики РЛИ, блочное адаптивное кодирование, фрактальное сжатие, вейвлет сжатие.

Актуальность задачи сжатия радиолокационных изображений

В настоящее время радиолокационные станции (РЛС) в режиме синтеза апертуры антенны позволяют получать радиолокационные изображения (РЛИ) земной поверхности и находящихся на ней объектов независимо от метеорологических условий и уровня естественной освещенности местности. При этом наблюдаемый участок может располагаться на большом удалении от носителя РЛС и иметь значительные размеры. Кроме этого современные методы повышения разрешающей способности таких РЛС обеспечивает детальность радиолокационного изображения, сравнимую с аэрофотоснимками [1].

С повышением разрешающей способности системы, а также ширины полосы обзора увеличивается объем потока данных, получаемых с помощью РЛС.

Невозможность обработки такого потока данных на борту носителя РЛС требует поиска возможностей его передачи на наземный пункт обработки, обладающего большими вычислительными и людскими ресурсами. Практика показывает, что передать такой массив данных в реальном времени по радиоканалу с борта носителя невозможно.

Скорость потока данных в РСА пропорциональна разрешающей способности системы, а также ширине полосы обзора, и достигает, для современных образцов локаторов, сотен Мбит/с. Эта скорость дополнительно увеличивается при применении многочастотных и многополяризационных измерений. При этом пропускная способность передающей системы ниже требуемых значений и в среднем составляет десятки Мбит/с [2].

Очевидной становится задача сокращения объема РЛИ для передачи его по радиоканалу и для дальнейшего его дешифрирования.

Задача сокращения объема РЛИ, актуальна и в тех случаях, когда разведывательная информация не передается непрерывно на наземный пункт, а записывается на борту в накопители. При этом быстрый анализ может производиться прямо во время записи, а для подробного анализа информации, и ее архивации, накопитель информации передается в наземный пункт после проведения разведывательной операции. В связи с развитием вычислитель-

ной техники, стоимость памяти значительно снизилась, но накопители информации все равно имеют ограниченный объем, и запись РЛИ без сжатия может ограничивать время разведывательной операции.

Характерные особенности РЛИ

При решении задачи сокращения объема РЛИ необходимо использовать алгоритмы цифровой обработки изображений, но именно те, которые учитывают статистические особенности РЛИ и другие его особенности.

Радиолокационные изображения имеют следующие отличия от оптических снимков [2]:

1) Контраст отметок объектов и участков местности на РЛИ зависит от диэлектрических свойств их поверхностей. Более контрастно при этом отображаются объекты с металлической поверхностью.

2) Разрешающая способность современных РСА: наилучшее разрешение РСА составляет значение порядка 1 м, против десятков сантиметров оптических средств. Поэтому большинство объектов не распознаются на РЛИ по форме.

3) Неоднородность и нестационарность фоновых отражений обуславливается наличием чередующихся участков земной поверхности с ярко выраженным различием в интенсивности рассеяния, например: вода–суша, лес–поле, луг–бетонное покрытие.

4) Динамический диапазон РЛИ 80–90 дБ.

5) Зернистость (спекл-структура) РЛИ.

6) РЛИ обычно больше по объему. На один пиксель в таких изображениях выделяется по 32 бита.

7) Энтропия у РЛИ выше, чем у оптических изображений.

8) У РЛИ важная информация находится как в НЧ, так и в ВЧ областях, в отличие оптических изображений, для которых характерно сосредоточение полезной информации в основном в НЧ области.

В цифровом виде РЛИ определяется как двумерная функция $f(x,y)$, где x,y – координаты на плоскости, а сама функция представляет собой интенсивность или уровень «серого» [1], т. е. является обычным цифровым растровым изображением. Тогда было бы логичным использовать наиболее популярные и эффективные методы сжатия цифровых изображений для сжатия радиолокационных изображений. Но как будет показано ниже, характерные особенности РЛИ делают неэффективным применение многих из них.

Обзор методов сжатия РЛИ

Методы сжатия РЛИ можно условно разделить на две подгруппы:

- характерные только для РЛИ;
- методы сжатия цифровых изображений.

Методы, характерные только для РЛИ, представляют собой семейство методов адаптивного квантования, таких как метод блочного квантования с плавающей точкой BQFP, блочное адаптивное квантование BAQ, модернизированный (fuzzy) FBAQ, блок – адаптивный векторный BAVQ и др.

Эти методы используются для сжатия радиоголограмм. Радиоголограмма – это данные до предварительной обработки, представляют собой упакованный оцифрованный сигнал с приемника РСА, который сопровождается служебной информацией о режимах работы и их параметрах.

Все методы, используемые для сжатия радиоголограмм, разделяют ее на участки (блоки), измеряют и записывают среднее значение коэффициента передачи по блоку в формате с плавающей точкой и записывают информацию о сигнале с меньшей разрядностью.

Применять сжатие ко всей радиоголограмме снимка нецелесообразно, так как это может привести к потере информативности снимка. Поэтому алгоритм сжатия должны основываться на разбиении цифровой радиоголограммы на блоки, в пределах каждого из которых, динамический диапазон меньше, чем динамический диапазон всего изображения. При этом надо знать статистические параметры распределения сигналов [3].

Методы сжатия цифровых изображений – традиционно разделяют на методы с потерями и методы без потерь.

Методы сжатия без потерь – это RLE, LWZ, Хаффмана, Daflate, GIF, TIFF, сжатие на основе предсказателей.

Общим для этих методов является то, что они являются энтропийными, то есть они работают тем эффективнее, чем ниже энтропия кодируемых данных. Как уже отмечалось выше, РЛИ, напротив обладают высокой энтропией, поэтому применение методов сжатия без потерь в качестве основных для сжатия РЛИ является неэффективным решением. Однако эти методы широко используются на завершающих этапах кодирования, как, например, это происходит в JPEG – для устранения избыточности в коэффициентах дискрето-косинусного преобразования – используется метод Хаффмана или арифметическое кодирование.

Методы сжатия с потерями – это JPEG, метод главных компонент, фрактальный метод и семейство методов, использующих вейвлет-преобразование.

Метод JPEG основан на отбрасывании высокочастотных компонент. Он подходит для изображений с убывающей огибающей спектра, а РЛИ имеют п-образную огибающую, т. е. как уже отмечалось выше, содержат важную информацию и в высокочастотных составляющих спектра и если отбрасывать высокочастотные составляющие, то можно эту информацию потерять.

Метод главных компонент, учитывает, что данные всегда (или почти всегда) содержат в себе нежелательную составляющую, называемую шумом. Что считать шумом, а что – информацией, всегда решается с учетом

поставленных целей и методов, используемых для ее достижения. Как уже отмечалось выше, одной из особенностей РЛИ является его зернистость, обусловленная спекл-шумом. И с этой точки зрения применение метода главных компонент к РЛИ может быть очень интересным и дать хорошие результаты. У этого метода хорошо разработана теория, но он сложно реализуется практически, поэтому пока не имеет широкого распространения.

Фрактальный метод основан на наличии самоподобия в изображениях. В настоящей его реализации он не очень подходит для сжатия РЛИ изображений, потому что в радиолокационных системах производится сжатие в режиме реального времени, а фрактальный метод имеет большое время кодирования. С другой стороны, этот метод демонстрирует высокое качество декодированного изображения и больший в сравнении с другими методами коэффициент сжатия. Фрактальный метод, в той реализации, в которой, он сейчас наиболее распространен, не полностью использует природу и свойства фракталов и считается, что он содержит в себе огромный, но еще пока не раскрытый потенциал. Еще одним фактом, говорящим за использование фрактального метода для сжатия радиолокационных изображений, говорит то обстоятельство, при котором появилось само понятие – «фрактал». Бенуа Мандельброт ввел это понятие, изучая береговые линии, для описания таких объектов как горы, леса и облака, заявив, что всем им присуща фрактальная геометрия. Как раз эти объекты очень часто появляются на радиолокационных изображениях.

Метод сжатия изображений на основе вейвлет-преобразования упрощенно представляют собой следующую последовательность действий: вейвлет-преобразование, сортировка вейвлет-коэффициентов, отбор x % , наибольших коэффициентов, приравнивание к нулю оставшихся $(100 - x)$ %, принятие решения о величине x [4]. Достоинством этих методов является высокая скорость кодирования, большие коэффициенты сжатия (уступающие иногда фрактальным) и высокое качество декодируемого изображения. На данный момент вейвлетное сжатие можно считать наиболее подходящим и перспективным для сжатия РЛИ.

Заключение

На практике редко в технологиях сжатия используются чистые методы, как правило, они комбинируются. Так для сжатия радиолокационных изображений, исходя из всего вышесказанного, с помощью комбинирования вейвлетного и фрактального методов можно достигнуть наилучших показателей сжатия. Нейтрализовать наличие спекл-шума в РЛИ можно, используя метод главных компонент. На завершающем этапе для достижения еще больших коэффициентов сжатие возможно применение методов сжатия без потерь.

Список используемых источников

1. Лежанкин Б. В., Малов А. Н., Малисов Н. П., Ушаков И. И. Вероятностные свойства контурной модели радиолокационного изображения // Компьютерная оптика. 2008. № 1. С. 96–100.
2. Скрышник О. Н., Лежанкин Б. В., Малов А. Н., Миронов Б. М., Галиев С. Ф. Формирование классификационной карты подстилающей поверхности по изображениям от когерентного локатора // Компьютерная оптика. 2006. № 29. С. 151–159.
3. Верба В. С., Неронский Л. Б., Осипов И. Г., Турук В. Э. Радиолокационные системы землеобзора космического базирования / под ред. В. С. Вербы. М. : Радиотехника, 2010. 680 с.
4. Уэлстид С. Фракталы и вейвлеты для сжатия изображений в действии : учебное пособие / пер. с англ. М. : Треумф, 2003. 320 с.

Статья представлена научным руководителем, доктором технических наук, профессором В. М. Дегтяревым.

УДК 004.7.056.53

АНАЛИЗ ИНСТРУМЕНТОВ ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ УГРОЗАМ НАРУШЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СЕТИ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ

Е. В. Катунцов

Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича

Помимо специальных решений для защиты от DDoS-атак, которые заключаются в обнаружении аномалий в трафике, построении профиля трафика и профиля атаки, и последующем процессе динамической многостадийной фильтрации трафика, существуют менее известные, но иногда достаточно эффективные меры, которые могут применяться для подавления DDoS-атак существующими средствами сети передачи данных провайдера и её администраторов. Одним из таких решений является механизм защиты сети Cisco Network Foundation Protection.

информационная безопасность, DDoS-атаки, Cisco Network Foundation Protection, политика безопасности.

К DDoS (*Distributed Denial of Service*, отказ в обслуживании) атакам относятся распределенные атаки на информационную систему, сетевые ресурсы и/или каналы связи с целью довести их до отказа, т. е. создать такие условия, при которых легальные пользователи не могут получить доступ к предоставляемым системным ресурсам, либо этот доступ затруднён [1].

Одной из рекомендаций компании Cisco Systems для защиты от DDoS-атак является использование механизма защиты сети Network Foundation

Protection, который включает защиту плоскости администрирования сети (*Management Plane*), плоскости управления сетью (*Control Plane*) и защиту плоскости данных в сети (*Data Plane*) [2].

Для защиты плоскости администрирования необходимо проанализировать весь трафик, который используется для внутрисетевых управлений или мониторинга состояния маршрутизаторов и другого сетевого оборудования. Источником трафика может выступать само устройство или трафик может направляться к устройству для администрирования. К этому трафику относятся соединения с использованием протоколов telnet и ssh, а также http(s) сессии, syslog-сообщения, SNMP-ловушки.

Обеспечение максимальной защищенности протоколов управления и мониторинга достигается использованием механизмов шифрования и аутентификации, а также применением последних версий протоколов администрирования. Например, третья версия протокола SNMP предусматривает средства защиты, в то время как SNMP версии 1 практически не предусматривает, а SNMP версии 2 предусматривает лишь частично-установленные по умолчанию значения, которые всегда нужно менять. Протокол telnet передает все данные, включая имя пользователя и пароль, в открытом виде. Таким образом, если трафик перехватывается, эта информация легко может быть извлечена и использована. Вместо него всегда необходимо использовать протокол ssh версии 2.

Для доступа к оборудованию вместо протокола http необходимо использовать протокол https. Строгий контроль доступа к оборудованию включает в себя использование политики сложных паролей, централизованной аутентификации, авторизации и учета с (модель AAA) и аутентификации по локальной базе учетных записей с использованием чувствительности к регистру в именах пользователей с целью аварийного доступа. На устройствах должна быть реализована модели доступа на основе ролей или, что более предпочтительно, видов. Удаленные подключения должны контролироваться по адресу источника с помощью списков контроля доступа.

Все неиспользуемые службы и сервисы, многие из которых включены по-умолчанию либо не отключены после диагностики или настройки системы, должны быть выключены. К таким сервисам относятся Cisco Discovery Protocol (CDP), Directed Broadcasts, Finger, Maintenance Operations Protocol, IP BOOTP Server6, IP Redirects; IP Source Routing; Packet assembler/disassembler (PAD), Proxy ARP, TCP and UDP small services. Перед отключением данных сервисов необходимо тщательно проанализировать отсутствие их необходимости в сети.

Мониторинг использования ресурсов оборудования с целью вовремя обнаружить перегруженность отдельных элементов сети и принять меры по предотвращению аварии и обнаружить DDoS-атаки и аномалии, если их

обнаружение не предусмотрено специальными средствами. В первую очередь должен осуществляться мониторинг загрузки процессора, использования памяти и загруженности интерфейсов устройств.

Мониторинг можно осуществлять «вручную» (периодически отслеживая состояние оборудования), но лучше конечно это делать специальными системами мониторинга сети или мониторинга информационной безопасности, например, Cisco Security Monitoring, Analysis, and Response System (MARS) [3].

В плоскости управления сетью анализируется весь служебный трафик, который обеспечивает функционирование и связность сети в соответствии с заданной топологией и параметрами. Примерами трафика плоскости управления являются: весь трафик, генерируемый или предназначенный для процессора маршрутизации (route processor – RR), в том числе все протоколы маршрутизации, в некоторых случаях – протоколы ssh и SNMP, а также ICMP. Любая атака на процесс маршрутизации, а особенно – DDoS-атаки, могут повлечь существенные проблемы и перерывы в функционировании сети.

Основным способом защиты плоскости управления является использование механизма QoS (*Quality of Service*, качество обслуживания) для предоставления более высокого приоритета трафику плоскости управления, чем пользовательскому трафику (частью которого являются и атаки). Это позволит обеспечить работу служебных протоколов и процесса маршрутизации, то есть сохранить топологию и связность сети, а также собственно маршрутизацию и коммутацию пакетов.

Другим способом защиты является использование списков контроля доступа IP Receive ACL и Infrastructure ACL. IP Receive ACL применяются ко всему трафику (внутреннему, внешнему и транзитному по отношению к сети оператора связи) и могут применяться непосредственно на маршрутизирующем оборудовании перед тем, как трафик достигает маршрутизатора, обеспечивая «персональную» защиту оборудования, или после того, как трафик прошел обычные списки контроля доступа, представляя из себя последний уровень защиты.

Обычно, доступ к собственным адресам маршрутизирующего оборудования необходим только для узлов собственной сети провайдера, однако бывают и исключения (например, BGP, GRE, туннели IPv6 over IPv4 и ICMP). Инфраструктурные списки контроля доступа устанавливаются на границе сети провайдера, имеют целью предотвратить доступ внешних узлов к адресам инфраструктуры, а также обеспечивают беспрепятственный транзит трафика через границу сети провайдера и базовые механизмы защиты от несанкционированной сетевой активности, описанные в RFC 1918, RFC 3330, в частности, защиту от спуфинга (spoofing, использование поддельных IP адресов источника с целью маскировки при запуске атаки).

Следующий механизм обеспечения защиты плоскости управления – это аутентификация соседних маршрутизаторов (Neighbor Authentication), с которыми производится обмен служебными данными либо трафиком управления. Основная цель – предотвращение атак, заключающихся в отсылке поддельных сообщений протоколов маршрутизации с целью изменить маршрутизацию в сети. Такие атаки могут привести к несанкционированному проникновению в сеть, несанкционированному использованию сетевых ресурсов, а также к перехвату трафика злоумышленником с целью анализа и получения необходимой информации.

При работе с протоколом BGP рекомендуется использовать следующие механизмы защиты: фильтрация префиксов BGP (*BGP prefix filters*) – используется для того, чтобы информация о маршрутах внутренней сети оператора связи не распространялась в Интернет; ограничение количества префиксов, которые могут быть приняты от другого маршрутизатора (*prefix limiting*) – используется для защиты от DDoS атак, аномалий и сбоев в сетях пиринг-партнеров; использование параметров BGP Community и фильтрация по ним также могут использоваться для ограничения распространения маршрутной информации; мониторинг BGP и сопоставление данных BGP с наблюдаемым трафиком является одним из механизмов раннего обнаружения DDoS-атак и аномалий; фильтрация по параметру TTL (*Time-to-Live*) – используется для проверки BGP-партнёров [4].

Несмотря на важность защиты плоскостей администрирования и управления, большая часть трафика в сети провайдера – это данные. Поэтому защите плоскости данных необходимо уделить не меньшее внимание при планировании защиты сети.

Нередко атаки запускаются с использованием технологии спуфинга (*spoofing*) – IP-адреса источника фальсифицируются с тем, чтобы источник атаки невозможно было отследить. Фальсифицированные IP-адреса могут быть как из реально используемого адресного пространства, но в другом сегменте сети (в том сегменте, откуда была запущена атака, данные поддельные адреса не маршрутизируются), так и из неиспользуемого в данной сети передачи данных адресного пространства или из адресного пространства, не маршрутизируемого в сети Интернет.

Реализация на маршрутизаторах механизма Unicast Reverse Path Forwarding (uRPF) позволяет предотвратить маршрутизацию пакетов с адресами источника, несовместимыми или неиспользуемыми в сегменте сети, из которого они поступили на интерфейс маршрутизатора. Данная технология позволяет иногда достаточно эффективно отфильтровать нежелательный трафик наиболее близко к его источнику, то есть наиболее эффективно. Многие DDoS-атаки используют механизм спуфинга и постоянной смены адресов источника для того, обмануть стандартные средства защиты и фильтрации трафика. Использование механизма uRPF провайдерами, предоставляющими доступ в Интернет, позволит эффективно предотвратить DDoS-

атаки с применением технологии спуфинга, направленные со стороны собственных абонентов против Интернет-ресурсов. Таким образом, DDoS-атака подавляется наиболее близко к её источнику, то есть наиболее эффективно.

Управляемые «черные дыры» (*Remotely Triggered Black Holes, RTBH*) используются для отбрасывания трафика, поступающего в сеть, путем маршрутизации данного трафика на специальные интерфейсы Null 0. Данную технологию рекомендуется использовать на границе сети для сброса содержащего DDoS-атаку трафика при его поступлении в сеть. Ограничением (причем существенным) данного метода является то, что он применяется ко всему трафику, предназначенному для определенного хоста или хостов, являющимися целью атаки. Таким образом, данный метод может использоваться в случаях, когда массированной атаке подвергается один или несколько хостов, что вызывает проблемы не только для атакуемых хостов, но также и для других абонентов и сети провайдера в целом.

Управление «черными дырами» может осуществляться как вручную, так и посредством протокола BGP.

Управление QoS через BGP (*QoS Policy Propagation Through BGP, QPPB*) позволяет управлять политиками приоритета для трафика, предназначенного определенной автономной системе либо блоку IP-адресов. Данный механизм может оказаться очень полезен для провайдеров и крупных предприятий, в том числе и для управления уровнем приоритета для нежелательного трафика или трафика, содержащего DDoS-атаку.

В некоторых случаях требуется не полностью удалять трафик с использованием «черных дыр», а отводить его в сторону от основных каналов или ресурсов для последующего мониторинга и анализа. Именно для этого и предназначены «отводные каналы» или Sink Holes.

Sink Holes используются чаще всего для отвода в сторону и анализа трафика с адресами назначения, которые принадлежат адресному пространству сети оператора связи, но при этом реально не используются (не были выделены ни оборудованию, ни пользователям). Такой трафик является изначально подозрительным, так как зачастую свидетельствует о попытках просканировать или проникнуть в вашу сеть злоумышленником, не имеющим подробной информации о её структуре, для перенаправления трафика от цели атаки, являющейся реально функционирующим в сети провайдера ресурсом, для его мониторинга и анализа.

Таким образом, рассмотренные механизмы защиты позволяют организовать защиту сети провайдера как на уровне корпоративных решений, так и на уровне операторских решений, что позволит обеспечить комплексную безопасность во всех плоскостях Network Foundation Protection.

Список используемых источников

1. Мельников В. П., Клейменов С. А., Петраков А. М. Информационная безопасность и защита информации: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. 3-е изд. М. : Издательский центр «Академия», 2008. 336 с.
2. Barker Keith, Scott Morris. CCNA Security 640-554 Official Cert Guide. Cisco Press, 2012. 647 p.
3. Спецификация: Система мониторинга, анализа и ответной реакции Cisco MARS [Электронный ресурс]. URL: http://www.cisco.com/web/RU/products/ps6241/products_data_sheet0900aec80272e64.html (дата обращения: 10.04.2016).
4. Redmon Kevin, Woland Aaron T. CCNP Security SISAS 300-208 Official Cert Guide. Cisco Press, 2015. 1071 p.

УДК 681.518

**АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ СТАНДАРТИЗАЦИИ
В ОБЛАСТИ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ**

Л. П. Козлова

Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича

Главные цели и задачи стандартов в области информационных технологий – регламентация положений, требований, параметров и методов испытаний компонентов и средств информационных систем, определяющих различные виды совместимости, взаимодействия, переносимости приложений, информационную безопасность, документированность и т. д.

стандартизация, информационные технологии, ИСО, программная продукция, жизненный цикл.

Стандартизация – деятельность по установлению правил и характеристик в целях их добровольного многократного использования, направленная на достижение упорядоченности в сферах производства и обращения продукции и повышение конкурентоспособности продукции, работ или услуг [1].

В области информационных технологий (ИТ) стандартизация является одним из самых приоритетных направлений и занимает все более значительное место в данной индустрии.

Результатом такой деятельности является стандарт – документ, в котором в целях добровольного многократного использования устанавливаются характеристики продукции, правила осуществления и характеристики процессов производства, эксплуатации, хранения, перевозки и оказания услуг.

Современная информационная технология – это совокупность информационных и телекоммуникационных систем, программных средств и вычислительной техники, а также методов обработки, передачи, хранения и использования информации. При этом под методами понимаются современные способы и формы организации эффективного информационного взаимодействия, а под средствами – оборудование, применяемое для реализации функций обработки, передачи, хранения и использования информации (технические средства), и средства связи.

Проблемами международной стандартизации (МС) в области информационных технологий занимаются преимущественно три международных организации: Международная организация по стандартизации (ISO – *International Organization for Standardization*), Международная электротехническая комиссия (МЭК или IEC – *International electro technical commission*) и Международный консультативный комитет по телефонии и телеграфии (ССИТТ или ITUrn – *Consultative Committee for International Telegraph and Telephone*), в которые входит и Российская Федерация.

Одним из первых результатов сотрудничества между ИСО, МЭК и ССИТТ стала подготовка нормативно-технического документа, обеспечивающего введение в действие единой системы информационных каталогов.

Систематизируем и классифицируем (рис.) многообразие стандартов, действующих в сфере ИТ [2].

Сотрудничеству международных организаций также необходимо устранить мешающие торговле технические барьеры из-за несовместимости компьютерной техники, которая в настоящее время входит в состав более 50 % продукции, выпускаемой электротехнической и электронной промышленностью.

Для реализации этой проблемы, с одной стороны, разработана международная программа STEP, целью которой является создание стандарта по обмену данными с учетом необходимости более полного описания изделия для передачи информации от одной системы автоматизированного программирования к другой, независимо от отрасли промышленности. STEP постепенно вбирает в себя все аналогичные стандарты, действующие в различных сферах производства, и обеспечит, в конечном итоге, возможность прямого обмена данными, представленными в цифровой форме, между системами всевозможных изготовителей и разных поколений техники.

С другой стороны, разработка в рамках ИСО серии стандартов, касающихся обмена данными между открытыми информационными системами и их взаимодействия (OSI). Совокупность стандартов в данной области содержит основные определения и требования для каждой конкретной функции, соответствующей определенному уровню справочной модели OSI. Например, один из стандартов относится к транспортному уровню OSI-ИСО 8073 «Системы обработки информации. Взаимосвязь открытых систем.

Спецификация транспортного протокола с установлением логического соединения».

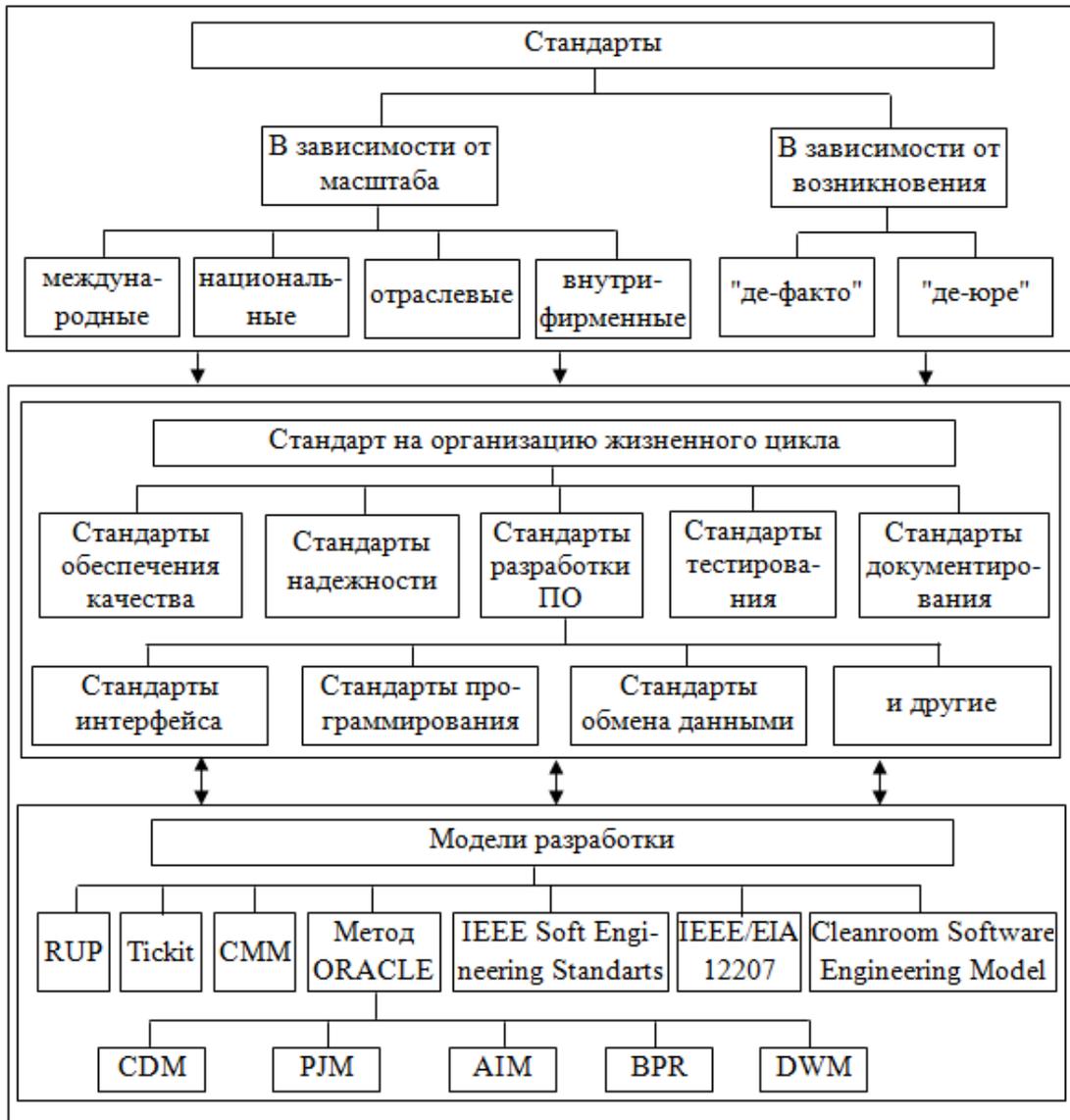


Рисунок. Классификация стандартов, действующих в ИТ

В настоящее время требования к качеству ИТ возрастают во всем мире. В нормативных документах приводится следующее определение: «Качество продукции и услуг организации определяется способностью удовлетворять потребителей и преднамеренным или непреднамеренным влиянием на соответствующие заинтересованные стороны. Качество продукции и услуг включает не только выполнение функций в соответствии с назначением и их характеристики, но также воспринимаемую ценность и выгоду для потребителя» [3]. Улучшение качества ИТ должно предусматривать уменьшение риска (или управление риском), повышение надежности, простота в эксплуатации и оперативность, легкость при обучении и пользовании, защищенность от неверных данных, точность и пр.

Основная роль в развитии информационного общества принадлежит международным стандартам, создаваемым на основе шести принципов, определенных Всемирной торговой организацией (ВТО): открытость, прозрачность, непредвзятость и соблюдение консенсуса, эффективность и целесообразность, согласованность и нацеленность на развитие. В связи с этим в России приобретают особую важность и актуальность работы по развитию и совершенствованию отечественной нормативной базы в области информационных технологий и информационно-телеком-муникационных систем.

Следует отметить, что основу отечественной нормативной базы в области документирования программных средств составляет комплекс стандартов Единой системы программной документации (ЕСПД). Основная и большая часть комплекса ЕСПД была разработана в 70-е и 80-е гг.

К числу основных недостатков ЕСПД можно отнести:

- ориентацию на единственную, «каскадную» модель жизненного цикла (ЖЦ) программного средства (ПС);
- отсутствие четких рекомендаций по документированию характеристик качества ПС;
- отсутствие системной увязки с другими действующими отечественными системами стандартов по ЖЦ и документированию продукции в целом;
- нечетко выраженный подход к документированию ПС как товарной продукции;
- отсутствие рекомендаций по самодокументированию ПС, например, в виде экранных меню и средств оперативной помощи пользователю («хелпов»);
- отсутствие рекомендаций по составу, содержанию и оформлению перспективных документов на ПС, согласованных с рекомендациями международных и региональных стандартов.

Таким образом, ЕСПД нуждается в полном пересмотре на основе стандарта ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207 – 2010. Информационная технология. Системная и программная инженерия. Процессы жизненного цикла программных средств.

Список использованных источников

1. Федеральный закон от 27 декабря 2002 г. N 184-ФЗ «О техническом регулировании».
2. Благодацких В. А., Волнин В. А., Посакалов К. Ф. Стандартизация разработки программных средств : учеб. пособие. М. : Финансы и статистика, 2005. 288 с. ISBN 5-279-02657-3.
3. ГОСТ Р ИСО 9000 – 2015. Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь. М. : Изд-во стандартов, 2015. 38 с.

УДК 681.5

**НЕЧЕТКИЕ АЛГОРИТМЫ
В РЕШЕНИИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ЗАДАЧ****О. А. Козлова**

Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича

В современном мире появляется все больше задач, связанных с информационным обеспечением. И далеко не все задачи представляют собой белый ящик. Разная степень априорной неопределенности диктует необходимость использования новых методологий. Не меньше проблем возникает и при сопоставлении нескольких процессов. Одним из направлений, позволяющих решить эти проблемы, являются нечеткие алгоритмы.

обработка данных, кластер, алгоритм, fuzzy системы.

В современном мире количество систем, отвечающих за различные сферы жизни, неизменно растет, и каждая из них использует множество разнoplановой информации на всех этапах своей работы.

В общем смысле решение любой информационной задачи можно разделить на следующие этапы:

- выделение всех целей решаемой задачи;
- выбор алгоритмов реализации;
- отработка алгоритмов;
- проверка результатов.

Выделение целей зависит в первую очередь от специалистов предметной области, для которых проектируется система. Именно они знают, что должно получиться на выходе. Однако, даже формат входных данных, зачастую, не является очевидной. И именно на начальном этапе необходимо продумать критерии проверки конечного результата.

Далее возникает сложность выбора алгоритмов обработки информации. Причем множество их разновидностей, как правило, не облегчает, а усложняет ситуацию, взаимоисключая их достоинства. Также нельзя забывать, что одни и те же данные, порой, требуют представления одновременно в разных формах. Но если проблема выбора алгоритма может решаться только исходя из контекста конкретных задач, то решение вопроса представления данных хоть и существует, но пока используется не столь часто, как хотелось бы.

Тут имеются в виду нечеткие (*Fuzzy*) системы. Сформулированные в середине 60-х гг. прошлого века американским ученым Лотфи Заде, они до сих пор то выдвигаются как передовые технологии, то задвигаются на задний план, как не состоятельные для жизни.

Но споры спорами, а ряд известных производителей уже с успехом применяют Fuzzy логику, получая достойные результаты.

Что же из себя представляют нечеткие алгоритмы, и почему они показывают лучшие результаты в условиях априорной неопределенности и при необходимости множественных выходов одних и тех же данных, сейчас попробуем разобраться.

Для начала стоит вспомнить, что специалисты предметной области зачастую для описания используют не конкретные цифры, а приближенные значения: «около трех», «ближе к сорока», «где-то между двадцатью и тридцатью». Классические методы такое описание либо поставит в тупик, либо приведет к сильному искажению результатов. Так из примера «где-то между двадцатью и тридцатью» нужно взять только одно значение, а какое именно? Можно использовать минимальное или максимальное, и следует ожидать, что результаты работы системы при подстановке каждого из этих двух значений будут довольно сильно различаться. Можно, конечно, взять усредненное значение, но и тут нет гарантии, что погрешность окажется терпимой. А ведь проводить тестовые прогоны системы, чтобы проверить полученные результаты, до бесконечности невозможно.

Итак, в классической теории предполагается степень принадлежности равную «0» – не относится или «1» – строго равно. Это и составляет проблему. В противовес, нечеткие системы вводят непустое множество, предполагающее операции частичного порядка. Оно должно удовлетворять свойствам коммутативности, дистрибутивности и ассоциативности.

Характеристикой нечеткого множества является степень принадлежности, которая может принимать значение равно «0» – полностью не относится, «1» – абсолютная принадлежность (эти значения не отличаются от классической теории), а также любое число в диапазоне $(0,1)$ с тем условием, что сумма всех принадлежностей все-таки должна равняться единице [1].

В результате, в вышеприведенном примере мы на входе можем заложить не одно конкретное число, но весь диапазон посредством функции «если – то», и получим, функциональность всех значений между десятью и двадцатью, плавно изменяя результат, при этом, не выходя за рамки поставленной задачи.

Вариативность нечеткой логики открывает множество возможностей не только для задания исходных значений, но и для гармоничной работы любых этапов решения информационных задач. Так Fuzzy системы могут легко справиться в ситуации, когда необходимо одни и те же результаты представить в разных формах (например, в разных единицах измерения), задавая по аналогии результат в конкретной единице измерения и прикрепляя его с определенной степенью принадлежности ко входу в следующую подсистему. И именно нечеткие системы могут на выходе представлять один и тот же результат в виде неоднородной структуры, не усложняя, а, значит,

и не замедляя, работу всего процесса. Таким образом, возможно с одной стороны использовать в одном алгоритме данные в разных формах, а с другой стороны, при необходимости, разделить их по нужным итерациям.

Следующим выделенным пунктом для решения информационной задачи была проверка результатов работы выбранного алгоритма. Это один из самых важных этапов, т. к. именно от него зависит, будет ли процесс выпущен для реального использования или возвращен на стадию изменения. Заложенные изначально критерии, как правило, представляют собой множество значений и их совокупностей. Решение принимается сопоставлением их с полученными результатами.

Среди множества информационных задач хочется отдельно выделить задачу классификации, поскольку она присутствует всегда в любом процессе любой системы.

Под задачей классификации понимается необходимость разбиения объектов из некоторого исходного набора значений на подмножества в соответствии с выделенным признаком (или набором признаков).

Звучит просто, однако на практике, зачастую, при прохождении алгоритма, возникает неопределенность. Она может быть обусловлена различными факторами, такими как:

- априорная двойственность свойств конкретных (или всех) объектов;
- невозможность описать конкретный объект;
- неопределенность на границе классов, а значит и сложность соотношения пограничных объектов;
- некорректное отображение информации, пришедшей на вход процесса классификации;
- прочее.

На самом деле таких нюансов может быть масса. И самое сложное, когда они появляются на разных этапах классификации и вызваны разными причинами. А в результате выходит несоответствие исходных данных и выбранных методов.

Если говорить непосредственно о методах классификации, то их существует бесчисленное множество и еще больше их модификаций. Но с учетом вышеизложенных нюансов классические алгоритмы, зачастую не в состоянии предоставить хороший результат. И тут на передний план опять выходят нечеткие алгоритмы.

Как уже говорилось выше, они не требуют соотношения объекта только с одним классом, но дают возможность каждый элемент распределять по всем имеющимся кластерам с некоторой степенью принадлежности. Таким образом, сразу исчезают проблемы, возникающие на границе классов.

Также, используя нечеткие алгоритмы, специалист предметной области уже на практике сможет регулировать сложные ситуации, возникающие в системе. Поскольку fuzzy алгоритмы, дают ряд гибких особенностей:

- возможность подстраиваться под постоянно изменяющиеся входные данными;
- подстраиваемая система формализации свойств, предполагающее не жесткую принадлежность, а такие как «наиболее», «преимущественно», «скорее всего»;
- возможность проводить сравнительный анализ свойств с заданной степенью точности [2].

Обобщая все вышеперечисленное можно сказать, что, конечно, вопросов в решении информационных задач всегда возникает достаточно много. И далеко не все они могут легко исправляться, однако современные методы и альтернативные подходы позволяют свести все сложности к минимуму, давая возможность решить задачу до конца.

Список используемых источников

1. Паклин Н. Нечеткая логика – математические основы [Электронный ресурс] // Base Group Labs Технологии анализа данных. URL: <https://basegroup.ru/community/articles/fuzzylogic-math> (дата обращения 07.05.2005).
2. Золотов О. И., Козлова Л. П., Козлова О. А. Принципы преодоления неопределенности в задаче классификации [Электронный ресурс] // Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании. IV Международная научно-техническая и научно-методическая конференция: сб. науч. ст. в 2 т. / под ред. С. В. Бачевского. СПб. : СПбГУТ, 2015. URL: <http://www.sut.ru/doci/nauka/4.apino.2015.sut.pdf> (дата обращения 07.05.2005).

Статья представлена научным руководителем, доктором технических наук, профессором Л. К. Птицыной.

УДК 004.7:004.422.8

КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ МОДЕЛИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛИЗАЦИИ СЕРВИС-ОРИЕНТИРОВАННЫХ АРХИТЕКТУР

Д. А. Кондратьев, Л. К. Птицына, Н. Эльсабаяр Шевченко

Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича

Систематизированы известные направления интеллектуализации сервис-ориентированных архитектур, предложено новое направление интеллектуализации, обеспечивающее генерацию и функционирование динамических конфигураций сервис-ориентированных систем, описаны принципы нового направления, расширена концептуальная основа сервис-ориентированных архитектур.

сервис, сервис-ориентированная архитектура, принципы, концепция, планирование действий, алгоритм планирования, концептуальная модель.

Сервис-ориентированная архитектура (*Service-Oriented Architecture, SOA*) представляется в образе парадигмы создания информационных систем, в рамках которой слабо связанные разнородные сервисы взаимодействуют по стандартизованным протоколам в среде локальных или глобальных сетей. Сервис в такой структуре рассматривается как однородная единица, выполняющая определенную функцию. Подобного рода системы характеризуются независимостью от платформы и языка программирования и гибкостью настройки в зависимости от условий функционирования.

Преимущества SOA перед ERP (*Enterprise Resource Planning*, планирование ресурсов предприятия), в рамках которых интегрированные наборы приложений опираются на общую базу данных, состоит в гибкости и относительно низких затратах на создание, достигаемых за счет использования готовых сервисов. В [1] указывается атомарность сервисов. Однако в эталонной структуре решений SOA от IBM предусматривается возможность существования составных сервисов [2].

Наиболее распространённым в настоящее время способом реализации SOA являются веб-сервисы. Такая реализация позволяет приложениям обращаться к сервисам по строке URI вне зависимости от физического расположения аппаратного обеспечения, на котором они запущены. Обмен данными между веб-сервисами осуществляется в формате XML (*Extensible Markup Language*), с которым имеют возможность работать большинство приложений, между сервисами по стандарту SOAP (*Simple Object Access Protocol*) с использованием широко распространенного протокола передачи гипертекстовых документов HTTP (*HyperText Transfer Protocol*) [4]. На данный момент для описания и публикации сервисов используется язык WSDL (*Web Services Description Language*), основанный на XML.

Современные исследования SOA проводятся по четырём основным направлениям:

- SOA на базе GRID-вычислений – формы вычислений в инфраструктуре, образованной кластерами гетерогенных компьютеров и представляющей собой виртуальный суперкомпьютер [6];
- информационная безопасность SOA [7];
- формирование модельно-аналитического интеллекта SOA [4];
- семантическое описание сервисов для динамической конфигурации [5].

Последнее направление в контексте проводимых исследований рассматривается как основа для интеллектуализации SOA. Отмечается, что протоколы WSDL и UDDI (*Universal Description, Discovery, and Integration*), используемые для описания интерфейса сервисов и их публикации, не дают возможности приложениям динамически подключать сервисы ввиду невозможности понять, какую функциональную нагрузку они

несут с точки зрения пользователя. В связи с этим для автоматизации формирования конфигурации SOA предлагается использовать в web-сервисах семантическое описание их функциональных возможностей на языках DAML-S [8], METEOR-S [9] или OWL-S [5]. Представленные языки описывают семантику сервисов по триплету «объект-атрибут-значение».

Отдельно выделяются исследования семантики веб-сервисов, которые на данный момент более эффективно конфигурируют композитные приложения [10], но требуют участия пользователя в этом процессе. Одним из примеров служит пиринговая сеть для динамического поиска сервисов по ключевым словам и онтологии, предложенная в [11].

В работе [12] предлагается методика поиска службы по естественному описанию, предоставляемому облачной платформе. Платформой затем выбирается сервис, который будет выполнять запрос на основе рейтинга сервиса, состоящего из субъективной (отзывы) и объективной (доля повторных обращений) компонент. В целом, интеллектуализация веб-сервисов направлена на развитие семантики. Текущие исследования могут классифицироваться по двум критериям:

- по местоположению интеллектуального ядра: ориентированные на приложения и ориентированные на платформы сервисов SOA;
- по степени участия пользователя: автоматизированные и требующие участия пользователя.

Развитие известных подходов к интеллектуализации SOA может базироваться на сочетании известных методов теории искусственного интеллекта.

После семантического описания сервисов, следующим логическим шагом в интеллектуализации SOA представляется автоматическая конфигурация. При наличии онтологии остается открытым вопрос преобразования естественных запросов от пользователя или его виртуальных агентов в формальное описание бизнес процесса и соответствующей динамической конфигурации системы сервисов, используемой конечным приложением.

В развитие известных подходов к интеллектуализации SOA предлагается применение формального приёма перевода с естественного языка на формальный на основе нейросетевого аппарата. Перевод базируется на нейронной сети, состоящей из рецепторов, реагирующих на лексические единицы естественного языка, синапсов (взвешенных связей лексических единиц естественного и формального языков) и нейронов (атомарных единиц, соответствующих определенным лексическим единицам формального языка).

Поступающий в интерпретатор естественный запрос разбивается на лексические единицы, при этом лексической единицей может являться как отдельное слово, так и словосочетание, причем не обязательно последо-

вательное, что создает высокую входную энтропию для интерпретатора. Рецептор i должен быть активирован (приравнен к 1) в случае, если в поступившем запросе встречена соответствующая лексическая единица, в противном случае он остается равен 0. Количество итераций поиска с учетом возможной онтологической важности последовательности слов в лексической единице определяется следующим соотношением:

$$O = \sum_{l=1}^L \frac{L!}{(L-l)!},$$

где O – количество итераций, L – длина запроса в словах.

Состояние интерпретатора определяется матрицей синапсов $S_{F \times E}$, где F – множество лексических единиц формального языка, а E – множество единиц естественного языка. Элемент матрицы $S_{i,j}$ назначается равным весу воздействия рецептора $i \in E$ на нейрон $j \in F$. Выход каждого нейрона при анализе запроса формируется согласно соотношению:

$$n_i = \sum_{e=1}^E r_k S_{k,i},$$

где n_i – выход нейрона, r_k – состояние рецептора k для обрабатываемого запроса (1 или 0).

После определения выхода нейрона для каждой лексической единицы составляется формальный перевод запроса по принципу максимизации суммы выходов нейронов для формальных единиц, включаемых в итоговое выражение.

Данное выражение затем отправляется назад в приложение, где аналитическая подсистема определяет, могут ли все этапы формального алгоритма быть делегированы уже имеющимся сервисам, или необходимо подключить новый сервис. В первом случае, процесс выполнения задачи проходит по стандартному алгоритму SOA, во втором случае приложение обращается к поисковому сервису, который сообщает ему URI необходимых сервисов. Ключевым моментом обучения интерпретатора является обратная связь приложения после выполнения алгоритма. Если сервисом возвращается верный перевод, то связи всех возбужденных рецепторов с активированными нейронами должны увеличиться, а с не активированными – уменьшиться. Использование всех активированных нейронов позволяет также запоминать контекст и расширять знание составных лексических единиц. Если сервисом возвращается неверный перевод, то отправляется следующий по весу перевод, а учителю сообщается информация об этапе, на котором интерпретатор ошибся, и связи возбужденных рецепторов с ложно активированными нейронами должны уменьшаться. Функция изменения веса синапса может определяться соотношением:

$$S_{i,j,t+1} = S_{i,j,t} + \frac{m}{k},$$

где $S_{i,j,t+1}$ – синапс между возбуждившимся рецептором i и активированным нейроном j после обратной связи, $m = 0$, если нейрон j ложно активирован и 1, если он активирован оправданно, k – количество активаций нейрона j за некий временной промежуток, определяемый администратором и влияющий скорость адаптации нейронной сети, определяемой как рациональный выбор между быстрым обучением и отсутствием излишнего влияния каждого вызывающего сервис приложения. После базового обучения и публикации такого сервиса, он продолжает учиться за счет распределенной виртуальной сети пользователей-учителей.

Внедрение интерпретатора в SOA возможно, как в виде сервиса, так и в виде аналитической подсистемы комплексного приложения. Нейтральность сервисов по отношению к обращающимся приложениям обыкновенно означает отсутствие у сервиса состояния [4]. Однако интеллектуализация подразумевает наличие среды радикалов, образующих системоквант, позволяющий сервису изменять свое поведение на основании имеющегося опыта. Отказ от данного принципа и внедрение интерпретатора в виде сервиса представляется более эффективным ввиду следующих факторов: перевод естественного языка в формальный не уникален, поскольку не уникален естественный язык пользователей; снижается время создания комплексных приложений; интерпретатор быстрее обучается за счет распределенной сети учителей-пользователей.

В результате проведенного исследования:

- найден способ приложения актуальных моделей интеллектуализации к SOA, учитывающий её базовые принципы;
- предложен новый тип сервиса для SOA;
- сформирована концептуальная канва динамической конфигурации SOA на основе обучения нейронных сетей.

Список используемых источников

1. Граничин О. Н., Шеронов И. Л. Сервисно-ориентированная архитектура ИС ВШМ СПбГУ и проблемы стохастической оптимизации // Стохастическая оптимизация в информатике : межвуз. сб. / С.-Петерб. гос. ун-т, НИИ информ. технологий ; под ред. О. Н. Граничина. СПб., 2007. Вып. 3. С. 138–152.
2. Обзор терминологии SOA: Часть 1. Сервис, архитектура, управление и бизнес-термины [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ibm.com/developerworks/ru/library/ws-soa-term1/> (дата обращения 09.03.2016).
3. Xitong Li, Madnick S. E. Understanding the Dynamics of Service-Oriented Architecture Implementation // Journal of Management Information Systems. 2015. Vol. 32 No. 2. pp. 104–133.

4. Птицына Л. К., Смирнов Н. Г. Системно-аналитическая основа интеграции сервис-ориентированных средств // Промышленные АСУ и контроллеры. № 5. М. : Изд-во Научтехлитиздат, 2011. С. 31–36.
5. Гладун А. Я., Рогошина Ю. В. Онтологическая модель интеллектуализации сервис-ориентированных вычислений в распределенной среде Интернет // Проблемы программирования. 2006. № 2–3. С. 526–536.
6. Богданов А. В., Станкова Е. Н., Мареев В. В. Сервис-ориентированная архитектура: новые возможности в свете Grid технологий [Электронный ресурс]. URL: http://window.edu.ru/window_catalog/pdf2txt?p_id=27125 (дата обращения 09.03.2016).
7. Птицына Л. К., Птицын А. В. Интеллектуальный мониторинг состояния и анализ информационной безопасности крупномасштабных гетерогенных сетей // Электронное научное издание «Актуальные инновационные исследования: наука и практика». Технические науки. 2012. № 2. URL: http://www.actualresearch.ru/nn/2012_2/Article/science/ptitsyn20122.htm
8. The DAML-S Coalition.: DAML-S: Web Service Description for the semantic Web. In: Horrocks, I., Hendler, J. A., (eds.) The Semantic Web – ISWC 2002, First International Semantic Web Conference. Lecture Notes in Computer Science, 2002.
9. Patil A. A., et al.: Meteor-S: web service annotation framework. In: WWW '04: Proceedings of the 13th international conference on World Wide Web, pp. 553–562. ACM Press, New York. 2004.
10. Papazoglou M. P. and Heuvel W.-J. Service oriented architectures: approaches, technologies and research issues // The VLDB Journal. Vol. 16, no. 3. 2007. pp. 389–415.
11. Sahin O. D., et al.: SPiDeR: P2P-Based Web Service Discovery In: Proceedings of the Third International Conference on Service Oriented Computing. Springer, Amsterdam, 2005. pp. 157–170.
12. Шевченко А. Ш., Шевченко Е. Л. Метод интеллектуализации платформ для cloud computing // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. 2011. № 12 (51). С. 66–70.

УДК 621.38:004.312.46

ТЕХНОЛОГИИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ПОИСКОВЫХ АГЕНТОВ

В. В. Костраченков, В. Л. Литвинов

Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича

Показано повышение практической значимости интеллектуальных поисковых агентов. Систематизируется базис технологий, используемых для жизненного цикла информационных поисковых агентов. Описаны формальные модели и методы, образующие указанные технологии. Представленные модели и методы связаны с инструментальными средствами, необходимыми для создания интеллектуальных поисковых агентов. Предложены перспективные варианты повышения эффективности действий интеллектуальных поисковых агентов в инфраструктурах корпоративного масштаба.

интеллектуальный поисковый агент, информационные технологии, жизненный цикл, инструментальные средства.

Интеллектуальные поисковые агенты (ИПА) – одно из новых течений развития глобальных компьютерных и распределенных корпоративных сетей, ориентированное на профессиональный поиск необходимой информации. Актуальность данного направления определяется попытками преодоления общих проблем профессионального и полного использования доступной мировой компьютерной сети [1].

В современных информационных системах интеллектуальный агент – программа, самостоятельно выполняющая задание, указанное пользователем компьютера, в течение длительных промежутков времени. Интеллектуальные агенты используются для содействия оператору или сбора информации. Одним из примеров заданий, выполняемых агентами, может служить задача постоянного поиска и сбора необходимой информации в Интернете. Компьютерные вирусы, боты, поисковые роботы – всё это также можно отнести к интеллектуальным агентам.

Такие агенты, как и любые прочие, имеют сложный, зачастую реализуемый искусственными нейронными сетями алгоритм, как, к примеру, у поисковой системы Google (экспериментальный поиск по видео). «Интеллектуальность» в этом контексте понимается как возможность обратной связи в соответствии, например, с результатами анализа поисковых запросов и их выдачей.

Неограниченный ввод информации любым пользователем, полная свобода и высокая скорость коммуникаций – все это увеличивает информационный «мусор» вокруг профессиональных тематически определенных кластеров. В результате чего увеличивается время на фильтрацию информации специалистом. Возможность создания индивидуальных и корпоративных веб-сайтов и полная свобода структуризации информации, приводят к рассеиванию профессионально значимой информации. В результате также увеличивается время поиска и неопределенность полноты его результатов.

Для того, чтобы структурировать информацию, накопленную в сети Интернет и обеспечить пользователей удобными средствами поиска необходимых им данных, были созданы поисковые системы (Яндекс, Google и др.), использующие принцип полнотекстового поиска, который заключается в поиске документа в базе данных текстов на основании содержимого этих документов. Однако, проблема поиска профессионально значимой информации не может быть решена универсальными поисковыми системами сети Интернет в силу того, что они рассчитаны на самого широкого пользователя с заранее неопределенными запросами. В этом и заключается их привлекательность для пользователей.

Например, в операционных системах семейства UNIX интеллектуальный агент, действующий в пределах одного компьютера или локальной

сети, обычно называется демоном, в семействе Windows – службой (сервисом): стоп в UNIX и «Планировщик задач» в Windows занимаются тем, что запускают указанные пользователем задания в определённые моменты времени.

В основе многих ИПА используется технология искусственных нейронных сетей и специальные методы представления, а также методы распознавания образов и обработки сигналов. При этом системой формируется представление о том, какими должны быть релевантные документы, используемые в дальнейшем на этапе поиска информации. Запрос на поиск может представляться на естественном языке. Система анализирует текст автоматически и извлекает из него смысловое содержание, которое помещается в специальный файл конфигурации. При этом внутреннее представление запроса тоже представляется нейронной сетью, в узлах которой располагаются ключевые слова и выражения. Собственно, поиск релевантной информации ведется с использованием методов нечеткой логики. В основе поискового алгоритма может лежать так называемый «механизм динамических рассуждений», который заключается [2] в трех пунктах:

- сравнении концептов (по входному тексту определяются ссылки на документы из заранее составленного списка с наиболее релевантной информацией для поиска);
- создании агента (формируются концепты из тренировочного текста и из других подходящих источников для использования их агентом);
- стандартного поиска слов в тексте.

В других ИПА описание предметной области основано на использовании таксономии понятий, связанных между собой отношениями типа is a, part of, has part, is a kind of и некоторых других.

Ограничением такого представления является то, что между понятиями не может быть больше одного отношения. Запрос базируется на прямом использовании сформированного пользователем описания предметной области. Поскольку здесь такое описание представлено таксономией понятий (ключевые слова и выражения), то для формирования запроса достаточно просто промаркировать интересующие пользователя темы. На основании этих пометок система сама формирует запрос на поиск релевантной информации.

Поиск ведется на основе ключевых слов. При этом он осуществляется на указанных пользователем ресурсах. Система проверяет каждую найденную ссылку на доступность и, анализируя найденную информацию, составляет краткое резюме документов, а также определяет степень соответствия сайта запросу пользователя, ранжируя найденные документы по возрастанию.

Практически всем современным ИПА присущи следующие информационные технологии [3]: формирование репозитория результатов; наличие фонового режима поиска информации; режим обучения поисковых агентов.

Можно отметить также следующие достоинства ИПА: использование словарей терминов для обработки запросов; создание кратких аннотаций найденных документов; поддержка настраиваемых баз данных по темам поиска и результатам; классификация результатов поиска по темам; запоминание и автоматическое обновление ссылок на источники; использование результатов поиска для улучшения его качества в той же области в будущем.

Создание ИПА заключается в разработке специальных программ, которые автоматически сканируют Интернет-ресурсы и специализированные базы данных по заранее заданным поисковым предписаниям и размещают найденную информацию в «семантическом архиве» – тематически ориентированной базе знаний. При таком подходе пользователь освобождается от перечисленных выше проблем при решении задач в профессиональной деятельности и не утрачивает возможности использовать общедоступные функции сети Интернет.

Список используемых источников

1. Рыбина Г. В. Основы построения интеллектуальных систем. М. : Финансы и статистика: ИНФРА-М, 2010. 432 с.
2. Барсегян А. А., Куприянов М. С., Холод И. И., Тесс М. Д., Елизаров С. И. Анализ данных и процессов: учеб. пособие. 3-е изд. перераб. и доп. СПб. : БХВ-Петербург, 2009. 512 с. ISBN: 978-5-9775-0368-6.
3. Гаврилова Т. А., Хорошевский В. Ф. Базы знаний интеллектуальных систем. СПб. : Питер, 2001. 384 с.

УДК 331.1

КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ ОРГАНИЗАЦИИ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ УЧЕТА МУЗЕЙНЫХ ПРЕДМЕТОВ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

М. В. Котлова, Л. К. Птицына

Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича

Рассмотрены системы информационных инфраструктур для музейного пространства. Определены перспективные направления развития информационных структур музейных комплексов с позиций функциональных возможностей систем управления взаимоотношениями с клиентами. Описана функциональная и практическая значимость систем учета объектов музейных комплексов. Разработана концептуальная мо-

дель организации систем учета для музейного пространства. Предложены оригинальные решения, обеспечивающие распределение функций рассматриваемых информационных систем по платформам информатизации в целях повышения их эффективности. Раскрыты типовые схемы распределения, основанные на планировании эффективной деятельности музеев в Российской Федерации.

система учета, система управления взаимоотношениями с клиентами, информатизация музейной деятельности, объекты музейной коллекции, архитектура систем учета, концептуальная модель учета.

На сегодняшний день востребованным направлением развития музейного дела является использование в учетно-фондовой работе современных информационных технологий, позволяющих оперативно и точно проводить учетные операции.

Основные проблемы, с которыми сталкиваются музеи в своей работе, заключаются в следующем:

- сложность в ручной обработке огромных массивов данных, распределенных по разным источникам, содержащимся на бумажных носителях;
- большое разнообразие типов музейных предметов (декоративно-прикладное искусство, скульптуры, нумизматика и фалеристика, оружие, документы, книги, ткани и т. д.), которые требуют индивидуального подхода в процессе атрибуции;
- непрерывный процесс поступления новых предметов в собрание музея, а также проведение атрибуции, требующие оперативной регистрации (в музеях существует от 2-х до 4-х ступеней учета);
- активное движение музейного собрания и непрерывное участие в выставочной деятельности, требующее постоянного учета и контроля, как за предметами, так и за массивом сопровождающей документации;
- отбор предметов для выставок, осуществляемый, как правило, путем ручного перебора Научно-инвентарных карточек Генерального инвентарного каталога;
- комплекс проблем с учетно-хранительской документацией (наличие записей, недостаточных для идентификации музейного предмета; изменяющиеся в процессе жизни музея принципы описания и подсчета музейных памятников; состояние учетных книг, которое кроме физического разрушения в результате каждодневного использования, не позволяет вносить информацию об изменениях, связанных с характеристикой, описанием или наименованием предмета, в связи с отсутствием свободных граф) [1].

Внедрение систем информационных инфраструктур в музейное дело позволит не только решить все вышеперечисленные проблемы, но и создать, обработать фонд изображений музейных предметов и их копий, а также электронных копий учетной документации для образования страхового и пользовательского фонда. В настоящее время активно функционируют программы отечественных разработчиков – «АС Музей», «НИКА-Музей»,

и их подразделения, позволит решить задачи каталогизации и классификации имеющихся и вновь создаваемых информационных ресурсов.

Использование онтологии позволит точнее интерпретировать смысл терминов, используемых в автоматизированной системе. Семантическое представление запроса в поисковом поиске может уточняться на основании категоризации онтологии с использованием отношения «система – подсистема», «целое – часть». Онтологический подход предоставит возможность автоматизированной обработки семантики информации, представленной в описании музейных предметов, с целью ее эффективного представления, поиска, преобразования и тематического подбора коллекций. Принцип обработки данных обеспечит семантическую интероперабельность информационных ресурсов [3].

Опыт работы с музеями показывает, что в последнее время повышается интерес к взаимодействию с посетителями музеев посредством сети Интернет. Некоторые информационные системы позволяют публиковать информацию о музейных предметах на сайте музея или на специализированных порталах, предоставляя подобным образом пользователям этих ресурсов возможность ознакомиться с опубликованной информацией.

Однако ни один музей не предоставляет доступ к полному перечню хранимой музейной коллекции, хотя это было бы интересно для многих пользователей. Исследователи могли бы дистанционно найти информацию по изучаемой теме и отправить интересующий запрос. Другие музеи могут сэкономить время и ресурсы для поиска предметов в рамках разрабатываемого нового выставочного комплекса.

Таким образом, выбор архитектуры и разработка бизнес-процессов для расширения функциональных возможностей систем управления взаимоотношения с клиентами является перспективным направлением развития информационных структур музейных комплексов.

Создание онтологии, а также новых оригинальных решений в масштабах предлагаемого подхода, позволит обеспечить распределение функций рассматриваемых информационных систем по платформам информатизации с целью повышения их эффективности, а раскрытие типовых схем распределения ресурсов создаст объективные предпосылки для управления эффективностью деятельности музеев в Российской Федерации.

Список используемых источников

1. Сенатова Ю. Е. Информационная система учета и хранения музейных экспонатов на основе СУБД ORACLE // Горный информационно-аналитический бюллетень. 2008. № 2–2. С. 184–191.
2. Курчинский Д. Н., Палей Д. Э., Смирнов В. Н. Информационная система учреждения культуры – как система обработки объектов электронного каталога // Электронные библиотеки: перспективные методы и технологии, электронные коллекции : Труды Седьмой Всероссийской научной конференции «Электронные библиотеки: перспективные методы и технологии, электронные коллекции», Ярославль, 4–6 октября 2005 г.

Ярославль: Ярославский государственный университет им. П. Г. Демидова, 2005. С. 270–274.

3. Квятковская И. Ю. Использование онтологии для создания баз общих знаний при классификации информации о предметной области // Вестник АГТУ. 2007. № 4 (39). С. 225–227.

УДК 519.816

**ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА АНАЛИЗА ИЕРАРХИЙ
В ЗАДАЧЕ ВЫБОРА СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ СЕРВИСА
ПРОГРАММНО-ТЕХНИЧЕСКОГО УРОВНЯ
ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

А. Н. Кривцов

Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича

Современный рынок программного обеспечения предлагает широкий выбор программных продуктов для организации систем информационной безопасности. Методология использования метода анализа иерархий позволяет сделать обоснованный выбор информационной системы для обеспечения технических и программных уровней информационной безопасности компании.

экспертные методы, метод анализа иерархий, шкала приоритетов, отношение весовых коэффициентов, информационная безопасность, сервис программно-технического уровня безопасности.

Современное развитие и масштабное использование информационных технологий (ИТ) и информационных систем в компаниях, высокая ценность информации, необходимость обеспечения ее конфиденциальности, целостности и доступности выдвигают проблему противостояния риску потери информационных ресурсов в качестве одной из приоритетных проблем для бизнеса. Эти обстоятельства определяют задачу выбора и внедрения на предприятии автоматизированной системы (АС) или программно-технических средств (ПТС) с последующим их интегрированием в систему информационной безопасности (СИБ) компании для обеспечения соответствующего уровня. Современный рынок ИТ-услуг предлагает разнообразные решения в этой области. Но как оценить предлагаемые разработчиками решения? Насколько предлагаемые средства будут приемлемы для конкретных условий управления предприятием? Очевидно, что для ответа на эти вопросы (принятие решения о выборе) необходимо провести некоторый экспертный анализ предлагаемых решений.

В качестве одного из методов экспертного анализа можно воспользоваться широко известным методом анализа иерархий (МАИ), предложенным Т. Саати [1]. Рассмотрим применение МАИ в задаче оценки одного из сервисов СИБ, например, сервиса ПТС для принятия решения о выборе наилучшей АС из альтернатив, предлагаемых разработчиками.

Центральным для программно-технического уровня является понятие сервиса безопасности [2]. В число его услуг входит такой сервис, как *сервис протоколирования и аудита*. Этот сервис не «живет» сам по себе, а взаимодействует практически со всеми другими сервисами программно-технического уровня. Основными задачами сервиса являются:

- *Обеспечение подотчетности пользователей и администраторов.* В первую очередь, применяется как сдерживающее средство – фиксация всех действий пользователей любого уровня.

- *Обеспечение возможности реконструкции последовательности событий.* Позволяет вернуться к нормальной работе: фиксирует точки нарушения и производит откат некорректных изменений.

- *Обнаружение попыток нарушений информационной безопасности.* Обеспечивает возможность расследования случаев и виновников нарушения режима функционирования.

- *Предоставление информации для выявления и анализа проблем.* Эта задача предназначена для выявления слабости в защите данного и других сервисов, поиска виновника вторжения, оценки масштаба причиненного ущерба.

Приведенной детализации задач достаточно, чтобы показать, как можно применить метод МАИ к задаче оценки данного сервиса.

Введем обозначения. Предлагаемые разработчиками решения назовем *альтернативами* (A); сервис протоколирования и аудита назовем *свойством* (S); множество элементов, влияющих на свойство, назовем *факторами* (f). Тогда, словесно, задачу выбора можно сформулировать так: *выбрать наилучшую альтернативу из предлагаемых разработчиками систем по критерию протоколирования и аудита.*

Центральным вопросом на языке МАИ является определение того, насколько сильно влияют отдельные факторы, стоящие на самом низком уровне иерархии в модели выбора на вершину – общую цель (выбор). Неравномерность влияния по всем факторам приводит к необходимости определения интенсивности влияния, или, как принято говорить, определения *приоритетов факторов*. То есть, получить *степень относительной важности* каждого фактора [3]: вклад оцениваемого с его помощью свойства в общий уровень достижения цели – выбора наиболее предпочтительной альтернативы с учетом оценок по критерию.

Предположим, что существует четыре ($k = 4$) альтернативы выбора $A_j, j = \overline{1, k}$ по одному свойству S_1 (сервис протоколирования и аудита), зависящего, в свою очередь, от четырех ($n = 4$) факторов: $f_p, p = \overline{1, n}$. Пусть:

- f_1 – задача обеспечения подотчетности пользователей и администраторов;
- f_2 – задача обеспечения реконструкции последовательности событий;
- f_3 – задача обнаружения попыток нарушений ИБ;
- f_4 – задача предоставление информации для выявления и анализа проблем.

Упорядочим эти факторы по степени важности с позиции эксперта. Пусть: $f_2 > f_4 > f_3 > f_1$. Каждая альтернатива A_j предполагает свою схему реализации свойства S_1 с применением данных факторов (рис.1), а значит, имеет свою оценку по данному критерию $A_j(S_1)$. Такая схема в терминологии МАИ носит название неполной иерархии. Необходимо на основе анализа факторов определить альтернативу, в *наибольшей степени* удовлетворяющую нашим требованиям.

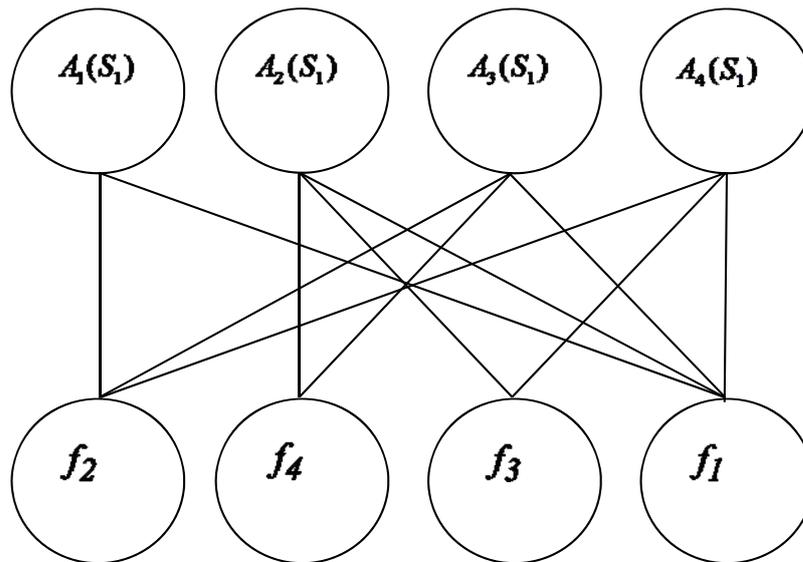


Рис. 1. Наличие факторов свойства в альтернативах

Математически, задача состоит в следующем. Найти:

$$\max \{A_1(S_1), A_2(S_1), \dots, A_k(S_1)\},$$

где

$$A_j(S_1) = w_j(f_p), j = \overline{1, k}. \tag{1}$$

Здесь $w_j(f_p)$ – степень влияния фактора f_p на альтернативу A_j по критерию S_1 . При этом выполняется условие: $0 \leq w_j(f_p) \leq 1$.

В силу сказанного, задача принятия решения по выбору альтернативы сводится к поэтапному получению сначала оценок факторов, анализу их

влияния на свойство, затем – получению оценки свойства, в завершении – анализу оценок альтернатив. Чтобы получить *относительную* (экспертную) *оценку* фактора используют такое понятие, как вес фактора в группе факторов, определяющих свойство. Вес фактора вычисляется на основании шкалы приоритетов (шкалы относительной важности критериев). МАИ предлагает получение весов факторов с использованием 9-бальной шкалы оценок предпочтения (относительной важности) двух факторов *A* и *B* (табл. 1) и их попарного сравнения в градациях этой шкалы [4].

ТАБЛИЦА 1. Шкала относительной важности

Важность	Определение
1	<i>A</i> и <i>B</i> одинаково важны
3	<i>A</i> незначительно важнее <i>B</i>
5	<i>A</i> значительно важнее <i>B</i>
7	<i>A</i> явно важнее <i>B</i>
9	<i>A</i> абсолютно важнее <i>B</i>

Баллы 2, 4, 6, 8 для оценки важности используются для облегчения компромиссов между слегка отличающимися от основных чисел суждениями.

На основе этой шкалы составляется *матрица попарных сравнений факторов*, которая строится по следующим правилам. Наименованием строк и столбцов являются факторы. Элементами строки матрицы являются целые числа принятой шкалы (в случае превосходства фактора строки над фактором столбца), и противоположные им числа – в противном случае. Если факторам назначить относительный вес, соответствующий числам указанной шкалы, то элементами матрицы могут являться отношения этих весов.

Например, для интерпретации приоритетов факторов $f_2 > f_4 > f_3 > f_1$ им будут сопоставлены следующие числа указанной шкалы: $f_2 = 8$, $f_4 = 6$, $f_3 = 3$, $f_1 = 1$. Построим матрицу попарных сравнений, найдем нормализованный вектор приоритетов $v_p(f_p)$ данной матрицы (в терминах математики – нахождение главного собственного вектора и его нормализация), например, по правилу среднего геометрического: умножим n элементов каждой строки и извлечем корень n -й степени. Затем – нормализуем полученные числа. Результаты представлены в таблице 2.

В рассмотренном примере матрица суждений является согласованной [1, 4], и, значит, найденному вектору:

$$v_p(f_p) = (0,526161; 0,301030; 0,109921; 0,062888)$$

можно доверять. Данный вектор характеризует величину относительной важности соответствующего фактора в свойстве, определяют его вес (долю

влияния) на свойство в группе факторов, определяющих это свойство. Заметим, что суммарная величина весов факторов равна единице.

ТАБЛИЦА 2. Результаты вычислений вектора приоритетов

	f_2	f_4	f_3	f_1	$v_p(f_p)$
f_2	1	2	5	7	0,526161
f_4	1/2	1	3	5	0,301030
f_3	1/5	1/3	1	2	0,109921
f_1	1/7	1/5	1/2	1	0,062888

Казалось бы, зная веса факторов $v_p(f_p)$ и их наличие или отсутствие в рассматриваемом свойстве, можно легко выбрать альтернативу по формуле:

$$A_j(S_1) = w_j(f_p) = \sum_{p=1}^n v_p(f_p), j = \overline{1, k}. \quad (2)$$

Действительно, учитывая связи свойства и факторов (рис. 1) и полученный вектор важности $v_p(f_p)$, имеем следующие веса альтернатив по сумме факторов:

$$A_1(S_1) = v_2(f_2) + v_1(f_1) = 0,526161 + 0,062888 \approx 0,589$$

$$A_2(S_1) = v_4(f_4) + v_3(f_3) + v_1(f_1) = 0,301030 + 0,109921 + 0,062888 \approx 0,474$$

$$A_3(S_1) = v_2(f_2) + v_4(f_4) + v_1(f_1) = 0,526161 + 0,301030 + 0,062888 \approx 0,890$$

$$A_4(S_1) = v_2(f_2) + v_3(f_3) + v_1(f_1) = 0,301030 + 0,109921 + 0,062888 \approx 0,699$$

Однако такой подход выбора применять нельзя в силу того, что нами определен приоритет факторов только внутри свойства, но не то, насколько он влияет на альтернативу, как совокупность факторов. Например, в полученном примере альтернатива A_1 больше A_2 , хотя во второй из них присутствует больше факторов в совокупном наборе, чем в первой. Наличие наиболее важного по данному примеру фактора f_2 не означает, что его значимость настолько высока, что остальными факторами можно пренебречь.

В МАИ рассматривается степень влияния каждой из альтернатив на свойство в целом по степени учета факторов. Для этого строятся матрицы попарных сравнений альтернатив относительно учета каждого фактора, и находятся вектора весов альтернатив относительно этих факторов: $\lambda_j(f_p), j = \overline{1, k}, p = \overline{1, n}$. Элементы матриц (табл. 3–6.) вычисляются по следующему правилу: величина 9 (абсолютная важность) присваивается той альтернативе, в которой данный фактор есть; величина 1/9 – альтернативе, у которой его нет; если альтернативы одинаковы (по наличию или отсутствию фактора), то каждой из них присваивается единица.

ТАБЛИЦА 3. Результат по фактору f_2

f_2	A_1	A_2	A_3	A_4	$\lambda_j(f_2)$
A_1	1	9	1	1	0,32
A_2	1/9	1	1/9	1/9	0,04
A_3	1	9	1	1	0,32
A_4	1	9	1	1	0,32

ТАБЛИЦА 4. Результат по фактору f_4

f_4	A_1	A_2	A_3	A_4	$\lambda_j(f_4)$
A_1	1	1/9	1/9	1	0,05
A_2	9	1	1	9	0,45
A_3	9	1	1	9	0,45
A_4	1	1/9	1/9	1	0,05

ТАБЛИЦА 5. Результат по фактору f_3

f_3	A_1	A_2	A_3	A_4	$\lambda_j(f_3)$
A_1	1	1/9	1	1/9	0,05
A_2	9	1	9	1	0,45
A_3	1	1/9	1	1/9	0,05
A_4	9	1	9	1	0,45

ТАБЛИЦА 6. Результат по фактору f_1

f_1	A_1	A_2	A_3	A_4	$\lambda_j(f_1)$
A_1	1	1	1	1	0,25
A_2	1	1	1	1	0,25
A_3	1	1	1	1	0,25
A_4	1	1	1	1	0,25

В заключение, используя формулу: $w_j(f_p) = \sum_{p=1}^n \lambda_{jp} v_p(f_p)$, $j = \overline{1, k}$, вычисляется вектор оценок альтернатив по совокупности факторов (табл. 7).

ТАБЛИЦА 7. Сводная таблица вычислений вектора приоритетов

	$\lambda_j(f_2)$	$\lambda_j(f_4)$	$\lambda_j(f_3)$	$\lambda_j(f_1)$	$w_p(f_p)$	$w_j(f_p)$
A_1	0,32	0,05	0,05	0,25	0,526	0,205393
A_2	0,04	0,45	0,45	0,25	0,301	0,219441
A_3	0,32	0,45	0,05	0,25	0,110	0,325805
A_4	0,32	0,05	0,45	0,25	0,063	0,249361

Тогда, по правилу (1), наибольшее значение в векторе:

$$w_j(f_p) = (0,205393; 0,219441; 0,325805; 0,249361)$$

соответствует альтернативе A_3 .

Заметим также, что, в отличие от результатов, полученных по формуле (2), в данной оценке альтернатива A_2 предпочтительней A_1 , не смотря на то, что самый значимый фактор f_2 в ней отсутствует. Такой выбор говорит о том, что если бы других альтернатив не существовало, то по совокупности факторов, обеспечивающих сервис протоколирования и аудита на программно-техническом уровне СИБ, система, предлагаемая вторым разработчиком, наиболее полно обеспечивала бы указанный сервис.

В используемом примере для описания применения МАИ рассматривается субъективное мнение только одного эксперта. В случае получения оценок несколькими экспертами потребуется дополнительный анализ этих оценок с применением других математических методов и моделей, некоторые из которых изложены, например, в [5].

Список используемых источников

1. Саати Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий. М. : Радио и связь, 1993. 320 с.
2. Введение в информационную безопасность компьютерных сетей [Электронный ресурс]. URL: <http://3ys.ru/vvedenie-v-informatsionnyu-bezopasnost-kompyuternykh-setej.html> (дата обращения 09.04.2016).
3. Андрейчиков А. В., Андрейчикова О. Н. Анализ, синтез, планирование решений в экономике. М. : Финансы и статистика, 2004. 464 с. ISBN 5-279-02901-7.
4. Саати Т., Кернс К. Аналитическое планирование. Организация систем. М. : Радио и связь, 1991. 224 с. ISBN 5-256-00380-1.
5. Кривцов А. Н. Применение экспертных методов при выборе информационной системы управления предприятием // Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании. IV Международная научно-техническая и научно-методическая конференция: сб. науч. ст. в 2 т. / под ред. С. В. Бачевского. СПб. : СПбГУТ, 2015. Т. 1. С. 519–524. URL: <http://www.sut.ru/doci/nauka/4.apino.2015.sut.pdf>

УДК 514.1

ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ НЕТРАДИЦИОННЫХ ИНТЕРПРЕТАЦИЙ МНОЖЕСТВЕННЫХ И ПАРАМЕТРИЧЕСКИХ ОТНОШЕНИЙ

Е. А. Лаппо

Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича

В статье рассматриваются потенциальные возможности использования параметрического и множественного анализа для целей обработки статистических данных, прогнозирования, оптимизации и управления.

Для решения указанных задач предлагается применять представления о многомерных пространствах или множествах, а также о множествах не только положительной, но и отрицательной размерности. Отрицательная размерность позволяет для очень многих задач определить множество решений или не решений и дать множеству не решений определенную количественную характеристику с отрицательным знаком.

геометрическое моделирование, пространство отрицательной размерности.

Математическая модель, используемая в данной работе, не содержит никаких новых понятий, образов или отношений. Напротив, их количество

даже уменьшилось. Например, в рамках этой модели стало излишним понятие инцидентности, а все позиционные отношения между множествами: тождество, принадлежность, включение, пересечение, не пересечение, рассматриваются как частные случаи пересечения. Существующие представления лишь несколько иначе скомпонованы и интерпретированы.

Весьма надежными признаками необходимости поиска нетрадиционного решения являются противоречия и нестыковки между различными теориями, наличие исключений, ограничений и специальных понятий, излишняя сложность аппарата, а также долгие безуспешные попытки найти решение традиционными методами.

Для данной работы такими признаками, в основном, послужили следующие проблемы, которых с точки зрения формальной логики быть не должно.

1. Неполное совпадение множественных и геометрических представлений. Например, геометрические отношения тождества, принадлежности, включения, пересечения полностью аналогичны одноименным понятиям теории множеств, но таким геометрическим положениям, что две точки определяют прямую, а три плоскость нет соответствующих аналогов в теории множеств. С точки зрения теории множеств, при объединении двух точек получаем две точки, но никак не прямую. Этим, в частности, объясняется неудача всех попыток адекватно применить символику и формальный аппарат теории множеств к геометрии.

2. Отсутствие развитых представлений о пространствах (множествах) отрицательной размерности. Долгое время шкала размерностей геометрических пространств (множеств) ограничивалась значениями от 0 до 3. Возникновение многомерных геометрий расширило эту шкалу в область положительных значений до бесконечности. Представляется логичным, что шкала размерностей может быть расширена и в область отрицательных значений.

Теоретические положения, используемые в данной работе, позволяют во многом разрешить указанные противоречия и предложить формальный алгоритм, позволяющий в графическом и символическом виде определять различные геометрические (и не только геометрические) множества и производить формальные операции над ними, не привязываясь к какой-либо системе координат.

Интерпретации отрицательных значений чисел и размерностей множеств

Математика долгое время обходилась без нуля и отрицательных чисел. До введения нуля алгебраическое выражение $a - b = c$ имело смысл только при $b < a$. После введения нуля смысл выражения расширился до $b \leq a$. И, наконец, после введения отрицательных значений чисел выражение стало иметь смысл при любых значениях a, b .

Вполне логично предположить, что любой математической формуле можно придать смысл при любых значениях, входящих в нее параметров.

Простейшей и наиболее известной моделью интерпретации понятия отрицательного значения числа является геометрическая модель в виде числовой шкалы, где числам, а также и нулю, соответствуют точки.

Возможна и иная интерпретация, если числа непосредственно отождествлять с предметами, то вычесть, к примеру, из трех предметов пять невозможно. Но если поменять числа местами, и полученному результату присвоить отрицательное значение, то результат можно интерпретировать как численную характеристику этой невозможности.

По аналогии будем считать, что положительным значениям соответствуют возможности, а отрицательным невозможности. Отрицательное значение дает численную характеристику этих невозможностей и позволяет совершать над ними операции аналогичные тем, которые осуществляются в положительной области возможностей.

Приведем простой, но весьма показательный пример. Количество сочетаний из N элементов группами по n элементов определяется формулой $N!/(N-n)!n!$, но при этом всегда указывается, что формула имеет смысл только при $n \leq N$. И, действительно, если имеется, скажем, 5 элементов, то составить из них группу, содержащую 6 неповторяющихся элементов невозможно. Но если поменять числа местами и полученному по вышеприведенной формуле числу присвоить отрицательное значение, то мы получим совершенно конкретную численную характеристику этой невозможности. Абсолютная величина числа будет тем больше, чем больше разность между N и n . Другой вопрос, есть ли необходимость так поступать, но принципиальна сама такая возможность.

Понятие размерности пространства или множества возникло после появления координатных систем. Традиционно принято считать, что размерность пространства (множества) определяется количеством координат (параметров), необходимых для выделения одного элемента этого пространства (множества). Число координат или параметров всегда положительно и вроде бы не может быть отрицательным и, следовательно, никакого разговора об отрицательной размерности идти не может.

В действительности здесь имеет место психологический барьер, связанный с предметным отождествлением координат. В зависимости от принятой системы координат, параметром может быть и расстояние, и угол, и время и многое другое. Но даже если сам параметр или параметры имеют отрицательное значение, то само их количество положительно. Например, если взять несколько отрицательных чисел и просто пересчитать их, то результатом будет положительное число.

В геометрии элементом обычно является точка, имеющая нулевую размерность (в принципе, в качестве элемента, а, следовательно, и нуль мерного пространства может быть выбран любой геометрический или иной объект).

Здесь опять возникает психологический барьер: нуль мерный элемент естественно принимался за начало отсчета и все попытки, каким-либо образом интерпретировать или смоделировать пространства отрицательной размерности оканчивалась неудачей. Хотя проблема решается чрезвычайно просто.

Если представить последовательность размерностей в виде числовой шкалы, то *началом отсчета шкалы размерностей следует считать не нуль мерное множество (точку), а пустое множество, имеющее размерность -1* (рис. 1).

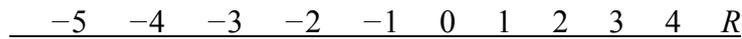


Рис. 1. Шкала размерностей

В этом случае соответственные геометрические или иные множества положительной и отрицательной размерности будут располагаться симметрично справа и слева от пустого множества. Образу размерности $R(0)$ (точка) в отрицательной области соответствует образ размерности $R(-2)$ (минус точка), размерности $R(1)$ (прямая) соответствует размерность $R(-3)$ (минус прямая) и т. д. Размерности соответственных образов положительной и отрицательной размерности связаны отношением $k^* = (-k - 2)$.

Отрицательное значение размерности можно понимать или интерпретировать как количество параметров, которых недостает до выделения нуль мерного образа [1, 2].

В пространстве размерности $R(n)$ размерность множества $R(p)$, являющегося пересечением двух данных множеств размерности $R(k)$ и $R(d)$ определяется формулой:

$$p = k + d - n . \tag{1}$$

Если $(k + d) < n$, то $p < 0$ и размерность пересечения становится отрицательной.

Из формулы (1) следует, что в трехмерном пространстве пересечением двух плоскостей общего положения является прямая $R(1)$, прямой и плоскости точка $R(0)$, двух прямых пустое множество $R(-1)$, пересечением прямой и точки является минус-точка $R(-2)$, а пересечением двух точек минус-прямая $R(-3)$.

Не следует считать образы отрицательной размерности чем-то особенным. Это те же самые геометрические образы, обладающий аналогичными свойствами только расположенные по другую сторону от начала отсчета. При необходимости этим образам можно присвоить положительную размерность (абсолютная величина размерности) и обращаться с ними как с привычными геометрическими образами.

Например, пересечение минус-прямой $R(-3)$ и минус-плоскости $R(-4)$ в минус-трехмерном пространстве $R(-5)$ по формуле (1) дает значение $R(-2)$, минус-точку.

Доказательство для общего случая может быть осуществлено простой подстановкой.

Пересечение как универсальное отношение множеств

Рассмотренная интерпретация отрицательных значений размерности геометрических множеств позволяет распространить понятие отрицательной размерности и на иные множества.

Численная характеристика не пересечения геометрических образов стала возможной благодаря тому, что геометрические образы рассматривались не сами по себе, а относительно некоторого n -мерного пространства. Эта характеристика не является абсолютной, но зависит от принятой размерности операционного пространства.

Любая координатная система представляет собой некую систему отнесения множеств, к принятой координатной системе. В нашем случае системой отнесения является само операционное пространство, что позволяет поставить вопрос о создании без координатной аналитической геометрии.

Под пересечением двух множеств A, B принято понимать их общую часть C которая принадлежит обоим множествам. Символически $A \cap B \equiv C$.

Для наглядной иллюстрации отношений между множествами, такими как тождество, принадлежность, включение, пересечение часто используются графические диаграммы, предложенные еще Эйлером.

Пересечение двух множеств представляется наложением или общей частью двух плоских фигур. Этому пересечению может быть дана некая количественная характеристика (например, площадь). Если фигуры не имеют общей части, то принято считать, что пересечением в этом случае является пустое множество \emptyset и говорить о какой-либо количественной характеристике этого не пересечения бессмысленно.

Но если рассматривать отношение фигур не на бесконечной плоскости, а внутри или относительно некоторой заданной фигуры или площади (относительное или операционное множество), то ситуация меняется.

На рис. 2а изображена некоторая фигура D , внутри которой выделены участки A и B , пересечением (общей частью) которых является участок C (двойная штриховка). На рис. 2б показан случай, когда участки A и B не пересекаются. Тогда в D остается свободное пространство C , не принадлежащее A и B и характеризующее величину не пересечения множеств A и B относительно множества D . В этом случае область C можно трактовать как пересечение A и B , имеющее отрицательное значение с конкретной численной характеристикой.

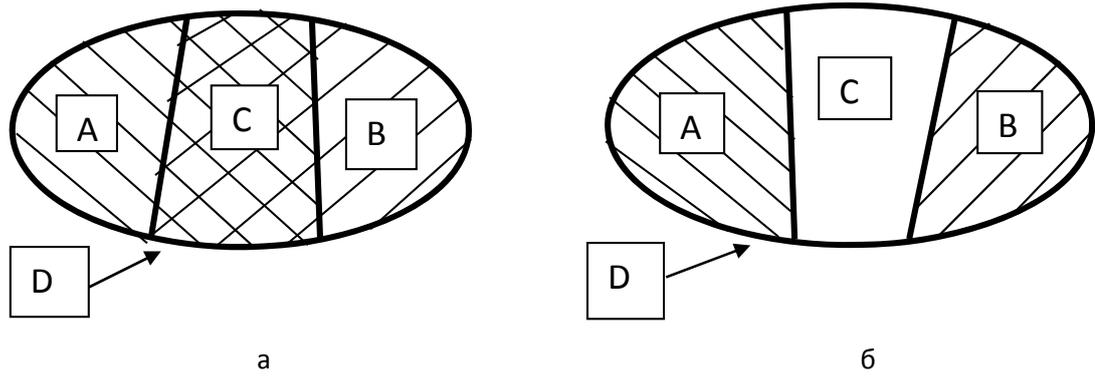


Рис. 2. Иллюстрации к различным интерпретациям результата пересечения пространств

Введение понятия отрицательной относительной размерности позволяет все позиционные отношения между множествами рассматривать как частные случаи пересечения. Тождество, принадлежность и включение есть частные случаи пересечения, где пересечением двух множеств являются либо оба эти множества, либо одно из них. *Не пересечение, суть пересечение отрицательной размерности.* В теории множеств рассматривается только один случай не пересечения – пустое множество. И это так, если рассматривать только сами пересекающиеся множества, но если эти множества рассматривать внутри или относительно некоторого третьего множества (операционное множество, пространство), то в этом случае не пересечение будет иметь численное значение с отрицательным знаком, характеризующее степень этого не пересечения относительно третьего множества. Таким образом, с этой позиции можно считать, что существует только одно позиционное отношение между множествами – пересечение, положительной или отрицательной размерности.

Рассмотренный подход может быть применен к очень широкому кругу практических задач. В частности, в статистических или социологических исследованиях. Если в качестве операционного (относительного) множества взять некоторую группу людей и выделить в ней по какому-либо признаку (параметру) некоторую подгруппу (подмножество), то одновременно определяется дополнительное подмножество, не принадлежащее выделенной группе. Иными словами, производим двухчастное деление операционного множества. Дополнительные подмножества полностью перекрывают операционное множество и не имеют общих элементов. Следовательно, пересечением этих подмножеств является пустое множество \emptyset .

Если в произвольной группе выделить подгруппу людей старше 60, то два подмножества – старше и младше этого возраста являются дополнительными для данной группы и пересекаются по пустому множеству.

Если выделить два подмножества людей старше 30 и младше 60, то люди возраста от 30 до 60 относятся к обоим подмножествам и, следовательно, составляют группу, которая является пересечением данных множеств.

Но если выделить подмножества людей младше 30 и старше 60, то эти подмножества не пересекаются. Следовательно, в данном случае группу люди возраста от 30 до 60, не попадающих ни в одно из данных множеств, можно рассматривать как пересечение этих множеств с отрицательным знаком.

При разработке различных правовых и нормативных актов, а также при работе с ними очень часто возникают проблемы, связанные с наложениями, противоречиями, несоответствиями, содержащимися в различных статьях.

Применение методов множественного анализа в нестандартной форме позволит быстрее и эффективнее решать многие правовые и нормативные вопросы.

Список используемых источников

1. Ворожищев Я. С. Пространство отрицательной размерности и пересечение как универсальное и единственное позиционное отношение. СПб. : Астерион. 2011. 36 с.
2. Ворожищев Я. С. Двойственные геометрические преобразования // Вестник гражданских инженеров. СПбГАСУ, 2014. № 1 (42). С. 127–135.

УДК 004.4: 004.85

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ ПРОФИЛЬ СРЕДЫ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ AZURE MACHINE LEARNING

В. Л. Литвинов, В. О. Румянцева

Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича

Рассмотрены возможности среды Azure Machine Learning с позиции профессиональной деятельности по прогнозной аналитике. Классифицированы задачи прогнозной аналитики по оригинальной системе признаков, учитывающих характерные особенности профессиональной деятельности в глобальных инфраструктурах. Проанализированы преимущества и недостатки альтернативных сценариев решения указанных задач в среде AzureML. Предложено формальное описание качества решения задач прогнозной аналитики в выбранной среде.

машинное обучение, интеллектуальный профиль, прогнозная аналитика, облачный сервис Azure Machine Learning.

Azure Machine Learning является мощной облачной службой для решения задач прогнозной аналитики, которая может работать с большими объемами данных (*bigdata*) [1]. Однако, она предоставляет не только средства для создания моделей прогнозной аналитики, но и полностью управляемую службу, с помощью которой можно легко производить развертывание полученных моделей в виде веб-приложений.

Прогнозная аналитика представляет собой один из классов методов анализа данных, основанный на прогнозировании будущего поведения объектов. Она использует различные статистические методы, такие, как машинное обучение для анализа имеющихся данных и поиска закономерностей для прогнозирования будущих событий и тем самым поиска оптимального решения.

Процесс машинного обучения как в общем случае, так и в рассматриваемой системе Azure Machine Learning разбивается на следующие этапы, взаимодействие которых представлено на рис. 1 [2].

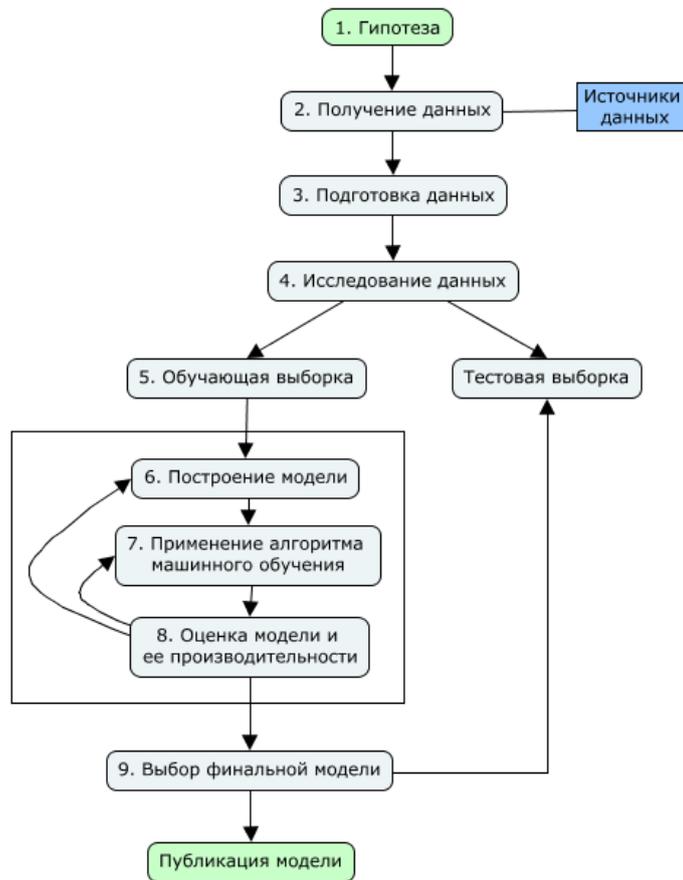


Рис. 1. Этапы процесса машинного обучения

Рассмотрим подробнее элементы, представленные на схеме взаимодействия этапов, описывающих процесс машинного обучения:

1) гипотеза предполагает создание основных концепций и предложений, полезных для создания модели;

- 2) получение данных предполагает первичную обработку данных;
- 3) подготовка данных включает удаление и/или исправление заведомо нерелевантных данных, а также заполнение пропущенных данных;
- 4) исследование данных предполагает определение структуры набора данных, их очистку, а также проверку на наличие паттернов и аномалий;
- 5) обучающая выборка получается при разделении подготовленных данных на обучающую выборку, над которой впоследствии и будет происходить обучение, и тестовую, используя которую будет проверяться полученная модель;
- 6) построение модели выполняется на основе полученной обучающей выборки;
- 7) применение алгоритма машинного обучения;
- 8) оценка модели и её производительности, где происходит уточнение модели на предмет замены построенной модели или выбранного алгоритма обучения;
- 9) выбор финальной модели, который проводится на основе тестовой выборки.

В настоящее время в системе Azure Machine Learning насчитывается 25 алгоритмов машинного обучения, которые группируются по различным типам задач. Данные задачи прогнозной аналитики делятся на четыре группы: обнаружение аномалий (два алгоритма), классификация (четырнадцать алгоритмов), кластеризация (один алгоритм) и регрессия (восемь алгоритмов), которые, в свою очередь, условно можно разделить на два класса – алгоритмы контролируемого и неконтролируемого обучения.

Деление алгоритмов, используемых в рассматриваемой системе на указанные выше группы, представлено на рис. 2.

Алгоритмы контролируемого обучения выполняют прогнозирование на основе имеющегося набора примеров. К ним относятся задачи обнаружения аномалий, классификации и регрессии. К алгоритмам неконтролируемого обучения относятся алгоритмы кластеризации. Они используются в случаях, когда необходимо произвести упорядочивание данных и описание их структуры.

Определение наиболее эффективного алгоритма машинного обучения для решения различных типов задач является трудоемким процессом. Azure Machine Learning позволяет упростить эту проблему, предложив пользователю одновременно применить все возможные алгоритмы к обучающей выборке. В результате проведения данной операции пользователь получает результат, который представляет собой оценку соответствия и производительности полученной модели, по каждому из примененных алгоритмов. Одним из главных показателей при оценке производительности модели является точность предсказания, которая показывает отношение успешных предсказаний к полному количеству элементов в наборе [3]. Результат

оценки доступен как в виде привычных статистических показателей (математическое ожидание, среднее, медиана, максимальное и минимальное значение и пр.), так и в виде построенных графиков и гистограмм.

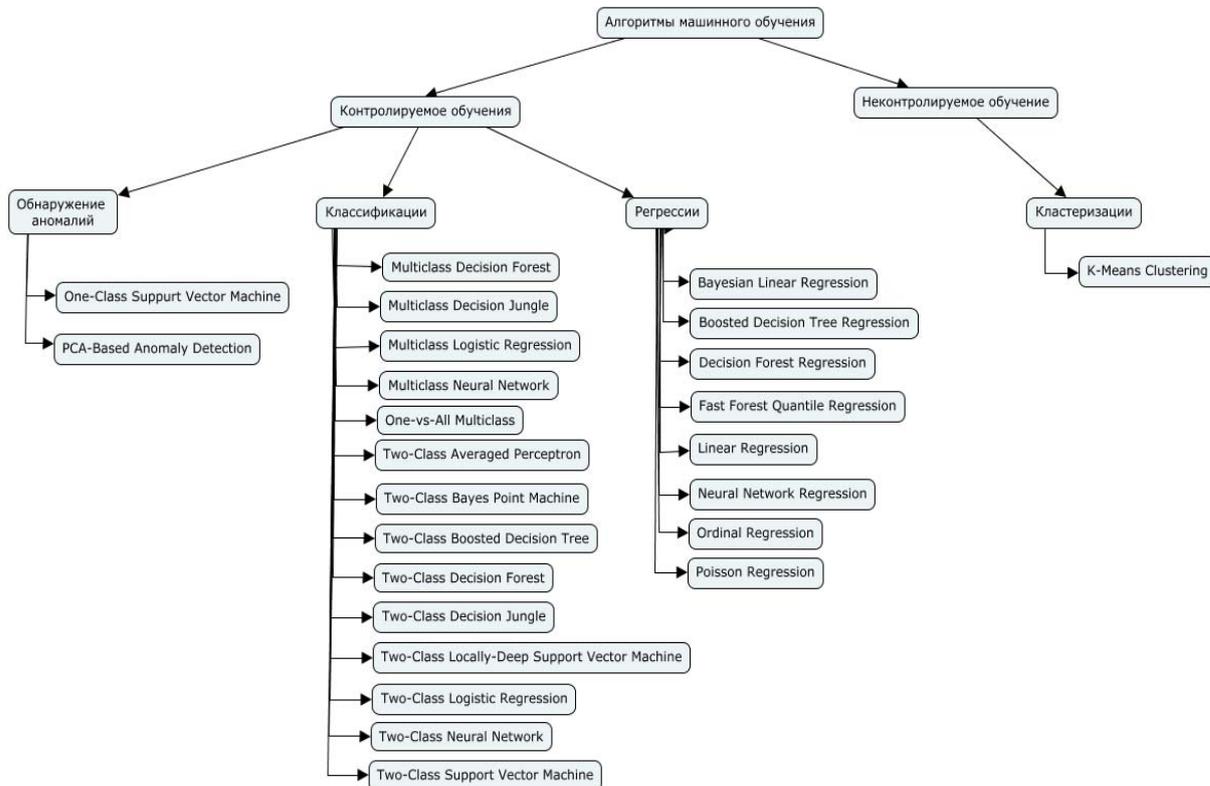


Рис. 2. Алгоритмы машинного обучения в среде Azure Machine Learning

Таким образом, за короткий промежуток времени, используя Azure Machine Learning как инструмент для решения задач прогнозной аналитики, можно провести анализ и сделать выбор в пользу наиболее эффективного алгоритма для достижения поставленных целей.

Список используемых источников

1. Мишанин В. В., Мязитов Р. Р., Никитина К. Н. Облачные сервисы Microsoft Azure // Экономика. Право. Менеджмент: Современные проблемы и тенденции развития. 2015. № 9. С. 111–116.
2. Флах П. Машинное обучение. Наука и искусство построения алгоритмов, которые извлекают знания из данных. М. : ДМК Пресс, 2015. 400 с.
3. Варламов А. Д. Машинное обучение анализу изображений на предмет спама // Алгоритмы, методы и системы обработки данных. 2014. № 4 (29). С. 31–36.

УДК 007:519.2

ВЕРОЯТНОСТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ БИНАРНОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ

В. А. Медведев

Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича

Рассматривается бинарная последовательность как дискретное кольцо неопределённого размера, в котором дискрета имеет булево значение. Продемонстрирован способ определения условных вероятностей событий бинарной последовательности путём вероятностного позиционирования. Приведены формульные соотношения.

бинарная последовательность, модель, вероятность, математическое ожидание, вероятностное позиционирование.

Под бинарной последовательностью понимается дискретное кольцо неопределённого размера, в котором дискрета может иметь одно из двух значений, допустим 0 (нуль) и 1 (единица) [1].

Последовательность, например, ... 0 1 1 1 0 1 0 0 0 0 1 1 0 0 1 ... можно представить сериями (пачками) нулей и единиц, следующих одна за другой (минимальная пачка включает одну составляющую).

На рис. 1 показаны размеры пачек нулей и соответствующие им вероятности. Так, $G_0(k)$ – вероятность пачки, состоящей из k нулей.

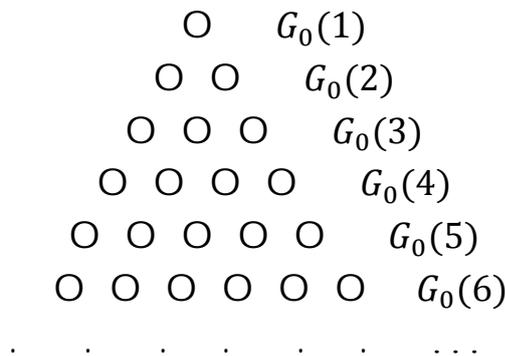


Рис. 1. Размеры пачек нулей и соответствующие им вероятности

Математические ожидания для пачек нулей и единиц соответственно составляют:

$$M_0 = \sum_{k=1} k G_0(k) \text{ и } M_1 = \sum_{k=1} k G_1(k) .$$

Как показано в [1] эти математические ожидания определяют безусловные вероятности $P(0)$ и $P(1)$ получения нуля и единицы при независимом отсчете одной позиции бинарной последовательности:

$$P(0) = \frac{M_0}{M_0 + M_1}, P(1) = \frac{M_1}{M_0 + M_1}. \quad (1)$$

Перейдём к определению условных вероятностей последовательности. $P(0/1)$ – вероятность нахождения единицы на соседней позиции с полученным нулем. Чтобы её определить, необходимо произвести вероятностное позиционирование полученного нуля в пачке нулей. Это выполняется следующим образом.

Если пачка состоит из одного нуля, то доля таких нулей в последовательности составляет $\frac{G_0(1)}{M_0}$; если пачка состоит из двух нулей, то их доля в последовательности составляет $\frac{2G_0(2)}{M_0}$; если пачка – из трёх нулей, то – $\frac{3G_0(3)}{M_0}$; и так далее (см. рис. 1).

Для получения вероятности $P(0/1)$ следует позиционировать нуль крайним в пачке. Тогда его соседкой наверняка будет единица.

Если нуль оказался в пачке из k нулей, то он равновероятно может расположиться на любой позиции пачки. Поэтому вероятность позиционирования нуля крайним в пачке из k нулей составит

$$\frac{kG_0(k)}{M_0} \frac{1}{k} = \frac{G_0(k)}{M_0}, \quad (2)$$

а искомая вероятность –

$$P(0/1) = \frac{1}{M_0} \sum_{k=1} G_0(k) = \frac{1}{M_0}, \quad (3)$$

что предполагаемо совпадает с [1], где она получена другим способом.

Чтобы определить вероятность $P(0/01)$ следует позиционировать нуль предпоследним в пачке.

$$P(0/01) = \frac{1}{M_0} \sum_{k=2} G_0(k).$$

И в общем виде:

$$P(0/\underbrace{0 \dots 0}_i 1) = \frac{1}{M_0} \sum_{k=i+1} G_0(k) \quad (4)$$

Аналогично и для пачек единиц:

$$P(1/\underbrace{1 \dots 1}_i 0) = \frac{1}{M_1} \sum_{k=i+1} G_1(k) \quad (5)$$

Рассмотрим условные вероятности другого рода, а именно – $P(00/1)$, $P(000/1)$, $P(0000/1)$ и т. д. Для этого раскроем бесконечные суммы для математических ожиданий M_0 и M_1 и введём обозначения, как показано на рисунке 2 (на примере пачек нулей).

$$\begin{aligned}
 M_0 &= G_0(1) + 2 G_0(2) + 3 G_0(3) + 4 G_0(4) + \dots = \\
 &= G_0(1) + G_0(2) + G_0(3) + G_0(4) + \dots + \left. \begin{array}{l} \\ \\ \\ \\ \end{array} \right\} M_0(1) \\
 &\quad \quad \quad G_0(2) + G_0(3) + G_0(4) + \dots + \left. \begin{array}{l} \\ \\ \end{array} \right\} M_0(2) \\
 &\quad \quad \quad \quad \quad G_0(3) + G_0(4) + \dots + \left. \begin{array}{l} \\ \end{array} \right\} M_0(3) \\
 &\quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad G_0(4) + \dots + \left. \begin{array}{l} \end{array} \right\} M_0(4) \\
 &\quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \dots
 \end{aligned}$$

Рис. 2. Разложение математического ожидания M_0

Чтобы получить вероятность $P(00/1)$ необходимо пару «00» позиционировать крайней в пачке нулей. Для этого вначале определим математическое ожидание последовательных пар нулей в пачке:

$$0 \cdot G_0(1) + 1 \cdot G_0(2) + 2 \cdot G_0(3) + 3 \cdot G_0(4) + \dots = M_0(2).$$

Теперь позиционируем пару нулей крайней в пачке:

$$\frac{1}{M_0(2)} \sum_{k=2} G_0(k) = P(00/1).$$

Проводя аналогичные действия, получаем вероятность $P(000/1)$:

$$P(000/1) = \frac{1}{M_0(3)} \sum_{k=3} G_0(k).$$

И в общем виде:

$$P(\underbrace{00 \dots 0}_i/1) = \frac{1}{M_0(i)} \sum_{k=i} G_0(k) \tag{6}$$

Аналогично и для пачек единиц:

$$P(\underbrace{11 \dots 1}_i/0) = \frac{1}{M_1(i)} \sum_{k=i} G_1(k) \tag{7}$$

Имея базовые вероятности (1) и условные вероятности (4), (5), (6) и (7) можно получить безусловные вероятности независимых отсчетов бинарной последовательности. Например,

$$P(10) = P(1)P(1/0) = \frac{M_1}{M_0 + M_1} \frac{1}{M_1} = \frac{1}{M_0 + M_1}, \text{ или}$$

$$P(110) = P(1)P(1/10) = \frac{M_1}{M_0 + M_1} \frac{1}{M_1} \sum_{k=2} G_1(k) = \frac{1}{M_0 + M_1} \sum_{k=2} G_1(k).$$

И последнее. Покажем, что если передвигаться по бинарной последовательности, то среднее количество шагов между соседними нулями (единицами) обратно пропорционально величине безусловной вероятности получения нуля (единицы).

Если нуль позиционирован на краю пачки (см. рис. 1), то в среднем предстоит сделать $M_1 + 1$ шаг, чтобы достигнуть очередного нуля (т. к. на пути стоит пачка единиц). В противном случае до очередного нуля точно один шаг. Таким образом, среднее количество шагов между соседними нулями:

$$S_0 = \frac{M_0 - 1}{M_0} \cdot 1 + \frac{1}{M_0} (M_1 + 1) = \frac{M_0 + M_1}{M_0}.$$

Аналогично и для пачек единиц:

$$S_1 = \frac{M_1 - 1}{M_1} \cdot 1 + \frac{1}{M_1} (M_0 + 1) = \frac{M_1 + M_0}{M_1}.$$

Список используемых источников

1. Медведев В. А. Модели бинарной последовательности // Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании. IV Международная научно-техническая и научно-методическая конференция: сб. науч. ст. в 2 т. Т. 1 / под ред. С. В. Бачевского. СПб. : СПбГУТ, 2015. С. 538–542. URL: <http://www.sut.ru/doci/nauka/4.apino.2015.sut.pdf>

УДК 004.7: 004.422.8

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ПОДХОДЫ К ИНТЕЛЛЕКТУАЛИЗАЦИИ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

И. В. Медведев, Л. К. Птицына

Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича

Проанализированы архитектуры действующих геоинформационных систем. Определены логические связи архитектур геоинформационных систем с их качеством. Выделены априорные неопределенности в функциональных связях показателей качества геоинформационных систем. Предложены подходы к устранению указанной априорной неопределенности. Раскрыты формальные приемы предложенных подходов. Представлены целевые функции стохастической оптимизации качества геоинформационных систем. Описаны методы решения задачи оптимизации с применением когнитивных технологий. Приведены компоненты математического обеспечения системы оптимизации

геоинформационные системы, сервис-ориентированная архитектура, интеграция сервисов, качество геоинформационной системы, стохастическая оптимизация качества, планирование интеграции.

В настоящее время, в среде геоинформационных систем, можно выделить следующие функциональные группы, которые возможно интеллектуализировать для дальнейшего усовершенствования процесса их функционирования и развития в существующем телекоммуникационном обществе:

- сбор, анализ и обработка графической и числовой геоинформации;
- учет и отслеживание динамических объектов;
- прогнозирование возможных экстренных ситуаций;
- реагирование и принятие решений.

Функция сбора, анализа и обработки геоинформации различных типов является основной функцией, на которой основаны остальные представленные функциональные группы.

Функциональная группа по учету и отслеживанию динамических объектов в реальном времени применяется в геоинформационных системах различной направленности и типизирования, охватывая как геоинформационные системы социального типа, так экономические и оборонные.

Прогнозирование экстренных ситуаций и реагирование применяются в меньшем спектре геоинформационных систем, при этом, требуют большей степени интеллектуализации, которая позволит ускорить и улучшить их функционирование, повысив уровень актуальности данных функциональных групп, и конкурентоспособность интеллектуальных геоинформационных систем на экономическом рынке.

Анализируя данные функциональные группы, присущие современным геоинформационным системам различного типа и целеполагания, возможно выделить следующие аспекты, нуждающиеся в интеллектуализации сейчас, или в случае дальнейшего своего развития:

- обработка и структуризация большого объема получаемых динамических данных;
- использование актуальной и точной информации;
- защита данных.

Следствием отсутствия интеллектуализации данных аспектов является то, что информация может быть обработана или структурирована некорректно, данные устареть и потерять свою актуальность, а защита данных быть неполной, и не справляться с воздействием более продвинутых способов обхода защиты и получения несанкционированного доступа к данным.

Концепциями интеллектуализации геоинформационных систем могут являться улучшения принципов и видов взаимодействия системы с пользовательскими и внешними интерфейсами; реагирование системы на различные внешние воздействия, как предполагаемые, так и нет; и обслуживание задач с элементами априорной неопределенности.

Основным вариантом интеллектуализации геоинформационных систем, на данный момент, является применение искусственного интеллекта на различных этапах построения и функционирования системы.

В качестве основных методов использования искусственного интеллекта в геоинформационных системах выделяются [1]:

- Экспертная Система;
- Интеллектуальные Базы Знаний.

Следует обозначить функциональные возможности упомянутых методов.

Искусственный интеллект в основном применим на этапах получения новых знаний, их обработки, оценки и контроле, и в поддержке принятия решений.

Экспертные Системы на основе искусственного интеллекта используются при решении неформализованных задач, которые не могут быть выражены в числовой форме, алгоритмического решения которых не существует, или ресурсы на его применения ограничены.

В геоинформационных системах используются самообучающиеся экспертные системы, с способами описания знаний либо посредством фреймовых моделей, то есть информационная единица в которых фиксируется в протофреймах, либо в более распространенных продукционных моделях.

Интеллектуальными Базами Знаний (или Базами Данных) являются Базы Знаний, при функционировании которых используются те или иные приемы интеллектуализации, что приводит к ускорению обработки знаний, улучшению доступа к ним, и в перспективе – автоматическому дополнению их.

В реализации большинства видов и моделей искусственного интеллекта в геоинформационных системах используются нейронные сети различного типа.

В качестве перспективно подхода к интеллектуализации геоинформационных систем, можно предложить вариант с использованием технологии Интернета Вещей как источника генерации и сбора данных в динамической геоинформационной системе. Вещами в данном случае могут выступать как транспортные средства, так и объекты инфраструктуры мегаполисов и дорожных систем, такие как светофоры, камеры фиксации скоростного режима, различные внешние датчики. Синтез технологии Интернета Вещей и искусственного интеллекта позволит создать систему, динамически получающую данные из множества агентов, обрабатываемые различными системами искусственного интеллекта, и хранящиеся в Базах Знаний, для последующего использования. Наиболее актуальна подобная система для геоинформационных систем открытого и полукрытого типа, таких как транспортные системы мегаполисов и картографические справочные системы.

Компания Google использует систему Ingress, своей концепцией, напоминающей данный принцип – сбор геоданных организуются через переносные платформы информатизации у множества людей, после чего данные обрабатываются, и с помощью них идет уточнение и корректировка геоинформации в сервисах Google. В случае автоматизации этого принципе посредством Интернета Вещей, возможно упростить данный процесс, и увеличить количество получаемых данных, что повысит их актуальность и точность. Большой объем получаемых данных будет так же обрабатываться интеллектуальной системой, что нивелирует угрозу завала данными.

Общая концепция интеллектуализации геоинформационных систем представлена в виде интеллектуальной карты на рисунке.

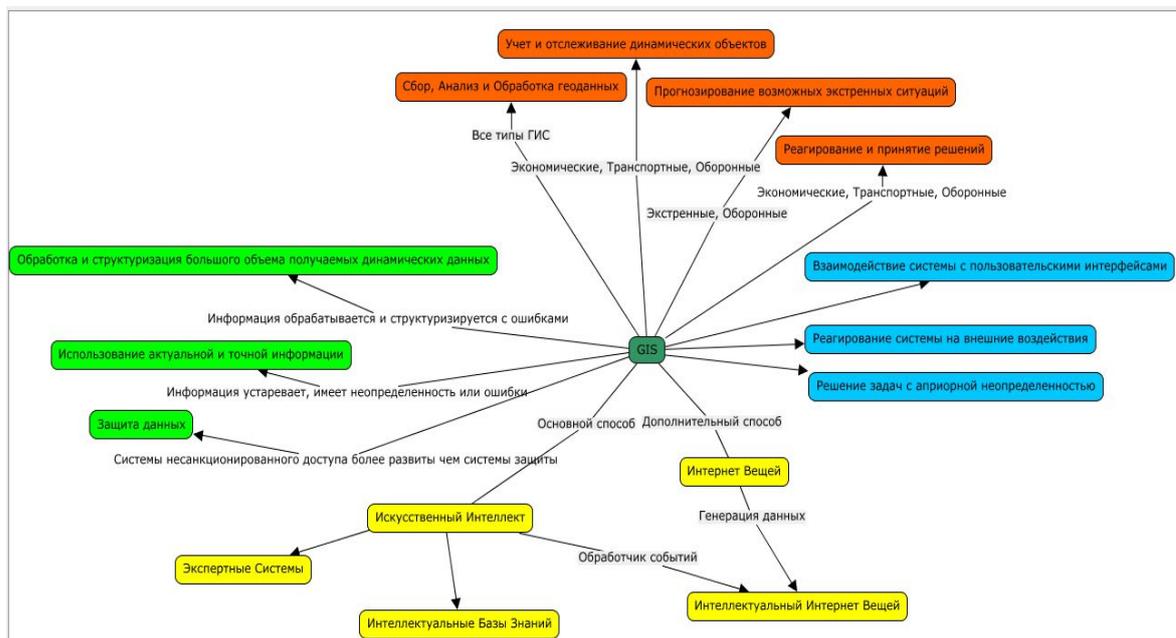


Рисунок. Интеллектуальная карта представления модели общей концепции интеллектуальных геоинформационных систем

Список используемых источников

1. Глотов А. А. Интеллектуализация геоинформационных систем: подходы и направления [Электронный Ресурс] // Геоматика. 2015. № 4. С. 18–24. URL: http://geomatika.ru/pdf/2015_04/18-24.pdf (дата обращения 16.04.2016).

УДК 004.7:004.422.8

**ФОРМАЛИЗАЦИИ ДЛЯ ОЦЕНКИ ДОВЕРИЯ
К КОМПЛЕКСНЫМ СИСТЕМАМ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ****А. В. Птицын¹, Л. К. Птицына²**¹Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет
информационных технологий, механики и оптики²Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича

Актуализируется оценка доверия к комплексным системам защиты информации. Представляется концептуальная основа для формирования методологии оценки доверия к комплексным системам защиты информации. Описываются составляющие методологии. Конкретизируется состав исходных характеристик описания компонент комплексных систем защиты информации. Выделяется состав характеристик для оценки доверия. Определяется новизна формализаций.

защита информации, угроза, объектно-ориентированное проектирование, модель, метод, методика, методология.

Оценка доверия к комплексным системам защиты информации является неотъемлемой составляющей жизненного цикла безопасных информационных технологий в корпоративных сетях. Возможности комплексных систем защиты информации анализируются в контексте обеспечения высокого качества сервисов, предоставляемых широкому кругу пользователей с различными профилями требований. Многообразие предъявляемых требований трансформируется в расширения функциональных спецификаций информационных инфраструктур и комплексных систем защиты информации, чем обуславливается объективная необходимость разработки методологии оценки доверия к ним с единых позиций соблюдения соответствующих профилей качества.

Предлагаемый подход к формированию методологии оценки доверия базируется на расширении формализаций методологии генерации системно-аналитического обеспечения комплексных систем защиты информации по различным классам защищённости корпоративных сетей, раскрытой в [1]. Согласно предлагаемому подходу в методологию оценки доверия к комплексным системам защиты информации включаются следующие составляющие:

- методика описания угроз для корпоративной сети;
- методика представления класса защищённости корпоративной сети;
- концепция объектно-ориентированного моделирования процессов обнаружения и отражения угроз комплексной системой защиты информации;

– методика формирования расширенной объектно-ориентированной базовой модели процессов обнаружения и отражения угроз комплексной системой защиты информации при определённом классе защищённости корпоративной сети;

– методика учёта вариаций в расширенной объектно-ориентированной базовой модели процессов обнаружения и отражения угроз комплексной системой защиты информации при определённом классе защищённости корпоративной сети;

– методика формирования базиса методов для определения динамических характеристик комплексной системы защиты информации при определённом классе защищённости корпоративной сети, представленных в [2];

– методика генерации системно-аналитического обеспечения комплексной системы защиты информации корпоративной сети определённого класса защищённости, обеспечивающего определение показателей качества их функционирования;

– методика подтверждения правильности сформированных процедур аналитического определения показателей качества функционирования комплексной системы защиты информации корпоративной сети определённого класса защищённости с использованием приёмов, раскрытых в [3];

– методика проектирования программного обеспечения для оценки динамических характеристик комплексной системы защиты информации при определённом классе защищённости корпоративной сети;

– методика подтверждения корректности функционирования программного обеспечения для оценки динамических характеристик комплексной системы защиты информации при определённом классе защищённости корпоративной сети;

– методика интеграции разработанного программного продукта для оценки динамических характеристик с программным обеспечением комплексной системы защиты информации при определённом классе защищённости корпоративной сети.

В предлагаемой методологии проводится полное профилирование интегрируемых подсистем защиты информации и многообразие принимаемых решений о состоянии сети в окружении поля угроз.

В методике формирования расширенной объектно-ориентированной базовой модели процессов обнаружения и отражения угроз комплексной системой защиты информации при определённом классе защищённости корпоративной сети учитывается обширный объём исходной информации, необходимой для оценки доверия. Например, при втором классе защищённости описываются исходные характеристики подсистемы управления доступом, подсистемы обеспечения целостности данных, подсистемы регистрации и учета и криптографической подсистемы.

При моделировании подсистемы управления доступом учитываются такие характеристики, как плотность распределения времени обнаружения и отражения угрозы при идентификации, плотность распределения времени необнаружения и отражения угрозы при идентификации, плотность распределения времени необнаружения и неотражения угрозы при идентификации.

В процессе моделирования подсистемы обеспечения целостности данных используются следующие характеристики: плотность распределения времени обнаружения и отражения угрозы, плотность распределения времени обнаружения и неотражения угрозы, плотность распределения времени необнаружения и неотражения угрозы. Подобным составом характеристик описывается и подсистема регистрации и учета.

Криптографическая подсистема моделируется с представлением совокупности следующих характеристик: плотность распределения времени, затрачиваемого на шифрование конфиденциальной информации при обнаружении и отражении угрозы, плотность распределения времени, затрачиваемого на обеспечение использования сертифицированных криптографических средств.

Помимо перечисленных характеристик в расширяемое модельное пространство вводятся: плотность распределения времени активной реакции на угрозу при обнаружении угрозы, плотность распределения времени пассивной реакции на угрозу при обнаружении угрозы, плотность распределения времени активной реакции на угрозу при необнаружении угрозы, плотность распределения времени пассивной реакции на угрозу при необнаружении угрозы, плотность распределения времени активной реакции на угрозу при обнаружении и отражении, плотность распределения времени пассивной реакции на угрозу при обнаружении и отражении, плотность распределения времени активной реакции на угрозу при обнаружении и неотражении, плотность распределения времени пассивной реакции на угрозу при обнаружении и неотражении.

При оценке доверия определяются и вычисляются следующие характеристики:

- плотность распределения времени активного обнаружения и отражения атаки;
- плотность распределения времени пассивного обнаружения и отражения атаки;
- плотность распределения времени активного обнаружения и неотражения атаки;
- плотность распределения времени пассивного обнаружения и неотражения атаки;
- плотность распределения времени необнаружения и неотражения атаки;

– числовые характеристики решений комплексной системы защиты информации.

В формализациях методологии оценки доверия к комплексным системам защиты информации, в отличие от системного наполнения традиционных этапов их жизненного цикла, совмещаются процедуры расширения объектно-ориентированных моделей и их анализа по распределённой схеме формирования полного динамического профиля типовых классов защищённости корпоративных сетей.

Список используемых источников

1. Птицын А. В., Птицына Л. К. Генерация системно-аналитического ядра безопасных информационных технологий. СПб. : Изд-во Политехн. ун-та, 2011. 263 с. ISBN 978-5-7422-3143-1.

2. Птицын А. В., Птицына Л. К. Аналитическое моделирование комплексных систем защиты информации. Гамбург. Saarbrücken: LAP LAMBERT Academic Publishing, 2012. 293 с. ISBN 978-3-659-23299-2.

3. Птицына Л. К., Дорофеева Е. В. Программное обеспечение компьютерных сетей. Разработка программного обеспечения в базисе функций библиотеки MPI для оценки динамических характеристик параллельных программ : учеб. пособие. СПб. : Изд-во Политехнического университета, 2006. 248 с. ISBN 5-7422-1352-2.

УДК 004.438

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЙ REPORTWIZARD И CRYSTAL REPORTS

Д. В. Сафонов, А. М. Старков, М. В. Царамов

Военная академия связи им. Маршала Советского Союза С. М. Буденного

В настоящее время, век информационных технологий немаловажную часть играет отчетность. Существует множество методов предоставления информации, одним из них является отчет. В программном продукте Microsoft Visual Studio существуют встроенные инструменты отчетности Reportwizard и Crystal Reports.

отчетность, технологии, visual studio.

Генератор отчетов Crystal Reports был создан и стал популярен как один из первых в мире генераторов отчетов для платформы Windows. С того момента эта программная единица развивается и существует как самостоятельный ресурс, так и в виде интегрированной в Visual Studio .NET библиотеки. Ресурс CrystalReports .NET, содержит:

1) Встроенный конструктор отчетов Report Designer, которым можно пользоваться при создании файлов отчетов (.rpt), а затем внедрять их в разрабатываемое приложение.

2) Модуль просмотра Windows Forms Viewer можно использовать для предварительного просмотра отчетов, внедренных в приложение, с представлением содержимого отчета гибким управлением.

3) Модуль просмотра Web Forms Viewer обладает той же функциональностью, но относительно Web-приложений.

4) Машина создания отчетов Report Engine (набор классов библиотек *CrystalDecisions.CrystalReports.Engine.dll*, *CrystalDecisions.Shared.dll* и др.) дает возможность программировать даже самые тонкие элементы отчетов перед передачей их в модуль просмотра или печати.

5) Система планирования и распределения отчетов Crystal Enterpris дает возможность рассылки отчетов огромному числу пользователей.

Пакет Crystal Reports для Visual Studio .NET является отличным дополнением к комплексу инструментальных средств самой среды разработки. С помощью конструктора отчетов ReportsDesigner можно создавать и модифицировать отчеты в графическом режиме самой Visual Studio .NET, а с помощью внедренных модулей легко преобразовывать отчеты в проект и получать необходимую функциональность Windows- или Web-приложения [1].

Технология Crystal Reports.NET удобно и рационально связана с ADO.NET. При их совместной работе доступ к данным ощутимо упрощается. Вместо того, чтобы изобретать различные способы доступа к источникам данных, Crystal Reports.NET может легко обратиться к объекту DataSet (он может быть, как типизированный, так и не типичным) из ADO.NET как к источнику для генерации любого заданного отчета.

В это же компоненте содержится бесплатный пакет самостоятельного продукта Crystal Reports, где можно создавать отчеты отдельно, а затем включать их в приложение, которое может и не использовать возможности ADO.NET, что позволяет ему быть кроссплатформенным.

Основные функции компонентов CRVS – это поддержка разработки отчетной функциональности приложения. Предполагается, что в соответствии с требованиями будет создан специализированный макет отчета, задающий размещение данных на странице отчета (рис. 1). Кроме этого, шаблон указывает, на то, какие структуры данных служат источником для данных отчета. В дальнейшем шаблон передается на вход компонентам CRVS, которые, в свою очередь, извлекают данные источника и на их основании создается структура конечного отчета. Для отображения отчета существует специализированная программа просмотра (viewer), которая внедряется в разрабатываемое приложение (поддерживаются как Web, так и Windows-приложения) [2].

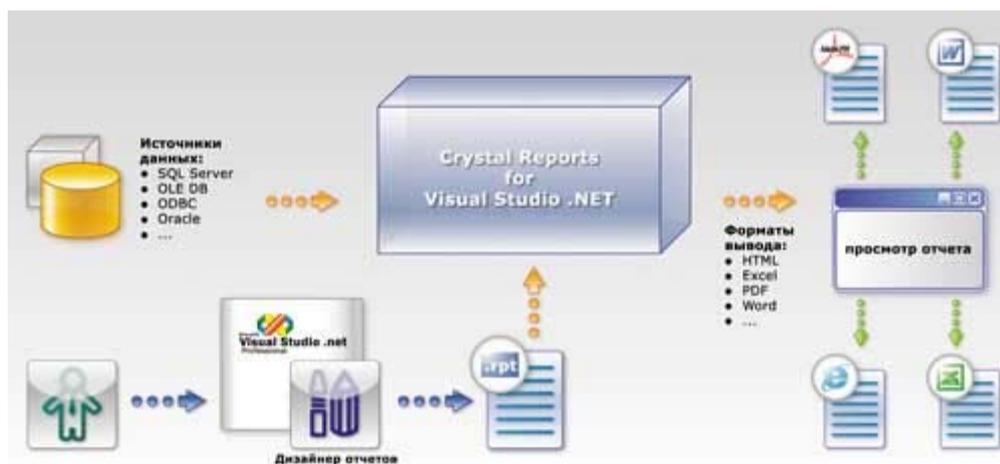


Рис. 1. Архитектура Crystal Reports for Microsoft Visual Studio.NET

На практике процесс разработки отчета сводится к тому, что программа вызывает несколько строчек кода, в то время как большее время работа выполняется с помощью «дизайнера отчетов», который встроен в VS.NET. Таким образом, для создания шаблона отчета не нужно обладать высокими навыками программирования на платформе Microsoft.NET (MS.NET). При желании шаблон отчета можно включить в структуру приложения, предоставив возможность его менять. Это достаточно удобно, так как в этом случае процедуру сопровождения разработанного приложения всегда можно поручить инженеру по внедрению.

Как упоминалось ранее, компоненты данной структуры используются для разработки как Web, так и Windows-приложений. С точки зрения обработки данных компоненты Crystal Reports можно использовать в разных режимах работы – это Push Model и Pull Model [3].

Push Model – это модель работы с промежуточной структурой данных. При этом данные для отчетов создаются в виде привычной для .NET Framework структуры данных, называемой DataSet. Приложение берет на себя всю логику подготовки исходных данных для построения отчетов. Это упрощает работу т.к. данные могут быть сформированы абсолютно любым способом, а не только за счет прямого доступа к источнику данных. Тем не менее, если отчет получается достаточно большим, приходится заполнять довольно большую структуру.

Pull Model – запрос данных по требованию. В этом случае шаблон отчета, передаваемый компонентам Crystal Reports, берет на себя работу, связанную с извлечением данных из источника. Данный подход весьма эффективен для отображения многостраничных отчетов, так как при этом из источника извлекаются только данные для отображаемых страниц.

Помимо создания и представления отчета, компоненты CRVS поддерживают экспорт данных в такие форматы как PDF, HTML, XLS, RTF и DOC, который может выполняться программно, что позволяет полностью скрыть использование приложением компонентов Crystal Reports. В этом случае

программа может создавать необходимые файлы отчетов прямо в самом каталоге системы. Это достаточно удобно в случае пакетного режима создания файлов отчетов, когда пользователю необходимо создать группу отчетов без их предварительного просмотра для следующей передачи результата заинтересованным лицам.

Отметим преимущества и недостатки данной системы. Безусловное достоинство состоит в близкой интеграции как с .NET Framework, так и с VS.NET, что позволяет разработчику создавать отчет, не отрываясь от средств разработки. Решения на основе компонентов CRVS неплохо масштабируются, поскольку это свойство встроено в архитектуру как Crystal Reports, так и Microsoft.NET. Не вызывает проблем реализация сложных и интерактивных отчетов, коль скоро «кубики» для их создания, такие, как интерактивные управляющие элементы, уже присутствуют в CRVS.

Есть так же ряд недостатков. Например, лицензия на данное программное обеспечение, ограничивает его использование лишь однопроцессорными рабочими станциями. Кроме того, поддерживается одновременный запрос на построение нескольких отчетов, но не более пяти. В том случае, когда необходимы дополнительные лицензии, их можно приобрести отдельно, но данное ограничение уменьшается масштаб решений, использующих CRVS.

Так же к незначительным недостаткам данного продукта можно отнести тщательно скрываемую его производителем реализацию ядра компонентов на предыдущем поколении технологий Microsoft (он разработан с использованием Win32 и языка C++). Классы .NET, «оборачивающие» вызовы библиотек динамической загрузки, делают программное использование Crystal Reports достаточно легким. Однако работающий в ядре неуправляемый (*unmanaged*) код может привести к нестандартным проблемам, например, таким, как конкурирование динамической сборки мусора и традиционного алгоритма работы с памятью. Двигаясь по пути решения этой задачи, производитель начал постепенный переход на платформу .NET, выпустив в рамках версии 1.1 (поставляемой в составе VS.NET 2003) компоненты, неуправляемый код которых перемещен прямо в сборки .NET. Эта модификация должна, по крайней мере, упростить время развертывания, позволяя переносить с приложением, использующим компоненты Crystal Reports, только сборки .NET. Ожидается, что полный переход CRVS на платформу .NET состоится в версии 2.7, которая, возможно, войдет в состав VS.NET 2005.

Несмотря на то, что архитектура CRVS позволяет создать сценарий многоуровневого распределения процессов формирования итогового отчета, но все же данный продукт не совсем подходит для организации всего цикла управления отчетами. Для реализации этой задачи предназначена платформа другая платформа – MSRS [4].

Для качественной и надежной работы с системой отчетов сперва необходимо определить используемый набор данных на основе источника данных. Помимо возможности создания нового источника данных, мастер отчетов предоставляет список источников данных и связанных с ними наборов данных в проекте. Если же нажать кнопку «создать», мастер настройки источника данных Visual Studio поможет выполнить действия по созданию источника данных.

После распределения полей по группам строк, столбцов и строкам детализации в области данных таблицы, данные в области данных, таблицы выводятся в виде настраиваемой сетки со статическими и динамическими строками на основе указанных групп, строк и столбцов. Чтобы вывести данные в определенном табличном формате, достаточно перетащить поля в область «значения».

При создании макета отчета, можно добавить общие итоги и предварительные итоги к сформированным данным. Предварительные итоги могут находиться над группой или подгруппой, а сами группы могут выводиться развернутыми или свернутыми.

После выполнения всех шагов конструктор отчетов создает отчет и добавляет его в проект Visual Studio.

В данной статье были представлены основные сведения о инструментах отчетов в VisualStudio. Особое внимание стоит уделить легкости и простоте работы с данными компонентами, но к сожалению, на многих серверах стоит система, на которой разработка на данный момент производится не может, но уже в ближайшем будущем эта проблема должна быть решена.

Список используемых источников

1. Мэтью МакДоналд Microsoft ASP.NET 4.0 с примерами на C# для профессионалов. 4-е изд. М. : Виллиамс, 2010. 225 с.
2. Дэвид Мак-Амис Профессиональная работа с Crystal Report.NET. М. : Виллиамс, 2011. 178 с.
3. Алекс Макмен, Крис Брукс, Стив Басби Альманах программиста. Том 1. Microsoft ADO.NET, Microsoft SQL Server. Доступ к данным из приложений. М. : Русская Редакция, 2003. 281 с.
4. Маклаков С. А., Матвеев Д. И. Введение в Crystal Reports. М. : ФИЗМАТЛИТ, 2009. 244 с.

Статья представлена старшим научным сотрудником Военной академии связи им. Маршала Советского Союза С. М. Буденного, кандидатом технических наук А. С. Дворниковым.

УДК 004.35

**НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ СИСТЕМ
ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ****В. А. Тарасов**

Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича

Системы виртуальной реальности находят всё большее применение, как в области организации досуга, так и для решения широкого круга задач обучения, а также в исследовательских целях. При разработке таких систем значительное внимание уделяется качеству устройств отображения, а также возможностям управления в виртуальных средах.

стереоскопическое изображение, объёмный звук, виртуальная среда, система виртуальной ориентации.

Первые системы виртуальной реальности появились в семидесятых годах двадцатого века. В России они стали получать широкую известность двадцатью годами позднее. Однако и в наши дни, когда такие системы применяются в различных областях, их распространение не стало столь же массовым, как, например, в случае портативных компьютерных систем. В качестве причин можно назвать достаточно узкую специализацию некоторых устройств данного класса, относительно малое количество программного обеспечения, поддерживающего устройства виртуальной реальности, некоторые неудобства конструктивного характера, не позволяющие использовать такие изделия для широкого круга задач, а также немалая их стоимость.

Одно из направлений развития современных систем виртуальной реальности – разработка гарнитур, включающих в себя устройство отображения, акустический модуль и систему виртуальной ориентации.

Компания «Oculus VR» вывела на рынок свою гарнитуру «Rift» [1], представленную на рис. 1. Разрешение матрицы устройства составляет 2 160 на 1 200 пикселей, это позволяет выводить чёткое стереоскопическое изображение для каждого глаза с разрешением 1 080 на 1 200 пикселей. Горизонтальный угол обзора превышает 90 градусов, по диагонали угол равен 110 градусам. Частота обновления изображения – 90 Гц, что предположительно сведёт к минимуму головокружение и тошноту, вызываемые расплывчатостью изображения во время движения головы. Наушники предоставляют возможность ощутить объёмный звук. К достоинствам данного продукта, помимо приведённых характеристик, следует отнести геймпад «Xbox One», поставляющийся в комплекте, ИК-трекер, наличие эксклюзивных для «Rift» игр, поддержку множеством разработчиков; к недостаткам –

высокую цену, отсутствие контроллеров «Oculus Touch», необходимость использования высокопроизводительного (и, соответственно, дорогого) компьютера, невозможность использования отдельных наушников.



Рис. 1. «Oculus Rift»

Компании «Valve» и «HTC» анонсировали гарнитуру «Vive» [1], представленную на рис. 2. Она имеет аналогичные предыдущему продукту решающие способности, частоту обновления изображения и угол обзора по диагонали, схожий набор из более чем 70 разных датчиков пространственной ориентации и трекер для точного отслеживания движений головы пользователя, но он в данном случае является не просто ИК-камерой, как в случае с «Rift», а импульсной лазерной системой, устанавливающейся в двух точках помещения (таким образом, пользователь может передвигаться по площади 4,5 на 4,5 м). Важным отличием данного изделия является наличие встроенной фронтальной камеры, благодаря которой есть возможность при нажатии специальной кнопки видеть контуры окружающей обстановки, представляя её как бы в виде дополненной реальности.



Рис. 2. «HTC Vive»

Помимо указанных достоинств можно отметить возможность использования отдельных наушников, наличие контроллеров, поддержку множеством разработчиков, полную поддержку платформы «Steam». Среди недо-

статков выделяются предположительно высокая цена, необходимость высокопроизводительного компьютерного оборудования и достаточного пространства для перемещения пользователя.

Устройство «PlayStation VR» от «Sony» предназначено для работы в совокупности с консолью «PlayStation 4» [1], представлено на рис. 3. Для обеспечения надлежащей производительности используется внешний блок расчетов, который подключается к консоли и с помощью дополнительного процессора позволяет улучшить качество графики и увеличить частоту кадров. Благодаря этому, а также внедрению особого алгоритма при обчёте кадров, в играх «Sony» будет доступна частота обновления в 120 Гц. Если же разработчики решат перенаправить мощность с частоты кадров на улучшение качества изображения, им также будет доступен режим с частотой 60 Гц. Изделие имеет OLED-экран с разрешением 1 920 на 1 080 пикселей (по 960 на 1 080 на каждый глаз), угол обзора составляет 100 градусов. Встроенных наушников не предусмотрено. Преимуществом «PlayStation VR» является возможность выводить изображение одновременно на экран телевизора и на гарнитуру. Также преимуществами являются предположительно низкая стоимость, возможность асинхронного многопользовательского режима, большой угол обзора, наличие эксклюзивных игр, поддержка множеством разработчиков. Недостатки – относительно низкое качество графики и разрешение матрицы, а также необходимость приобретения дополнительного оборудования.



Рис. 3. «PlayStation VR»

Компания «Sulon Technologies» в сотрудничестве с корпорацией «AMD», объединив гарнитуру виртуальной реальности и персональный компьютер, выпустили продукт «Sulon Q» [2], изображённый на рис. 4. Он включает в себя четырёхядерный процессор FX-8800P, графический ускоритель Radeon R7, SSD-накопитель объёмом 256 ГБ, 8 ГБ оперативной памяти, а также OLED-дисплей с углом обзора 110 градусов и разрешением 2 560 на 1 440. Гарнитура снабжена двумя фронтальными камерами, кото-

рые обеспечивают отслеживание положения головы, распознавание окружающих человека объектов, а также позволяют использовать жесты для управления.



Рис. 4. «Sulon Q»

Другой сегмент виртуальной реальности – системы управления объектами, включающими в себя датчики движения.

Уфимская компания Finch представила новое беспроводное периферийное устройство для виртуальной реальности «Finch VR», позволяющее осуществлять взаимодействие при помощи жестов [3]. Оборудование позволит пользователям видеть собственную руку в виртуальном пространстве. Помимо этого, пользователь сможет, используя жесты, осуществлять прокрутку, увеличение и уменьшение, перемещение курсора и т. д. Для общения в виртуальных социальных сетях, а также для других случаев, когда будет необходимо передать текстовое сообщение, предлагается использовать виртуальную клавиатуру, работа с которой при помощи «Finch VR» не будет отличаться от работы с обычной. Кроме жестов устройство будет контролировать и положение руки относительно тела. В целом «Finch VR» совместит достоинства перчаток для виртуальной реальности и сенсорных устройств.

Аналогичные задачи поставила перед собой компания «Leap Motion», решением которых явилась технология «Orion» [4]. Для того чтобы взаимодействовать с виртуальным миром, необходимо небольшое устройство, закреплённое на гарнитуре виртуальной реальности. Пользователь наблюдает цифровые копии своих рук. Самым серьёзным недостатком данной технологии является полное отсутствие тактильной отдачи при контакте с виртуальными объектами.

Фирма Reach Bionics разработала систему «Conjure»: разработчики встроили электрокимографические датчики (EMG) в «Gear VR», которые помогут анализировать мимику пользователя [5]. Достоинство системы заключается в её легкости. Поскольку небольшие датчики встроены непосредственно в материал гарнитуры, они не ощущаются во время ношения устройства. Кроме того, сенсоры EMG не требуют высокой вычислительной

производительности, и сводят требуемую для их питания и работы нагрузку к минимуму.

В настоящее время виртуальную реальность можно встретить во многих сферах человеческой жизни. Различные эксперименты с виртуальными мирами уже сейчас выглядят весьма перспективно.

Компания «Icaros» создала одноимённую машину, которая позволит заниматься физическими упражнениями, находясь при этом в виртуальной среде [6]. «Icaros» – довольно большая машина, созданная дизайнерами компании «HYVE Innovation Design». Человек упирается своими локтями и коленями в специальные упоры, берётся руками за металлическую ручку в передней части машины, после чего начинается сама игра. На сегодняшний день в качестве VR-шлема используются беспроводная система «Samsung Gear VR» и проводная «Oculus Rift». Упоры для рук и ног под воздействием игрока движутся вперёд и назад, благодаря чему под нагрузку попадают практически все основные группы мышц.

Также велись работы и над системами виртуальной реальности, воздействующими на осязание и обоняние, а также над симулятором пищи.

В целом, с учётом стремительного совершенствования технологий в различных областях знания, можно предположить в ближайшем будущем массовое проникновение на рынок систем виртуальной реальности.

Список используемых источников

1. Грэй С. Начало эры виртуальной реальности: какую из VR-гарнитур выбрать? [Электронный ресурс]. URL: <http://hi-news.ru/gadgets/nachalo-ery-virtualnoj-realnosti-kakuyu-iz-vr-garnitur-vybrat.html> (дата обращения 17.04.2016).
2. Грэй С. AMD спрятала целый компьютер внутри гарнитуры виртуальной реальности [Электронный ресурс]. URL: <http://hi-news.ru/gadgets/amd-spryatala-celyj-kompyuter-vnutr-garnitury-virtualnoj-realnosti.html> (дата обращения 17.04.2016).
3. Отечественная разработка для виртуальной реальности [Электронный ресурс]. URL: <http://www.innoros.ru/news/regions/16/03/otechestvennaya-razrabotka-dlya-virtualnoi-realnosti> (дата обращения 17.04.2016).
4. Грэй С. Технология Orion позволит нам взаимодействовать с виртуальной реальностью [Электронный ресурс]. URL: <http://hi-news.ru/technology/technologiya-orion-rozvolit-nam-vzaimodejstvovat-s-virtualnoj-realnostyu.html> (дата обращения 17.04.2016).
5. Контролируйте VR приложение при помощи носа [Электронный ресурс]. URL: <http://infovr.ru/kontrolirujte-vr-prilozhenie-pri-pomoshhi-nosa.html> (дата обращения 17.04.2016).
6. Грэй С. Icaros – машина, совмещающая виртуальную реальность и фитнес [Электронный ресурс]. URL: <http://hi-news.ru/technology/icaros-mashina-sovmeshhayushhaya-virtualnuyu-realnost-i-fitnes.html> (дата обращения 17.04.2016).

Статья представлена заведующим кафедрой, доктором технических наук, профессором Л. К. Птицыной.

УДК 519.872.3

ИССЛЕДОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ
С ПРИОРИТЕТНЫМ ДОСТУПОМ

В. А. Тарасов

Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича

Изучение информационных систем и технологий является в настоящее время неотъемлемой частью подготовки специалистов любого профиля; в этой связи, задачи разработки и внедрения образовательных программ соответствующей направленности в области исследования моделей, механизмов и характеристик становятся всё более актуальными.

информационная система, приоритет, образовательные технологии, модель.

При подготовке квалифицированных кадров в области информационных систем и технологий, как и в других областях образования, приходится сталкиваться с необходимостью формирования образовательных технологий, разработки учебно-методических материалов, призванных оказать поддержку в проведении лабораторных, практических и др. видов занятий.

Программа подготовки бакалавров по направлению «Информационные системы и технологии» предусматривает в базовой части профессионального цикла дисциплину «Информационные системы и технологии». Федеральный государственный образовательный стандарт определяет в качестве необходимых в данном цикле освоение структуры, состава и свойств информационных процессов, систем и технологий, методы анализа информационных систем, модели представления проектных решений.

В рамках данной дисциплины предлагается цикл работ, посвящённых исследованию вероятностных и вероятностно-временных характеристик систем массового обслуживания. Одна из этих работ посвящена рассмотрению систем с приоритетным доступом.

На вход рассматриваемой системы поступают два потока заявок с интенсивностями λ_1 и λ_2 , обслуживание осуществляется с интенсивностями μ_1 и μ_2 соответственно. Вероятность одновременного поступления заявок равна нулю. Имеются следующие варианты функционирования данной системы.

В первом случае входящие потоки равноправны, т. е. имеют одинаковые приоритеты в обслуживании. Если в момент, когда обслуживающее устройство занято, поступает заявка, она теряется.

Во втором случае поток с интенсивностью λ_1 обладает относительным приоритетом. Заявка, имеющая относительный приоритет, поступившая

в систему, обслуживающую заявку низкого приоритета, будет ожидать обслуживания в специальном буфере, рассчитанном на одну заявку; в случае занятости прибора однотипной заявкой, будет потеряна. Заявки низкого приоритета, поступившие при занятом обслуживающем приборе, получают отказ всегда.

В третьем случае поток с интенсивностью λ_1 обладает абсолютным приоритетом. Заявка, обладающая приоритетом ниже, вытесняется заявкой с абсолютным приоритетом на время обслуживания последней в специальный буфер, рассчитанный на одну заявку, после чего обработка вытесненной заявки продолжается (система с дообслуживанием; в системах с абсолютным приоритетом без дообслуживания вытесненная заявка теряется); заявки абсолютного приоритета не вытесняются, прибывшие во время их обслуживания однотипные заявки теряются. Заявки приоритетом ниже, поступившие при занятом обслуживающем устройстве, будут потеряны всегда.

Для каждого случая требуется определить вероятности потерь заявок в зависимости от интенсивностей входных потоков и интенсивностей обслуживания, затем сравнить и проанализировать результаты.

Механизмы приоритетного доступа распространены в области управления информационными потоками.

Механизм планирования обслуживания очередей (планировщик очередей) определяет порядок обслуживания пакетов и, следовательно, самым непосредственным образом влияет на распределение ресурсов узла коммутации. Планировщик очередей определяет, сколько пакетов из каждого информационного потока будет обслужено в единицу времени.

Приоритетное обслуживание (PQ) является эффективной и прямой формой управления перегрузкой. PQ позволяет сетевому администратору выделить до четырех очередей в сетевом трафике. Предусмотрены очереди высокого, среднего, нормального и низкого приоритета. Маршрутизатор обрабатывает очереди строго в соответствии с их приоритетом. Пакеты из очереди с высоким приоритетом обрабатываются, пока в очереди не останется ни одного пакета, после этого начинается обработка очереди со средним приоритетом, параллельно осуществляется контроль появления пакетов в очереди с высоким приоритетом. Пакеты из очереди с низким приоритетом обрабатываются тогда, когда остальные очереди пусты. Низкоприоритетный трафик при определенных обстоятельствах может быть полностью заблокирован, а пакеты потеряны. Обычно PQ используется, когда приложения, критичные к задержкам, сталкиваются с проблемами. Если высокоприоритетный трафик имеет высокую интенсивность, высока вероятность того, что остальные составляющие трафика будут заблокированы. Пакеты, неклассифицированные PQ, автоматически относятся к очереди с нормальным приоритетом.

Список используемых источников

1. Гнеденко Б. В., Коваленко И. Н. Введение в теорию массового обслуживания. М. : Изд-во ЛКИ, 2007. 400 с.
2. Нестеров Ю. Г. Декомпозиционный метод анализа замкнутых сетей массового обслуживания // Наука и образование: научное издание МГТУ им. Н. Э. Баумана. 2014. № 2. С. 263–276.
3. Верзун Н. А., Воробьёв А. И., Пойманова Е. Д. Моделирование процесса передачи информации с разграничением прав доступа пользователей // Известия высших учебных заведений. Приборостроение. 2014. Т. 57. № 9. С. 33–37.
4. Вишнеvский В. М. Теоретические основы проектирования компьютерных сетей. М. : Техносфера, 2003. 512 с.
5. Семенов Ю. А. Telecommunication technologies – телекоммуникационные технологии [Электронный ресурс]. URL: <http://book.iter.ru/preword.htm> (дата обращения 30.04.2016).
6. FIFO и приоритетные очереди [Электронный ресурс]. URL: http://studopedia.ru/2_43683_FIFO-i-prioritetnie-ocheredi.html (дата обращения 30.04.2016).

Статья представлена заведующей кафедрой, доктором технических наук, профессором Л. К. Птицыной.

УДК 621.391

**СПЕЦИФИКАЦИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО
ПРОЕКТИРОВАНИЯ СИСТЕМ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ**

О. И. Шеховцов

Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича

В рамках структурной модели проблемной области приведена спецификация автоматизированного проектирования систем передачи информации. При построении спецификации в качестве базовых компонентов задействованы ключевые понятия, характерные для задачи проектирования систем передачи информации. В ходе описания задачи проектирования учтены: имя, цель, модель, критерии, ограничения, данные, компоненты, структура, метод решения задачи, система проектирования и процесс решения задачи. Приведён контекстно-зависимый тезаурус компонентов задачи проектирования.

проблемная область, система передачи данных, цель автоматизированного проектирования, задача автоматизированного проектирования, спецификация, контекстно-зависимый тезаурус.

Обозначения, принятые в данной работе соответствуют структурной модели проблемной области [1]: посредством математической структуры $A := \{A_1, A_2, \dots\}$ будем обозначать совокупность экземпляров из класса, представителем которого является A , а через $A := > < \text{Имя, Компонента}$,

структура,..... > – раскрытие внутреннего состава и внешнего окружения структурно-сложного объекта А.

При разработке данного вопроса в качестве базового принято понятие *задачи проектирования*. Её формализованное представление определим следующим образом:

– Задача_проектирования: < Имя, цель, модель, критерии, ограничения, данные, компоненты_задачи_проектирования, структура_задачи_проектирования, метод_решения_задачи_проектирования, система_проектирования, процесс_решения_задачи_проектирования, свойства_задачи_проектирования, параметры_задачи_проектирования >

Определим контекстно-зависимый тезаурус:

– ЦЕЛЬ – есть долгосрочный ожидаемый результат;
 – МОДЕЛЬ_ЗАДАЧИ_ПРОЕКТИРОВАНИЯ – есть формализованное описание задачи проектирования;

– КРИТЕРИИ – есть правила принятия решения (записанные в количественной форме);

– ОГРАНИЧЕНИЯ – есть предельные значения некоторых выделенных в качестве приоритетных факторов (характеристик задачи), определяющих возможность достижения ЦЕЛИ;

– ДАННЫЕ_ЗАДАЧИ – есть исходные данные, необходимые для получения результата;

– МЕТОД_РЕШЕНИЯ_ЗАДАЧИ – есть математическое описание пути достижения ЦЕЛИ;

– СТРУКТУРА_ЗАДАЧИ – есть временная и логическая упорядоченность компонент, на которые декомпозируется задача.

Цель автоматизированного проектирования – поиск состава и структуры СПД, характеристики которой удовлетворяют предъявляемым требованиям, сформулированным в виде численных значений показателей, являющихся ограничениями.

Цель для каждой конкретной задачи проектирования конкретизируется в модели.

– Модель :=> < Критерий, ограничения, данные, альтернативы, Результат >.

– Критерий := $\{P_{пр} \rightarrow \sup (P_{пр})i$, где i – номер альтернативы};

– Ограничения:= $\{P_{тр} \leq [P_{тр}]; P_{ст} \leq [P_{ст}]; R_i \geq [R_i]\}$.

Как и цель модель уточняется при конкретизации задачи проектирования.

– Данные:= {Исходные данные, результат}.

Для внешнего этапа проектирования СПД исходными данными на проектирование являются тип задания и параметры по каждой составляющей.

– Исходные_данные:= {Код, АЗО, ограничения, канал_связи};

– Код:=> < Тип_задания, Параметры >;

- Тип_задания:= {Задан, Не задан};
- Параметры:= {q, M, N, d}.

Если тип задания:= «*задан*», то пользователь определяет численные значения каждого из указанных параметров; если тип задания:= «*не задан*», система проектирования должна в автоматическом режиме отыскать в базе данных код с параметрами, удовлетворяющими условиям задачи проектирования. Если же в базе данных такого кода нет, но есть в базе знаний фрейм-прототип, то система в автоматическом режиме с использованием процедуральных знаний, содержащихся в слотах фрейма-прототипа должна рассчитать все необходимые параметры кода

- Если не задан и тип (класс) кода, то система должна последовательно перебирая фреймы-прототипы, соответствующие классам кодов найти все коды с параметрами, удовлетворяющими условиям задачи.

- АЗО:==> <Тип задания, параметры>.
- Тип задания:= {задан, не задан}.
- Параметры:= {Тип_АЗО, k}.
- Тип АЗО:= {k – кратная передача б\н, k – кратная передача с\н, k – кратная передача к\н, передача по k-параллельным каналам с\н, передача по k- параллельным каналам к\н}.

Все сказанное выше для кода справедливо и для АЗО.

- **Ограничения**:==> < Тип задания, параметры>.
- Тип задания:= { задан, не задан}.
- Параметры:= {Pтр*, Pст*, Ри*}.
- **Канал связи**:==> <Тип задания, Модель>.
- Тип задания:= {задан, не задан}.
- Модель:==> <Тип модели, Параметры>.
- Тип модели:= {Канал с независимыми ошибками, канал с пакетными ошибками}.

- Параметры модели:= {Параметры канала с независимыми ошибками, параметры канала с пакетными ошибками}.

Параметры модели канала связи выбираются при расчете характеристик системы в целом или компонент в ее составе

- **Результат** – есть значения ХАРАКТЕРИСТИК СПД, найденных или рассчитанных в результате решения задачи проектирования.

- Характеристики:= {Pтр, Pст, Ри}.
- Компонента_задачи_проектирования – есть подзадача.
- Подзадача:= {простая_задача_проектирования, составная_задача_проектирования, задача_принятия_решения}.

Простая_задача_проектирования – есть структурно-неделимая подзадача, которая после ее выявления должна быть сразу решена.

Задача_принятия_решения – есть задача выбора направления дальнейшего движения в пространстве подзадач в соответствии с результатами решения предшествующей простой задачи.

Структура_задачи_проектирования:==>

<Сценарий решения задачи проектирования>.

Она определяется на этапе конкретизации задачи проектирования.

– Метод_решения_задачи_проектирования – есть автоматизированное проектирование в САПР СПД. Метод выбирается на этапе конкретизации задачи проектирования.

– Свойства_задачи_проектирования:= {-}.

– Параметры_задачи_проектирования:= {-}.

– Процесс_решения_задачи_проектирования:==>

– <Задание_исходных_данных, .Проектирование_альтернативы, .Проектирование_альтернативы.... ,...,Проектирование_альтернативы, Выбор_наилучшего_решения>.

– Задание исходных данных – есть ввод исходных данных.

– Альтернатива – есть вариант возможного решения задачи, результат которого удовлетворяет выбранным критериям задачи проектирования.

– Проектирование_альтернативы:==> <Поиск_альтернативы, анализ_альтернативы_на_допустимость_решения, принятие_решения_о_допустимости_альтернативы>.

– Поиск_альтернативы:= {Поиск СПД в целом, поиск компонент СПД, в совокупности реализующих поставленную задачу}

– Поиск СПД в целом – есть простая задача, ЕСТЬ поиск в БД.

Поиск_компонент_СПД:=> <Поиск кода, Поиск АЗО>.

– Поиск_кода - ЕСТЬ простая задача;

– Поиск_кода:= {поиск в БД, поиск в БЗ}.

– Поиск_АЗО – ЕСТЬ простая задача. Поиск_АЗО:= {Поиск в БД, поиск в БЗ}.

– Анализ_альтернативы_на_допустимость_решения:=>

<Расчет характеристик СПД, сравнение рассчитанных значений с ограничениями>.

Принятие_решения_о_допустимости_альтернативы:=>

<Правило_принятия_решения, решение>.

– Правило_принятия_решения: если рассчитанные значения характеристик не хуже заданных ограничениями, то альтернатива является допустимой; иначе – альтернатива считается недопустимой.

– Решение:= {Сохранить альтернативу в ИБ САПР и перейти к поиску другой альтернативы, стереть недопустимое решение и перейти к поиску другой альтернативы, закончить поиск альтернатив}.

– Выбор_наилучшего_решения:==> <Правило_выбора_наилучшего_решения, Решение, Решатель>.

- Правило_выбора_наилучшего_решения:={-}.
- Решение:==> <Набор альтернатив, наилучшая альтернатива>.
- Решатель:= {ЛПР, САПР}.
- Структура_задачи_проектирования: задание исходных данных -> следует_до -> проектирования_альтернативы_1 -> следует_до -> проектирования_альтернативы_2->...->следует_до -> выбор_наилучшего_решения.
- Проектирование_альтернативы: поиск_альтернативы_i -> следует_до -> анализ_альтернативы_i -> следует_до --> принятие_решения_о_допустимости_альтернативы_i .
- Принятие_решения_о_допустимости_альтернативы_i: :если альтернатива_i допустима, то следует_после -> сохранить решение и конец проектирования_альтернативы_i; если альтернатива_i не допустима, то следует_после -> отвергнуть решение и продолжить поиск альтернативы_i.
- Система_проектирования – есть система автоматизированного проектирования (САПР).

САПР==> <, компоненты_САПР, структура_САПР, процесс_проектирования, свойства_САПР, параметры_САПР ,характеристики_САПР, базис_САПР >.

Компонента_САПР:={Базовые_программные_средства, проблемно_независимая_компонента, проблемно_зависимая_компонента}.

Проблемно-независимая компонента включает СУБЗид; унифицированные средства проектирования интерфейса пользователя и управления функционированием системы.

Проблемно-зависимая компонента ядра САПР включает базу знаний, содержащую знания о СПД и ее компонентах в пределах, определяемых задачами, решаемыми на внешнем системном этапе проектирования; проблемно-ориентированный интерфейс пользователя, обеспечивающий ввод и корректировку пользователем ранее введенных исходных данных, возможность принятия пользователем управляющих процессом решения задачи проектирования решений, а также автоматическое развертывание сценария решения любой из определенных в системе задач проектирования; компоненту, обеспечивающую проектирование моделей каналов связи в четкой и нечеткой постановках и расчет характеристик СПД методом ускоренного моделирования [2]; базовые программные средства, которые используются для написания процедур, реализующих задачи проектирования СПД, когда недостаточно средств, предоставляемых проблемно – независимой оболочкой.

- Процесс_проектирования – есть процесс_решения_задачи_проектирования.
- Свойства_САПР:= {-}.
- Параметры_САПР:= {-}.
- Характеристики_САПР := {-} .

– Базис_САПР - ЕСТЬ базовые программные средства.

Список используемых источников

1. Шеховцов О. И. Информационная технология предролектового обследования производственных систем // Изв. ГЭТУ «Информационные технологии в технических и организационных системах». 1997. Вып. 514. С. 95–103.
2. Уткин Л. В, Шеховцов О. И. О методе ускоренного моделирования для оценки эффективности систем обработки информации / VI всесоюзная конференция Проблемы метрологического обеспечения систем обработки измерительной информации, Москва, 27–29 окт. 1987 г. : тез. докл.

УДК 37:004

О ВОЗМОЖНОСТЯХ СВОБОДНОЙ РЕГИСТРАЦИИ ДОМЕННОГО ИМЕНИ ДЛЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОЕКТОВ

Е. А. Юркова

Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича

Статья посвящена вопросу возможности регистрации доменных имен для сайтов поддержки образовательных проектов без платы регистратору. Обсуждаются обременительные для создателей сайта условия, сопутствующие использованию бесплатных платформ и получению бесплатного доменного имени. В качестве вывода рекомендован приемлемый для отечественных образовательных учреждений вариант, предоставляемый по программе оказания услуг на льготных условиях учреждениям образования и культуры.

образование, информационные технологии и ресурсы, инструментальные средства разработки сайтов, хостинг, доменные имена, проблемы свободного использования.

Сайты поддержки учебных занятий являются эффективным инструментом преподавателя, использующего информационные технологии и ресурсы в образовательном процессе. Такие сайты позволяют планировать учебный процесс, выкладывать для студентов и коллег учебные и методические материалы для аудиторной и самостоятельной работы, публиковать сообщения в форумах учебных групп, осуществлять персонифицированное общение с обучающимися, получать материалы выполненных занятий и многое другое из того, что справедливо относят к достоинствам обучения с использованием компьютерных сетей.

Помимо перечисленных и многих других преимуществ, которые приносят в образовательный процесс сайты [1], иметь собственный сайт образовательные учреждения обязывают закон и нормативные документы [2]. При этом не регламентирован вопрос о средствах, на которые сайт должен

быть создан и поддерживаться. В связи с этим, актуальным оказываются вопросы о создании сайта с использованием свободно распространяемых инструментов – так называемых «систем управления контентом, CMS» и регистрации доменного имени сайта в доменах с бесплатной регистрацией.

В распространенных ситуациях, когда образовательный сайт создается самим преподавателем и не в рамках корпоративной информационной системы, для разработки и хостинга сайта, как правило, используются инструменты из «бесплатного» сегмента: Ucoz [3], Jimdo [4], Google Sites [5] и др.

Отсутствие требования оплаты использования средства разработки и хостинга на серверах владельца имеет обратную сторону – приходится мириться с различными, порой весьма обременительными, ограничениями: реклама (рис. 1), объем пространства (рис. 2), «длинное» доменное имя и другие сложности, – которыми владельцы сервиса пытаются принудить пользователя перейти на платное обслуживание.

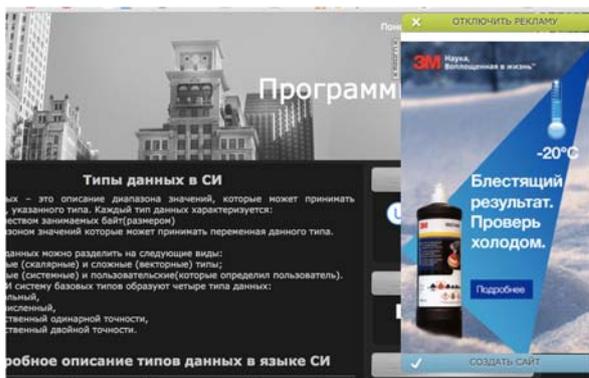


Рис. 1. Пример страницы образовательного сайта на платформе Ucoz, отягощенной навязчивой рекламой

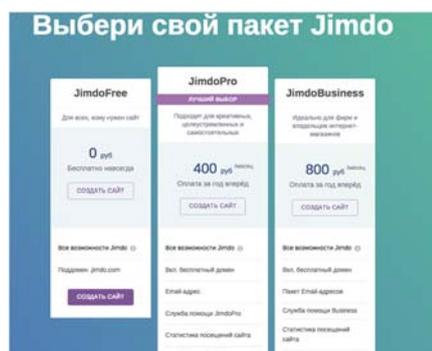


Рис. 2. Пример начального бесплатного предложения услуг с рекламой выгод платных продуктов

При использовании вполне лояльного и дружелюбного к своим клиентам сервиса Google Sites пользователь получает адрес сайта вида <https://sites.google.com/site/gbdou15puskinskogorajona/>. Для сокращения имени можно воспользоваться сервисом сокращения имен Google_url_shortener, но удобного для использования адреса данный сервис не дает: результат получается примерно таким: <https://goo.gl/d3kbSX>.

Попытки пользователя найти удобный и бесплатный домен приводят его на сервис Greenom, который в разделе «О компании» представляет себя (цитата) как «первого и единственного в мире поставщика бесплатных доменов». Пользователю предлагаются доменные имена, например, в национальном домене верхнего уровня островов Токелау – *tk*. Но, как оказывается, эти домены вскоре блокируются без внятного объяснения причин.

Перечисленные проблемы могут быть успешно решены, если принять участие в проекте АО «Региональный Сетевой Информационный Центр» «RU-CENTER – будущему» [6]. В рамках проекта для образовательных

целей отечественным регистратором предоставляется возможность действительно бесплатного использования средств разработки, услуг хостинга и выбора доменного имени в российских доменах. Участник проекта (рис. 3) выбирает для своего сайта удобное доменное имя третьего уровня (для Санкт-Петербурга оно будет примерно таким *name.spb.ru*) и получает для работы услуги хостинга и две CMS Joomla! и WordPress.

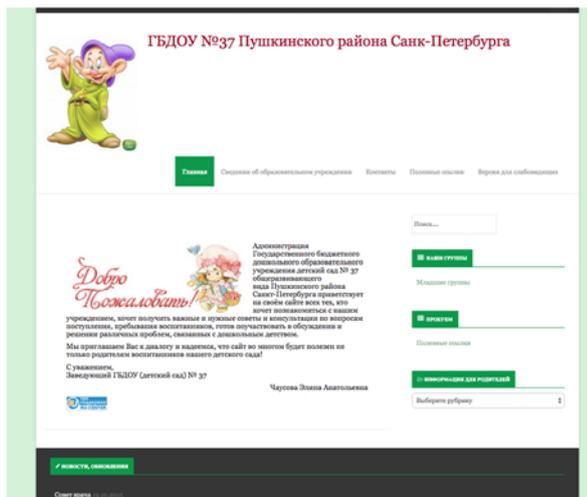


Рис. 3. Пример сайта образовательной организации, участвующей в проекте «RU-CENTER – будущему»

Список используемых источников

1. Курлов В. Ф., Юркова Е. А., Юрков А. В. Анализ потребностей в повышении квалификации педагогических кадров на основе интернет-технологий // Прикладная информатика. 2012. Т. 1 (37). С. 67–77.
2. Что относится к такой обязательной информации для размещения для муниципальных образовательных учреждений? // Реализация Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс]. URL: http://273-фз.пф/vo-prosy_i_otvety/statya-29-novogo-federalnogo-zakona-ob-obrazovanii-v-rossiyskoy-federacii-govorit-o (дата обращения 14.04.2016).
3. Бесплатный конструктор сайтов – система для создания сайтов – uCoz [Электронный ресурс]. URL: <http://www.ucoz.ru> (дата обращения 14.04.2016).
4. Создать сайт бесплатно в конструкторе сайтов! [Электронный ресурс]. URL: <http://ru.jimdo.com> (дата обращения 14.04.2016).
5. Сайты Google [Электронный ресурс]. URL: <http://sites.google.com> (дата обращения 14.04.2016).
6. Программа оказания услуг на льготных условиях учреждениям образования и культуры «RU-CENTER – будущему» [Электронный ресурс]. URL: <http://edu.nic.ru/> (дата обращения 14.04.2016).

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ

УДК.621.3

ЕЩЁ РАЗ О ЧАСТОТНЫХ СВОЙСТВАХ
ГЛУБИНЫ ОБРАТНОЙ СВЯЗИ

А. Г. Алексеев, В. А. Юрова

Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича

В инженерной практике знак обратной связи (ОС) определяют в области средних частот, где и организуется необходимая для усилителей внешняя ОС. Сигналы в петле ОС могут быть точно противофазными лишь на одной частоте. Правильно определять вид ОС, используя модуль возвратной разности. В докладе обсуждаются особенности использования предлагаемого метода.

обратная связь, глубина ОС, возвратная разность, усилитель, нули.

Количественной мерой оценки влияния обратной связи (ОС) на параметры усилительного тракта является возвратная разность. Она представляет собой разность между сигналом, поданным на вход в разрыв петли ОС, и сигналом, возвратившимся к тем же точкам петли после её прохождения. В общем случае сигнал ОС может либо суммироваться с входным сигналом усилителя, либо вычитаться из него. В зависимости от этого различают положительную и отрицательную ОС. Сигналы в петле ОС могут быть точно противофазными лишь на одной частоте. Поэтому вид ОС по её знаку правильно определять по амплитудно-частотной характеристике (АЧХ) глубины ОС, т. е. по модулю возвратной разности. Глубина отрицательной ОС всегда характеризуется числом, большим единицы. Возвратная разность определяется выражением $F(p) = 1 - A(p) \cdot B(p)$, где $A(p)$ – собственный коэффициент усиления усилителя, $B(p)$ – коэффициент передачи цепи ОС, $p = j \cdot \omega$ – комплексная переменная.

Рассмотрим простейшие звенья с ОС и найдём АЧХ их глубин ОС $F(p)$. На рис. 1 а показан усилитель, построенный на основе активного четырехполюсника вида ИНУН. Это усилитель постоянного тока (УПТ).

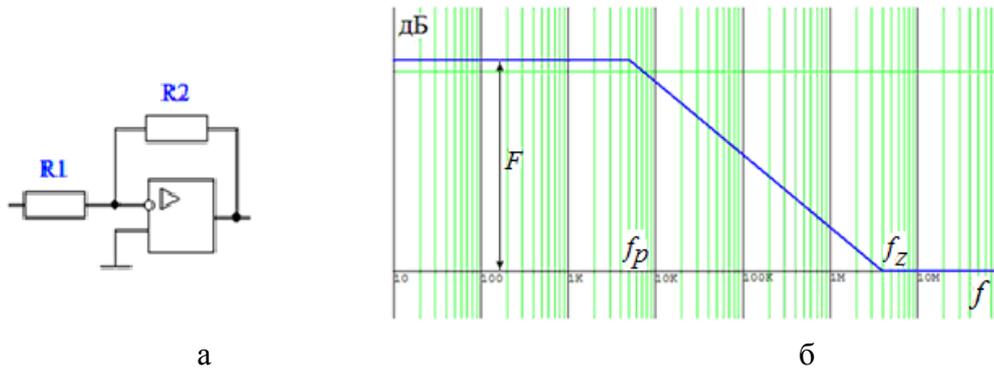


Рис. 1. а) Усилитель с однополюсной функцией передачи в области ВЧ; б) асимптотическая АЧХ глубины ОС при однополюсной функции передачи

Его передаточная функция содержит один полюс в области верхних частот. Передача цепи ОС частотно-независимая, определяется сопротивлениями резисторов R_1 и R_2 . Аналитические выражения для каждой части усилителя и для возвратной разности $F(p)$ имеют вид:

$$A(p) = \frac{-\mu}{1 + p\tau}, \quad B = \frac{R_1}{R_1 + R_2},$$

$$F(p) = 1 - A(p)B = \frac{1 + \mu B + p\tau}{1 + p\tau} = \frac{F + p\tau}{1 + p\tau},$$

где μ – коэффициент передачи усилителя с разомкнутой петлей ОС, τ – постоянная времени цепи.

В отличие от прямой передачи возвратная разность имеет не только полюс f_p , но и нуль f_z . Причём эти частоты разнесены ровно на величину глубины ОС F , как показано на рис. 1б. Выход на уровень 0 дБ говорит о том, что за частотой нуля действие ОС прекращается.

В случае усилителя с двумя полюсами в функции передачи на ВЧ возвратная разность приобретает два нуля, которые располагаются между исходными полюсами f_{p1} и f_{p2} (рис. 2). Аналитические выражения имеют вид:

$$A(p) = \frac{-\mu}{(1 + p\tau_1)(1 + p\tau_2)}, \quad B = \frac{R_1}{R_1 + R_2},$$

$$F(p) = 1 - A(p)B = \frac{F + p(\tau_1 + \tau_2) + p^2\tau_1\tau_2}{(1 + p\tau_1)(1 + p\tau_2)}.$$

На рис. 2а приведена под номером 1 характеристика глубины ОС однополюсного усилителя. Под номером 2 – АЧХ F усилителя с двумя полюсами. В числителе возвратной разности в этом случае получается уравнение второго порядка, благодаря чему функция передачи приобретает два нуля на частоте f_{z1} и f_{z2} . АЧХ возвратной разности пересекает уровень 0 дБ и становится меньше единицы, а затем возвращается на нулевой уровень.

На этом участке действует положительная ОС. Корни квадратного уравнения могут быть вещественные и комплексно-сопряжённые. Влияние динамики корней на АЧХ глубины ОС иллюстрирует рис. 2б.

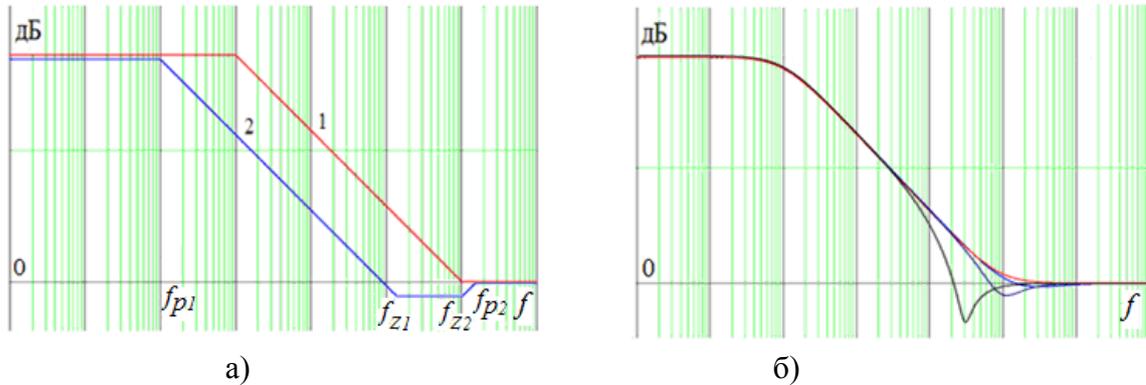


Рис. 2. а) Асимптотическая АЧХ глубины ОС при двухполюсной функции передачи; б) влияние динамики корней числителя

В области НЧ частотные характеристики возвратной разности показывают их зеркальное отражение области ВЧ. Один из усилителей с частотно-независимой ОС содержит внутри активного четырёхполюсника разделительный конденсатор, наличие которого создаёт полюс функции передачи на НЧ. Возвратная разность такой схемы имеет один нуль и один полюс. Его характеристика (1) изображена на рис. 3.

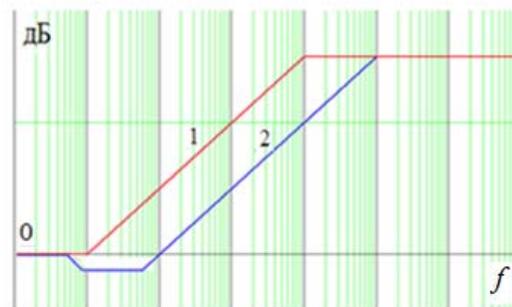


Рис. 3. Асимптотические АЧХ F на НЧ

В усилителе с двумя полюсами в функции передачи $F(p)$ на НЧ второй полюс создаётся цепью ОС, в которой находится другой разделительный конденсатор. Характеристика цепи ОС частотно-зависимая. В этом случае возвратная разность приобретает два нуля, которые располагаются между исходными полюсами (подобно рис. 2). В общем случае, независимо от числа полюсов, ОС всегда перестаёт действовать в области верхних частот, а при наличии разделительных элементов и в области нижних.

В [1] нами был предложен метод измерения глубины ОС с помощью инструментального усилителя. Он позволяет проводить исследования

сложных цепей с ОС. Пример этого показан на рис. 4. Исследуемый усилитель находится в блоке SUB1, измеритель в блоке SUB2.

Здесь показана кривая АЧХ коэффициента петлевого усиления усилителя $K_{\text{П}}$ (узлы 2–1, минуя узел 3).

На этой кривой обнаруживаются три излома: один в области НЧ (10 кГц) и два в области ВЧ (1 и 30 МГц). АЧХ глубины ОС F пересекает осевую линию только на ВЧ. Здесь модуль глубины ОС становится меньше единицы, а ОС становится положительной.

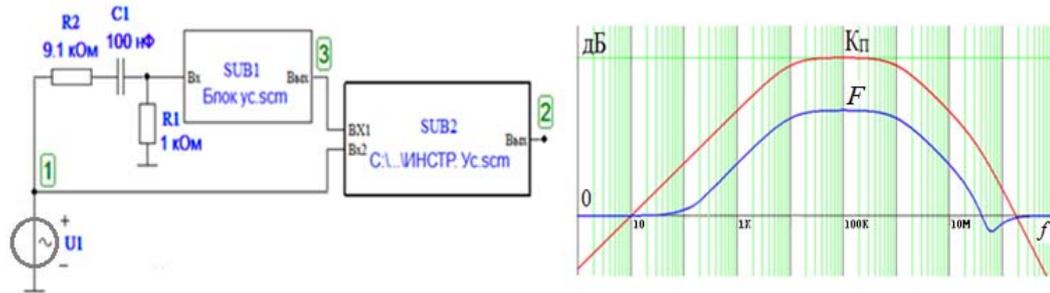


Рис. 4. Схема измерения и АЧХ F исследуемого устройства

Для приближения к реальной АЧХ требуются программы с более сложными моделями усилительных устройств. Одной из таких является Multisim 12.

На рис. 5 показана схема усилителя с двумя ОУ, их общая передаточная функция содержит два полюса, измеритель глубины ОС SC1 и Бode-плоттер (характериограф) ХВР1.

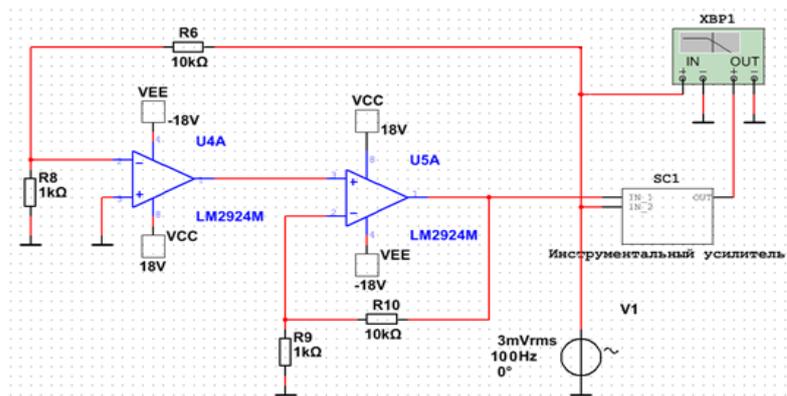


Рис. 5. Схема измерения АЧХ глубины ОС в программе Multisim

АЧХ глубины ОС изображена на рис. 6. Эта диаграмма отличается от предыдущих. Вследствие частотных ограничений в инструментальном измерителе искажена область нулевого уровня. Он заканчивается уже после 40 МГц. Тем не менее область положительной ОС видна.

Даже для такого вида кривой пришлось в блоке SC1 применить ОУ, частота единичного усиления которого на порядок выше, чем у LM2924.

При использовании ОУ одного типа нулевой уровень оказывается неразличим. Несмотря на это, предлагаемый метод даёт в руки исследователя ещё один инструмент изучения схем с ОС.

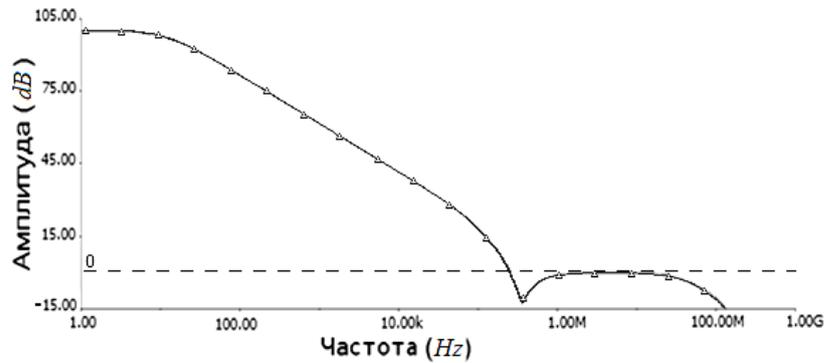


Рис. 6. Вид АЧХ глубины ОС в программе Multisim

На рис. 7 показана схема разомкнутой петли ОС в генераторе с мостом Вина и АЧХ её возвратной разности. Вид этой АЧХ соответствует положительной ОС.

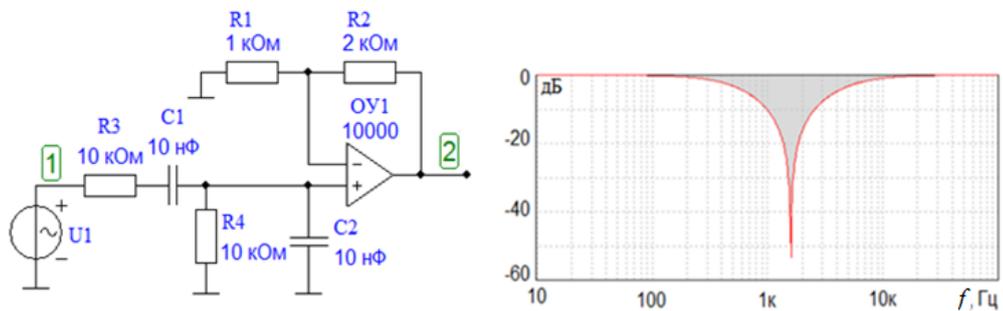


Рис. 7. Схема измерения и АЧХ F в схеме генератора Вина

На рис. 8 изображена схема разомкнутой петли ОС и АЧХ её возвратной разности в полосовом фильтре. В этой схеме происходит уменьшение отрицательной ОС.

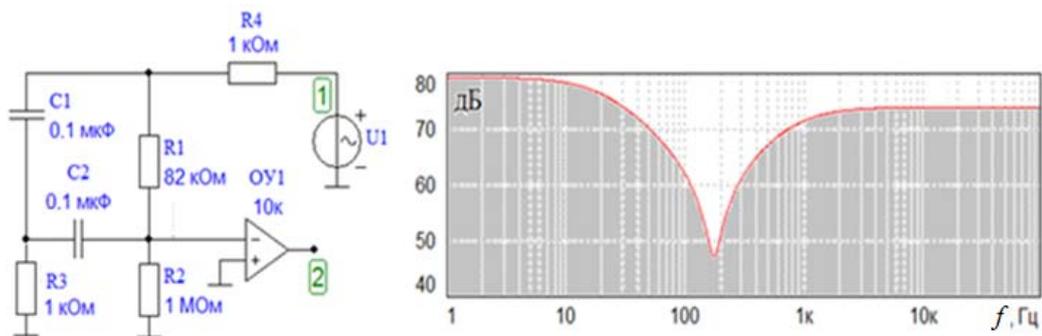


Рис. 8. Схема измерения и АЧХ F в схеме полосового фильтра

Список используемых источников

1. Алексеев А. Г., Климова П. В. Определение глубины ОС на ПК [Электронный ресурс] // Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании. II Международная научно-техническая и научно-методическая конференция : сб. научных статей / под. ред. С. М. Доценко. СПб. : Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, 2013. С. 41–43. URL: http://www.sut.ru/doci/nauka/sbornic_confsut_2013_no_cory.pdf

УДК 621.372.512.34

**МИКРОВОЛНОВЫЕ АНТЕННЫ
НА ОСНОВЕ ОБЪЕМНЫХ РЕЗОНАТОРОВ
С РАЗЛИЧНОЙ КОНФИГУРАЦИЕЙ ИЗЛУЧАТЕЛЕЙ**

Е. И. Бочаров, Е. В. Рынгач, Э. Ю. Седышев

Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича

В работе рассмотрены возможные конструкции антенн на основе объемных резонаторов, вопросы формирования диаграммы направленности, согласования и питания антенн путем выбора конфигурации излучателей и питающего волновода.

прямоугольный, цилиндрический, сферический резонаторы, распределение полей собственных колебаний, питающий волновод, щелевые излучатели, принцип взаимности.

Стандартный антенно-фидерный тракт (АФТ) состоит из подводящей линии питания (волновода), симметрирующе-согласующего устройства (ССУ) и самого излучателя. ССУ объединяет в себе согласующее устройство (фильтр) и симметрирующее устройство (СУ). При необходимости, и в случае антенной решетки, ССУ может состоять из множества каналов подведения питания к излучателям (рис. 1). Использование объемных резонаторов позволяет совместить излучающий элемент и ССУ (рис. 2).

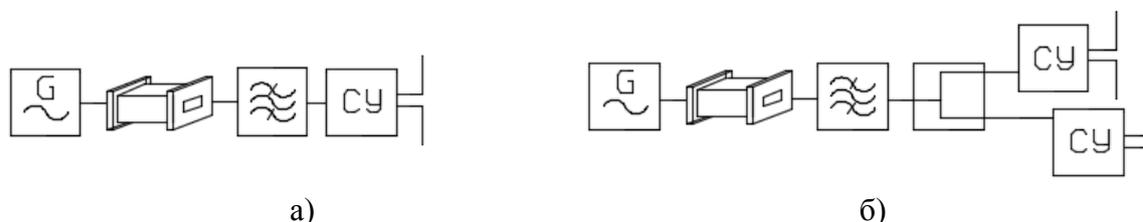


Рис. 1. Схема АФТ в случае одиночного излучателя (а) и в случае антенной решетки излучателей (б)

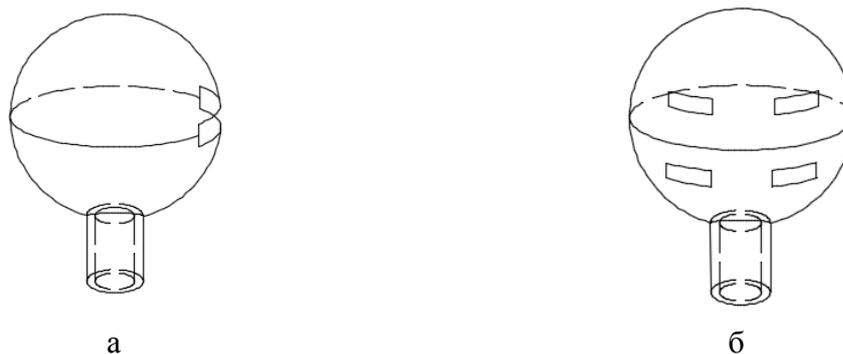


Рис. 2. Одиночный щелевой излучатель (а) и щелевая антенная решетка (б), совмещенные с ССУ на основе сферического резонатора

Питание излучателей определяется, во-первых, распределением полей собственных колебаний, которое задается геометрией резонатора, во-вторых, местоположением излучателей на поверхности резонатора. Щелевое отверстие в стенке объемного резонатора становится излучателем, если разрывает линии поверхностного тока. Низшие типы колебаний объемных резонаторов простейшей формы и соответствующие им распределения поверхностного тока представлены на рис. 3 и 4 [1].

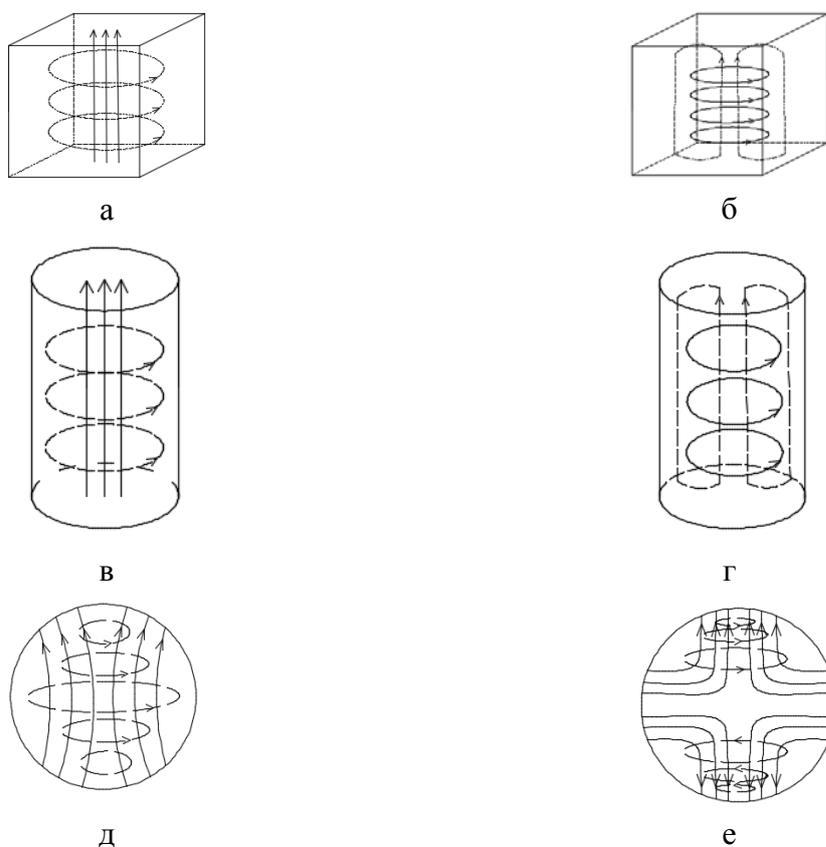


Рис. 3. Распределение полей собственных колебаний объемных резонаторов: прямоугольный резонатор: а – TM_{101} , б – TE_{101} ; цилиндрический резонатор: в – TM_{101} , г – TE_{101} ; сферический резонатор: д – TM_{101} , е – TM_{201}

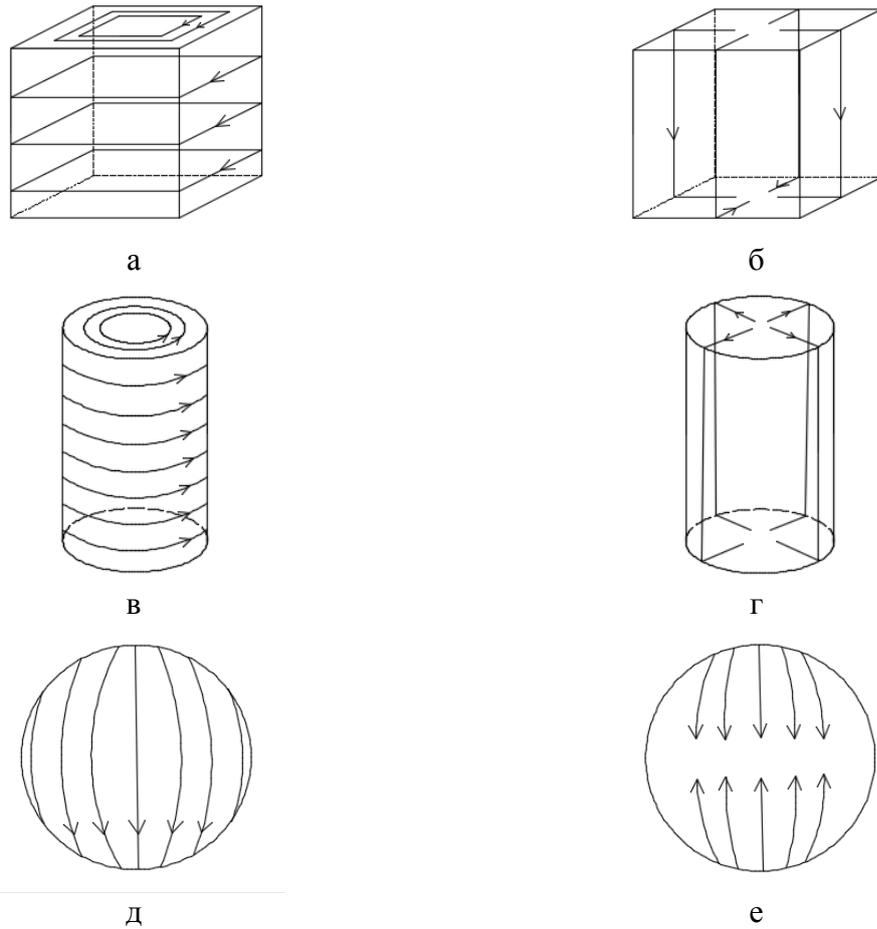


Рис. 4. Распределение поверхностного тока: прямоугольный резонатор: а – TM_{101} , б – TE_{101} ; цилиндрический резонатор: в – TM_{101} , г – TE_{101} ; сферический резонатор: д – TM_{101} , е – TM_{201}

Возможные конфигурации излучателей можно поделить на две категории: дискретные и непрерывные. Непрерывные излучатели путем дискретизации можно представить в виде совокупности дискретных элементов или в простейших случаях (например, кольцевого излучателя) использовать существующие решения. Диаграмма направленности (ДН) антенной решетки определяется как суперпозиция полей элементарных излучателей, при этом можно использовать принцип двойственности электрического и магнитного полей. Задача синтеза диаграммы сводится к решению задачи оптимизации геометрических размеров резонатора, задающих распределение собственных колебаний, выбору конфигурации и местоположения излучателей. Дискретные излучатели и соответствующие им распределения вектора E , определяющиеся рассмотренными ранее собственными колебаниями резонаторов, представлены на рис. 5а, 5в, 5д, непрерывные раскрывы на рис. 5б, 5г, 5е.

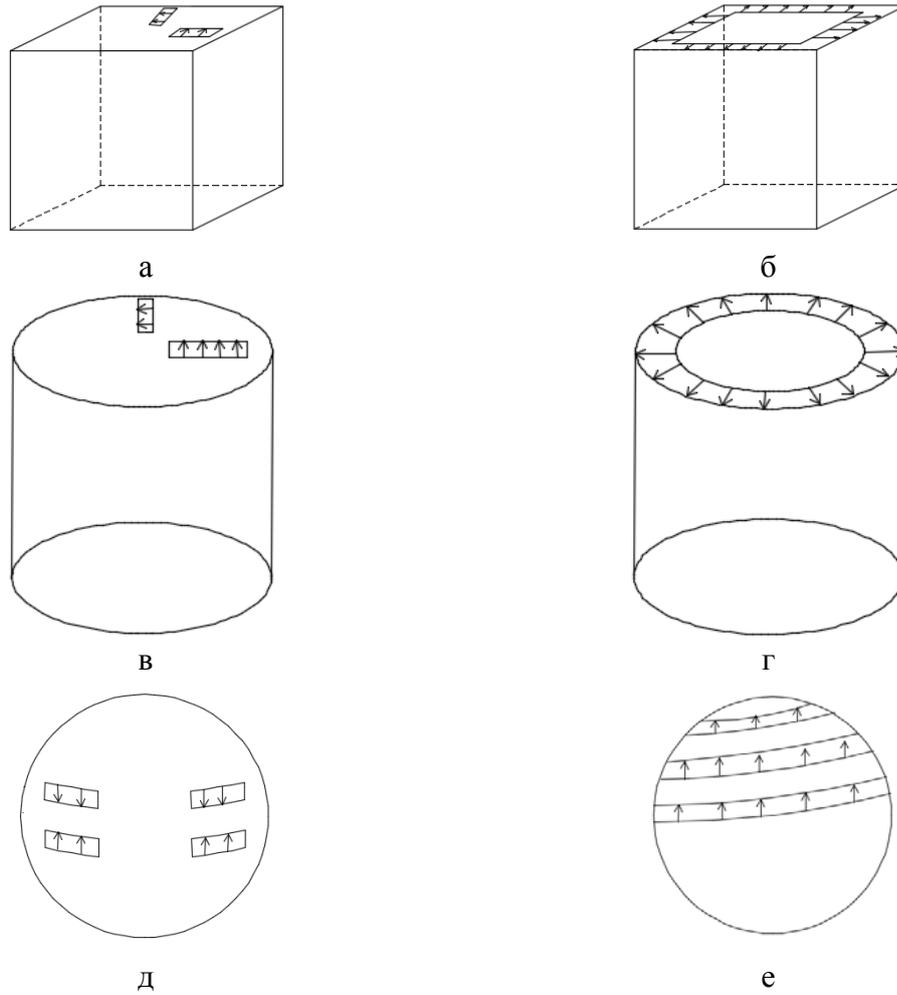


Рис. 5. Возможные конфигурации излучателей: прямоугольный резонатор: а – TM_{101} , б – TE_{101} ; цилиндрический резонатор: в – TM_{101} , г – TE_{101} ; сферический резонатор: д – TM_{101} , е – TM_{201}

Использование объемных резонаторов в качестве ССУ плоских микроволновых антенн позволяет реализовать, например, равномерное (равноамплитудное и с одинаковой фазой) питание, что невозможно получить при использовании любого другого метода (коаксиальной линией, микрополосковой линией, копланарным волноводом, использовании емкостной связи между линиями) [2]. Также появляется возможность получения круговой поляризации (рис. 5а и 5в) и объемного распределения излучателей (рис. 5д) без усложнения системы питания антенной решетки.

Согласующее устройство, в общем случае, представляет из себя фильтр с заданной полосой пропускания. Объемный резонатор, используемый в качестве ССУ, является простейшим колебательным контуром со своей резонансной частотой и добротностью, определяющей полосу пропускания такого фильтра. Для увеличения полосы пропускания требуется снизить изначально высокую добротность объемного резонатора.

Это достигается автоматически путем внесения в конструкцию резонатора щелевых излучателей.

Согласование также осуществляется путем выбора конфигурации подводящего волновода. Подробно пример на основе сферического излучателя рассмотрен в работе [3].

Следовательно, использование объемных резонаторов позволяет совместить микроволновый излучатель с ССУ. Это позволяет получить объемное распределение излучателей в пространстве, равномерное распределение питания излучателей. Согласование при этом осуществляется путем выбора конфигурации резонатора, самих излучателей, их местоположением, а также подводящего волновода.

Список используемых источников

1. Рамо С. и Уиннери Дж. Поля и волны в современной радиотехнике / пер. с англ. Л. П. Лисовского, И. А. Полетаева и А. И. Шестакова; под ред. Ю. Б. Кобзарева. М-Л. : Гос. изд-во технико-теоретической литературы, 1943. 631 с.
2. Усатова И. А. Копланарно-щелевая антенна в гибридно-интегральном исполнении : дис. ... магистр. техники и технологии: 210400 / Усатова Ирина Александровна. СПб., 2010. 75 с.
3. Бочаров Е. И., Рынгач Е. В., Седышев Э. Ю. Возбуждение различных типов волн в сферическом излучателе путем выбора конфигурации питающего волновода [Электронный ресурс] // Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании. IV Международная научно-техническая и научно-методическая конференция: сб. науч. ст. в 2 т. / под. ред. С. В. Бачевского. СПб. : Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, 2015. С. 624–628. URL: <http://sut.ru/doci/nauka/4.apino.2015.sut.pdf>

УДК 621.396.67

МИКРОВОЛНОВЫЕ ИЗЛУЧАТЕЛИ НА ОСНОВЕ ПЛАНАРНЫХ РЕЗОНАТОРОВ

И. А. Булатова, Э. Ю. Седышев

Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича

В статье рассматриваются особенности использования планарных резонаторов для построения микроволновых излучателей. Сформулированы основные положения по выбору конфигурации и способа питания для полосковых и щелевых резонаторов. Указывается перспективность использования щелевых резонаторов для стабилизации колебаний генератора на активном элементе в объемно-интегральных схемах СВЧ.

щелевой резонатор, планарный резонатор, излучатель, линия питания.

Планарный резонатор может иметь произвольную форму (рис. 1). Классическими являются простые геометрические фигуры: эллипс и его производные (круг, сектор), прямоугольник, треугольник, другие многоугольники. На основе таких фигур делают рамочные излучатели различных форм. Встречаются резонаторы более сложной формы (звезда, волна, сечение волновода). Элементарным резонатором может выступать отрезок микрополосковой линии. Для увеличения широкополосности используют набор из нескольких резонаторов одной формы, но разных габаритов. Примером могут служить рамочные структуры, вложенные друг в друга, фрактальные антенны.

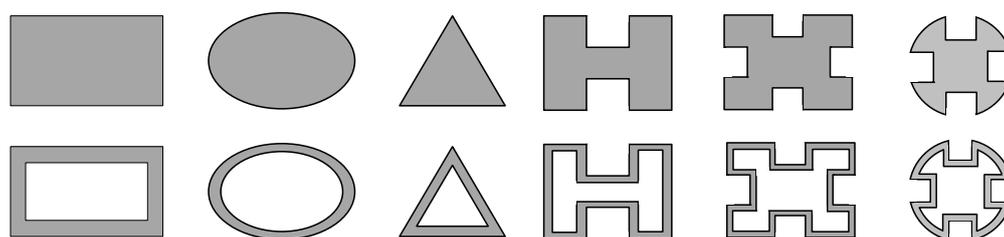


Рис. 1. Различные формы резонаторов

Основным параметром резонатора произвольной формы является добротность. Добротность планарных структур ниже, чем у объёмных.

На рис. 2 представлены результаты исследований добротности прямоугольного, треугольного, круглого резонаторов [1].

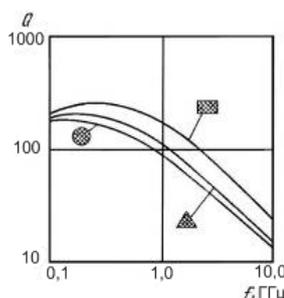


Рис. 2. Зависимость добротности от частоты для круглого, прямоугольного, треугольного полоскового резонатора

Резонаторы используются в качестве элементов антенных структур. Для того, чтобы резонатор начал излучать, его необходимо правильно запитать.

Возбуждение полосковых резонаторов (ПР) осуществляют при помощи штыря, подведённого снизу, либо при помощи МПЛ (линия находится в том же слое) – контактные способы (рис. 3).

При этом МПЛ можно также подвести в любую точку, сделав необходимый вырез в резонаторе. Это повлияет на излучающие свойства, но бу-

дет более технологично и прогнозируемо, чем металлизированное отверстие. Оптимальной считается точка подключения, где входное сопротивление близко волновому сопротивлению линии.

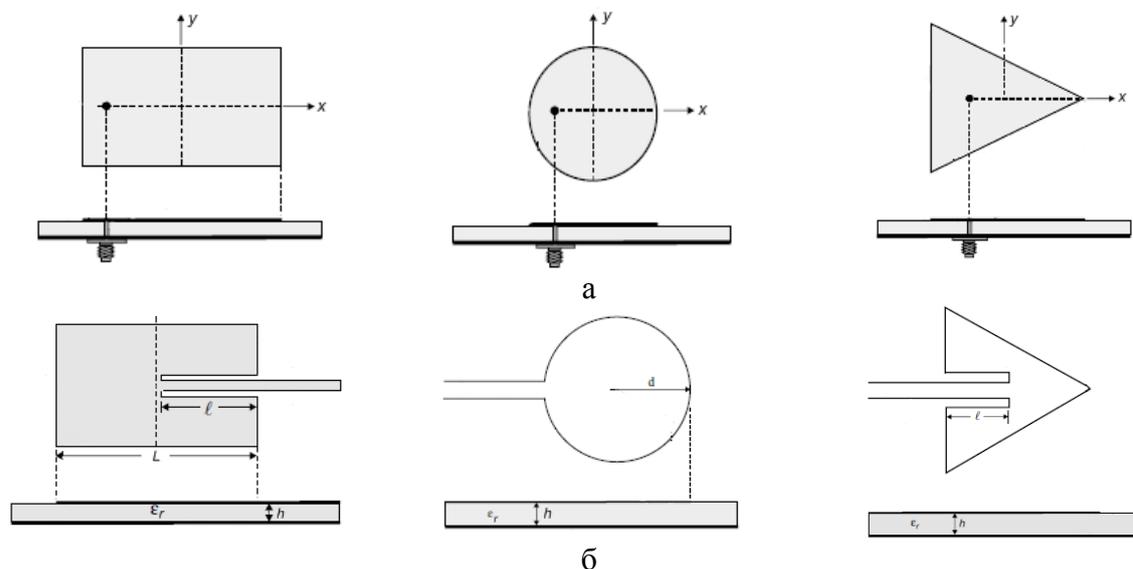


Рис. 3. Контактные способы питания ПР при помощи коаксиальной линии (а) и МПЛ (б) на примере прямоугольного, круглого и треугольного излучателей

Микрополосковая линия (МПЛ) сама по себе излучает. Из-за этого в такой структуре увеличиваются потери, а излучение питающей линии вносит вклад в общую диаграмму направленности.

Таким образом, при возбуждении полоскового резонатора основными являются следующие положения:

- излучающие способности резонатора определяются добротностью и геометрическими размерами;
- эффективность возбуждения резонатора определяется точкой включения питания.

Принципиально другим является бесконтактный способ питания – за счёт ёмкостных связей между линиями. К нему можно отнести возбуждение линией из другого слоя, возбуждение при помощи торцевой связи. Электромагнитная связь в этом случае обусловлена ёмкостью между линией питания и резонатором (рис. 4).

Поскольку использование МПЛ связано с описанными выше сложностями, целесообразно использовать щелевые резонаторы в качестве основы построения антенной системы. При этом питание может осуществляться копланарным волноводом (КПЛ), благодаря которому уменьшаются потери на излучение, поскольку поле сосредоточено в щели [5].

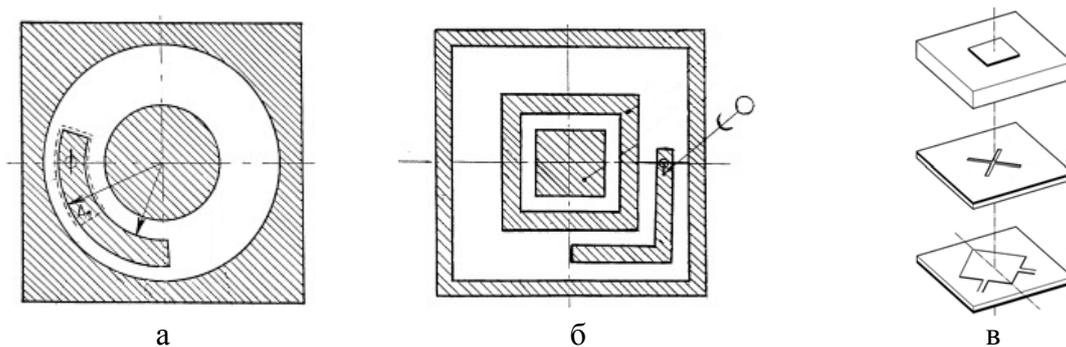


Рис. 4. Возбуждение резонатора за счёт торцевой связи (а, б) [3], из другого слоя (в) [4]

Отметим ещё одну важную особенность щелевого резонатора, которая позволяет нам использовать его для стабилизации колебаний генератора СВЧ на любом активном элементе, включая диоды Ганна, туннельные и лавинно-пролетные, – резонатор легко связывается с активным элементом посредством кондуктивной связи.

Таким образом, исследование и разработка щелевых резонаторов, а также устройств подвода питания к ним, является важным и перспективным направлением не только в области антенных излучателей, но и активных устройств, интегрированных в объёмные интегральные схемы.

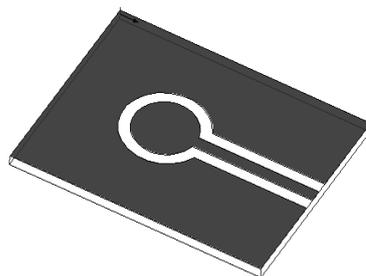


Рис. 5. Возбуждение копланарно-щелевого резонатора при помощи КПЛ

На рис. 5 показан кольцевой щелевой резонатор. Можно использовать щелевые резонаторы произвольной конфигурации: прямоугольные, треугольные, многоугольные, эллипсовидные и любых других форм (рис. 6).

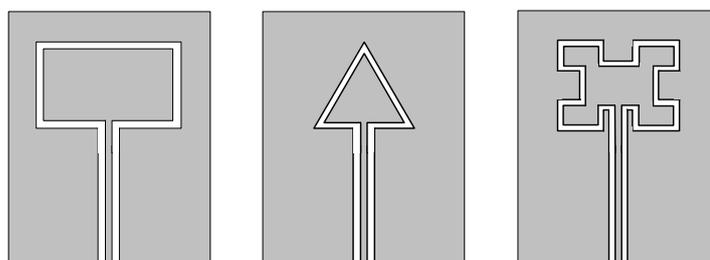


Рис. 6. Возбуждение рамочных щелевых резонаторов разных форм при помощи КПЛ

По принципу двойственности или взаимозаменяемости электрического и магнитного полей (рис. 7), такую структуру можно рассматривать

как рамку (в данном случае круглую, а в общем – произвольной формы), запитанную двухпроводной линией.

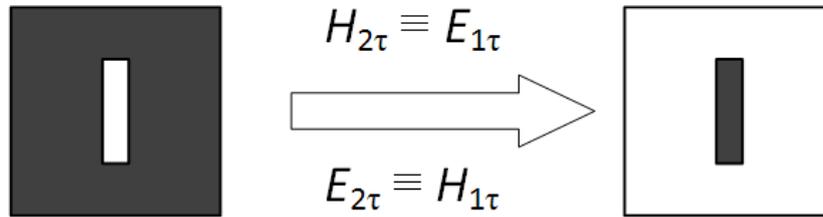


Рис. 7. Демонстрация принципа взаимозаменяемости граничных условий в отношении электрического поля для симметричного вибратора и магнитного для щели

Таким образом, поле щелевой структуры можно рассчитать, зная поле дополнительной к ней электрической полосковой структуры, которую можно рассчитать на основе проволочной модели в программе MMANA

Определяющим излучением здесь является ёмкостная связь между центральным резонатором произвольной формы на конце КПЛ и боковыми земляными плоскостями (рис. 8).

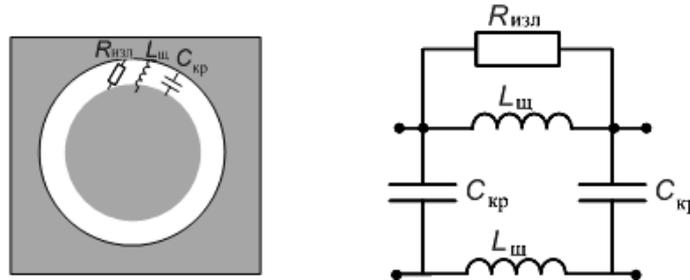


Рис. 8. Эквивалентная схема щелевого зазора:
 $C_{кр}$ – это краевая ёмкость, $R_{изл}$ – это сопротивление излучения,
 $L_{щ}$ – индуктивности реактивной энергии, запасённой в области зазора

Изменение ёмкости связи за счёт изменения ширины зазора позволяет менять распределение токов и диаграмму направленности. Такая нерегулярная щелевая структура (рис. 9) может иметь требуемую диаграмму направленности.

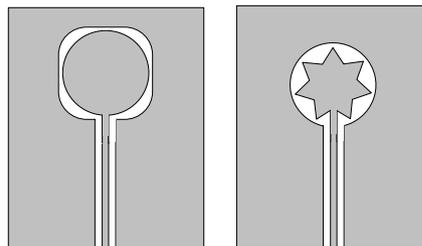


Рис. 9. Пример щелевого рамочного резонатора с переменной шириной щели

Дополнительная ёмкостная связь обеспечивается размещением земляной плоскости под щелевой структурой. Меняя конфигурацию такой плоскости можно менять ёмкостные связи вокруг резонатора. В отличие от плоскового резонатора здесь определяющим является конфигурация щели и место размещения, форма земляной плоскости.

Список используемых источников

1. Панченко Б. А., Нефёдов Е. И. Микрополосковые антенны. М. : Радио и связь, 1986. 129 с.
2. Тарасов Н. П., Козяев Е. Ф. Печатная рамочная антенна. Пат. 2228564 Российская Федерация; заявитель и патентообладатель Марийский государственный технический университет; заявл. 01.04.2002; опубл. 10.05.2004.
3. VAN-DER-PUL Stefanus Khendrikus (FR). Печатная антенна с питанием от коммутационного поля печатной платы. Пат. 2295809 Российская Федерация; заявитель и патентообладатель TALES NEDERLAND B.V. (NL); заявл. 24.09.2002; опубл. 20.03.2007.
4. Усатова И. А., Седышев Э. Ю., Ланда А. Э. Печатная копланарно-щелевая антенна (КЩА) // Тезисы докладов 63-ей научно-технической конференции профессорско-преподавательского состава Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета «ЛЭТИ», СПб., 28–29 января 2010. С. 45.

УДК 621.396.67

СИНТЕЗ И КОНСТРУИРОВАНИЕ МИКРОВОЛНОВЫХ ФИЛЬТРОВ

А. Р. Кубалова

Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича

Рассмотрено проектирование полосковых структур с полюсами затухания на конечных частотах. Приведены подробные числовые примеры расчета микрополосковых золотаревских фильтров, реализованных на решетках связанных полосков одинаковой и разной длины. Представлена методика создания эллиптического фильтра СВЧ на основе параллельного соединения двух решёток связанных линий с помощью теории стержневых фильтров. Предложена методика расчета фильтра с применением симулятора электромагнитного поля. Представлены результаты экспериментального исследования макета фильтра. Разработан метод точного синтеза микроволновых объемных широкополосных стержневых ЭФ на связанных коаксиально-полосковых резонаторах и представлены числовые примеры расчета вышеназванных фильтров.

эллиптический фильтр, СВЧ фильтр, микрополосковая линия, связанные микрополосковые линии, полосно-пропускающий фильтр (ППФ), многопроводная линия, электромагнитное моделирование, стержневой фильтр, широкополосный фильтр.

В статье приведен обзор книги «Синтез и конструирование микроволновых фильтров».

Оптимизация параметров узлов СВЧ модулей на основе применения перспективных типов полосковых линий тесно связана с проектированием пассивных частотно-селективных цепей, имеющих нули передачи на конечных частотах. В настоящее время в литературе опубликованы данные по нескольким различным структурам такого типа. Как правило, они используются для реализации полосно-пропускающих характеристик фильтров Золотарева-Кауэра (эллиптические фильтры). Однако эти структуры могут реализовать любую характеристику с нулями передачи на конечных частотах, поэтому могут использоваться не только для фильтров, но и для согласования и коррекции. Задача в этом случае будет заключаться в определении параметров соответствующей цепи-прототипа. Полосковые структуры с нулями передачи на произвольных частотах в основном реализуются на СПЛ. Это объясняется тем, что для получения удовлетворительного совпадения теоретических и экспериментальных характеристик требуется точная реализация нулей (полюсов) цепи. Это приводит к тому, что влияние любых неоднородностей в рассматриваемых структурах сказывается более резко, чем в полиномиальных. При реализации на СПЛ в настоящее время существуют отработанные методики учета почти всех неоднородностей, что нельзя сказать о структурах на НПЛ. Это объясняется более сложными физическими процессами в этих линиях и более сложными математическими методами. Поэтому можно утверждать, что удовлетворительные результаты при реализации рассматриваемых структур на НПЛ получаются лишь для цепей с небольшим числом резонаторов. Полосковые структуры с нулями передачи на конечных частотах можно разбить на пять основных типов: структуры с инвертирующими отрезками линий и с параллельными или последовательными шлейфами (рис. 1а); структуры, состоящие из параллельно соединенных двух решеток связанных многопроводных линий одинаковой длины (рис. 1б); структуры, состоящие из параллельно соединенных двух короткозамкнутых решеток связанных многопроводных линий (рис. 1в); структуры, состоящие из параллельно соединенных двух разомкнутых решеток связанных многопроводных линий (рис. 1г); структуры на полусосредоточенных элементах (рис. 1д). Все эти полосковые структуры реализуются на НПЛ, имеют свои достоинства и недостатки, и поэтому оптимальный выбор цепи представляет собой, как правило, сложную и творческую задачу.

В первой главе «Методы синтеза ступенчатых фильтров с полюсами затухания на конечных частотах» подробно рассмотрены методы синтеза фильтров с вышеупомянутыми структурами и приведены числовые примеры расчетов.

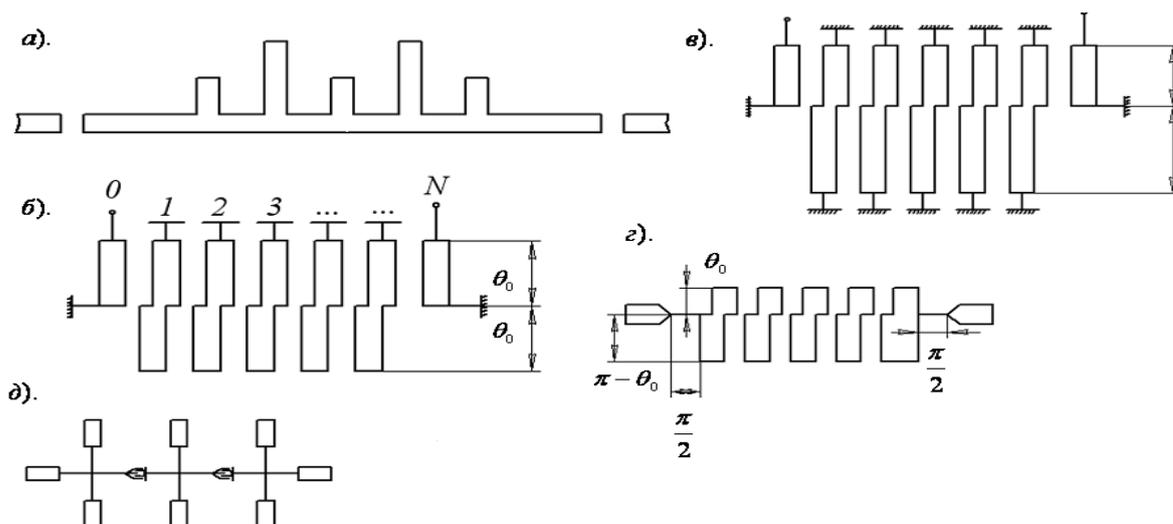


Рис. 1. Основные типы фильтрующих полосковых структур с полюсами затухания на конечных частотах

Во второй главе «Синтез микрополосковых ступенчатых эллиптических фильтров с реализацией на резонаторах одинаковой и различной электрических длин» подробно рассматривается проектирование микрополосковых ступенчатых ЭФ на решетках связанных резонаторов одинаковой и различной электрических длин.

В третьей главе «Теоретическое и экспериментальное исследования четырехпортового ступенчатого эллиптического фильтра в объемном исполнении» была представлена методика создания эллиптического фильтра СВЧ на основе параллельного соединения двух решёток связанных линий с помощью теории стержневых фильтров. Обычно вход и выход подобных фильтров расположены с одной стороны корпуса устройства, что является существенным ограничением при проектировании антенно-фидерных систем. Обычно при проектировании СВЧ аппаратуры данную проблему решают с помощью дополнительных отрезков соединительных линий, что влечет за собой увеличение веса, габаритов и ухудшение электрических характеристик. В разработанном фильтре предлагается предусмотреть альтернативный способ включения устройства в тракт путём использования четырёх, вместо обычных двух, трансформирующих секций и введения двух дополнительных портов. Предложена четырёхпортовая структура с идентичными амплитудно-частотными характеристиками при всех четырёх способах включения фильтра в СВЧ тракт.

По заданным техническим требованиям определяется фильтр-прототип нижних частот (ФПНЧ) с помощью таблиц Зааля [1]. Воспользовавшись частотным преобразованием от фильтра-прототипа нижних частот (ФПНЧ) к полосно-пропускающему фильтру (ППФ) и преобразованием Ричардса переходим от ФПНЧ на сосредоточенных элементах к ППФ из отрезков линий передачи одинаковой длины (рис. 2).

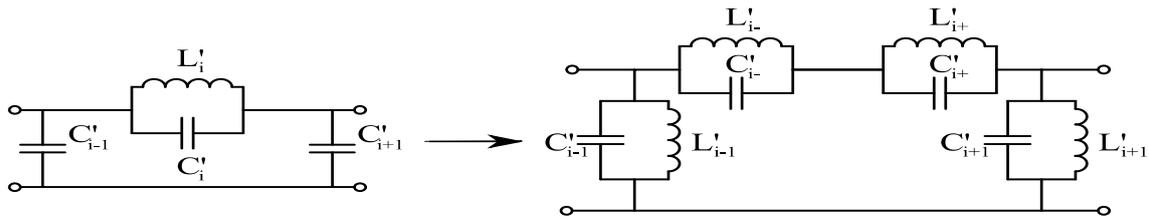


Рис. 2. Частотное преобразование Π -секции эллиптического ФПНЧ в Π -секцию эллиптического ППФ

В случае, если полная электрическая длина одного отрезка линии равна π , величину θ_0 можно задавать в пределах $\pi/6 \leq \theta_0 \leq \pi/3$. Задав θ_0 , переходим от структуры из закороченных и разомкнутых отрезков линий к структуре из закороченных с обеих сторон полуволновых резонаторов различной длины со скачком волновой проводимости в сечении θ_0 . Входные проводимости исходной и преобразованной структур хорошо совпадают только в узкой полосе частот (до 5 %). Полученную цепь можно представить как параллельное соединение двух лестничных цепей A и B из короткозамкнутых линий передачи. Элементы цепи A имеют электрическую длину θ_0 на центральной частоте и элементы B имеют длину $\pi - \theta_0$ (рис. 3). Подсхемы A и B реализуются закороченными на землю связанными линиями, которые соединяются параллельно в точке скачка волновой проводимости. Многопроводные линии передачи удобно характеризовать матрицами нормированных волновых проводимостей или ёмкостей. Элементы матриц находим по расчётным формулам. Обычно для подключения нагрузок по входу и выходу фильтра, с целью получения приемлемой с точки зрения физической реализуемости структуры, в под схему A вносят единичные элементы. Единичный элемент реализуется встречно-стержневой связанной линией электрической длины θ_0 , закороченной на землю в точке скачка проводимостей внутренних резонаторов и подключенной к нагрузке с разомкнутой стороны. С точки зрения теории многопроводных линий, мы добавляем два узла в матрицу под схемы A .

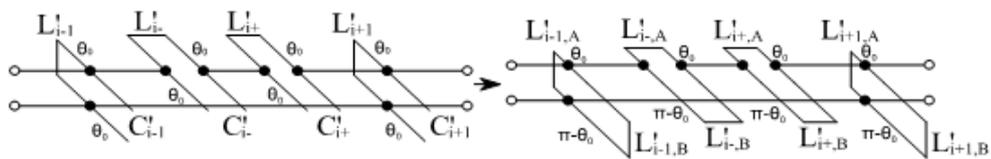


Рис. 3. Узкополосное преобразование Π -секции эллиптического ППФ

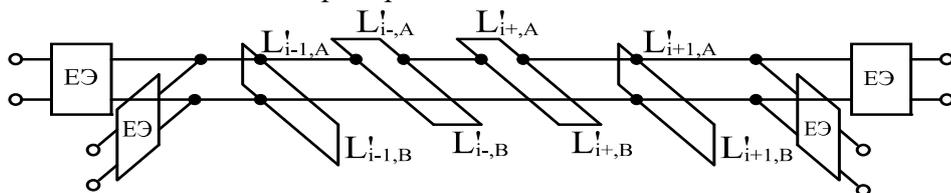


Рис. 4. Схема предлагаемого эллиптического фильтра с четырьмя портами

В фильтрах с двумя портами количество узлов подسхемы B сохраняется неизменным. Такая структура позволяет включать фильтр в СВЧ тракт единственным способом – когда вход и выход расположены с одной стороны. Однако благодаря тому, что в предлагаемом фильтре линии второй подсхемы также замкнуты на землю, открывается возможность внести в подсхему B два дополнительных единичных элемента электрической длины $\pi - \theta_0$ (рис. 4).

Геометрические размеры резонаторов определяются по графикам Гетзингера [4] или с помощью электромагнитного моделирования.

На рис. 5а представлена топология четырёхпортового эллиптического ступенчатого фильтра СВЧ 3-го порядка с центральной частотой 2 154 МГц, полосой пропускания 20 МГц (0,93 %), $\theta_0 = \pi / 4$. Могут быть использованы следующие пары портов: П1-П2, П3-П4, П1-П4, П2-П3. При этом если любой из портов П1, П2 не используется, он должен быть короткозамкнутым, а если не используется любой из портов П3, П4, он должен работать в режиме холостого хода.

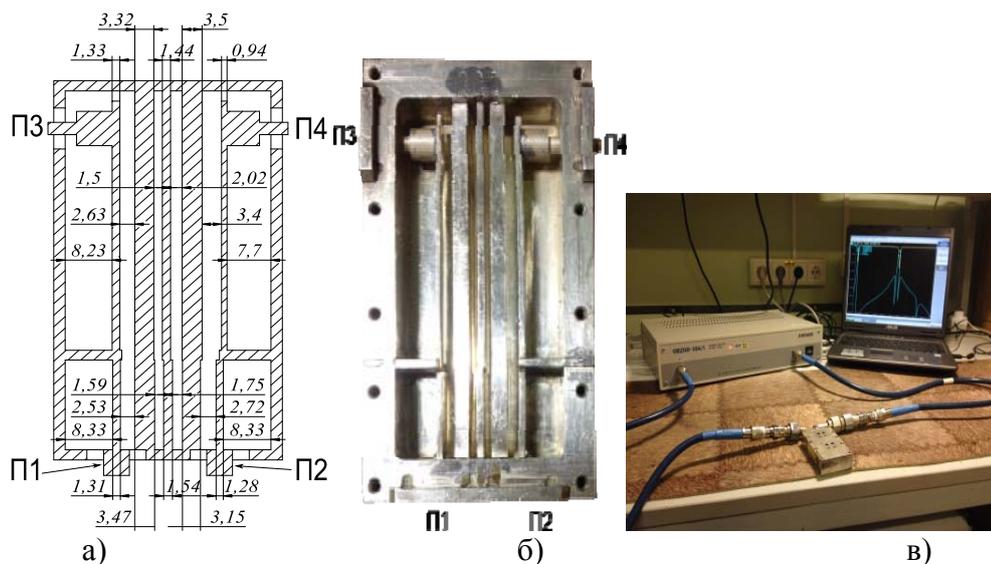


Рис. 5. а) Топология четырёхпортового эллиптического фильтра;
 б) экспериментальный образец четырёхпортового эллиптического фильтра;
 в) фотография стенда измерений

Была построена 3D модель для расчета методом конечных элементов в симуляторе электромагнитного поля. Результаты моделирования при всех четырех способах включения представлены на рис. 6а. Был изготовлен опытный макет устройства (рис. 5б). Стенд измерений представлен на рис. 5в. Измеренные АЧХ при четырех способах включения фильтра в тракт представлены на рис. 6б. Результаты теоретических и экспериментальных исследований микроволнового четырёхпортового ступенчатого эллиптического фильтра показали, что АЧХ устройства практически идентичны при различных способах его включения в тракт.

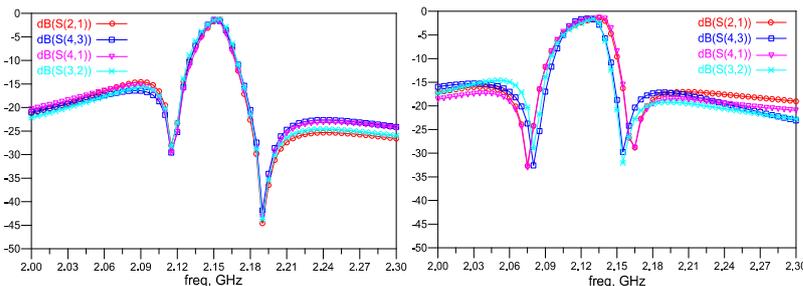


Рис. 6. а) Результаты электродинамического моделирования АЧХ фильтра;
б) экспериментальные АЧХ фильтра

В четвертой главе «Синтез и конструирование стержневых эллиптических фильтров с реализацией на решетке из коаксиально-полосковых резонаторов» разработан метод точного синтеза микроволновых объемных широкополосных стержневых ЭФ на связанных коаксиально-полосковых резонаторах и представлены числовые примеры расчета полосового стержневого ЭФ 7-го порядка с центральной частотой 1,05 ГГц, полосового стержневого ЭФ 9-го порядка с центральной частотой 2,45 ГГц, режекторного стержневого ЭФ 6-го порядка с центральной частотой 1,47 ГГц и их конструкции с геометрическими размерами.

В пятой главе «Моделирование и оптимизация стержневых эллиптических фильтров с реализацией на коаксиально-полосковых резонаторах» представлены анализ, электромагнитное моделирование и оптимизация вышеназванных стержневых ЭФ, приведены числовые примеры и расчеты электрических характеристик с использованием разработанных новых алгоритмов моделирования и оптимизации: затухание, АЧХ, КСВН входа/выхода, которые согласуются с экспериментальными исследованиями фильтров и соответствуют ТЗ. Кроме того, впервые получены распределения напряженностей электрического, магнитного полей в фильтрах и плотностей токов. Приведены геометрические размеры фильтров после оптимизации.

В приложении 1 представлены разработки новых алгоритмов анализа, моделирования и оптимизации стержневых эллиптических фильтров с реализацией на коаксиально-полосковых резонаторах.

Список используемых источников

1. Зааль Р. Справочник по расчету фильтров. М.: Радио и связь, 1983. 752 с.
2. Кубалова А. Р., Томашевич С. В. Анализ и синтез микроволновых эллиптических фильтров. СПб.: Издательство СПбГУТ, 2013. 368 с.
3. Microstrip filters for RF/Microwave applications / Jia-Sheng Hong, Lancaster M. J. N. Y.: John Wiley & sons. Inc., 2001. P. 482.

УДК 621.372.543.2

**ФИЛЬТР СВЧ-ДИАПАЗОНА
НА ЛИНИИ С ЛИНЕЙНО МЕНЯЮЩИМСЯ
ВОЛНОВЫМ СОПРОТИВЛЕНИЕМ****А. Э. Ланда, И. С. Прялухин**

Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича

Предложен новый вариант реализации фильтров СВЧ-диапазона в виде линии с меняющимся волновым сопротивлением. Конструкция позволяет создавать фильтры, согласующие разные сопротивления. Фильтр имеет малый поперечный размер, его можно сравнительно легко разместить среди других элементов. Фильтр является компактным и простым в реализации.

фильтр СВЧ-диапазона, нерегулярная линия, согласование сопротивлений.

В настоящей статье предложен новый вариант реализации фильтров СВЧ-диапазона, основанный на использовании нерегулярной линии.

Как правило, фильтры дециметрового и сантиметрового диапазона создаются на основе отрезков регулярных линий (т. е. на основе линий, имеющих постоянное волновое сопротивление) [1, 2]. К таким конструкциям относятся наиболее распространенные шлейфные фильтры и фильтры на связанных линиях. Эти фильтры имеют значительные поперечные размеры, что во многих случаях может оказаться недостатком.

Известен вариант реализации фильтра в виде единой линии, в которой чередуются полуволновые и четвертьволновые участки с разным волновым сопротивлением. В частности, условная топология, реализующая фильтр Чебышева третьего порядка (рис. 1), в виде единой линии, приведена на рис. 2. Однако такая конструкция редко применяется на практике, так как требуется создание участков линии с очень высоким волновым сопротивлением. Как правило, создание таких участков технологически невыполнимо.

Использование нерегулярной линии (линии, имеющей плавно меняющееся волновое сопротивление) позволяет снизить максимальное волновое сопротивление и значительно упрощает задачу реализации фильтра в виде единой линии.

Предлагаемая конструкция фильтра реализуется в виде линии (это может быть микрополосковая линия или копланарный волновод), в которой участки, равные четверти длины волны на центральной частоте и имеющие малое волновое сопротивление, чередуются с полуволновыми участками линии, имеющими высокое волновое сопротивление. Полуволновые участки имеют меняющееся по длине волновое сопротивление. По-

добная конструкция позволяет не только реализовывать фильтры с одинаковой нагрузкой, но и создавать согласующие фильтры, рассчитанные на разную нагрузку по входу и по выходу.

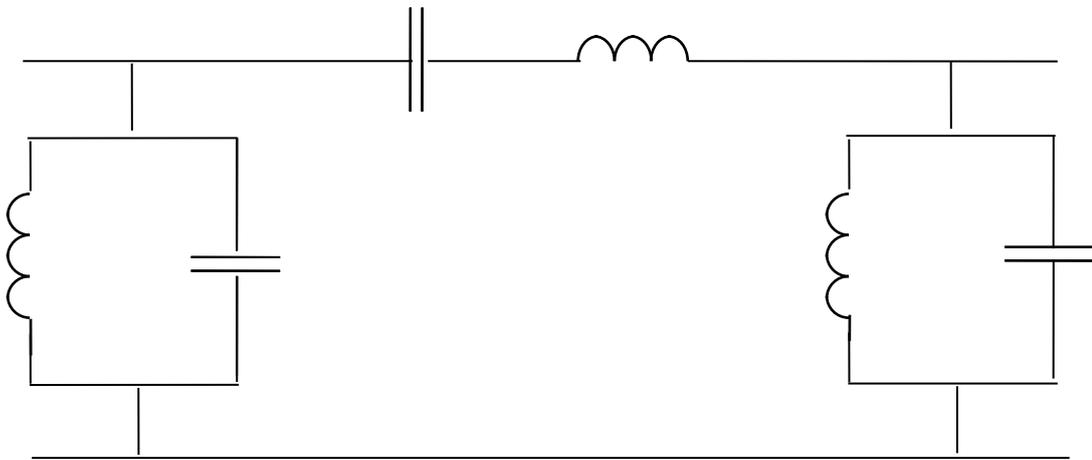


Рис. 1. Схема фильтра Чебышева 3-го порядка



Рис. 2. Условная топология стандартной реализации фильтра Чебышева 3-го порядка в виде единой линии

Для определения параметров фильтра была создана компьютерная программа, которая по заданной АЧХ определяет значения волновых сопротивлений участков линии, реализующей фильтр (рис. 3).

В созданной программе, помимо АЧХ, задается общая структура фильтра (длина фильтра и последовательность участков с низким и высоким сопротивлением) и пределы, в которых может вестись поиск волновых сопротивлений участков линии. Программа рассчитывает разные варианты фильтра и определяет последовательность сопротивлений, которая наиболее точно соответствует выбранной фильтровой характеристике.

В качестве примера рассмотрим реализацию полосно-пропускающего фильтра, рассчитанного на согласование сопротивлений в 50 и 75 Ом.



Рис. 3. Условная топология фильтра на линии с линейно меняющимся волновым сопротивлением

Созданная компьютерная программа позволила рассчитать волновые сопротивления участков линии (рис. 4).

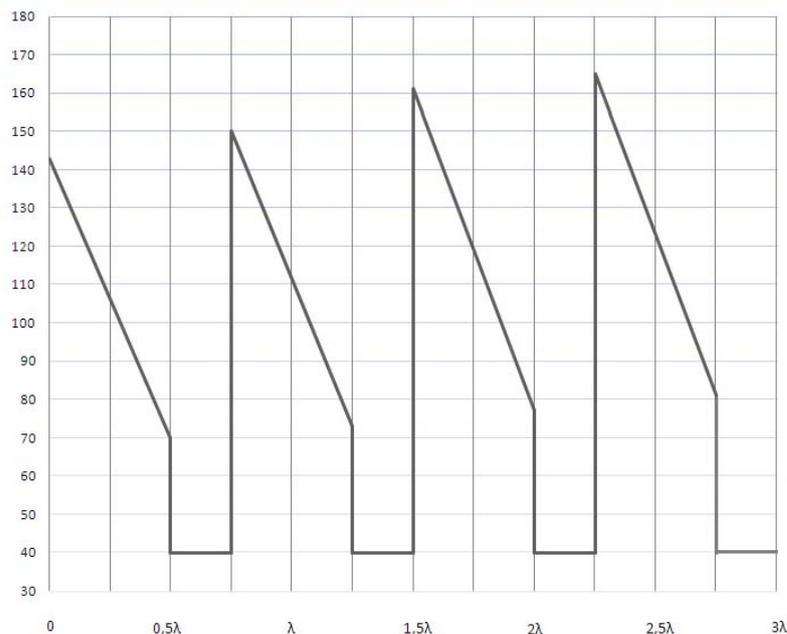


Рис. 4. График зависимости волнового сопротивления (в Омах) линии реализующей фильтр от длины (λ – длина волны на центральной частоте). Фильтр согласует нагрузки 50 и 75 Ом. Координата 0 является точкой подключения нагрузки в 50 Ом, координата 3λ соответствует точке подключения нагрузки в 75 Ом

При этом рассчитанное устройство достаточно точно аппроксимирует заданную АЧХ (рис. 5).

Найденная последовательность волновых сопротивлений может быть реализована на микрополосковой линии. Определенную сложность для реализации представляет необходимость создания участков с достаточно высоким волновым сопротивлением (в представленном фильтре максимальное волновое сопротивление линии 165 Ом).

Однако линии с таким сопротивлением реализуемы, а современные технологии позволяют преодолеть сложности, связанные с необходимостью изготовления полоска малой ширины.

Предложенный вариант реализации фильтра имеет определенные преимущества по сравнению с традиционными шлейфными фильтрами, или фильтрами на связанных линиях. Поскольку конструкция представляет собой линию, то поперечные размеры такого фильтра очень малы, и его можно сравнительно легко разместить среди других элементов. По сравнению с фильтрами на связанных линиях дополнительное преимущество может представлять наличие прямой электрической связи.

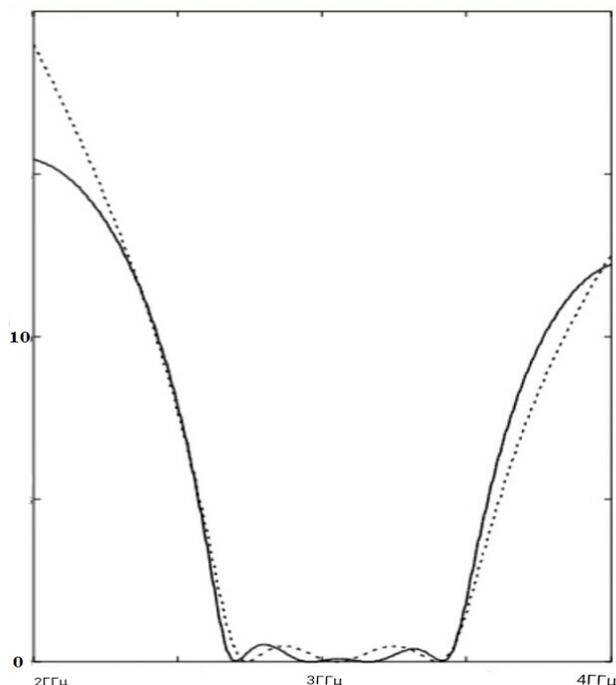


Рис. 5. Зависимость затухания (в децибелах) идеального Чебышевского фильтра 3-го порядка от частоты (пунктирная линия) и зависимость затухания от частоты фильтра на линии с переменным сопротивлением (сплошная линия)

Список используемых источников

1. Levy R., Snyder R. V., Matthaei G. Design of microwave filters // Microwave Theory and Techniques, IEEE Transactions on. 2002. Т. 50. №. 3. С. 783–793.
2. Nath M. Review of Filter Techniques // International Journal of Engineering Trends and Technology. Volume 3, Issue 3. 2012. С. 415–421.

УДК.621.391

МЕХАНИЗМЫ ОБРАЗОВАНИЯ ПОМЕХ НА ВЫХОДЕ КОНЕЧНОГО АВТОМАТА

Ю. А. Никитин

Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича

Рассмотрено формирование двухуровневого и многоуровневого колебаний на выходе конечного автомата (КА), построенного на основе накапливающего сумматора и делителя с дробно-переменным коэффициентом деления, модели для различных видов огибающей и механизмы образования помех. Показано, что на выходе многоуровневого КА появляются дополнительные помехи, обусловленные не кратностью периода квантования в выходном ЦАП и периодом синтезируемого колебания.

цифровой синтез частот, конечный автомат, накапливающий сумматор, цифро-аналоговый преобразователь.

Задачу пассивного цифрового синтеза (ПЦС) частот можно сформулировать следующим образом: аппроксимация (воспроизведение) исходного непрерывного колебания требуемой частоты $f_{\text{ВыхНЧ}}$ с гладкой огибающей дискретным во времени и квантованным по уровню колебанием с разрывами первого или второго рода или с непрерывной производной, т. е. выбор координат узлов аппроксимации по совокупности заданных критериев оценки [1].

Все известное многообразие структур пассивного цифрового синтеза (ПЦС) можно свести к «дереву реализаций», показанному на рис. 1. Две основные группы этого дерева – двухуровневый и многоуровневый синтез. Следует заметить, что основой ПЦС служит конечный автомат (КА), дополненный цифро-аналоговыми узлами – либо управляемым устройством задержки (УУЗ) при двухуровневом синтезе, либо цифро-аналоговым преобразователем (ЦАП) при многоуровневом синтезе. Конечный автомат, дополненный цифро-аналоговыми устройствами (УУЗ или ЦАП) называют модифицированным [2].

При двухуровневом синтезе с помощью УУЗ управляют временным положением перепадов выходной импульсной последовательности МКА таким образом, чтобы минимизировать временное отклонение перепадов синтезируемого потока импульсов от перепадов идеально равномерной импульсной последовательности требуемой частоты – идеального меандра.

При многоуровневом синтезе с помощью ЦАП в дискретные равномерные моменты времени аппроксимируют огибающую выходного колебания МКА, как правило, моногармоническую, таким образом, чтобы ошибка воспроизведения была минимальной.

На рис. 1 цветом выделены структуры, наиболее широко применяемые в настоящее время. В микросхемах многоуровневых МКА применяют самые простые в исполнении экстраполяторы нулевого порядка.

При пассивном цифровом синтезе возможно построение прямочастотного КА на основе НС [4]. В этом случае выходная частота пропорциональна коду управления Q . Тактируют НС импульсами с входной частотой $f_{\text{опвч}}$. Поэтому требования к быстродействию указанных устройств достаточно жесткие. Полезным сигналом служат импульсы переполнения НС, следующие с частотой $f_{\text{ВыхНЧ}}$:

$$f_{\text{ВыхНЧ}} = f_{\text{опвч}} \frac{Q}{P} = QF_s.$$

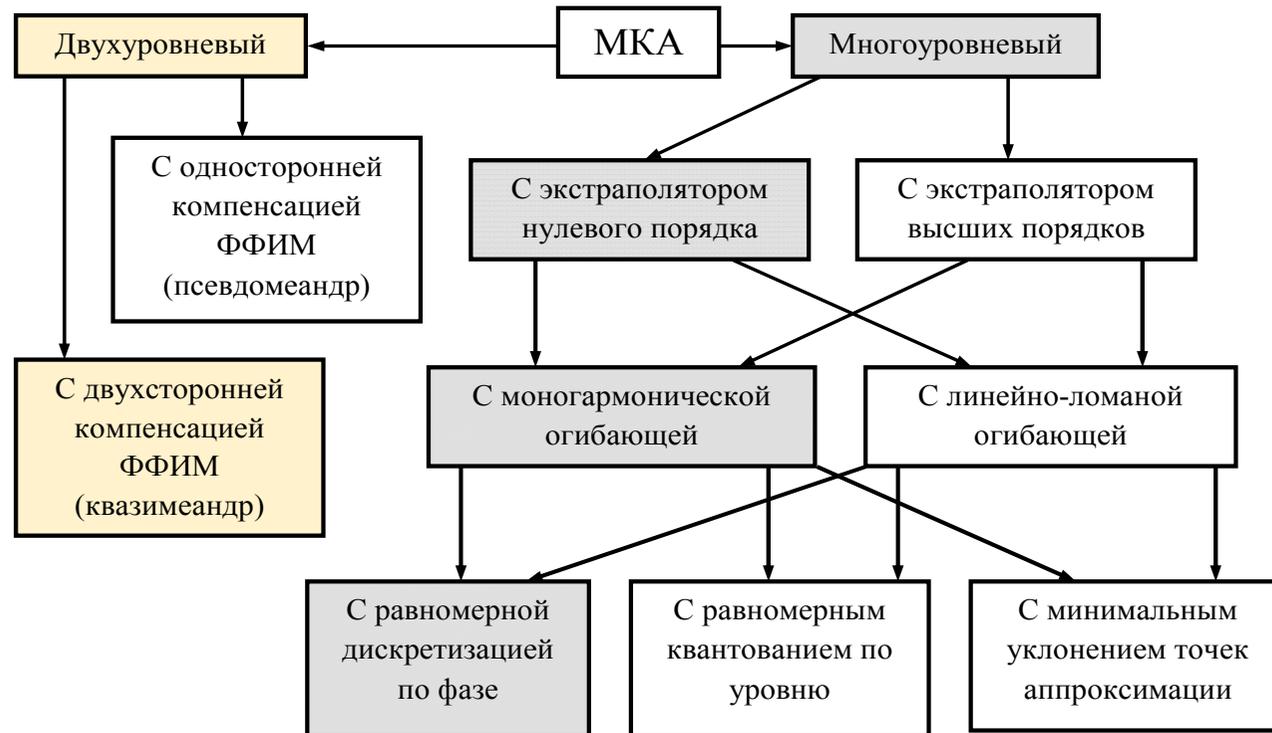


Рис. 1. Классификация пассивных ЦСЧ на основе МКА

По «верхней» оценке уровень максимальной ДПСС на выходе оптимального КА в логарифмическом масштабе не превышает

$$D[\text{дБн}] \leq 20 \lg(f_{\text{ВыхНЧ}} / (f_{\text{ОпВЧ}})) = 20 \lg(N). \quad (1)$$

Если принять емкость НС первого порядка ($n = 1$) равной P единиц, то на его вход можно записать число $Q \in (0, 1, 2, \dots, P-1)$. Заметим, что функция выхода (переполнения) НС ρ_k есть конечная разность первого порядка от текущей (мгновенной) фазы $k \times Q/P$.

Конечная разность первого порядка в цифровых (дискретных) системах является аналогом первой производной в аналоговых (непрерывных) системах. Поэтому частота следования импульсов ρ_k суть выходная частота НС: на периоде неравномерности P укладывается Q импульсов переполнения ρ_k .

Во многих практических случаях «верхней» оценки уровня ДПСС по (1) недостаточно. Для анализа тонкой структуры спектра полезно рассмотреть математическую модель сложнопериодической решетчатой функции (СРФ) (рис. 4), которая пригодна для анализа цифрового колебания – двухуровневого и многоуровневого – с любой периодической огибающей [1].

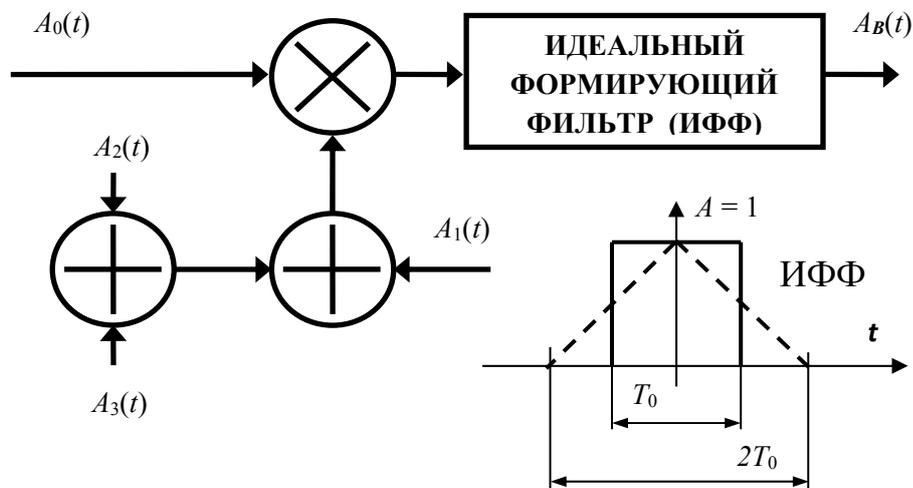


Рис. 4. Модель формирования периодического колебания с помощью СРФ

В модели СРФ принято, что P и Q – целые взаимно простые числа, т. е. $(P, Q) = 1$; ИФФ – идеальный формирующий фильтр с шириной окна, равной T_0 . Другое его название – экстраполятор нулевого порядка.

Опорное колебание частоты f_0 заменяем потоком δ -импульсов $A_0(t)$, сформированным из его одноименных перепадов. Приняв, что один из δ -импульсов имеет место в момент времени $t = 0$, запишем для всей последовательности:

$$A_0(t) = \sum_{n=-\infty}^{n=\infty} \delta(t - nT_0),$$

где $|n| = 0, 1, 2, \dots$. Для колебаний вида квазиравномерной импульсной последовательности (КРП) δ -импульсов огибающая $A_1(t)$ суть поток прямоугольных импульсов с периодом следования $T_{\text{ВыхНЧ}} = T_0 P/Q$ и шириной $\tau_{\text{и}} = T_0$. Тогда можно записать выражение для спектра СРФ δ -импульсов в виде:

$$\Phi_p(t) = \frac{1}{\pi T_0} \sum_{n=-\infty}^{n=\infty} \sum_{m=-\infty}^{m=\infty} \frac{\sin\left(\frac{mQ\pi}{P}\right)}{m} \exp\left[i2\pi F_c t(nP + mQ)\right], \quad (2)$$

где $|m| = 0, 1, 2, \dots$. Для анализа качества КРП (и любого другого колебания) представляет интерес его основная (полезная) компонента спектра с частотой $f_{\text{ВыхНЧ}}$ и номером Q , а также ДПСС в окрестностях Q на интервале $\pm k$ от Q при $k = 0, 1, \dots, Q-1$. Амплитуды упомянутых побочных составляющих складываются суммированием бесконечного ряда убывающих амплитуд комбинационных составляющих вида

$$nP + mQ = |Q \pm k|.$$

Выражение для спектра КРП в замкнутом виде:

$$U_{\text{КРП}} = \left| \frac{2}{PT_0} \times \frac{\sin \frac{Q \pm k}{P} \pi}{\sin \frac{R+1}{P} \pi} \right| = 2 \frac{A_{\text{КРП}}}{PT_0}. \quad (3)$$

Приведенная формула (3) базовая и позволяет на основе КРП последовательностей получать аналитические формулы для нахождения спектров двух- и многоуровневых колебаний.

В [5] показано, что нелинейность УУЗ в системах двухуровневого синтеза не приводит к появлению новых спектральных компонентов – она лишь перераспределяет их мощности. Поэтому с помощью некоторой расстройки УУЗ $T_0 \pm \Delta t$ можно скомпенсировать нежелательные компоненты спектра.

На информационном выходе НС текущая фаза S_k изменяется по пилообразному закону. Код S_k можно преобразовать с помощью ЦАП в амплитуду – колебание с пилообразной или треугольной огибающей. Однако, спектр такого колебания будет богат гармониками частоты F_S . Целесообразнее преобразовать с помощью ПЗУ или специализированного вычислителя линейно изменяющуюся фазу в отсчеты амплитуды моногармонического (\sin/\cos) выходного сигнала. Эти отсчеты поступают на ЦАП, который формирует ступенчатый квазимоногармонический сигнал с постоянным периодом дискретизации T_0 .

Используя выражение (3) при $A_1(t) = \sin(2\pi Qt)$, $A_2(t) = A_3(t) = 0$, получим модель, пригодную для формирования цифрового идеального моногармонического колебания (ЦИМ) с равномерной дискретизацией по времени T_0 . После ряда теоретико-числовых преобразований спектр такого колебания можно записать в виде:

$$A_{\text{ЦИМ}}(n) = (-1)^n P \frac{\sin \frac{Q}{P} \pi}{\pi(nP \pm Q)}, \quad (4)$$

где $n = 0, 1, \dots$.

В случае идеально точного квантования с числом градаций J и амплитудой кванта h спектр ЦИМ содержит только полезную составляющую с номером Q и комбинационные помехи вида $nP \pm Q$. В случае неидеальности амплитуды квантования Δh в ЦАП может появиться новый источник помех. Помехи квантования образуются вследствие несоответствия разрядности ЦАП (уровней квантования или длины управляющего слова J) и периода синтезируемого колебания Q .

Основная помеховая (зеркальная) составляющая $f_{\text{Зерк}}$ в выходном колебании DDS будет отображением частоты $f_{\text{ВыхНЧ}} = 1/T_{\text{ВыхНЧ}}$ с номером Q относительно тактовой частоты: $f_{\text{Зерк}} = f_{\text{ОпВЧ}}(P - Q)$. Ее амплитуда будет равна амплитуде выходного колебания с учетом множителя $\sin(x)/x$. Дополнительные помехи будут обязаны своим появлением неидеальности выходного ЦАП – выбросам (*glitches*) на фронтах «ступенек» h и разной величине ступенек (разбросу шага квантования Δh).

Неидеальность шага квантования Δh будет периодически повторяться с периодом JT_0 . Соответственно, частотные составляющие такой помехи можно найти, решая диофантово уравнение

$$jJ + vQ = |Q \pm a|.$$

Период неравномерности полученного колебания кратен JT_0 периодам повторения одноименных уровней ЦАП (числу уровней квантования h в ЦАП) и Q периодам синтезируемого колебания $T_{\text{ВыхНЧ}}$, как и в случае двухуровневого синтеза (5), но определяется другой парой чисел – J и Q (вместо пары P и Q). Поэтому частота помехи квантования будет отличаться от частоты шага сетки F_S синтезируемых частот и ее гармоник, а амплитуды спектральных помеховых составляющих будут в J раз меньше амплитуды синтезируемого колебания.

Список использованных источников

1. Никитин Ю. А. Спектры колебаний при пассивном цифровом синтезе частот // Радиотехника, 1990. № 7. С. 43–49.

2. Никитин Ю. А. Схемотехника современных микроволновых синтезаторов частот. Часть 1. Общие положения. Пассивный синтез частот: учебное пособие. СПб. : СПбГУТ, 2015. 100 с.

3. Никитин Ю. А. Синтез двухуровневых импульсных последовательностей с помощью цифровых конечных автоматов // ТУИС. Л., ЛЭИС, 1989. № 142. С. 92–102.

4. Никитин Ю. А. Синтез частот широкополосного генератора с помощью накапливающего сумматора // Известия вузов. Приборостроение. 1989. № 11. С. 34–39.

5. Никитин Ю. А. Влияние нелинейности модифицированного конечного автомата на временную нестабильность формируемого колебания // Известия вузов. Приборостроение. 1991. № 5. С. 28–33.

УДК 621.375.026

**ПРИМЕНЕНИЕ ПАКЕТА GENESYS
ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ И КОНСТРУКТИВНОГО РАСЧЕТА
СОГЛАСУЮЩИХ ЦЕПЕЙ НА ОТРЕЗКАХ ДЛИННЫХ ЛИНИЙ
В ТРАНЗИСТОРНЫХ УСИЛИТЕЛЯХ МОЩНОСТИ
СВЧ-ДИАПАЗОНА**

В. А. Филин, В. В. Черненко

Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича

Отражены результаты моделирования согласующих цепей в микроволновых транзисторных ключевых усилителях мощности на основе пакета программ «Genesys» для проектирования ВЧ и СВЧ устройств. Показаны этапы автоматизированного расчета конструкций согласующих цепей в виде отрезков длинных линий.

микроволновые ключевые усилители мощности, согласующая цепь на четвертьволновом отрезке длинной линии, компьютерное моделирование.

Диапазон СВЧ, ввиду своих исключительных особенностей, представляет наибольшую ценность для систем мобильной связи. При их разработке в настоящее время в научной литературе особое внимание уделяется повышению энергетической эффективности СВЧ усилителей мощности (УМ). Так повышение среднего КПД современных УМ на 15–20 % приводит к значительному снижению нагрева транзисторов, т. е. увеличивает срок эксплуатации активных элементов усилителя в 1,5–2 раза, значительно минимизируются массогабаритные показатели.

Высокий КПД достигается путем выбора соответствующего режима усиления СВЧ колебаний. Однако используемые до недавнего времени классические широкополосные режимы классов А, АВ и В облают низким средним КПД при усилении ВЧ колебаний с меняющейся огибающей. Применение новых материалов (GaAs, GaN, SiC) при изготовлении быст-

родействующих транзисторов (HEMT, HFET и др.) повлекло за собой разработку энергетически эффективных режимов работы СВЧ усилителей (классы D, E, F). В режиме D с прямоугольными формами напряжения и тока в СВЧ диапазоне возрастают потери мощности на переключения транзистора. Режим усиления класса F является наиболее подходящим для создания высокоэффективных микроволновых УМ. Однако методика расчета его колебательной системы и конструкции сложна. Практически более простым и достаточно эффективным для СВЧ диапазона является режим усиления класса E [1, 2], для которого и проводились изложенные в данной работе исследования.

Четвертьволновые отрезки длинных линий в УМ СВЧ диапазона (полосковые линии) являются альтернативой фильтрующих и согласующих цепей на сосредоточенных LC-элементах, точная практическая реализация которых в данном диапазоне невозможна.

Первый этап построения усилителя класса E на полосковых линиях приведен в модели УМ на рис. 1 и 2. Исследование проводилось на рабочей частоте $f = 1$ ГГц с помощью программы FASTMEAN. Проведенные расчёты электрического режима E показали, что на частотах до 1 ГГц возможна реализация высокого КПД (до 88 %).

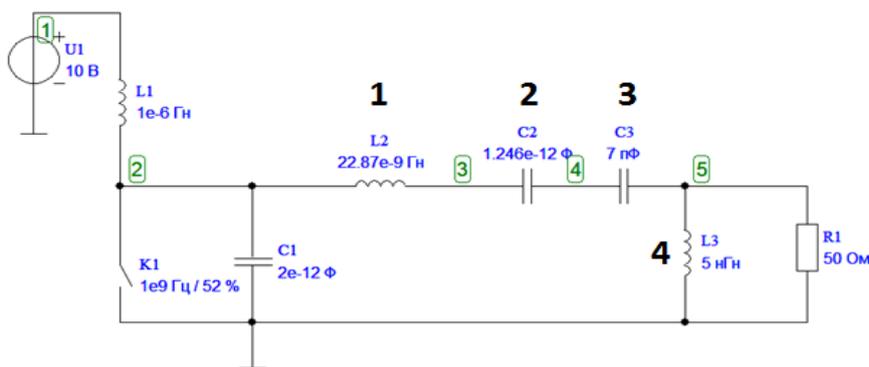


Рис. 1. Модель УМ режима E

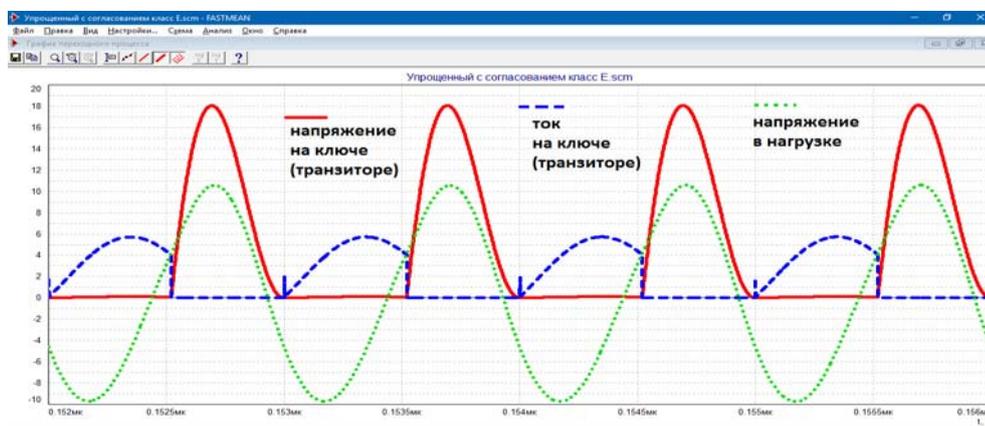


Рис. 2. Диаграммы токов и напряжений на транзисторе

Для дальнейшего исследования была проведена замена колебательно-го контура и других реактивных элементов отрезками линий. Геометрия индуктивности определялась по формуле плоского прямоугольного проводника [3, 4] методом от обратного:

$$L[\text{нГн}] = 0,2l \left[\ln(l/\omega + t) + 1,19 + 0,22(\omega + t)/l \right],$$

геометрия емкости – по формуле плоского конденсатора:

$$C = \frac{\epsilon_0 \epsilon_r \omega l}{h}.$$

Произведенные расчеты позволили вычислить габариты полосковых линий и размеры подложки рис. 3.

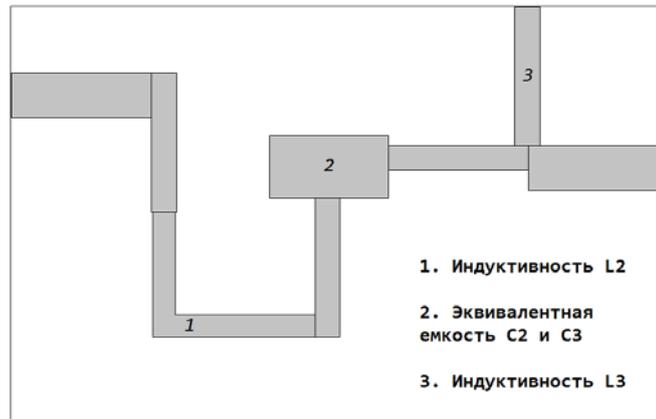


Рис. 3. Полученная топология ГИС на подложке размером 30×48 мм

Учитывая ранее произведенные расчеты, схема на рис. 1 была сконструирована в программе Genesys (рис. 3) с заменой колебательного контура на полосковые линии (рис. 4).

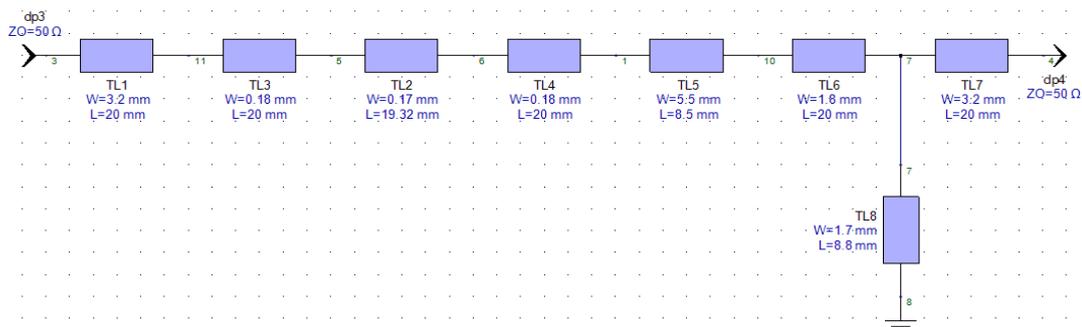


Рис. 4. Замена индуктивности и емкости колебательного контура отрезками линий в программе Genesys

Также, с помощью данной программы была получена 3D модель, исследуемой линии. Следующий этап проектирования – представление УМ

в виде ГИС, с использованием новых (GaAs, GaN) транзисторов, представленных в формате ГИС.

Список используемых источников

1. Крыжановский В. Г. Транзисторные усилители с высоким КПД. Донецк: Алекс, 2004. 448 с.
2. Grebennikov, Andrei, Sokal, Nathan O., Franco, Marc J. Switchmode RF Power Amplifiers. UK: Elsevier Inc., 2012.
3. Вольман В. И. Справочник по расчету и конструированию СВЧ полосковых устройств. М.: Радио и связь, 1982. 326 с.
4. Проектирование полосковых устройств СВЧ: учебное пособие. Ульяновск: УГТУ, 2001. 123 с.

УДК 530.12

ЭВРИСТИЧЕСКИЙ ПОДХОД К КИНЕМАТИКЕ И ЭЛЕКТРОДИНАМИКЕ ДВИЖУЩИХСЯ ТЕЛ

Л. И. Филиппов

Санкт-Петербургский национальный исследовательский Академический университет РАН

Предлагается изложение теории относительности, построенное не на аксиоматическом постулировании ее основных положений, а на выводе их из мысленного эксперимента. При таком подходе наблюдаемая на опыте независимость скорости света от движения источника и наблюдателя есть необходимое следствие конечности скорости распространения всех видов информации. Описан механизм возникновения релятивистских эффектов; выведены формулы преобразований Лоренца, квадратичного эффекта Доплера, электромагнитного взаимодействия и центробежной силы инерции.

СТО, релятивистские эффекты, экспериментальный вывод, группа Лоренца, квадратичный эффект Доплера, принцип Маха.

Введение

Задача, которую в конце XIX века поставили перед электродинамикой движущихся тел накопленные экспериментальные данные, была решена Эйнштейном: принцип относительности Галилея был расширен, наряду с механическими явлениями в него вошли электродинамические. Это потребовало постулировать независимость скорости света в вакууме от движения как источника, так и наблюдателя – иначе экспериментальная неразличимость инерциальных систем отсчета была недостижима. За прошедшие 110 лет огромная база всё более точных экспериментальных данных безоговорочно подтвердила и сам этот постулат, и выводы теории.

В теории относительности принцип постоянства скорости света вводится как аксиома; чисто математическое следование этой аксиоме необходимым образом приводит к преобразованиям Лоренца. Физический механизм, обеспечивающий соблюдение постоянства скорости света, то есть анализ процесса измерения, остается за рамками теории.

В настоящей статье проводится именно такой анализ. Рассмотрение мысленных экспериментов по измерению длин отрезков и промежутков времени в движущихся друг относительно друга инерциальных системах отсчета позволяет выстроить логически замкнутую схему. Из этой схемы постулаты теории относительности выводятся не как абсолютные математические принципы, а как результаты опытов, производимых с достижимой на настоящий момент точностью.

Мысленные эксперименты, предложенные в статье, построены по единой схеме. Основа этой схемы такова. Пусть в некоей гипотетической системе отсчета информация о любых физических событиях распространяется в вакууме во всех направлениях с одной скоростью. Находящийся в исходной системе отсчета наблюдатель – также гипотетический – исследует другие, равномерно движущиеся, системы отсчета. Причем изначально он рассуждает так, как *если бы* обладал способностью получать информацию о физических событиях без запаздывания, мгновенно. Наблюдатели в движущихся системах пользуются для синхронизации часов и получения информации теми реальными сигналами, которые распространяются в исходной системе отсчета изотропно.

Задача заключается в том, чтобы описать результаты экспериментов, проводимых движущимися наблюдателями, по измерению длин отрезков и промежутков времени.

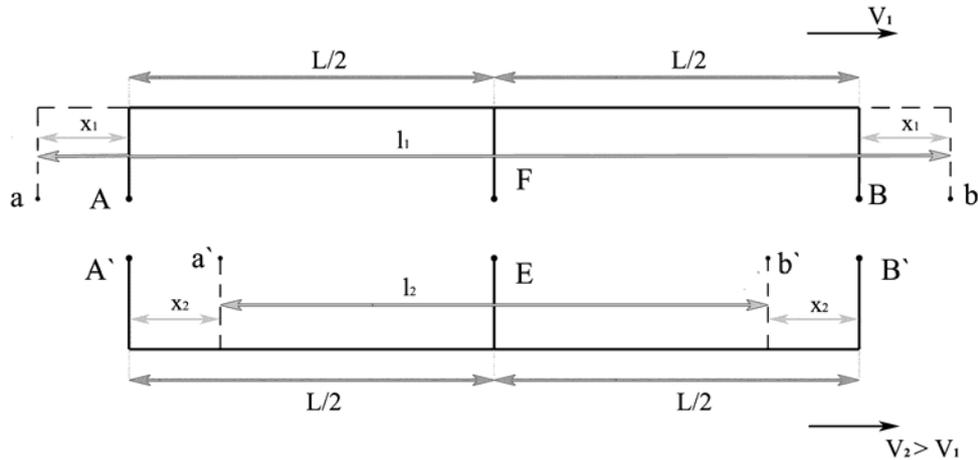
1 Кинематика

Абсолютным (*Abs*) будем называть воображаемого наблюдателя, который находится в исходной системе отсчета и способен получать информацию без запаздывания. Реальный способ бесконечно быстрой передачи информации для такого теоретического рассмотрения не нужен – это исключительно мысленный эксперимент. При дальнейшем рассмотрении надобность в таком наблюдателе отпадет и мысленные эксперименты будут привязаны к реальности.

Далее, имеются две системы отсчета, движущиеся равномерно относительно исходной. В каждой из них есть покоящийся наблюдатель, который пользуется световыми сигналами. *Световые сигналы распространяются относительно исходной системы отсчета во все стороны со скоростью c .* Это – единственное исходное предположение. Из него будут выведены свойства света, наблюдаемые в других инерциальных системах отсчета.

Пусть с точки зрения *Abs* картина такова: в покое длины двух отрезков одинаковы. Так как *Abs* получает сигналы без запаздывания (бесконечно быстро), то и в движении для него эти отрезки будут равной длины. Отрезки движутся относительно исходной системы со скоростями V_1 и V_2 , в середине каждого отрезка располагается наблюдатель.

Abs:



Система *E* «обгоняет» систему *F*, при этом касание точек *A* и *A'* и точек *B* и *B'* с точки зрения *Abs* происходит одновременно. Наблюдатель *Abs* видит: сигнал от соприкосновения точек *B* и *B'* пришел к наблюдателю *F* раньше, чем сигнал от соприкосновения *A* и *A'* на $\Delta t = \frac{L/2}{c - V_1} - \frac{L/2}{c + V_1}$

Это означает, что с точки зрения наблюдателя *F*, который синхронизирует часы световыми сигналами и пользуется эйнштейновским определением понятия одновременности разноместных событий, отрезок *A'B'* в системе *E* длиннее, чем отрезок *AB* в система *F*. (Здесь и всюду далее подробные расчёты опущены). В результате имеем следующее: в отношении преобразования длины движущегося отрезка в сравнении с его длиной в покое есть асимметрия (в зависимости от того, находится наблюдатель в «обгоняющей» или «отстающей» системе отсчета, длина или увеличивается, или уменьшается). Напротив, в случае сравнения длин отрезков, которые уже находятся в движении, с отрезками, расположенными в лабораторной системе отсчета, имеет место полная симметрия: если с точки зрения лабораторной системы отсчета некий отрезок «*B*», расположенный в движущейся системе, равен отрезку «*A*», расположенному в лабораторной системе, то с точки зрения движущейся системы отрезок «*A*» короче, чем отрезок «*B*», и коэффициент уменьшения равен $k = \frac{c^2 - V_1^2}{c^2 - V_2 V_1} \cdot \frac{c^2 - V_2^2}{c^2 - V_2 V_1}$; ($k < 1$) – это верно «в любую сторону».

Важное замечание. Прямое экспериментальное сравнение длины твердого тела в покое с его же длиной в движении потребовало бы техни-

чески недостижимых точности измерений и скорости. Сказанное справедливо и по отношению ко второму (симметричному) утверждению, однако следствия из него, выведенные ниже (и тоже симметричные), такой проверке доступны.

Реально наблюдаемая асимметрия «обгоняющей» и «отстающей» систем отсчета может проявить себя в электродинамическом эксперименте. Такой эксперимент позволил бы ответить на вопрос, являются ли предложенные здесь логические построения чисто умозрительными или они имеют отношение к физической реальности.

Далее, описанная логика позволяет произвести расчеты для преобразования от одной из движущихся систем к другой следующих величин: скорость света, промежутки времени, относительные скорости движения систем отсчета. Итог: если любой из наблюдателей будет измерять скорость другого наблюдателя, используя в качестве единицы измерения полученную им же скорость света, результаты у них получатся одинаковыми. Аналогичное утверждение справедливо для *любых* кинематических измерений, произведенных в одной из равномерно движущихся систем отсчета, так как наблюдатель в каждой системе отсчета использует свои эталоны длины и времени. То есть – «свою» скорость света.

Обнаружить асимметрию, обладая идеальными измерительными приборами, наблюдатели могли бы в одном из двух случаев. Вариант первый, теоретический: обе движущиеся системы остаются инерциальными, в каждой из них есть наблюдатель и у этих наблюдателей есть договоренность об эталонах «метра» и «секунды» (например, на основе конкретного атомного стандарта частоты и длины волны). Вариант второй, реальный: наблюдатель располагается в системе отсчета, которая строго инерциальной не является, например, движется по окружности. Это позволит ему сравнить результаты измерения, например, скорости света в разные моменты времени. При реальных скоростях и размерах систем отсчета, как будет показано ниже, в обоих случаях для таких измерений понадобилась бы недостижимая на сегодня точность.

Далее следует теорема сложения скоростей. Итог: результирующая скорость, получающаяся при сложении двух скоростей, каждая из которых меньше C , всегда меньше C . Причина этого очевидна: система отсчета движется со скоростью, не превышающей – по условию – скорость света, а наблюдатели из других систем измеряют скорость ее движения; разумеется, полученные ими результаты не превосходят скорость света в их системах отсчета. Если бы в природе существовало доступное наблюдению тело, имеющее сверхсветовую скорость, то в точке «финиша» оно оказывалось бы раньше, чем световой сигнал, выпущенный одновременно с ним. В условиях синхронизации часов светом чисто формально промежуток времени, который такое тело затратило на преодоление фиксированного отрезка, был бы отрицательным. Нарушения причинно-следственной связи

здесь нет. Рассмотренные соотношения не «запрещают» существование скорости, превышающей C . Никакое физическое явление (рост инертности с ростом скорости) за этими соотношениями не стоит, дело лишь в конечности скорости передачи информации.

2 Соответствие реальности

Полученные в пределах описанной выше теоретической схемы физические законы соответствуют системе аксиом, сформулированных Эйнштейном.

Наблюдатели, действующие в принятых условиях, проводя измерения скорости света и относительной скорости равномерно движущихся систем с доступной им точностью (то есть проводя те измерения, которые доступны реально), получают результаты, приводящие их к следующей гипотезе: *неразличимость равномерно движущихся систем отсчета, то есть принцип относительности, распространяющийся на любые опыты, включая опыты со светом; а значит – и принцип постоянства скорости света: при измерениях она получается одинаковой, независимо от движения источника или наблюдателя.*

Итог: *оставаясь в рамках принятой аксиоматики*, мы получаем преобразования Лоренца. Как было показано, в схеме с исходной системой отсчета симметрии нет, в тех системах, где часы синхронизируются световыми сигналами, наблюдается иная картина: для системы отсчета, движущейся относительно исходной со скоростью $V_1 < V_2$, имеет место увеличение длины отрезка, движущегося со скоростью V_2 , по сравнению с его длиной в покое, в обратном случае имеет место уменьшение длины. Однако прямая экспериментальная проверка этих соотношений при доступной точности измерений невозможна. А опыт по сравнению длин двух различных отрезков, один из которых движется (в отличие от сравнения длины одного и того же отрезка в движении и в покое) дает симметричные результаты при любой точности измерений.

Как этот результат, так и результаты измерений относительной скорости движения систем и скорости света не противоречат гипотезе о том, что все равномерно движущиеся системы отсчета равноправны, если эти измерения проводятся в системах, скорость которых относительно исходной порядка одной тысячной скорости света, а точность измерений недостаточна, чтобы заметить различия порядка одной миллионной. Покажем это. Чтобы сделать приближенную оценку, рассмотрим пример с конкретными значениями скоростей обеих систем отсчета относительно исходной. Пусть скорости двух наблюдателей V_1 и V_2 относительно исходной системы отсчета – порядка $400 \frac{\text{км}}{\text{с}}$, а их относительная скорость $V_2 - V_1 \approx 60 \frac{\text{км}}{\text{с}}$. Для таких скоростей получаем отличие результатов экспериментов от того,

что предсказывает СТО, – не более, чем в шестом знаке после запятой. Этот расчет относится не только к сокращению длины, но и к измерениям скорости света и относительной скорости движения систем отсчета.

3 Преобразование координат и времени

Если для системы отсчета, имеющей абсолютную скорость V_1 , вместо используемых времени и координаты t, x ввести новые $\tilde{t} = \left(\sqrt{1 - \frac{V_1^2}{c^2}} \right) t$,

$\tilde{x} = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{V_1^2}{c^2}}} x$ и, аналогичные для системы отсчета, имеющей абсолютную скорость V_2 , то преобразование примет вид:

$$\begin{pmatrix} \tilde{t}' \\ \tilde{x}' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{V^2}{c^2}}} & -\frac{\frac{V}{c^2}}{\sqrt{1 - \frac{V^2}{c^2}}} \\ -\frac{V}{\sqrt{1 - \frac{V^2}{c^2}}} & \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{V^2}{c^2}}} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \tilde{t} \\ \tilde{x} \end{pmatrix},$$

совпадающий с видом преобразования Лоренца.

В новых координатах кинематические параметры приобретают свойство симметрии.

Заменяя время t и координату x на \tilde{t} и \tilde{x} , получаем формулы для относительных скоростей: $\tilde{u}_{21} = \frac{u_{21}}{1 - \frac{V_1^2}{c^2}} = \frac{V_2 - V_1}{1 - \frac{V_1 V_2}{c^2}} = V$; $\tilde{u}_{12} = \frac{u_{12}}{1 - \frac{V_2^2}{c^2}} = \frac{V_2 - V_1}{1 - \frac{V_1 V_2}{c^2}} = V$, (отно-

сительная скорость систем отсчета в СТО).

Одинакова и скорость света, измеренная в каждой из движущихся систем отсчета в новых координатах. Из формулы (3): $c_1 = c \left(1 - \frac{V_1^2}{c^2} \right)$. Значит,

$\tilde{c}_1 = c$. Аналогично, $\tilde{c}_2 = c$.

Разумеется, при наличии выделенной системы отсчета симметрии во всех измерениях быть не может. Непреложной остается асимметрия при сравнении длины движущегося отрезка с *его же* длиной в покое: в зависимости от того, находится наблюдатель в «обгоняющей» или «отстающей» системе отсчета, длина или увеличивается, или уменьшается. Повторимся: опытная проверка этого утверждения потребовала бы недостижимой точности измерения длины и времени. Следствия же из него – симметричны.

Если бы такая проверка стала технически возможной, то отличия результатов прямых измерений в новых координатах от расчетов, сделанных по формулам СТО, при скоростях систем отсчета, названных выше, оказались бы порядка $2 \cdot 10^{-7}$. В случае же сравнения длин отрезков, которые находятся в движении, с отрезками, расположенными в лабораторной системе отсчета, в новых координатах получаем, как и следовало ожидать, полную симметрию. При этом результат $\beta = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{V^2}{c^2}}}$ будет не приближен-

ным, а точным.

Обычный четырехмерный интервал $\Delta t^2 - \Delta x^2$, инвариантный относительно преобразований Лоренца, не будет инвариантен относительно преобразований t и x . Вместо него инвариантным является четырехмерный интервал, определенный как

$$(1 - V^2)\Delta t^2 - \frac{1}{1 - V^2}\Delta x^2, \text{ то есть: } (1 - V_2^2)\Delta t'^2 - \frac{1}{1 - V_2^2}\Delta x'^2 = (1 - V_1^2)\Delta t^2 - \frac{1}{1 - V_1^2}\Delta x^2.$$

Обычно лоренцевы координаты удобнее, поскольку они не нуждаются в выделенной системе отсчета, а интервал в них выглядит проще, однако предложенные координаты объясняют, как возникает группа Лоренца в пространстве Минковского.

4 Динамика.

Зависимость инертной массы движущегося тела от его скорости

Здесь предложенная логика приводит к результату: $\Delta m = \frac{\epsilon_{\text{излучения}}}{c^2}$: изменение массы тела при излучении света равно излученной энергии, деленной на квадрат скорости света. Это не приближенная, а точная формула. Так как при выводе использовались более или менее произвольные предположения, а именно известные из механики законы сохранения энергии и импульса были распространены на взаимодействие твердого тела и электромагнитного излучения, кроме того работа силы отдачи при излучении света вычислена с использованием закона, известного опять же из механики твердых тел, то полученная формула нуждается в экспериментальной проверке. Точнее, нуждалась бы, если бы за 110 лет, прошедшие с момента опубликования работы Эйнштейна, эта закономерность не была многократно доказана на опыте. Верным оказалось и более сильное утверждение: масса тела может быть превращена в энергию электромагнитного излучения целиком, как если бы тело было «сделано из света»: и в этом случае соотношение $\epsilon_{\text{излучения}} = m_0 c^2$ останется справедливым. Предположение Эйнштейна о том, что электромагнитное излучение переносит массу между телами, справедливо. Однако к аксиоматике СТО этот физический

закон отношения не имеет: достаточно того факта, что для света выполняются условие $P = \frac{\varepsilon}{c}$.

5 Квадратичный эффект Допплера

Формула для квадратичного эффекта Допплера, полученная Эйнштейном, неоднократно и с высокой точностью подтверждена на опыте – начиная с опыта Айвса и Стилуэлла в 1938 г., в котором исследовалось излучение атомов водорода [3]. Измерить частоту света, излучаемого в направлении, строго перпендикулярном скорости движения атома, не представляется возможным, поэтому во всех экспериментах этого типа частота излучения – «по ходу» движения атома и частота излучения «против хода» сравниваются с частотой, излучаемой таким же атомом «в покое». Предложенный подход, основанный на анализе передачи информации световыми сигналами, позволяет строго, без приближений, описать такой ключевой эксперимент, как опыт Айвса и Стилуэлла.

6 Магнитное действие электрического тока

В рамках выведенных закономерностей, сила Лоренца во всех вариантах взаимодействия заряженного тела и провода с током: $F_{\text{л}} = \frac{\mu_0}{4\pi} \cdot \frac{2 \cdot I}{R} \cdot e \cdot u$.

7 Возможность экспериментальной проверки

Если предложенная модель соответствует реальности, то вне исходной системы отсчета неподвижный положительный заряд должен испытывать отталкивание от проводника с током.

СТО требует в данном опыте – как и во всех других – полной симметрии: расположение экспериментальной установки в любой инерциальной системе отсчета никак не должно влиять на результаты эксперимента. Расчет показывает: крутильные весы, уверенно реагирующие на силу взаимодействия порядка 10^{-5} Н , следует признать годными для пробного эксперимента. Это – сила взаимодействия пластин, расположенных на расстоянии 1 мм при разности потенциалов между ними 15 в. Такая чувствительность легко достижима.

8 Принцип Маха

Предложенный подход дает возможность на основании конечности скорости распространения сигналов получить следующее: во вращающейся неинерциальной системе отсчета центробежная сила инерции является следствием гравитационного взаимодействия тела со всеми телами Вселенной, что соответствует принципу Маха, объясняющему эквивалент-

ность инертной и гравитационной масс. Расчеты приводят к появлению безразмерного комплекса: $\frac{\pi^2}{8} \cdot \frac{G \cdot R_0^2 \cdot \rho}{c^2} \sim 1$. То, что данный комплекс оказался близким к единице, скорее совпадение, чем точное подтверждением теории. Говоря о радиусе Вселенной, а тем более о средней плотности вещества в ней, на сегодня мы можем оперировать лишь порядками. Итог: центробежная сила действующая со стороны Вселенной на тело массы m , которое движется по окружности радиуса a с угловой скоростью ω : $F = m \cdot \omega^2 \cdot a$.

Заключение

Как уже было сказано, теория относительности дала ответы на вопросы, которые были поставлены пред физикой данными экспериментов. Механика Галилея-Ньютона приводила к неразрешимым противоречиям: объяснить с ее помощью наличие звездной aberrации, опыт Физо и опыт Майкельсона-Морли было невозможно. Снять это противоречие позволил постулат независимости скорости света в вакууме от движения источника и наблюдателя. В дальнейшем экспериментальные данные, полученные в лабораториях, с высокой точностью подтвердил правоту СТО. Ключевым и наиболее убедительным из таких опытов был опыт Айвса и Стиллиуэлла.

В настоящей статье сделана попытка найти решение той же задачи, отличное от решения Эйнштейна. Предложенное решение исходит, в частности, из положения о существовании исходной системы отсчета, в которой скорость света в вакууме изотропна. Полученные результаты не противоречат логике теории относительности и, как показано в статье, экспериментальное отличие их от результатов СТО столь мало, что не может быть зафиксировано в абсолютном большинстве лабораторных опытов. Однако это отличие есть, и обнаружение его не требует прецизионных измерений или дорогостоящих экспериментов. Такая опытная проверка позволила бы ответить на вопрос, является ли предложенная здесь логика чистой абстракцией или соответствует физической реальности.

Список используемых источников

1. Einstein, A. Zur Elektrodynamik bewegter Körper // Annalen der Physik. 1905. No. 322 (10). pp. 891–921.
2. Einstein, A. Ist die Trägheit eines Körpers von seinem Energieinhalt abhängig? // Annalen der Physik. 1905. No. 323 (13). pp. 639–641.
3. Ives, H. E. and Stilwell, G. R. An experimrntal study of the rate of a moving atomic clock // Journal of the Optical Society of America. 1938. No. 28, pp. 215–219.
4. Schrödinger, E. Dopplerprinzip und Bohrsche Frequenzbedingung // Physikalische Zeitschrift. 1922. No. 23. pp. 301–303.

ПРОБЛЕМЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ

УДК 331.91

**РЕСУРСНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ,
ИННОВАЦИОННО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ
И НОРМАТИВНО-ПРАВОВАЯ МОДЕЛИ
СОВМЕСТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УНИВЕРСИТЕТОВ
С УЧРЕЖДЕНИЯМИ РЕГИОНА В ИНФОРМАЦИОННОЙ СРЕДЕ**

Г. В. Абрамян

Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации

В статье рассматриваются ресурсно-технологическая, инновационно-исследовательская и нормативно-правовая модели совместной деятельности университетов с учреждениями региона в информационной среде в условиях финансового и экономического кризиса, глобализации экономик, культур, науки и образования промышленно и информационно развитых государств.

модели сотрудничества, ресурсы, технологии, инновации, исследования, нормативно-правовые модели, глобализация сотрудничества, деятельность университетов, интеграция учреждений.

Развитие российского общества и образования в начале третьего тысячелетия сопровождается глобальными и необратимыми изменениями в мире [1, 2]. На фоне продолжающегося финансового и экономического кризиса многих промышленно развитых европейских государств экономическая и социальная политика правительства России выводят нашу страну на утраченные в 90-е годы стратегические позиции, в том числе на основе развития и принципов импортозамещения. Этот процесс затрагивает практически все стороны экономики, культуры, науки и образования любого российского региона [3, 4]. Так, например, г. Санкт-Петербург с 2014 г. активно осуществляет консультационную, юридическую и материальную помощь новому региональному субъекту Российской Федерации г. Симферополю, Ленинградская область дополнительно к этим мероприятиям организует социально-культурный патронаж и образовательное партнерство с Симферопольским районом республики Крым.

Достаточно продолжительное время в Ленинградской области на фоне перепрофилирования, объединения и открытия новых, в том числе негосу-

дарственных образовательных учреждений и их филиалов развивался хронический дефицит финансирования государственных учреждений образования (вузов, школ, техникумов, детских садов), который приводил, в том числе и к потере значительной части высококвалифицированных воспитателей, учителей, специалистов-практиков, преподавателей и ученых [5]. Все это способствовало утрате традиционных образовательных ценностей, целей и ориентиров, не позволяло развивать материально-техническую, научно-методическую базу инновационного потенциала учебных заведений. К образовательному процессу во многих учреждениях становилось все труднее привлекать лучшие преподавательские и управленческие кадры, обеспечивать на региональном и муниципальном уровнях поддержание современного уровня образовательного пространства. Вследствие этого было проблематичным региональное, а тем более муниципальное экономическое и стратегическое планирование и инновационное развитие муниципальных и региональных учреждений [6].

Успехи современной российской экономики, смена ценностных и социальных ориентаций, наличие политической воли и выстраивание эффективной федеральной, региональной и муниципальных вертикалей власти, достижение общественного согласия в обществе, создание современной правовой и нормативной базы регионального и муниципального экономического развития, интенсивно развивающиеся рынки труда и услуг в Ленинградской области создали новые условия и базу для развития и совершенствования качества подготовки кадров во всем Северо-Западном регионе [6].

Вузы Северо-Западного РФ как лидеры по темпам экономического и социально-культурного развития РФ в течение последних 15–20 лет играли исключительно важную роль и накопили инновационный опыт «стабилизаторов» ситуации на рынке труда во всем Северо-Западном регионе. В условиях кризиса 90-х годов считалось, что бороться с безработицей, создавая дополнительные рабочие места намного дороже, чем обучать студентов, заниматься переподготовкой и повышением квалификации взрослых людей. Однако в условиях наступившего демографического кризиса эта важная функция региональных образовательных учреждений Северо-Запада РФ нуждается в качественной переоценке и соответствующей оптимизации и перепрофилирования ее деятельности и ресурсов. В этой связи необходим анализ и переосмысление существующих принципов, методологии и моделей совместной деятельности вузов (в том числе экономических, социальных, гуманитарных) с учреждениями и организациями региона (УИОР) которые позволят выработать стратегии последовательного развития учреждений, не потерять, но использовать их опыт, технологии научно-методический и кадровый потенциал для перехода на новые принципы и модели совместной деятельности вузов и УИОР: 1) эффективные

для бюджетов, 2) функциональные для инновационного развития, 3) понятные и полезные для всех заказчиков и потребителей образовательные услуги в регионе.

В статье предлагается развивать сотрудничество и организовывать совместную деятельность между вузами и УИОР по совершенствованию качества подготовки кадров (СКПК) [1] в Северо-Западном регионе РФ [7] на основе описываемой трехуровневой классификации моделей функционирования, развития и управления вузов и УИОР которые ориентированы на: 1) современную информационно-образовательную среду [8, 9]; 2) современные подходы, принципы и методологии управления экономическими системами в условиях глобализации экономик, культур, науки и образования Российской Федерации с промышленно и информационно развитыми государствами Содружества стран СНГ, Азии, Европы и Америки [10, 11, 12].

1. *Нормативно-правовая модель сотрудничества (совместной деятельности) ВУЗА с УИОР* основана на наличии, разработке, внедрении и развитии монопольной (используемой только в данном ВУЗЕ или УИОР) инновационной нормативной и законодательной базы функционирования и управления ВУЗА или УИОР для возможности организации различных видов совместной деятельности (производственной, сервисной, научной, воспитательной и др.) [13] на основе совместного доступа и использования ресурсов ВУЗА и УИОР (материально-техническими, трудовыми, методическими, информационными) [14]. При этом монопольные преимущества ВУЗА или УИОР определяются, например, уникальным нормативно-правовым статусом УИОР, местом в сети муниципальных экономических связей, рейтингом ВУЗА или УИОР (ресурсы, статус, месторасположение, технический и административный потенциал ВУЗА или УИОР и др.) [15].

2. *Инновационно-исследовательская модель сотрудничества (совместной деятельности) ВУЗА с УИОР* основана на наличии, разработке, внедрении и развитии монопольных инновационных научных концепций, методологий, патентов, изобретений, сервисов, услуг и управления ВУЗА или УИОР которые позволяют повысить инновационный потенциал взаимодействия, качество подготовки выпускников, полезность различных видов совместной деятельности ВУЗА и УИОР (производственной, сервисной, научной, учебной, воспитательной и др.) при сохранении уровня финансирования и стоимости затрат на основные виды деятельности, например образовательные услуги. При этом преимущества ВУЗА или УИОР могут определяться, например, уникальным местом в развитии инновационной методологии муниципальных или региональных сервисов, услуг и защищенных научными концепциями, авторскими свидетельствами, зарегистрированными международными или российским патентами на сервисы и услуги ВУЗА или УИОР (ресурсы, статус, месторасположение, технический [16] и административный потенциал ВУЗА или УИОР и др.) [17].

3. *Ресурсно-технологическая модель сотрудничества (совместной деятельности) ВУЗА с УИОР* основана на наличии, разработке, внедрении и развитии монопольных инновационных ресурсов, средств, методик и технологий эффективной деятельности сотрудников или опыта управления ВУЗА или УИОР по обеспечению инноваций с использованием эффективных принципов методов научной организации труда, призванных повысить заинтересованность разрабатывать и внедрять новые методики и технологии производства, повышающие эффективность как самого ВУЗА так и УИОР или их подразделений по реализации основной деятельности или оказании услуг при условии обеспечения федеральных (муниципальных, региональных) показателей и нормативов по количеству и качеству продукции, максимальному увеличению перечня и объемов платных услуг при минимальных затратах на основную деятельность и оказание услуг [18]. При этом монопольные преимущества ВУЗА или УИОР определяются, например: 1) уникальным местом в развитии инновационной сети ресурсов, средств, методик и технологий муниципальных или региональных услуг и связей, защищенными научными концепциями, авторскими свидетельствами; 2) зарегистрированными международными или российскими патентами на ресурсы, средства, методики и технологии, компьютерные алгоритмы и программы; 3) приемом на работу известных ученых, авторов научных концепций, и изобретений, менеджеров-организаторов производства с технократическим стилем работы, жесткой системой нормирования труда и ориентацией на выстраивание эффективной вертикали власти в ВУЗА или УИОР, ориентации на использование систем «конвейерно-технологического» компьютерного или электронного производственного цикла и принципов «научной организации труда», использование инновационных авторских сертифицированных ресурсов, средств, методик и технологий (мультимедиа и электронного обучения, компьютеров и сетей, электронных учебников, тестов, УМК, компьютерных программ, Интернет-услуг и гипермедиа ресурсов).

Список используемых источников

1. Абрамян Г. В. Развитие системы непрерывного образования и переподготовки учителей в условиях информатизации // Проблемы непрерывного образования: педагогические кадры. СПб. 1997. С. 25–28.
2. Абрамян Г. В. Система непрерывного образования в условиях информационной среды // Педагогические чтения: философия, педагогика, образование. СПб.: Изд. ЛГОУ, 1997. С. 62–65.
3. Абрамян Г. В. Инфотелекоммуникационные проблемы, риски и угрозы высокотехнологичных зон, научных парков и инкубаторов в науке и образовании стран БРИКС // В сборнике: Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании IV Международная научно-техническая и научно-методическая конференция: сборник научных статей в 2 томах. Санкт-Петербург, 2015. С. 663–667.
4. Абрамян Г. В. Модели развития научно-исследовательских, учебно-образовательных и промышленно-производственных технологий, сервисов и процессов в России

и странах ближнего зарубежья на основе глобализации сотрудничества и интеграции инфотелекоммуникаций // В сборнике: Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании IV Международная научно-техническая и научно-методическая конференция: сборник научных статей в 2 томах. Санкт-Петербург, 2015. С. 668–673.

5. Деревянко Ю. Д., Принцев А. С., Соколов Н. Е. Принципы создания и развития системы менеджмента качества современного вуза // Финансы, деньги, инвестиции. 2013. № 1. С. 35–38.

6. Абрамян Г. В. Профессиональная подготовка и воспитание молодежи в системе непрерывного педагогического образования в условиях регионального центра // Формирование и воспитание профессиональной мобильности педагога в современных условиях. СПб: Изд. ИОВ РАО, 1995. С. 30–32.

7. Абрамян Г. В. Организация средств обратной связи на основе использования глобальных компьютерных телекоммуникационных инфраструктур в регионе // РГПУ им. А. И. Герцена, ЛГОУ. 1998. С. 22–23.

8. Абрамян Г. В. Дистанционные технологии в образовании. СПб. : ЛГОУ, 2000. 184 с.

9. Абрамян Г. В. Телекоммуникационные модели образования и научной деятельности как облачные сервисы SAAS/SOD взаимодействия в вузе // В сборнике: Перспективы развития науки и образования. 2013. С. 100–101.

10. Абрамян Г. В. Модели научного сотрудничества и профессионального образования в информационной среде стран Азиатско-Тихоокеанского экономического сотрудничества (АТЭС) // В сборнике: Информационно-телекоммуникационные системы и технологии» (ИТСиТ-2014) Кемерово, 2014. С. 7–8.

11. Абрамян Г. В. Система международного научного сотрудничества и модели глобализации профессионального образования и науки в информационной среде стран БРИКС // В сборнике: "РИ-2014". СПб. 2014. С. 290–291.

12. Абрамян Г. В. К вопросу о научно-методических аспектах, подходах и возможностях информационного моделирования элементов инновационного развития университетских комплексов на современном этапе // СПб ГУСЭ. СПб., 2008. С. 19–23.

13. Абрамян Г. В., Фокин Р. Р., Абиссова М. А., Емельянов А. А. Синергетический подход в сервисных и информационных технологиях нелинейного развития вузовского менеджмента качества, самоуправления и инжиниринга современных образовательных ресурсов на основе ПОС/ПУС пакетов SSME сервисов // Письма в Эмиссия.Оффлайн: электронный научный журнал. 2012. № 10. С. 1893.

14. Абрамян Г. В. Теоретические основы профессионального становления педагога в информационной среде : дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.08 / Г. В. Абрамян; РАО ИОВ; ЛГОУ им. А. С. Пушкина. – Защищена 25.01.2002. – СПб., 2001. – 510 с.: ил. – Библиогр.: с. 457–482.

15. Изранцев В. В, Принцев А. С., Соколов Н. Е. Опыт создания и развития единой информационно-образовательной среды МБИ // Банковские услуги. 2013. № 4. С. 23–28.

16. Павлова Е. Е., Атаян А. М. Проектирование архитектуры предприятия // В сборнике: Вопросы образования и науки теоретический и методический аспекты: сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции. Тамбов. 2015. С. 108–111.

17. Казарян М. Л., Кцоева Ж. Н., Атаян А. М. Информационные технологии и системы: информационные технологии и системы в экономике: учебное пособие. Финансовый университет, 2013. 135 с. : ил., табл.

18. Абрамян Г. В. Дидактические условия использования средств ЭВТ в совершенствовании профессиональной деятельности педагога : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.01 / Г. В. Абрамян; РАО ИОВ. – СПб., 1994. – 214 с.: ил. – Библиогр.: с. 188–202.

УДК 681.142

АДАПТИВНОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ ПРИ АВТОМАТИЗАЦИИ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

В. С. Авраменко¹, О. П. Купчиненко¹, О. И. Пантюхин²¹Военная академия связи имени Маршала Советского Союза С. М. Буденного²Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича

Решением задачи объективного контроля знаний, умений и навыков обучающихся может служить компьютеризованная система научно обоснованной проверки и оценки результатов обучения, которая реализует метод адаптивного тестирования знаний и обладает высокой эффективностью за счёт оптимизации процедур генерации, предъявления и оценки результатов выполнения адаптивных тестов.

адаптивное тестирование, автоматизированная система, многошаговые стратегии.

Одним из способов быстрой проверки знаний является тестирование и всё большее внимание уделяется тестам, как быстрому и удобному способу оценки знаний. Однако кажущаяся простота создания тестов и возросший спрос на них породили множество некачественных материалов, называемых тестами.

Разработка тестовых заданий и обработка результатов тестирования очень важны, однако не менее важное значение имеет порядок предъявления заданий обучающемуся и метод определения его уровня знаний по результатам тестирования, т. е. модель тестирования. При измерении уровня знаний согласно классической модели тестирования, для каждого обучающегося формируется тест определенной длины из выбранных случайным образом заданий тестового пространства. Для обеспечения максимальной информативности результатов контроля необходимо, чтобы средняя сложность предъявляемого обучающемуся теста соответствовала его гипотетическому уровню обученности. Практически это можно осуществить только с помощью адаптивного тестирования (АТ) [1].

Под адаптивным тестированием понимают компьютеризованную систему научно обоснованной проверки и оценки результатов обучения, обладающую высокой эффективностью за счет оптимизации процедур генерации, предъявления и оценки результатов выполнения адаптивных тестов. Эффективность контрольно-оценочных процедур повышается при использовании многошаговой стратегии отбора и предъявления заданий, основанной на алгоритмах с полной контекстной зависимостью, в которых очередной шаг совершается только после оценки результатов выполнения предыдущего шага. После выполнения тестируемым очередного задания

каждый раз возникает потребность в принятии решения о подборе трудности следующего задания в зависимости от того, верным или неверным был предыдущий ответ. Алгоритм отбора и предъявления заданий строится по принципу обратной связи, когда при правильном ответе тестируемого очередное задание выбирается более трудным, а неверный ответ влечет за собой предъявление последующего более легкого задания, чем то, на которое обучающимся был дан неверный ответ. Таким образом, можно сказать, что адаптивная модель напоминает преподавателя на экзамене – если обучающийся отвечает на задаваемые вопросы уверенно и правильно, преподаватель достаточно быстро ставит ему положительную оценку. Если обучающийся начинает «плавать», то преподаватель задает ему дополнительные или наводящие вопросы того же уровня сложности или по той же теме. И, наконец, если обучающийся с самого начала отвечает плохо, оценку преподаватель тоже ставит достаточно быстро, но отрицательную.

Многошаговые стратегии АТ можно подразделить на фиксированно-ветвящиеся и варьирующе-ветвящиеся в зависимости от того, как конструируются многошаговые адаптивные тесты. Если один и тот же набор с фиксированным расположением заданий на оси трудности используется для всех испытуемых, но каждый движется по набору индивидуальным путем в зависимости от результатов выполнения каждого очередного задания, то стратегия АТ является фиксированно-ветвящейся.

Варьирующе-ветвящаяся стратегия АТ предполагает отбор заданий непосредственно из банка по определенным алгоритмам, которые прогнозируют оптимальную трудность последующего задания по результатам выполнения испытуемым предыдущего задания адаптивного теста. Таким образом, появляется своеобразная последовательность текущих значений уровня подготовленности обучающегося, применительно к которым подбирается трудность заданий адаптивных тестов.

Сопоставление различных видов АТ приводит к выбору компьютерного АТ, основанного на многошаговых варьирующих стратегиях, в качестве основного подхода. Наиболее важное преимущество варьирующих стратегий связано с возможностью оперативного реагирования на результаты выполнения учебных заданий путем переоценки уровня подготовленности обучающегося после выполнения каждого очередного задания адаптивного теста.

Тестирование обычно начинается с заданий средней сложности, но можно начинать и с легких заданий, т. е. идти по принципу повышения сложности. Тестирование заканчивается, когда обучающийся выходит на некоторый постоянный уровень сложности, например, отвечает подряд на некоторое критическое количество вопросов одного уровня сложности. Надежность результатов тестирования в данном случае самая высокая, т. к. осуществляется приспособление под уровень знаний конкретного обучающегося, что обеспечивает более высокую точность измерений.

На основе метода АТ можно построить требуемую автоматизированную систему контроля знаний (АСКЗ). Такой комплекс мог бы применяться для текущего и промежуточного контроля знаний (проведения зачетов и экзаменов) [2]. Задача состоит в создании более гибкого алгоритма тестирования, позволяющего выявить глубину и полноту знаний обучающегося, и эффективной методики расчета итоговой оценки, учитывающей относительную важность каждого вопроса и степень истинности выбранных обучающимся ответов.

АСКЗ должна иметь некоторые свойства, присущие процессу общения преподавателя и обучающегося. Для этого характерно [1, 2]:

- а) вывод оценки на основе сравнения частной информационной модели обучающегося с такой же частной информационной моделью преподавателя; это ведет к повышению объективности контроля знаний;
- б) широкая шкала оценки каждого ответа. «Живой» опрос подразумевает возможность неполного, неточного, не совсем правильного ответа;
- в) гибкий алгоритм вывода итоговой оценки;
- г) переменное количество вопросов, предъявляемых обучающимся;
- д) адаптивный алгоритм контроля знаний обучающегося.

Адаптивный алгоритм контроля знаний может быть реализован следующим образом. Подмножество ответов на каждый вопрос имеет шкалу оценки «правильно – неполно – неточно – неопределенно – неправильно». Этой нечеткой шкале соответствует нормированная числовая шкала $(1, t_1, t_2, t_3, 0)$. Всем ответам, кроме правильного, ставится в соответствие последующий вопрос с подмножеством ответов. Если на i -ом шаге тестирования (обозначим вопрос D_i) дан неточный ответ, следующим задается уточняющий вопрос (D_i^1), причем подмножество ответов содержит как «более правильные» («правильно», «неполно»), так и «менее правильные» («неопределенно», «неправильно») ответы. Если и на этот вопрос дан ответ, отличный от правильного, дальнейшие дополнительные вопросы не задаются (иначе трудоемкость составления такой структуры вопросов была бы очень велика), тестирование переходит на $i + 1$ -й шаг (вопрос D_{i+1}). Таким образом, процесс тестирования можно представить в виде движения по ориентированному графу $\langle G \rangle$, где вершинами являются вопросы, а дугами – переходы от предыдущего вопроса к последующему (рис.).

При задании преподавателем стратегии тестирования могут применяться два подхода: тестирование в глубину и тестирование в ширину. В обоих случаях все множество тестовых вопросов разбивается на подмножества, образованные близкими по тематике вопросами: $S_u = \{S_1, S_2, \dots, S_n\}$. Каждое подмножество S_m покрывает так называемый «островок» знаний. Первоначально вопросы выбираются случайным образом из всех подмножеств. Если используется тестирование в глубину, при получении на вопрос $D_i \in S_m$ ответа, отличного от правильного, задается дополнительный вопрос D_{i+j} , $j \in [1..4]$, затем последующие вопросы D_{i+5n} , $D_{i+5(n+1)}$, ... задаются

из того же подмножества: $D_{i+5n} \in S_m, n = 1, 2, \dots, p$. При этом ставится цель определить, насколько велик пробел в знаниях обучающегося в пределах данного «островка» знаний.

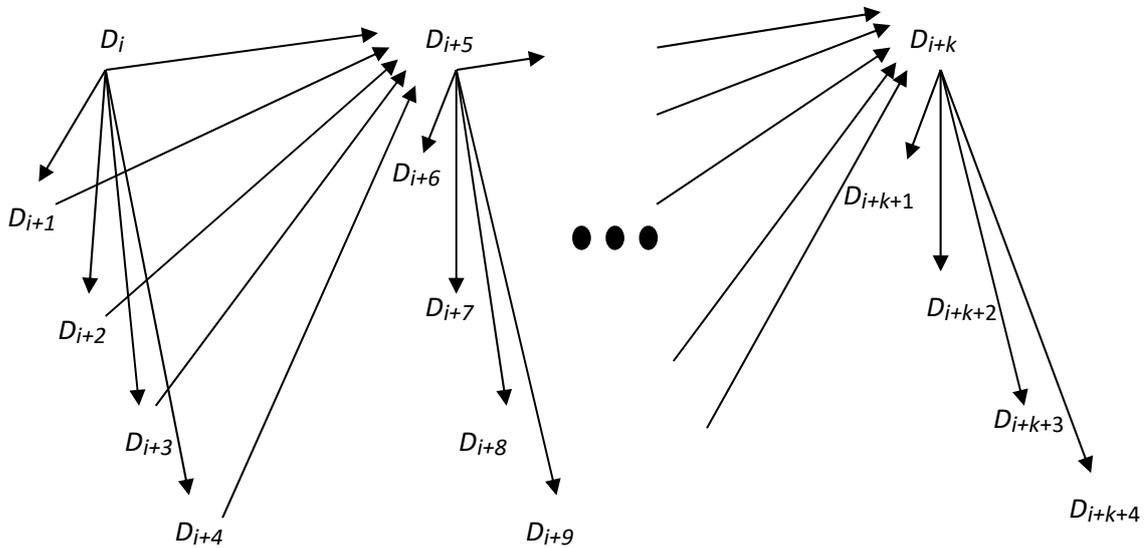


Рисунок. Граф $\langle G \rangle$, отражающий последовательность предъявления тестовых вопросов

При тестировании в ширину в случае получения на вопрос $D_i \in S_m$ ответа, отличного от правильного, задается дополнительный вопрос D_{i+j} , $j \in [1..4]$, затем последующие вопросы $D_{i+5n}, D_{i+5(n+1)}, \dots$ задаются из других подмножеств. $D_{i+5n} \in S_v, v \neq m$. В данном случае ставится цель определить общее знание предмета обучающимся.

Оценивание результатов теста производится следующим образом. На этапе формирования множества тестовых вопросов с подмножествами ответов на них каждому вопросу D_i присваивается весовой коэффициент K_i , а каждому ответу – числовое значение q функции принадлежности, характеризующее степень правильности ответа. Причём $K_i \in [0..10]$, $q \in [1..4]$. Весовой коэффициент $K_i = 0$ может присваиваться шуточным вопросам, не влияющим на итоговую оценку и предназначенным для психологической разрядки обучающегося.

При вычислении оценки коэффициенты K_i нормируются делением на сумму весов всех предъявленных вопросов, умножаются на значение q функции принадлежности. Полученные произведения суммируются:

$$R = \sum_{\substack{i \in T_1 \\ c \in T_2}} \frac{K_i}{\sum_{i \in T_1} K_i} \cdot q_c = \frac{1}{\sum_{i \in T_1} K_i} \sum_{\substack{i \in T_1 \\ c \in T_2}} K_i \cdot q_c,$$

где R – оценка; T_1 – множество номеров предъявленных вопросов; T_2 – множество номеров, выбранных обучающимся ответов.

Полученная оценка $R \in [0;1]$ проецируется на шкалу $[0; r_1; r_2; r_3; 1]$, где $0 \leq r_1 \leq r_2 \leq r_3 \leq 1$ – границы интервалов, соответствующих оценкам от «неудовлетворительно» до «отлично». Таким образом, если:

$R \in [0; r_1)$ – оценка «неудовлетворительно»;

$R \in [r_1; r_2)$ – оценка «удовлетворительно»;

$R \in [r_2; r_3)$ – оценка «хорошо»;

$R \in [r_3; 1]$ – оценка «отлично».

Оценка может вычисляться как по окончании теста, так и вовремя его. В этом случае имеется несколько критериев окончания теста:

1. Задаваемый априори объём теста N ;
2. Заданное время проведения теста;
3. $\Delta R = R_i - R_{i-1} \leq \varepsilon$, $N > N_{\min}$, где R_i , R_{i-1} – две последовательно вычисляемые во время теста оценки; ε – заданная погрешность оценивания (ε достаточно мало); N – фактический, N_{\min} – минимальный объёмы тестов.

Предполагается, что если $\Delta R \leq \varepsilon$, то обучающийся отвечает достаточно «ровно», и вычисленная оценка отражает его уровень знаний с приемлемой точностью.

Автоматизированная система, построенная по сформулированным принципам, может быть реализована в виде отдельной системы программированного обучения или в виде подсистемы тренажерного комплекса. В первом случае, в зависимости от цели тестирования, может быть выбрана одна из существующих программных оболочек или разработана новая, если существующие оболочки не позволяют реализовать поставленную цель тестирования. Во втором случае, подсистема тестирования будет интегрирована в программную оболочку тренажерного комплекса. Применение системы позволит повысить эффективность контроля знаний, снизить нагрузку на преподавателя, автоматизировать его труд и повысить объективность оценивания знаний.

Список используемых источников

1. Самылкина Н. Н. Современные средства оценивания результатов обучения. М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. 172 с.
2. Купчиненко О. П., Пантюхин О. И., Попов С. Н. Контроль знаний с помощью автоматизированной системы: материалы XIV междун. конференции «Региональная информатика-2014», Санкт-Петербург, 29–31 окт. 2014 г. СПб. : СПОИСУ, 2014. С. 92–93.

УДК 004.031.2

**РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ
УПРАВЛЕНИЯ МУЛЬТИМЕДИЙНЫМ КОНТЕНТОМ
МЕТОДИЧЕСКИХ УКАЗАНИЙ К ВЫПОЛНЕНИЮ
ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ****С. В. Акимов, К. В. Белоус, Г. В. Верхова, М. М. Осипенко**

Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича

В работе приведены результаты разработки автоматизированной системы управления мультимедийным контентом методических указаний к выполнению лабораторных работ. Автоматизированная система разработана в виде веб-приложения на алгоритмическом языке C# с использованием технологии ASP.NET. Для сохранения информации использована СУБД MS SQL Server. Предложенная система призвана обеспечить автоматизацию процесса подготовки, представления и модификации контента мультимедийных методических указаний к выполнению лабораторных работ, унификацию представления мультимедийных материалов, тиражирование опыта ведущих преподавателей.

мультимедиа, учебно-методический комплекс, веб-технологии, электронное обучение, дистанционное обучение, ASP.NET, C#, программное обеспечение как услуга, SaaS.

В статье представлены результаты разработки системы управления мультимедийным контентом учебно-методического комплекса для виртуальной учебной лаборатории. Данная система разрабатывается на кафедре «Автоматизация предприятий связи» Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича. Предложенная система призвана обеспечить автоматизацию процесса подготовки, представления и модификации контента мультимедийных методических указаний к выполнению лабораторных работ, унификацию представления мультимедийных материалов, тиражирование опыта ведущих преподавателей. Применение мультимедийных учебно-методических комплексов должно способствовать повышению эффективности работы преподавателей, большей заинтересованности, и как следствие, умилению мотивации студентов в вопросе приобретения знаний и навыков по данным дисциплинам [1, 2, 3, 4].

Структура автоматизированной системы управления мультимедийным контентом для методических указаний к выполнению лабораторных работ представлена на рис. 1. В данной системе информация сгруппирована по лабораторным работам. В рамках лабораторной работы мультимедийный контент организован по шести разделам: общая информация, методические указания, теоретическая часть, эксперименты и администрирование.

Раздел «Список лабораторных работ» содержит ссылки на мультимедийные учебно-методические указания к выполнению лабораторных работ, доступных для разработки / редактирования данным пользователем. Данный раздел является точкой входа в систему управления мультимедийный контентом. Раздел «Общая информация» является входной страницей системы редактирования мультимедийного контента методических указаний к выполнению данной работы. В данном разделе содержится метаинформация, включающая в себя название, цель работы, ключевые слова, необходимое оборудование и программное обеспечение.



Рис. 1. Структура автоматизированной системы управления мультимедийным контентом методических указаний к выполнению лабораторных работ

В «Учебно-методических указаниях» содержатся общие требования к выполнению лабораторной работы, трудоемкость, содержание пояснительной записки, вопросы к получению допуска на выполнение работы, а также вопросы к защите. В данном разделе разработчик мультимедийных учебно-методических указаний к лабораторной работе формирует общий массив вопросов, и указывает число вопросов для каждого студента, которые будут выбираться автоматически в случайном порядке. Здесь же пользователь может перейти к созданию автоматизированного теста проверки знаний, который должен пройти студент для получения допуска к защите (функция является опциональной).

В «Теоретической части» содержится информация, необходимая для успешного выполнения данной лабораторной работы. Данный раздел позволяет создать несколько частей, каждая из которых содержит текстовый материал, слайды и видеоролики. Текстовый материал может задаваться в виде обычного неформатированного текста или в виде документа HTML.

Выбор типа материала задается с помощью селектора. Это обеспечивает гибкость представления материала. Опытные пользователи, знающие HTML, получают возможность использовать все возможности HTML, все остальные пользователи добавляют обычный текст, а графические материалы представляют с помощью интуитивно понятного создания слайд-шоу. Каждый слайд содержит изображение, название изображения и текстовый комментарий, что позволяет создать наглядные презентации в рамках одного параграфа теоретической части. Помимо слайдов «Теоретическая часть» может содержать один или несколько видеофрагментов. Видеофрагменты могут быть загружены на YouTube с дальнейшим внедрением с помощью копирования ссылки, а также, могут быть загружены непосредственно на сервер.

Согласно идеологии построения системы управления мультимедийным контентом методических указаний, лабораторная работа содержит несколько относительно небольших экспериментов, управление которыми выполняется в одноименном разделе системы (рис. 2). Раздел «Эксперименты» содержит описание эксперимента, указания к его выполнению, задания на выполнение эксперимента по вариантам, а также пример выполнения эксперимента в виде слайд-шоу и видео. Управление слайдами и видео осуществляется так же, как и в разделе «Теоретическая часть».

Управление правами доступа к контенту лабораторной работы осуществляется в разделе «Администрирование». Именно здесь назначаются роли разработчиков методических указаний к выполнению лабораторной работы, а также тьюторов, непосредственно руководящие процессом выполнения студентами лабораторных работ. Основными ролями являются: ответственный разработчик, разработчик, оператор и тьютор. Ответственный разработчик является инициатором создания мультимедийных методических указаний к выполнению лабораторной работы и имеет максимальные права. Именно он назначает роли всем остальным участникам процесса разработки и использования учебно-методических материалов по данной лабораторной работе. Разработчик обладает всем необходимым набором прав для создания и редактирования мультимедийного контента данной лабораторной работы. Оператор является техническим специалистом, помогающим разработчикам вводить материалы в систему. Оператор обладает правами, аналогичными правам разработчика, однако его фамилия не отображается среди авторов учебно-методических материалов, а как оператор, выполняющий техническую работу.

Виртуальная учебная лаборатория, для которой создана автоматизированная система управления мультимедийным контентом методических указаний к выполнению лабораторных работ, в настоящий момент вводится в опытную эксплуатацию на кафедре автоматизации предприятий связи. Внедрение виртуальной учебной лаборатории в учебный процесс обеспечивает:

- повышение эффективности работы преподавателей (тьюторов), проводящих лабораторные работы;
- тиражирование учебно-методических разработок лучших преподавателей;
- усиление мотивации студентов и приобретение ими навыков работы в информационной среде виртуальных предприятий и производств;
- повышение степени контроля проведения и выполнения лабораторных работ;
- формирование междисциплинарного обменного фонда мультимедийных учебно-методических материалов;
- модульное построение учебно-методических комплексов и многократное использование методических разработок.

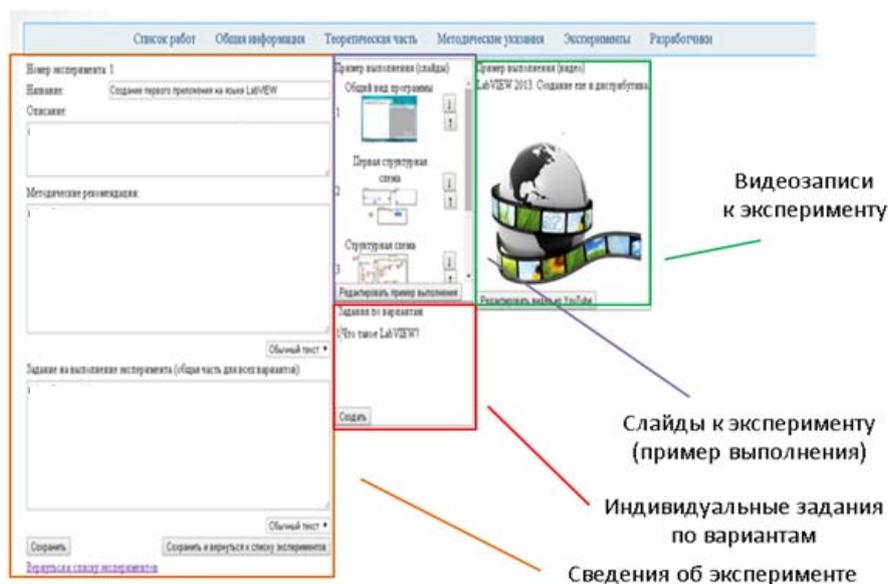


Рис. 2. Страница «Эксперимент»

Список используемой литературы

1. Elkins D., Pinder D. E-Learning Fundamentals: A Practical Guide. ATD Press. 2015.
2. Акимов С. В., Верхова Г. В. Распределенная информационно-аналитическая система комплексной автоматизации академической деятельности // Телекоммуникации. 2014. № 5. С. 15–19.
3. Захарова О. А., Везиров Т. Г., Ядровская М. В. Дистанционные технологии и электронное обучение в профессиональном образовании: монография. М-во образования и науки Российской Федерации, Ростов-на-Дону : ДГТУ, 2015. 133 с.
4. Осипенко М. М. Разработка системы автоматической трансляции данных из таблиц расписания занятий, представленных в формате Excel в таблицы СУБД MYSQL // 68-я региональная научно-техническая конференция студентов, аспирантов и молодых ученых «Студенческая весна – 2014» : сб. научных статей. СПб. : СПбГУТ, 2014. URL: <http://sut.ru/doci/nauka/68sntksut.pdf> (дата обращения 27.04.2016).

УДК 37.02

**К ВОПРОСУ ОБ ОПТИМАЛЬНОЙ МЕТОДИКЕ
ПРОВЕДЕНИЯ ЗАНЯТИЙ ПО ФИЗИКЕ
В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ****А. Д. Андреев, С. Н. Колгатин**

Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича

Сокращения учебного плана обусловили изменения в структуре преподавания дисциплины физика по форме и по содержанию. В статье, с учетом мнения студентов, выраженного посредством анкетирования, дан сравнительный анализ эффективности различных методик чтения лекций, проведения практических занятий и подготовки к экзаменам в современных условиях.

физика, методика преподавания, модернизация, самостоятельная работа студентов.

Можно считать исторически установившейся структуру организации занятий по физике в техническом вузе, которые состоят из лекций, упражнений (решения задач) и выполнения лабораторных работ. Выбор каждого вида занятий с точки зрения их целесообразности является глубоко обоснованным.

На лекциях дается теоретический материал в том объеме и на том уровне сложности, который необходим для студентов конкретно данного направления. Лектор является ответственным за структуру курса, отбор материала, координацию видов занятий, организацию и проведение экзамена. Лекции направлены на формирование знаний и демонстрацию уровня необходимых умений у студентов.

Умения формируются и закрепляются в рамках упражнений и лабораторных работ, переходя в навыки. Устойчивый комплекс из знаний умений и навыков, вместе с готовностью отбирать и применять их на практике, составляют компетенцию, которая в последнее время провозглашается высшей целью образования [1].

Традиционная, не требующая на наш взгляд замены, схема организации преподавания физики, являющейся фундаментальной дисциплиной в техническом вузе, вовсе не означает неизменности форм проведения лекций, упражнений или лабораторных работ.

Появившиеся в последнее время мультимедийные средства передачи информации (электронные доски, проекторы с возможностью показа фильмов из видеотеки и интернета, оперативная связь со студентами с использованием различного вида гаджетов и т. п.) предоставляют широкий выбор вариантов изложения лекционного материала. Насыщение лекций большим количеством мультимедийных демонстраций, использование электронной

доски и лекционных «анимированных презентаций» дает возможность организации нового типа лекций, целью которых является формирование совокупности зрительных и вербальных образов физических явлений, что, безусловно, способствует лучшему усвоению материала.

В предыдущей нашей работе «Оптимизация преподавания физики в техническом вузе в современных условиях» [2] обсуждались вопросы модернизации всех видов учебных занятий по форме и содержанию в условиях сокращения времени преподавания физики в техническом вузе.

В настоящем исследовании мы намерены проанализировать наиболее рациональные методики чтения лекций и проведения практических занятий, сформулировать рекомендации для их практического применения, учитывая мнения студентов по совершенствованию учебного процесса.

С этой целью было проведено анонимное анкетирование среди студентов 2-го курса, прослушавших 3-х семестровый курс лекций по физике и сдавших экзамены. В опросе, проводившемся после экзамена, приняли участие 62 студента одного потока, получившие на экзамене положительную оценку.

Первый вопрос анкеты был связан с лекциями и звучал следующим образом: «Какой способ изложения лекционного материала Вам нравится больше?»

Было предложено выбрать один из четырех возможных вариантов ответа, соответствующих реально существующим ситуациям:

1. Традиционное изложение с использованием доски и фломастера (или мела).
2. Традиционное изложение с использованием стилуса, электронной доски и экрана.
3. Изложение с показом на экране готовых слайдов-презентаций.
4. Изложение с постепенным появлением графического материала и изображений презентации (в режиме анимации) на экране и электронной доске.

По результатам опроса большинство студентов высказались за использование экрана и электронной доски 94 % (ответы 2, 3, 4). Из них 69 % (ответы 3, 4) за использование слайдов-презентаций. При этом большей части студентов 37 % (ответ 4) понравились лекции с последовательным и постепенным появлением графического материала и изображений презентации (в режиме анимации) на экране и электронной доске.

Результаты анкетирования по форме лекционного процесса подтверждают наше мнение о целесообразности использования электронных средств передачи информации посредством лекционных презентаций, которое обсуждалось в нашей предыдущей работе [2].

Оказалось важным, в отличие от демонстрации готовых слайдов, постепенное («анимационное») построение презентации с развитием и дополнением представляемого материала на экране, что делает лекции более

близкими к классическим лекциям, когда информация появляется синхронно с вербальным изложением. Это способствует эффекту «аудиовизуального мышления», появлению «интриги», и, как следствие, повышает интерес к представляемому учебному материалу.

Последовательное построение отдельных элементов рисунков при помощи средств анимации облегчает понимание, а использование цвета обогащает информативность графических построений.

В настоящее время, благодаря компьютерному обеспечению и техническому оснащению аудиторий, лектор может по своему выбору, использовать демонстрационные материалы в форме видео фрагментов различных опытов, как из интернета, так и поставленных, и снятых на видео нашими студентами в рамках работы в СНО.

В учебном процессе по дисциплине физика, в цепочке трансформации знаний в умения и навыки, важную роль играют практические занятия, на которых происходит обсуждение теоретических вопросов и конкретных законов и формул, необходимых для решения типовых задач.

Единого мнения о форме проведения таких занятий нет. Каждый преподаватель полагается на свою интуицию и опыт работы. Для исследования мнения студентов по этому поводу второй вопрос анкеты мы связали с практическими занятиями (упражнения) и сформулировали его следующим образом: «Какой метод проведения упражнений предпочтительнее для Вас?».

Студентам было предложено выбрать один из четырех возможных вариантов ответа, соответствующих реально существующим ситуациям:

1. Преподаватель сам решает и объясняет решение задач.
2. Преподаватель даёт время студентам самим решить задачу, затем коротко демонстрирует решение задачи на доске.
3. Преподаватель после предварительного обсуждения, как решать задачу, дает время студентам самим решить задачу и контролирует выполнение задания каждым из студентов.
4. Преподаватель даёт индивидуальное задание каждому студенту для самостоятельной работы. Зачет по данной теме – результат собеседования с каждым из студентов по решённым задачам.

Занятия, на которых преподаватель «демонстрирует» своё умение решать задачи при пассивном участии студентов, имеют скромную поддержку – 12 % студентов (ответ 1).

Ещё менее популярны индивидуальные задания для самостоятельной работы с последующим собеседованием – 3 % (ответ 4).

Результаты анкетирования показали предпочтение студентов к совместной с преподавателем работе на упражнениях 85 % (35 % ответ 2; 50 % ответ 3), что согласуется с нашим представлением об организации этого вида занятий. Именно в этих условиях реального общения со студентами, контроля над выполнением конкретного задания можно достигнуть главной цели обучения – научить учиться и думать.

Непопулярность 4-го варианта ответа у студентов объясняется, по нашему мнению, с еще несформированной мотивацией их учебной деятельности на младших курсах.

Важными этапами в обучении студентов являются различные формы контроля знаний такие, как коллоквиумы и экзамены. Необходимыми составляющими организационно-методического обеспечения этих форм контроля являются, по нашему мнению, наличие хорошего конспекта лекций и стандартного учебника, соответствующего по содержанию и построению курсу лекций. Однако, имеющиеся в распоряжении студентов учебники по физике, претендующие, как правило, на полноту изложения, малоэффективны для самостоятельной работы и требуют больше времени для понимания и усвоения отдельных тем курса.

Для решения этой проблемы мы начали и продолжаем работу по изданию специально для студентов нашего университета методических пособий, представляющих собой адаптированные и сокращенные варианты учебников в виде удобных для работы брошюр по отдельным разделам лекционного курса.

В дополнение к этому все лектора, использующие лекционные презентации, после окончания раздела курса предоставляют их студентам в электронном варианте для самостоятельной работы.

Итак, для подготовки к экзаменам и для самостоятельной работы в распоряжении студентов были: конспекты лекций, учебники, методические пособия по отдельным разделам лекционного курса и авторские лекционные презентации.

Для выяснения относительного приоритета студентов в использовании того или иного источника учебного материала для самостоятельной работы был сформулирован следующий вопрос: при подготовке к экзаменам по физике в какой последовательности по значимости и удобства для использования, начиная с главного, Вы расположили бы источники учебного материала?

1. Конспект лекций.
2. Учебник.
3. Методические пособия по отдельным разделам лекционного курса.
4. Авторские лекционные презентации от лектора.

Как и ожидалось, использование учебников оказалось наименее популярным. Только 6 % студентов поместили их на первое место. Первостепенную роль методическим пособиям отдали 18 % студентов. Этот факт подтверждает целесообразность работы по их изданию для методического обеспечения самостоятельной работы студентов.

На первое место по значимости большинство студентов поставило лекционные презентации – 53 %, а не конспект лекций – 23 %, как мы ожидали, неоднократно объясняя студентам важность ведения записей во время лекции. Для нас это означает недостаточность разъяснения нами студентам,

что презентации лишены достаточного вербального сопровождения отдельных частей лекции, таких как постановка задачи, важных комментариев, выводов и формулировок. По нашему мнению, презентации – носители информации о построении лекции, напоминании о последовательности изложения и содержании. В связи с этим презентации не следует считать альтернативой конспекта при подготовке к экзаменам.

Вторые места оказались ближе к ожидаемому нами распределению:

1. Конспект лекций на 2-е место поместили 37 % студентов.
2. Учебник на 2-е место поместили 8 % студентов.
3. Методические пособия на 2-е место поместили 31 % студентов.
4. Лекционные презентации на 2-е место поместили 24 % студентов.

Список используемых источников

1. Шеваль Е. Цель образования: знания и компетенции. М. : «Троицкий вариант» Наука. 2011. 16авг. № 85.
2. Андреев А. Д., Колгатин С. Н. Оптимизация преподавания физики в техническом вузе в современных условиях. В сборнике: Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании Международная научно-техническая и научно-методическая конференция: сборник научных статей в 2 томах. под. ред. С. В. Бачевского, сост. А. Г. Владыко, Е. А. Аникевич, Л. М. Минаков. 2015. С. 1440–1443.

УДК 377.44

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

В. А. Бабошин¹, К. В. Белоус²

¹Научно-исследовательский институт «Рубин»

²Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича

На основе практического опыта подготовки специалистов в АО «НИИ «Рубин» во взаимодействии с ведущими высшими учебными заведения города проанализированы основные образовательные и педагогические проблемы учебного процесса. Рассмотрены некоторые особенности организации учебного процесса на промышленном предприятии, направленные на подготовку специалистов. Анализируется система подготовки кадров предприятия, некоторые методические приемы в образовательном процессе. Показана необходимость активного привлечения студентов к инновационной деятельности, в том числе и в образовательном процессе.

подготовка специалистов, учебный процесс, рабочие программы освоения, методики освоения дисциплины.

Реформа системы образования РФ выявила целый ряд проблем, как общесистемных, так и локальных, которые требуют своего решения, так как эффективность социально-экономического развития государства в определенной степени зависит от эффективности системы образования, которая напрямую влияет на рост экономического и культурного потенциала страны. Не так давно один из руководителей государства заявил: «Важно ..., чтобы ребёнок для школы был не дополнительной обузой, а источником её финансового благополучия, материального достатка её работников» [1]. Вторил ему и экс-министр образования России А.А. Фурсенко, который считал задачей современной школы – *«вырастить грамотного потребителя»*, а по поводу советской системы образования сказал (цитата): *«Недостатком советской системы образования была попытка формировать человека-творца»*.

Таким образом, необходимым условием для исправного государственного финансирования школы становится убедительное количество обучающихся, а сама школа превращается в предприятие, предоставляющее образовательные услуги, заглядывающее попутно в кошельки родителей. Фактически происходит целенаправленная коммерциализация школы, а использование ЕГЭ приводит к формированию образовательного «шаблона». Вместо развития творческой активности учащихся, им прививается система тестов, а задача школы вырождается в подготовку «троечников», успешно сдавших эти самые тесты, попытки перевести школы, наряду с прочими государственными учреждениями, на самостоятельное финансирование, бездумное следование «болонской» системе, сокращение количества, и что там греха таить, качества преподавательского состава приводит к снижению общего уровня образованности учеников и, следовательно, к снижению качества абитуриентов ВУЗов, что приводит к порочному кругу, так как вчерашние троечники приходят в школу.

По мнению сообщества учителей, «ученики говорят, что им главное – сдать основные четыре предмета, а остальные уроки им просто мешают готовиться к экзаменам. Дети перестали фантазировать, творить, а только потребляют, в том числе и образовательные услуги, как теперь называется обучение в школе. А учителя должны быть услужливыми, так как потребитель всегда прав». Поэтому и невозможно достичь инновационных результатов при отсутствии творчески ориентированных специалистов во всех отраслях отечественной науки и промышленности, так как система образования их не готовит. Очевидно, что подготовка современных квалифицированных кадров является важнейшей составляющей стратегии устойчивого социально-экономического развития государства [2].

За время с момента создания в АО «НИИ «Рубин» был накоплен достаточно весомый опыт решения вопросов подготовки и переподготовки кадров. Одной из проблем в данном направлении деятельности является то, что в соответствии с действующими государственными образовательными

стандартами, предприятие не имеет право проведения полноценных циклов обучения с выдачей документов установленного образца, так как обучение относится к лицензируемым видам деятельности. Поэтому, важным шагом в обеспечении подготовки специалистов явилось создание при обществе образовательного учреждения дополнительного профессионального образования «Центр инновационного развития», действующего на основе образовательной лицензии и реализующего целый перечень программ повышения квалификации [3].

Результаты работы руководства Рубина можно представить в виде следующих основных направлений, взаимосвязанных между собой: подготовка, переподготовка и повышение квалификации работников предприятия в сторонних организациях, обмен опытом, поддержка института наставничества, подготовка специалистов заказчика, участие специалистов предприятия в образовательном процессе ВУЗов, организации производственной и преддипломной практики, руководство дипломным проектированием студентов, подготовка научных кадров в рамках диссертационного совета при обществе.

Качество подготовки специалистов определяется степенью соответствия современному уровню развития науки, владение средствами, способами и методическими навыками в профессиональной деятельности, в том числе с использованием средств автоматизации. В последующем специалисты предприятия привлекаются как для участия в образовательном процессе со студентами, так и при освоении продукции предприятия специалистами заказчика.

Качественная подготовка специалистов предприятия является необходимым условием успешной разработки и совершенствования производимых изделий и комплексов на всем протяжении их жизненного цикла, а за счет обучения специалистов заказчика создаёт основу для профессиональной и безаварийной эксплуатации. Упрощенная блок-схема процесса переподготовки специалистов, представлена на рисунке.

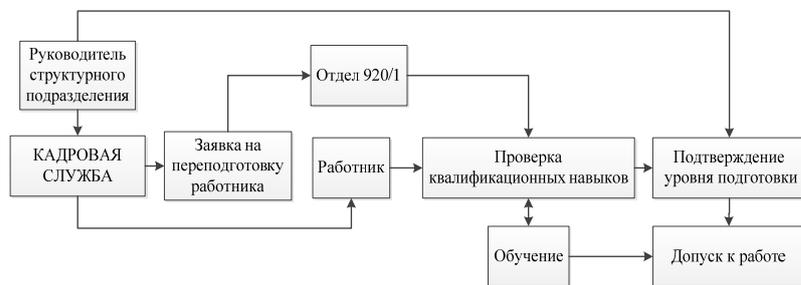


Рисунок. Блок-схема процесса переподготовки специалистов

Как показывает практика, значительного повышения эффективности обучения можно достичь за счет использования автоматизированных рабочих мест и систем автоматизированного тестирования.

Специалисты общества принимают участие в образовательном процессе СПбГУТ с различными категориями обучающихся (бакалавры, магистры, специалисты, как очной, так и заочной формы обучения), ведут авторские курсы по нескольким дисциплинам, выполняют роль руководителей производственной и преддипломной практики, руководителей дипломным проектированием студентов, в том числе и с целью дальнейшего трудоустройства. Эта работа ведется без целевого финансирования на договорной основе и приносит определенные плоды, хотя и не лишена определенных недостатков. В настоящее время в учебном процессе принимают участие ведущие специалисты с педагогическим опытом. В результате данной работы за последнее время трудоустроено более 20 выпускников, кроме того на предприятии трудятся и студенты выпускных курсов. Организуется производственная практика по заявкам других вузов

Для предприятий необходимы как инженеры-проектировщики, в том числе и разработчики, то есть те, кто придумывает новый продукт и технологии его изготовления, так и инженеры-технологи, те, кто следит за соблюдением технологий и обеспечивает серийный выпуск продукции [1].

В «Письме ученикам каприйской школы» В. И. Ленин отмечал, что во всякой школе самым важным является идейно-политическое направление лекций, которое определяется всецело и исключительно составом лекторов. «Вы прекрасно понимаете, товарищи, – утверждал В. И. Ленин, – что всякий «контроль», всякое «руководство», всякие «программы», «уставы» и проч., все это – звук пустой по отношению к составу лекторов» [4].

Очевидно, что, заменив в данной цитате «идейно-политическое» направление лекций на основное содержание какой-либо дисциплины, несколько не преуменьшается роль преподавательского состава в обеспечении эффективности учебного процесса. В рамках классического инженерного образования специальное обучение соответствующей профессии велось в течение всего срока обучения. Преподавание фундаментальных общеобразовательных дисциплин было коррелировано с направлением профессиональной подготовки, на которую была ориентирована как производственная, так и преддипломная практика, и тематика дипломного проектирования. Современный бакалавриат не ориентирован на овладение конкретной специальностью, подготовка ведётся по профессиональным направлениям и заключается в усвоении ряда стандартизированных приёмов или «компетенций». Специализация дипломированного специалиста (инженера) начинается с первого курса и длится пять или шесть лет, в зависимости от формы обучения, а обучение бакалавра является обучением без специализации. Студент овладевает специализированными навыками конкретной профессии только на уровне двухгодичной магистратуры, тема-

тика которой также зачастую оторвана от конкретных потребностей отрасли, в том числе и по коммерческим причинам. К сожалению, коммерциализация образования не привела к повышению качества педагогического труда и качества образовательных услуг. Напротив, студенты платных отделений вынуждены работать, чтоб оплатить обучение, но зачастую не могут посещать плановые занятия по причине занятости на работе, что сказывается на качестве обучения. В то же время для предприятий «здесь и сейчас» необходимы инженеры-проектировщики, в том числе и разработчики, то есть те, кто придумывает, создаёт продукт и технологии его изготовления, а также инженеры-технологи, которые следят за соблюдением технологий и обеспечивают серийный выпуск продукции и которых сейчас не готовят.

Фактически назрела необходимость участия предприятий промышленности в разработке и аккредитации образовательных программ, так как именно предприятия соответствующей профилю вуза отрасли являются заказчиками обучения специалистов. В частности, многие учебные программы имеют чисто теоретическое содержание, практическая составляющая не соответствует современным требованиям, что приводит к необходимости «переобучения» молодого специалиста. Отдельные программы слабо коррелированы между собой, возникает эффект «калейдоскопа», когда целостное восприятие дисциплины рассыпается на отдельные, не связанные друг с другом элементы.

Изменение условий обучения означает и уход от классических методик освоения дисциплин. Необходимо активизировать творчество студентов, вовлекать их в образовательный процесс, стимулировать самостоятельный поиск информации, в том числе и за пределами изучаемой области знаний, прививать навыки публичных выступлений. Так, например, В. А. Бабошиным был использован методический прием, который заключался в том, что при проведении текущего занятия некоторым студентам поручалась проработка отдельных вопросов следующего занятия. Вопрос готовился в виде краткого фиксированного выступления, в ходе которого остальным обучаемым предлагалось уточнять отдельные моменты, на которые выступающий должен был давать пояснения. Если это ему не удавалось или выступление не вызывало дискуссии, задание считалось невыполненным и уточнялось преподавателем.

По аналогичной схеме, отдельным студентам поручалась подготовка очередного занятия, на котором он должен был выполнять обязанности преподавателя. Обязательным элементом задания являлся своеобразный «сценарий» проведения занятия, в котором, кроме классического хронометража, указывались отдельные методические приемы, то есть составлялся расширенный план проведения занятия. Преподаватель контролировал подготовку, обеспечивал необходимые методические и учебные материалы, а на занятии выступал в роли «инспектирующего лица» и вмешивался

только в случае необходимости. Сценарий становился достоянием группы, а оценки за проведение занятия выставлял студент, выполняющий роль преподавателя, а его оценка формировалась аудиторией. Оценки, как правило, были заниженные, что говорит о достаточной степени самокритичности.

По нашему мнению, особое внимание необходимо уделять практической направленности учебных программ, а при выполнении заданий следует обращать внимание на исполнительскую дисциплину. Для того чтобы хотя бы частично решить поставленные вопросы, необходимо целевое финансирование, в случае нормальной организации работы вложения окупаются за счет повышения качества подготовки специалистов и снижения себестоимости создаваемой при этом продукции. Кроме того, необходимо обновление, а иногда и создание заново современной учебно-материальной базы подготовки специалистов с учетом текущих потребностей промышленности, что также требует направленных капиталовложений.

Список используемых источников

1. Бабошин В. А. Проблемы подготовки специалистов для предприятий промышленности в контексте доктрины технологического развития России [Электронный ресурс]. URL: http://vpk.name/news/122772_problemyi_podgotovki_specialistov_dlya_predpriyatii_promyishlennosti_v_kontekste_doktrinyi_tehnologicheskogo_razvitiya_rossii.html (дата обращения 05.03.2016).
2. Бабошин В. А. Образовательные и педагогические проблемы в подготовке высококвалифицированных специалистов для предприятий промышленности // Сборник трудов VIII Санкт-Петербургского конгресса «Профессиональное образование, наука, инновации в XXI веке». СПб., 2014. С. 297–302.
3. <http://www.cinras.ru>.
4. Ленин В. И. Полн. собр. Соч. Изд. 5-е. Т. 47. С. 194.

УДК 159.9

ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ В СОВРЕМЕННОМ ИНФОКОММУНИКАЦИОННОМ ПРОСТРАНСТВЕ

Е. В. Белова, Е. Н. Белова, А. П. Маринская

Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича

Дистанционные технологии в образовании приобретают все большую популярность, при этом в современной практике их применения в вузах далеко не всегда рассматриваются преимущества и недостатки подобных технологий. На примере платформы Moodle (онлайн курса по дисциплине Иностранный (английский)) показаны особенности применения данной технологии. Рассматриваются предложения по повышению эффективности применения технологий ДО.

самостоятельная работа, интенсификация обучения, смешанное обучение, виртуальная образовательная среда Moodle, технологии ДО.

Дистанционные технологии в образовании приобретают всё большую популярность, при этом в современной практике их применения в вузах далеко не всегда рассматриваются преимущества и недостатки подобных технологий с точки зрения комплексного подхода оценки эффективности их применения. Следует отметить, что тенденция развития систем дистанционного образования обусловлена не только популярностью обеспечивающих данный процесс виртуальных платформ, но и индивидуализацией самого подхода к образованию: ростом скорости обмена информацией между преподавателями и студентами («диалог» между участниками), сокращением физической дистанции в межличностном общении («эффект присутствия»), гибкостью «момента участия» в процессе обучения (т.е. обучение происходит в субъективном пространстве времени, отвечая индивидуальным потребностям и возможностям участников). Также в современной системе образования вопрос развития компетенции самообразования становится все более приоритетным, наблюдается тенденция к сокращению аудиторных часов и увеличению часов, отводимых на самостоятельную работу. В этой связи эффективная организация самостоятельной деятельности является более чем актуальной задачей. Все большую популярность приобретает смешанное обучение, которое предполагает взаимодействие преподавателей и студентов на аудиторных занятиях и использование информационно-коммуникативных технологий, дополняющих традиционное обучение [1].

Образовательные онлайн платформы и компьютерные технологии, как составляющие компоненты ИКТ, направлены на повышение мотивации и интереса к обучению, на формирование и развитие навыков научной и технической деятельности, на развитие самостоятельной деятельности и коммуникативной компетенции студентов, а также на повышение качества обучения студентов в целом. Смешанное обучение облегчает труд преподавателя, компенсирует недостаточное количество аудиторных занятий, что особенно актуально для гуманитарных дисциплин в техническом ВУЗе, и реализует принципы мобильного обучения, давая возможность студентам работать в удобное для них время и в своем темпе.

Так, роль преподавателя меняется в сторону помощника, консультанта, стимулятора и корректора действий учащихся на занятиях и в виртуальном образовательном пространстве, что хорошо согласуется с современными подходами к образованию, например, технологией модульного обучения, технологией знаково-контекстного обучения, технологией игрового обучения [2]. Подобный личностный подход к образованию может способствовать созданию действительно развивающей, обучающей среды вуза.

Тем не менее, сами технические преимущества дистанционных средств обучения (т. е. разнообразных платформ) еще не являются критериями

оценки эффективности их работы. Эффективность их прикладного использования в области образования определяется уже в процессе взаимодействия преподавателя и студента, во время которого платформы должны играть роль обучающей среды, а не создавать технические барьеры в коммуникации. Рассмотрим на современных примерах известных образовательных платформ психолого-педагогические возможности их использования. Данные возможности представлены в таблице 1.

ТАБЛИЦА 1. Уровни ДО с точки зрения их психолого-педагогических возможностей

Функция ДО	Средства реализации
Одностороннее средство коммуникаций	база информации в форме библиотек (например, eLibrary) размещение актуальной информации (сайты вузов), обратная связь представлена в виде контактных данных, в личных кабинетах преподавателей и др.
Инфо-интеракция без полноценной обратной связи	онлайн-конференции, вебинары на основе обучающих платформ (https://www.udemy.com , http://universarium.org , http://www.comdi.com , http://www.mirapolis.ru), МедиаПортал СПбГУТ

Анализ таблицы 1 показывает, что даже на современном уровне развития ДО, существующие платформы не поддерживают все важные форматы взаимодействия между преподавателями и студентами, которые существуют во время аудиторных занятий. Следовательно, разработку и развитие платформ дистанционного образования необходимо начинать с определения критериев эффективности их работы, основанных на объективных запросах современного образования и оценке особенностей коммуникаций в системе «преподаватель–студент». Полноценная коммуникация в системе «преподаватель–студент» представляет собой субъект-субъектные, активные интеракции (а не просто коммуникации, как одностороннюю передачу информации). Благодаря именно данному пониманию образования как системного, личностного взаимовлияния (сотворчества) происходит формирование когнитивных, коммуникативных, ценностно-мотивационных, эмоционально-волевых и поведенческих компетенций студентов: т. е. осуществляется процесс не только обучения ЗУН, но и воспитания личности, что и является задачей высшего образования (в противовес механистическому «обезличиванию» преподавателя и студента).

Для эффективной организации самостоятельной деятельности необходимо выбрать определенный подход к развитию самостоятельности как способности управлять своим собственным обучением. Выделяют три таких подхода: технический, психологический и политический [3]. С точки зрения первого, самостоятельность рассматривается, как способность применять

стратегии эффективного обучения (например, коммуникативные, метакогнитивные и когнитивные). Под вторым, самостоятельность понимается как когнитивные способности т. е. способности анализировать, сравнивать, обобщать. Под третьим, имеется в виду способность управлять содержанием обучения.

При этом общая задача организации самостоятельной работы связана с рядом других вопросов: так, управление мотивацией во время самостоятельной работы (в рамках ДО) затрагивает проблемы организации обратной связи, положительного подкрепления, создания «дорожной карты развития» (индивидуального пути обучения студента в соответствии с его уровнем знаний, интересами), ответственности за обучение, развития толерантности к неопределенности и у студентов, и у преподавателей, организации эффективного восприятия информации в системе ДО.

Итак, можно выделить системообразующие, взаимосвязанные цели и задачи, решению которых может и должно способствовать применение технологий дистанционного обучения: интенсификации внеаудиторной самостоятельной деятельности (организация системной и систематичной работы студентов, формирование познавательных стратегий самообучения и самообразования, развитие навыков рефлексии своей деятельности у студентов, автоматизация процесса контроля за самостоятельной работой учащихся и их успеваемостью в целом и др.) и повышение мотивации студентов (реализация личностно-ориентированного подхода и мобильного обучения, обеспечение доступности комплекса учебно-методических материалов, организация творческой, проектной деятельности).

Рассмотрим на примере платформы Moodle (и разработанного Е. Н. Беловой и А. П. Маринской онлайн курса) особенности применения технологий ДО в вопросе организации самостоятельной работы. Для решения вышеуказанных целей и задач на платформе Moodle авторами разработаны и внедрены в учебный процесс онлайн курс профессионально-ориентированного иностранного языка для студентов очных форм обучения.

Основная составляющая курса поделена на модули, число которых соответствует количеству аудиторных занятий по дисциплине в семестре, что обеспечивает системность и систематичность использования виртуальной платформы, а не сингулярное применение технологий ДО. Подробное описание структуры курса представлено в публикациях авторов [4], в настоящей статье структура представлена схематично в таблице 2.

Все методические разработки, представленные в таблице 2 полностью интегрированы в учебный процесс и успешно применяются на кафедре иностранных и русского языков (СПбГУТ) в течение трех семестров. За это время курс прошли более 600 студентов. Анонимный опрос студентов показал, что большинство учащихся отмечают эффективность применения данной виртуальной образовательной платформы в обучении. Однако

практическое применение технологий ДО выявляет ряд проблем, как технического, так и методического характера.

ТАБЛИЦА 2. Структура курса по дисциплине «Иностранный язык» (Moodle)

Элемент курса	Содержание	Преимущества
Введение	Программа дисциплины, критерии оценок, иные элементы УМК	Данные о программе + Требования к знаниям.
Форумы. Вики	Творческие, проектные задания, <i>case study</i> и т. п.	Геймификации учебного процесса
3.1. Модуль 1. Теория	Теоретический материал, статьи и аудиовизуальные материалы, ссылки	Доступность и мобильность. Эффективная подача материала
3.2. Модуль 1. Аудиторная работа	Тестирование. Широкий спектр вопросов (включая аудио-визуальных, видео вопросы)	Контроль за усвоением материала, объективная оценка знаний
3.3. Модуль 1. Домашняя работа		

Обобщая всё поле психолого-педагогических проблем организации самостоятельной работы с применением технологий ДО, можно, выделить следующие особенности (риски, технологии оптимизации рисков и перспективы развития) как системы Moodle, так и иных виртуальных платформ. Данные особенности представлены в обобщенном виде в таблице 3.

Как видно из таблицы 3, техническое воплощение данных аспектов платформы ДО в вузе требует сотрудничества как специалистов по разработке данных платформ, так и ведущих применяемых в рамках данных платформ дисциплин преподавателей, психологов и педагогов широкого профиля.

Таким образом, можно прийти к следующим выводам:

1) Создание современной платформы (среды) образования возможно с помощью развития дистанционных технологий обучения, например, применяя формат смешанного обучения на платформе Moodle. Технология смешанного обучения как переходный вариант ДО обучения позволит апробировать идеи создания полноценной виртуальной развивающей образовательной среды, отработать модели коммуникаций «преподаватель-студент», – т. е. создать конкурентоспособные платформы обучения, соответствующие современным требованиям модульного обучения, знаково-контекстного обучения, игрового обучения.

2) Развитие ДО возможно только при активном участии всех организационных структур вуза, с помощью всех трёх подходов к развитию самосто-

тельности как способности управлять своим собственным обучением (технического, психологического и политического). Разработка платформ ДО в вузе требует системного подхода и участия специалистов разного профиля.

ТАБЛИЦА 3. Проект развития системы Moodle

Аспект обучения	Возможные риски	Примеры оптимизации рисков	Перспективы развития
Пространственно-временные характеристики	Несовершенство технических средств (скорости связи, удобство Мобильных приложений и т. д.)	Системный подход, взаимодействие различных структур вуза и специалистов разного профиля в разработке образовательной платформы	Увеличение скорости обмена информацией (сокращение физ. дистанции). Гибкость «момента участия» (обучение в субъективном пространстве времени)
Возможность накопления и организации информации (база данных: количественная и качественная)	Бессистемность информации, недостоверность информации, отсутствие адекватных критериев проверки достоверности и контроля качества	Создание баз данных. Использование инструментов wiki, Форум, чат. Преподаватель выступает как гарант достоверности информации и ее систематизации	Создание системы «Виртуального Университета». Перевод явных (транслируемых) знаний в неявные (опыт) системы знаний
Отображения и восприятия информации	Несовпадение репрезентативных систем и когнитивных схем с системами отображения платформ ДО	Обеспечение многоканальности восприятия: использование креолизованного текста, аудиовизуальных материалов, мнемотехник	Создание личностно-ориентированной среды образования
Мотивация преподавателей и студентов	Отсутствие взаимной ответственности и доверия, обезличивание процесса общения и, как следствие, формальность процесса обучения	ИмPLICITные формы обучения: ролевые игры, casestudy, Wiki, форумов. Проектная (междисциплинарная) деятельность	Дальнейшая геймификация образовательного процесса. Самодетерминация, адаптивное обучение, индивидуальный подход

3) Практика применения электронной образовательной среды Moodle для организации самостоятельной работы в рамках смешанного обучения

решает ряд педагогических проблем: способствует оптимизации учебного процесса в условиях недостаточного количества аудиторного времени, оказывает положительное влияние на мотивированность студентов, обеспечивает контроль знаний (в том числе, давая студентам возможность управлять учебным процессом), обеспечивает индивидуализацию самостоятельной деятельности и систематичность работы обучающихся. Перспективы развития данной платформы (описанные в таблице 3) позволят организовать эффективную платформу для размещения всего методического обеспечения дисциплины и перейти от уровня инфо-интеракций без полноценной обратной связи к созданию полноценной виртуальной развивающей образовательной среды вуза.

Список используемых источников

1. Sharma P., Barrett B. Blended Learning: Using technology in and beyond the language classroom // Macmillan Books for Teachers, Oxford: Macmillan Education, 2007.
2. Шарипов Ф. В. Педагогика и психология высшей школы: учеб. пособие. М. : Логос, 2012. 448 с. ISBN 978-5-98704-587-9.
3. Palfreyman D., Smith R. C. Learner Autonomy Across Cultures: Language Education Perspectives // Houndmills, Basingstoke, Hampshire: Palgrave Macmillan Ltd., 2003.
4. Белова Е. Н., Маринская А. П. Использование технологий дистанционного обучения для организации самостоятельной деятельности студентов очных форм обучения неязыковых вузов // Актуальные проблемы инфокоммуникаций в науке и образовании. IV Международная научно-техническая конференция: сб. науч. ст. в 2 т. СПб. 2015. С. 1455–1460.

УДК 004.946

ПОСТРОЕНИЕ УЧЕБНО-ТРЕНИРОВОЧНЫХ СРЕДСТВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ ДОПОЛНЕННОЙ ВИРТУАЛЬНОСТИ

В. П. Бодриков, П. Н. Буренев, А. М. Старков, О. Р. Шипицин

Военная академия связи имени Маршала Советского Союза С. М. Буденного

При современных темпах развития производственного оборудования и аппаратных комплексов существующие методы обучения рабочего персонала требуют все больших организационных усилий и материальных затрат. В статье рассмотрен способ решения этой проблемы с помощью использования обучающей системы на основе технологии дополненной виртуальности.

дополненная виртуальность, учебно-тренажерный комплекс, стереопанорамы.

Непрерывный процесс развития технических устройств и аппаратных комплексов увеличивает сложность выполняемых операций для их обслуживания и эксплуатации, что влечет за собой повышение требований к знаниям и навыкам рабочего персонала.

Существующий на сегодняшний день подход к обучению специалистов, работающих на сложном оборудовании, основан на традиционных методиках, использующих логическую последовательность связанных текстовых, графических и мультимедийных материалов.

В свою очередь сложность проведения обучения на реальных эксплуатируемых аппаратах обуславливается рисками возможных аварий или поломками дорогостоящего оборудования.

Перечисленные трудности подчеркивают актуальность задачи разработки и усовершенствования технических средств и тренажеров по подготовке специалистов.

Одним из возможных путей решения поставленной задачи повышения эффективности подготовки является внедрение комплексов учебно-тренировочных средств (КУТС) на основе технологии дополненной виртуальности (рис. 1.).



Рис. 1. Континуум «виртуальность – реальность»

Технология предполагает работу с виртуальным пространством, включающим в себя физические элементы, объекты или людей и предоставляющее возможность взаимодействия с виртуальным миром посредством видеокамер, камер с датчиками движения, системами распознавания образов и компьютерного зрения [1]. На сегодняшний день ряд российских компаний ведет активную работу в сфере создания подобных систем подготовки кадров [2].

Комплекс учебно-тренировочных средств представляет собой совокупность информационно и технически взаимосвязанных программно-аппаратных средств обучения и тренажа для повышения эффективности процесса подготовки, а также снижения финансово-экономических затрат на поддержание учебно-материальной базы. Таким образом начальную подготовку будущих специалистов следует проводить на специально разработанных тренажерах (рис. 2).



Рис. 2. Назначение специализированных тренажеров

Для повышения эффективности подготовки специалистов в разрабатываемых КУТС, помимо традиционных задач повышения наглядности, сознательности и активности, используются такие специфические приемы как: интерактивность, нелинейность информационных структур и потоков, потенциальная избыточность информации [3].

Поставленная задача решается путем создания КУТС, работа которого основана на воспроизведении виртуальных учебно-тренировочных сцен, представляющих собой набор 3D стереопанорам с размеченными «активными зонами», обеспечивающими интерактивность объектов на сцене и возможностью вызова различных справочных или обучающих материалов.

Базовая концепция комплекса предполагает независимость отображающей, анализирующей и конструкторской компонент. Каждая из компонент, занимает определенную область ответственности, выполняя при этом строго свою группу функций. Применительно к структуре комплекса были выделены следующие области ответственности и определены соответствующие им среды:

- исполнение учебного сценария и отображение виртуальной учебно-тренировочной сцены (исполнительной среды);
- контроль образовательного процесса, составление отчетов (среда контроля обучения);
- средства формирования обучаемых материалов (конструкторская среда).

Общее представление взаимодействия компонентов комплекса представлено на рис. 3.

Для реализации исполнительной среды предполагается использовать шлем-маску виртуальной реальности – устройство, создающее визуальный и звуковой эффект присутствия в виртуальном пространстве за счет эффекта стереоскопического параллакса. Такой подход не только обеспечивает повышенный уровень запоминания и стимулирует интерес к процессу обучения, но и позволяет получить первичные практические навыки работы с оборудованием.



Рис. 3. Структурная схема комплекса

Повышенный уровень интерактивности обеспечивается за счет использования контроллера захвата движений, который представляет собой миниатюрное USB-устройство с инфракрасными датчиками. Это устройство улавливает движение рук, что позволяет обучаемому напрямую взаимодействовать с виртуальными объектами.

Конструкторскую среду и среду контроля обучения предполагается реализовать как самостоятельные программные комплексы, включающие набор базовых приложений, реализующих:

- сетевое взаимодействие;
- параллельную обработку информации;
- обработку основной логики, включающей алгоритмы воспроизведения скриптов активных зон, распознавание жестов;
- алгоритмы детектирования коллизий виртуальных объектов;
- сбор и хранение истории выполненных учебных упражнений, полученных результатов и отчетности.

В результате выработки концептуальных правил модели предметной области было выделено взаимодействие со специалистами 4 разных областей деятельности:

- оператор – проходит интерактивное обучение;
- преподаватель – контролирует действия студента в виртуальном пространстве, производит оценку правильности выполнения поставленной обучаемому задачи;
- разработчик виртуальных учебно-тренировочных сцен – выполняет создание и редактирование виртуальных учебно-тренировочных сцен;
- сопровождающий систему разработчик – отвечает за наполнение базы скриптов элементарных действий, а также выполняет разработку программных модулей, расширяющих функционал системы.

На основании изложенного можно сделать вывод о том, что КУТС обеспечивает реализацию всего цикла подготовки специалистов, при этом использование технологии дополненной виртуальности позволяет не только

сократить время подготовки, но и повысить качество усвоения материала за счет глубокого погружения в процесс обучения, а также значительно экономит соответствующие ресурсы реальных образцов техники. При этом, благодаря единому автоматизированному рабочему месту, упрощаются процедуры контроля обучаемых, ведения отчетности и параллельного взаимодействия преподавателя с группой операторов.

Список используемых источников

1. Hughes C. E., Stapleton C. B. The Shared Imagination: Creative Collaboration in Augmented Virtuality // Proceedings of Human Computer Interaction International 2005 (HCI 2005) July 23–27, Las Vegas. – 2005. – С. 22–27.
2. Лаврушин А. В., Филиппов М. А. Учебно-тренировочные средства в обучении военнослужащих // Наука и современность. – 2014. – № 27. – С. 158–162.
3. Исследование эффективности тренажера для подготовки экипажа БМД-2 в войсковых условиях и разработка рекомендаций по совершенствованию его конструкции и повышению дидактических возможностей // РВВДКУ. Шифр «Эксперимент». Рязань, 2013. – 325 с.

Статья представлена старшим научным сотрудником Военной академии связи имени Маршала Советского Союза С. М. Буденного кандидатом технических наук А. С. Дворниковым.

УДК 514.1

**РАЗРАБОТКА НОВОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ
ДЛЯ ПОДГОТОВКИ УЧЕБНЫХ ЗАДАНИЙ
ПО КУРСУ ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКИ**

Е. П. Бояшова

Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича

Статья посвящена проблемам и перспективам современного преподавания геометро-графических дисциплин в технических вузах. Показано, что в современных условиях наблюдается тенденция к вытеснению дисциплин, формирующих знания в геометрических областях, в угоду изучения применения САПР, как бы замещающих необходимость получения первичных геометрических знаний. В статье показано, что потенциал геометрической науки в должной мере недооценен, ввиду отсутствия понимания ее информационного содержания. Разработка новых подходов к интерпретации информационной сущности геометрической науки и совершенствование систем, обеспечивающих решение конструктивных геометрических задач, позволяет вывести преподавание инженерно-графических дисциплин на принципиально новый уровень, по-новому подойти к созданию и обеспечению курсов методическим и оценочным содержанием.

информатика, геометрическое моделирование, инженерная графика, обучение геометрии.

В течение достаточно длительного времени в среднем и высшем образовании наблюдается тенденция, направленная на приуменьшение значения геометро-графических дисциплин [1]. Тенденция эта характерна для многих зарубежных стран, в том числе и для России. Впечатляющие достижения информационных технологий, массовая доступность относительно недорогих вычислительных устройств, которые стало возможным использовать не только на производстве или в научных учреждениях, но и в образовании, и в быту, послужили причиной того, что за компьютерными технологиями и за аналитическими методами математики, на которых в большинстве случаев эти технологии построены, в общественном сознании закрепилось мнение об их универсальности и всемогуществе. Так называемые цифровые технологии и аналитические методы, взращенные арсеналом средств символьного компьютерного программирования, в сегодняшнем мире доминируют, недвусмысленно вытесняют и подавляют те научные методы, которые используют в качестве своего аппарата средства, не апеллирующие к понятию числа. Именно в таком положении оказалась и геометрия – математическая наука, которая на протяжении всего своего существования была не только востребована в техническом проектировании, как средство, позволяющее оперировать понятием формы и предоставлять необходимую проектную информацию, но осуществлять сложные умозаключения, которые позволяют на основе выполнения строгих логических выводов вскрывать неочевидные закономерности и находить им практическое применение в реальном физическом мире. На протяжении всей своей истории геометрия служила не только сугубо прикладным целям, но и методологически способствовала развитию и совершенствованию мыслительного процесса у учащихся в применении к различным областям знания. Геометрия стала той наукой, которая трудами Я. Больяи и Н. Лобачевского показала, что в математике нет и не может быть твердых оснований, что методология научного познания не может основываться на какой-либо одной «избранной» фундаментальной основе или формализованной системе [2]. Однако в наши дни все громче звучит призыв о том, что геометрия морально устарела и ее следует, где только возможно, заменить аналитикой. Так, например, в Википедии о начертательной геометрии можно прочитать, что эта наука потеряла свое практическое значение в виду создания всевозможных САПР, основанных на аналитическом аппарате, и выполняющих те операции, которые ранее достигались аппаратом начертательной геометрии, быстрее, точнее, без необходимости выполнения рутинных операций и, что, видимо, самое главное, без необходимости думать о том, как достигается получаемый результат.

Однако видно в звучащей здесь риторике весьма завуалированную подмену понятий, попытку оправдать выигрыш от эффективности применения того или иного инструмента, отсутствием желания разбираться в сути вопроса, слепо доверять результатам формально действующего вычислительного устройства без анализа причин, способных без должного к ним внимания приводить к неожиданным и неверным результатам, пропускам решений или же стать источником катастроф.

Подмена научного метода инструментальными средствами недопустима, поскольку никакой инструмент никогда не эквивалентен в смысле моделирования научному методу в силу невозможности сравнения конечных и бесконечных структур [3]. Сравнивая геометрию с системой САПР и доказывая преимущества последней перед первой, приверженцы автоматизации умалчивают о том, что за каждой выполняемой операцией, производимой машиной, стоит тот или иной метод, который, будучи выполнен вручную, непременно потеряет свои преимущества в смысле скорости и понятности и ничем не будет отличаться от метода той же геометрии, которой также можно дать средства информационной поддержки, чтобы уравнивать шансы и возможности. К сожалению, таких средств разработано недостаточно, в чем, собственно, и содержится корень проблемы.

Информационный потенциал геометрии оценен в современном мире недостаточно. Геометрия визуальна, и это позволяет ей быть средством познания мира на ассоциативном, образном уровне. За геометрическими образами, алгоритмами и преобразованиями возможно наблюдать, а значит, делать качественные выводы, которые далеко не всегда очевидны, если рассуждать и оперировать исключительно с символами и числами, не наблюдая картин происходящего. И, конечно же, важно отметить, что геометрия конструктивна по своей природе, а значит, любое достижение результата ее методами – это выполнение некоторого геометрически обусловленного алгоритма. То есть с точки зрения информатики – выполнения процедуры программирования и исполнения «написанной» программы, только лишь на языке символов и операций, отличающихся от всем нам привычных, аналитических. Ведь никакая геометрически обусловленная задача не может быть переведена в аналитическую форму умозрительно – без изготовления чертежа или хотя бы схемы, по которым будет осуществляться перевод в «числовую» интерпретацию. Из вышеизложенного можно сделать вывод о том, что в ряде случаев этап такого перевода является излишним, его можно и нужно избегать. Но, конечно же, понимание информационной сущности геометрии, ее научного и прикладного потенциала требует глубоко пересмотра отношения к этой науке, требуется создание специализированных средств и инструментов, которых в настоящее время пока недостаточно, чтобы в полной мере раскрыть ее потенциал. Безусловно такие изменения должны отразиться и на образовательном процессе, в частности,

на переосмыслении роли геометро-графических дисциплин, крайне необходимых для поиска инновационных решений в задачах проектирования формы на основе обладания глубоким геометрическим знанием, путь к которому в современных условиях подавляется принципом бездумного использования «одной кнопки», скрывающей в себе те или иные функции САПР.

Разработка системы Симплекс, которая ведется на кафедре информатики и компьютерного дизайна СПбГУТ направлена на решение комплекса проблем, связанных со всеми аспектами геометрического моделирования как информационного феномена от разработки новых положений геометрической теории до практического воплощения теории в информационных системах и проблем преподавания разработанных технологий [4]. Результатом проводимой работы стала повышенная заинтересованность студентов в решении геометрически обусловленных задач, изучении геометрической теории и алгоритмов, поскольку предлагаемая концепция позволила снять ореол архаичности с, казалось бы, устаревшей дисциплины, вскрыть ее информационную сущность, наполнить новым содержанием, дать принципиально новую возможность – проведение учащимися геометрического эксперимента с применением современного инструментария.

Открывшиеся информационные возможности позволили по-новому подойти к процессу подготовки заданий по дисциплинам инженерно-графического цикла и по инженерной графике, в частности. Алгоритмический характер геометрически задач и возможность их визуального программирования в системе Симплекс позволили выстроить стройную систему процедурного проектирования, при которых студент, изучивший тот или иной алгоритм, может оформить этот алгоритм как отлаженную и «закрытую» процедуру, которой впоследствии может воспользоваться для решения более сложных комплексных задач. Широкий спектр возможностей, который открывается при внедрении разрабатываемой информационной технологии, позволяет существенно расширить класс решаемых задач, повысить заинтересованность учащихся, развивать у них навыки исследовательской работы. Простота получения многовариантных условий позволяет индивидуализировать образовательный процесс, формировать индивидуальные траектории обучения, вести дистанционное обучение геометрическим дисциплинам, распространять геометрические знания посредством Сети, находить сферы приложения геометрических алгоритмов при проектировании технических устройств и информационных систем.

Список используемых источников

1. Кушнир И. А. Геометрия на баррикадах. Поиск и вдохновение. М. : МЦНМО, 2013. 593 с. ISBN 978-5-4439-0058-2.

2. Официальный сайт Bookvoed.ru. URL: <http://www.bookvoed.ru/book?id=4798911%EF%BF%BDhttp://www.bookvoed.ru/book?id=4798911> (дата обращения 01.03.2016).

3. Каган В. Ф. Очерки по геометрии. М. : Издательство Московского университета, 1963. 572 с.

4. Вальков К. И. Лекции по основам геометрического моделирования. Л. : Изд. Ленингр. инж.-строит. ин-та, 1970. 237 с.

5. Волошинов Д. В. О перспективах развития геометрии и ее инструментария // Геометрия и графика. 2014. Т. 2. № 1. С. 15–21.

Статья представлена заведующим кафедрой, доктором технических наук, профессором Д. В. Волошиновым.

УДК: 37.013.41

ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА E-LEARNING ОБУЧЕНИЯ АНГЛИЙСКОМУ ЯЗЫКУ НА ОСНОВЕ МОДЕЛИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Т. И. Бугаева

Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации

В статье рассматривается модель распределенной многопользовательской информационной системы обучения английскому языку на основе технологий, модулей и алгоритмов E-LEARNING интеллектуального управления обучением, включая доставку контента, планирования и проведения учебного процесса, управления тестированием, контроля знаний, учета и анализа результатов обучения, а также общения учащихся в процессе обучения.

экспертные системы, база знаний, интеллектуальные системы, информация, обучение, информационный модуль, алгоритмы и модули искусственного интеллекта.

В условиях глобализации экономик и систем образования [1, 2, 3, 4] роль компетенций в области знаний, умений и навыков иностранных языков неуклонно повышается. Изучению иностранных языков в Российской Федерации придается большее значение, но уровень преподавания в значительной мере зависит от региональных условий и возможностей общеобразовательных школ по привлечению высококвалифицированных преподавательских кадров. Анализ данных текущей успеваемости при обучении иностранным языкам позволяют выделить ряд проблем и трудностей: низкий процент учащихся с отличными и хорошими знаниями, отсутствие единого индивидуального подхода к обучению, неполнота методической базы, учебные и методические материалы школ фрагментарны и не отвечают современным потребностям и требованиям информационного общества,

во многих школах недостаточный уровень контроля над учебным процессом каждого учащегося, отсутствуют современные информационные и технические средства обучения [5, 6].

В статье предлагается разработать и внедрить единую многопользовательскую распределенную информационную систему (ИС) [7] E-learning обучения [8, 9] английскому языку на основе технологии искусственного интеллекта, которая позволит повысить эффективность обучения как с помощью технологии индивидуального подхода, так и с помощью других сервисов [11, 12]. В качестве платформы ИС рекомендуется использовать систему Chopin. Функционирование ИС будет обеспечиваться технологией Chopin, которая способна настраиваться на каждого ученика индивидуально: 1) система для обучаемого (клиента) будет способна настраиваться на каждого ученика, студента в соответствии с его способом мышления, типом памяти, скорости запоминания, продолжительности работоспособности; 2) система будет обрабатывать, анализировать и накапливать факты и способы выдачи контента, что дает возможность изменять логику представления образовательного контента, в зависимости от предыдущих результатов работы; 3) база знаний и тестирования определяет порядок и логику доступа учащихся и преподавателей к образовательным данным и учебному контенту; 4) система вывода предоставляет графический интерфейс, доступ и интерпретацию удаленных учебных материалов на мониторе [12, 13].

Интеллектуальная система – это, прежде всего, система знаний, поэтому ее невозможно представить без экспертных систем, базы знаний и моделировании системы управления [15, 16]. Экспертная система в системе E-learning будет иметь следующие характеристики: как неотъемлемая часть интеллектуальной системы, будет иметь определенную логику решений, основанную на формально представленных виде знаний опытных методистов, т. е. принятие обоснованных решений будет основано на максимально большом объеме знаний и оценок экспертов. Данная экспертная система как совокупность программных модулей, реализующих обучение с индивидуальным подходом. База знаний системы должна будет обеспечивать возможность хранения объективных знаний и оценки, представленные в формализованном машинном виде в качестве набора правил и фактов на основе знаний экспертов, описывающих обоснованные действия и преобразования в каждом вопросе, в частности.

База данных, или как ее часто называют, интерпретируемые знания, данная подсистема предназначена для хранения исходных и промежуточных данных решаемой в текущий момент задачи или вопроса. Решатель, или система вывода ответа – это подсистема, представляющая собой программу, реализующую определенную цепочку рассуждений для построения определенного вывода. Каждый ответ и каждое задание данной интеллекту-

альной системы будет основываться на анализе пользователя и интерпретируемой базе знаний предметной области. Подсистема приобретения знаний, принцип данной системы заключается не только в получении знаний системой в процессе ее разработки, но также в процессе ее работы. Данная подсистема осуществляет процесс ускорения получения знаний и повышения скорости обработки данных путем автоматизации. Экспертная система работает в двух режимах: режиме приобретения знаний и в режиме решения задачи (называемом также режимом консультации или режимом использования ЭС).

Экспертные обучающие системы также будет иметь подсистему представления знаний, организованное представление знаний будет сопровождаться как теоретическим материалом, так и осуществлением практики навыков говорения и произношения. Данный блок будет осуществляться с помощью технологии работы с естественными языками, т. е. система будет специально разработана для максимального понимания человеческой речи и способности реагировать, анализируя полученную информацию. Система будет способна по требованию пользователя представить ход рассуждений для ученика в виде правил, на основе которых был поставлен вывод. Система данного проекта не будет являться заменой преподавателей, а будет важнейшим инструментом для упрощения и повышения эффективности усваивания учениками навыков владения иностранным языком.

Программное обеспечение интеллектуальной системы обеспечивает пользователям интерфейс учебного процесса: 1) преподавателям – инструменты разработки учебного контента (управление и доставки контента обучаемым, планирование и проведение учебного процесса, управление тестированием и контролем знаний, учет, контроль и анализ результатов обучения, общение с учащимися в процессе обучения [16]; 2) учащимся – различные формы обучения: по способу планирования – групповое, индивидуальное, по длительности обучения – Mini (минуты), краткосрочное (часы), долгосрочное (дни), по роли преподавателя, по методологии обучения, по периодичности процесса – периодический (семестровый), произвольный. Для разработки системы необходимо: 1) приобрести и настроить программное обеспечение; 2) разработать и ввести в ИС учебный контент; 3) подготовить персонал электронного обучения; 4) выбрать место обучения (школа, ВУЗ, компания); 5) определить категорию обучаемых (дети, школьники, студенты, взрослые) и продолжительность периода обучения; 6) разработать методологию и технологии обучения и формы работы преподавателя с обучаемыми [17].

Использование системы предполагает изменение и модернизацию функций учителя [18]. В новых условиях учителю необходимо: 1) учитывать и управлять правами доступа; 2) если обучение является платным, то учитывать оплату и срок доступа в ресурсам; 3) разрабатывать технологии управления группами учащихся, распределенных в информационной

среде и не находящимся в учебном классе (аудитории); 4) управлять учебными занятиями и внеучебными мероприятиями; 5) координировать расписание занятий и проверять индивидуальные графики занятий; 6) формировать отчетность и аналитику успеваемости; 7) поддерживать и развивать сервисы и интерфейс для управления контентом [19]. Если занятие проводится с преподавателем, то преподаватель имеет возможность консультировать учащегося в процессе изучения электронных курсов, тестирования и общения через online и offline инструменты (вебинары, форумы, *e-mail*) в процессе знакомства с учебными материалами или группового обсуждения заданий. В перспективе в распределенной МИС планируется моделировать персональные среды само- и взаимообучения в учебных группах с возможностью самостоятельной генерации знаний в процессе коллективной работы и использования виртуальных симуляций учебного процесса.

Данного характера системы оптимально можно использовать не только для представления учебного материала и обучения, но и для контроля знаний, умений, навыков, для сопровождения решения задач на уровне репетитора. В этом случае система может осуществлять пошаговый контроль за правильностью хода решения задачи.

Достоинством интеллектуальной обучающей системы является возможность диагностики уровня усвоения учебного материала в ходе контроля знаний, умений, навыков. В процессе разработки следует учитывать не только уровень подготовки (низкий, средний, высокий), но и уровни усвоения (узнавание, алгоритмический, эвристический, творческий), а в некоторых случаях – психологические особенности, личностные предпочтения обучаемого (например, выбор режима и темпа работы, дизайна экрана, вариантов интерактивного взаимодействия). Необходимо учитывать также реализацию возможности получения объяснения целесообразности того или иного решения, получения объяснения действий системы, воспроизведения цепочки правил, используемых системой. Система должна фиксировать и запоминать ошибки в рассуждениях пользователя, чтобы он в любой момент мог вернуться к ним. Ошибки должны быть диагностированы, а помощь пользователю должна быть адекватна этим ошибкам [20].

Список используемых источников

1. Абрамян Г. В. Модели развития научно-исследовательских, учебно-образовательных и промышленно-производственных технологий, сервисов и процессов в России и странах ближнего зарубежья на основе глобализации сотрудничества и интеграции инфотелекоммуникаций // Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании IV Международная научно-техническая и научно-методическая конференция: сборник научных статей в 2 томах. 2015. С. 668–673.

2. Абрамян Г. В. Инфотелекоммуникационные проблемы, риски и угрозы высоко-технологичных зон, научных парков и инкубаторов в науке и образовании стран

БРИКС // Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании IV Международная научно-техническая и научно-методическая конференция: сборник научных статей в 2 томах. 2015. С. 663–667.

3. Абрамян Г. В. Модели научного сотрудничества и профессионального образования в информационной среде стран Азиатско-Тихоокеанского экономического сотрудничества (АТЭС) // Информационно-телекоммуникационные системы и технологии (ИТСиТ-2014). Кемерово, 2014. С. 7–8.

4. Абрамян Г. В. Система международного научного сотрудничества и модели глобализации профессионального образования и науки в информационной среде стран БРИКС // В сборнике: "РИ-2014". СПб. 2014. С. 290–291.

5. Абрамян Г. В., Фокин Р. Р. Современные телекоммуникационные и информационные средства обучения. ЛГОУ. СПб., 2002.

6. Абрамян Г. В., Фокин Р. Р. Обучение с применением телекоммуникационных и информационных средств. ЛГОУ. СПб., 2002.

7. Кокунов В. А., Соколов Н. Е., Методология и технология проектирования информационных систем: учебное пособие. СПб., 2014. 31 с.

8. Абрамян Г. В. Особенности формирования системы дистанционного образования в России. ЛГОУ. СПб., 1999. С. 86–89.

9. Абрамян Г. В., Фокин Р. Р., Абиссова М. А., Емельянов А. А. Синергетический подход в сервисных и информационных технологиях нелинейного развития вузовского менеджмента качества, самоуправления и инжиниринга современных образовательных ресурсов на основе ПОС/ПУС пакетов SSME сервисов // Письма в Эмиссия.Оффлайн: электронный научный журнал. 2012. № 10. С. 1893.

10. Абрамян Г. В., Катасонова Г. Р. Системы моделирования информационных процессов управления в сервисе // "РИ-2012": материалы конференции. 2012. С. 300.

11. Абрамян Г. В. Информационные технологии и модели автоматизации управления автономным образовательным учреждением // "РИ-2010": материалы XII Санкт-Петербургской международной конференции. 2010. С. 220–221.

12. Абрамян Г. В. Организация средств обратной связи на основе использования глобальных компьютерных телекоммуникационных инфраструктур в регионе // РГПУ им. А. И. Герцена. 1998. С. 22–23.

13. Абрамян Г. В. Дидактические условия использования средств ЭВТ в совершенствовании профессиональной деятельности педагога : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.01 / Г. В. Абрамян; РАО ИОВ. СПб., 1994. 214 с.: ил. Библиогр.: с. 188–202.

14. Катасонова Г. Р., Абрамян Г. В. Современные подходы и информационные технологии моделирования управления образовательными процессами // "РИ-2012": материалы XIII Международной конференции. 2012. С. 238–239.

15. Катасонова Г. Р., Абрамян Г. В. Технологии подготовки академических и прикладных бакалавров в условиях ФГОС ВО 3+ с учетом российских профессиональных стандартов // Перм. гос. нац. исслед. ун-т. Пермь, 2015. С. 120–122.

16. Абрамян Г. В. Дистанционные технологии в образовании // Министерство образования РФ, ЛГОУ. СПб., 2000.

17. Абрамян Г. В. Опыт разработки и использования адаптивных тестовых заданий в системе заочного обучения с элементами дистанционной технологии // МГПИ. 1999. С. 101–102.

18. Абрамян Г. В. Методологические принципы и средства развития педагога в информационной среде // ЛГОУ. СПб., 2000.

19. Абрамян Г. В. Система непрерывного образования в условиях информационной среды // Педагогические чтения: философия, педагогика, образование. СПб. : Изд. ЛГОУ, 1997. С. 62–65.

20. Абрамян Г. В. Телекоммуникационные модели образования и научной деятельности как облачные сервисы SAAS/SOD взаимодействия в вузе // Перспективы развития науки и образования. 2013. С. 100–101.

Статья представлена научным руководителем доктором педагогических наук, профессором Г. В. Абрамяном.

УДК 37.02; 65.011.56

ОБОСНОВАНИЕ НОТАЦИИ ДЛЯ ФОРМАЛИЗАЦИИ ПРОЦЕССА ОБУЧЕНИЯ В АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ НА БАЗЕ СЕМАНТИЧЕСКИХ СЕТЕЙ ЗНАНИЙ

М. В. Буйневич¹, Т. А. Подружкина², Д. Ю. Федоров³

¹Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича

²Санкт-Петербургский университет государственной противопожарной службы МЧС РФ

³Санкт-Петербургский государственный экономический университет

На примере абстрактного ВУЗа анализируются задачи управления процессом обучения в автоматизированной образовательной среде. Рассматриваются преимущества, которые предоставляет семантическая сеть знаний при построении автоматизированной среды. Изложена имитационная модель процесса обучения в модифицированной нотации сетей Петри, демонстрирующая возможность решения ряда задач управления.

автоматизация обучения, формализация процесса, структуризация знаний, семантическая сеть, сеть Петри.

В мире произошел «информационный взрыв», который затронул все сферы деятельности человека, в том числе и образование. Ежегодное обновление образовательных стандартов указывает на то, что реформаторы не справляются с вызовами современности. Основная тенденция образовательных стандартов нового поколения – предоставление вузам свободы (передача ответственности) выбора и формирования содержимого учебных планов и рабочих программ. Таким образом, вузам предстоит решать задачу формирования у обучающихся знаний за ограниченный промежуток времени в быстро меняющихся условиях информационного общества.

По мнению авторов, одним из путей решения данной задачи может являться создание автоматизированной образовательной среды (АОС), которая позволит управлять процессом обучения. На примере абстрактного ВУЗа рассмотрим схему обучения в АОС. Объектом управления (ОУ) здесь выступает процесс обучения, включающий систему взаимодействия между

обучающим (преподавателем) и обучающимся (студентом). Внутри процесса ППС выполняет роль педагога, который воздействует на студента и контролирует его действия, решая дидактические задачи. Планированием процесса обучения в вузе занимается субъект управления (СУ); в свете последних тенденций в роли СУ все чаще выступает сам обучающий, который решает ряд задач по управлению процессом, а именно:

1) Мониторинг и анализ текущего состояния ОУ (т. е. проверка текущего уровня знаний обучающихся).

2) Постановка цели для ОУ (т. е. формирование набора требований к знаниям, которыми должен обладать обучающийся на выходе процесса).

3) Оценка имеющихся временных ресурсов и, исходя из этого, распределение времени на изучение каждой из тем дисциплины.

4) Контроль исполнения и оперативная корректировка (т. е. проверка текущего уровня знаний и, если потребуется, внесение изменений в процесс).

5) Оценка результатов и анализ процесса для его дальнейшего усовершенствования.

С учетом внешнего воздействия, которое выражается, например, в изменяющихся требованиях работодателей или регуляторов, СУ производит управление и корректировку процесса обучения.

Таким образом, в ВУЗе наблюдается перекос в сторону возросшей нагрузки на ППС, который выполняют большую часть функций СУ по отношению к процессу обучения. Это приводит к тому, что ППС самостоятельно задает цели обучения и самостоятельно оценивает их достижение, часто, исходя не из потребностей внешней среды и связей с другими дисциплинами (общей системы знаний предметной области), а исключительно из собственных (субъективных) предпочтений.

Авторам видится, что управление процессом обучения частично необходимо передать АОС, тем самым сняв эту нагрузку с ППС и, уже как следствие, повысив объективность.

К решению задачи автоматизации процесса обучения обращались разработчики различных систем. Можно обозначить три явные тенденции в развитии систем, заявленных как автоматизирующие процесс обучения.

Первый вид характеризуется переводом учебных материалов в электронный вид и созданием интерактивных электронных учебников, когда бумажные носители заменяются электронными. В этом случае слабо задействуются вычислительные возможности персональных компьютеров, т. к. используются старые методы обучения. Никаких кардинальных изменений в управление процессом обучения не привносится. Основные трудозатраты на разработку подобных курсов заключаются в переводе бумажного содержания учебников в электронный вид. Подобные системы на сегодняшний день активно внедряются в школах страны.

Второй вид заключается в разработке интеллектуальных средств обучения, что требует индивидуального подхода к каждому сценарию электронного занятия и привлечения специалистов из различных областей знаний, поэтому разработка таких систем носит эксклюзивный характер. В данных системах ППС подменяется программой, что недопустимо в некоторых жизненно важных предметных областях, например, медицине.

Третий вид связан с автоматизацией административных процессов, поддерживающих процесс обучения. Примером подобных систем могут служить: электронный деканат, электронная приемная комиссия и т. д. Когда речь заходит об автоматизации образовательного процесса, то, прежде всего, приводятся примеры данного вида систем, хотя с автоматизацией непосредственно процесса обучения они никак не связаны.

Таким образом, современные системы, заявленные как автоматизирующие процесс обучения, не могут называться таковыми, т. к. либо не решают задачи автоматизации непосредственно процесса обучения, либо отказываются от ее решения, исключив ППС из процесса. Это приводит к тому, что необходимо искать новые методы перевода системы обучения в АОС.

Автоматизация любого процесса заключается в его предварительной формализации, поэтому, в первую очередь, для автоматизации процесса обучения необходимо формализовать знания и процесс их усвоения.

Областью формализации знаний занимается такое направление искусственного интеллекта, как инженерия знаний и данных. От правильного выбора способа представления знаний зависит ход разработки системы, а также удобство ее эксплуатации и сопровождения. Можно провести аналогию с выбором типа данных в программировании, где правильность выбора структуры данных способна во многом упростить разработку алгоритма решения поставленной задачи. До настоящего времени предложен целый ряд методов представления знаний: правила, семантические сети, фреймы, сценарии, логика, концептуальные схемы и др. На взгляд авторов, наиболее подходящую форму представления знаний для АОС предложил профессор В. Я. Розенберг [1], где множество основных понятий конкретной дисциплины, вместе с внутренними взаимосвязями между ними, образует иерархически упорядоченную сеть знаний, узлами которой являются идентификаторы основных понятий.

Перечислим основные преимущества, которые предоставляет выбранная форма представления знаний при построении АОС.

- 1) Сеть знаний может быть построена для любой предметной области.
- 2) Позволяет автоматизировать построение связанной иерархической структуры (однонаправленного графа), которая наглядно демонстрирует порядок изучения понятий, начиная с нижележащего уровня. При добавлении нового термина вся сеть знаний перестраивается автоматически.

3) Алгоритм извлечения знаний из эксперта сводится к перечислению базовых терминов предметной области и формулировке их определений.

4) Решает задачу целеполагания процесса обучения, т. к. сеть знаний представляет собой дерево целей обучения. Кроме того, специфицируются способы достижения целей: понятия сети знаний отождествляют темы лекционных занятий, связи (переходы) между понятиями – лабораторные и практические работы.

5) Решает задачу управления процессом обучения, заключающуюся в распределении времени на изучение каждой из тем дисциплины (понятия). Если известно время, затрачиваемое на изучение одного понятия и одной связи (эти значения определяется экспериментально или экспертно), то можно просуммировать время, которое потребуется на изучение всех связей и понятий дисциплины [2].

Основная сложность при построении сети знаний заключается в выборе формулировок определений терминов на первом шаге алгоритма построения сети. Предполагается, что эксперт в предметной области обладает достаточными навыками логического мышления для правильного определения понятий.

От формализации знаний перейдем к формализации процесса их усвоения обучающимися. Исходя из построенной ранее сети знаний, наиболее очевидным подходом является последовательный переход от понятия к понятию, начиная с понятий самого «нижнего» уровня и заканчивая понятиями самого «верхнего» уровня.

Для того чтобы проследить за процессом усвоения знаний в заданный момент времени построим имитационную модель обучения с использованием сети знаний. Для этого воспользуемся нотацией сетей Петри [3], внося изменения в правила срабатывания переходов. В таком случае, структура сети знаний будет представлять собой совокупность позиций (понятий), обозначаемых кружком (p), и переходов (связей между понятиями), обозначаемых планкой (t). Маркировкой будем обозначать присвоение фишек позициям сети знаний. Количество и положение фишек при моделировании процесса обучения могут изменяться. Фишки будут использоваться для определения текущей позиции обучающегося в сети знаний. На графе сети знаний фишки будем изображать маленькой точкой в кружке, который представляет позицию. Для моделирования процесса обучения фишкам припишем различные цвета (закрашенные и не закрашенные). Процесс обучения будет выполняться посредством запусков переходов. В каждый момент времени из позиции в позицию может перемещаться только одна фишка.

Рассмотрим пример моделирования процесса обучения на основе сети знаний для предметной области «Программные средства защиты информации», представленный на рисунке.

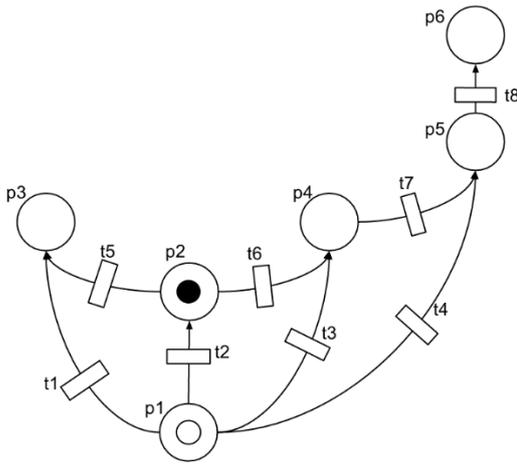


Рисунок. Имитационная модель процесса обучения с использованием сетей знаний

из позиции $p1$ в дальнейшем будет произведен равновероятный переход в позицию $p3$ либо в $p4$.

Предложенная имитационная модель процесса обучения в модифицированной нотации сетей Петри демонстрирует возможность решения ряда задач управления, а именно:

1) Мониторинг и анализ текущего состояния ОУ за счет проверки знаний и текущего позиционирования обучающихся на сети знаний.

2) Контроль исполнения и оперативная корректировка во время процесса обучения (на рисунке не закрашенная фишка означает, что материал этого занятия требует повторения).

3) Оценка результатов и анализ процесса обучения для его дальнейшего совершенствования за счет выявления понятий, вызвавших наибольшие сложности, и их повторение.

Опираясь на вышеизложенное, можно утверждать, что предложенная сетевая модель позволяет передать часть функций управления процессом обучения АОС. Обозначенные в статье вопросы требуют дальнейшего исследования в части развития нотации и анализа результатов процесса имитационного моделирования при вариации входных данных (время на изучение дисциплины и пр.).

Список используемых источников

1. Розенберг В. Я. Система обучения на базе семантических сетей. Теория и практика // Фундаментальные и прикладные исследования в современном мире: материалы Междунар. научно-практ. конф., Санкт-Петербург, 13–15 марта 2013 г. СПб. : Стратегия будущего, 2013. С. 184–191.

2. Буйневич М. В., Федоров Д. Ю. Подход к оценке времени обучения в инфокоммуникационной автоматизированной образовательной среде // Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании: сборник науч. трудов. Междунар. научно-техн. и научно-метод конф., Санкт-Петербург, 3–4 марта 2015 г. СПб. : СПбГУТ, 2015. С. 184–191.

Первоначально в позиции $p1$ находилась закрашенная фишка. После начала процесса обучения фишка прошла через переход $t2$ и оказалась в позиции $p2$, а на ее месте образовалась не закрашенная фишка. Переход фишек осуществляется в такие позиции, для которых входные позиции содержат фишки (закрашенные или не закрашенные). Такие позиции будем называть открытыми для перехода. Цвет фишки зависит от числа возможных переходов. В частности,

3. Питерсон Дж. Теория сетей Петри и моделирование систем: пер. с англ. М.: Мир, 1984. 264 с.

УДК 378.147

**К ВОПРОСУ ОБ ИНТЕНСИФИКАЦИИ
ПРОЦЕССА ОБУЧЕНИЯ ИНОСТРАННЫМ ЯЗЫКАМ
БАКАЛАВРОВ РЕГИОНОВЕДОВ**

А. Б. Булатова

Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича

Статья посвящена вопросам интенсификации процесса обучения иностранному языку бакалавров регионоведов. Определяется актуальность интенсификации и ее методы и инструменты. Рассматриваются требования, предъявляемые Федеральным государственным образовательным стандартом к выпускникам по направлению «Зарубежное регионоведение». Выделяются факторы интенсификации и определяется роль информационно-коммуникационных технологий в процессе интенсификации.

интенсификация, регионоведы, ИКТ.

В современных условиях глобализации и возрастающей роли международного сотрудничества все более важной является роль английского языка как языка международного общения. В то же время, в обществе складывается спрос на специалистов, комплексно изучающих определенные регионы, знающих кроме самого иностранного языка нюансы политической, экономической, культурной жизни той или иной страны, способных предсказывать развитие событий в разных сферах жизни. Именно данные задачи призваны решать выпускники по направлению «Зарубежное регионоведение».

Направление подготовки бакалавров «Зарубежное регионоведение» носит междисциплинарный характер. Оно зародилось в США после второй мировой войны, когда пришло осознание необходимости комплексного изучения языка и культуры определенного региона. В системе Российского высшего образования данное направление подготовки является сравнительно новой специальностью. За исключением МГИМО, традиционно специализирующегося на подготовке специалистов-международников, другие вузы страны подключились к процессу подготовки регионоведов в 2000-е гг. Так, первый набор на отделение регионоведения в МГУ был проведен в 2000 г., а в дальнейшем факультет иностранных языков был переименован в факультет иностранных языков и регионоведения. В настоящий момент подготовка бакалавров регионоведов осуществляется в более, чем 50-ти вузах по всей России. Вместе с тем, анализ отечественной научной литературы

выявляет дефицит работ, освещающих проблемы подготовки регионоведов, что отчасти вызвано сравнительной новизной специальности, отчасти ее сходством с другими специальностями гуманитарного профиля: политологией, социологией, культурологией, журналистикой, преподавательской деятельностью. Вопросами профессионального образования будущих регионоведов занимались в своих исследованиях Т. Л. Бедарева, обосновавшая организационно-педагогические условия формирования профессиональной направленности будущих регионоведов и И. В. Глухова, посвятившая свое исследование формированию культуры межнационального общения. О. В. Мороз рассматривала в своей работе профессионально ориентированное конструирование дидактического обеспечения курса математики. Однако, вопросы иноязычной подготовки в них недостаточно отражены.

Вместе с тем, к уровню владения английским языком бакалаврами-регионоведами предъявляются достаточно высокие требования. Изучение ФГОС ВО по направлению подготовки 41.03.01, принятого 12.03.2015 г., показывает, что выпускник регионовед должен быть готов осуществлять «профессиональный письменный перевод официальной и деловой документации, протокольное сопровождение официальных лиц и устный перевод выступлений по вопросам, касающимся торгово-экономической и общественно-политической проблематики» [1, С. 4]; обеспечивать дипломатические, внешнеэкономические и иные контакты с зарубежными странами и регионами, а также контакты Российских представителей (как государственных, так и коммерческих) с представителями соответствующих стран и регионов мира. Кроме того, выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен быть готов вести базы данных по различным аспектам социально-политического и экономического развития страны и региона специализации; собирать и анализировать информацию по отдельным странам, организациям, деятелям; готовить дайджесты научных и информационно-аналитических изданий общественно-политической и торгово-экономической направленности на языке региона специализации [1, С. 4]. Таким образом, выпускник отделения регионоведения должен владеть языком региона специализации на уровне профессионального переводчика, при этом количество часов, отведенное на изучение языка региона, специализации отличается, как минимум, вдвое. В таблице приведено количество часов английского языка согласно программе подготовки лингвистов и регионоведов соответственно.

Данные приводятся по дисциплине английский язык. Кроме того, лингвисты получают в дополнение к этим часам около 450 часов, изучая такие дисциплины, как Интернет-технологии и перевод, лингвистические базы данных, аудирование, теоретическая фонетика, структура и значения слова, лингвокультурология, лингвострановедение и др.

ТАБЛИЦА. Часы аудиторных занятий по английскому языку

Программа подготовки	1 курс 1 / 2 семестр	2 курс ½ семестр	3 курс ½ семестр	4курс ½семестр
Лингвистика (СПбГУ)	240/120	118/105	118/120	110/142
Зарубежное регионоведение (СПбГУТ)	130/130	80/80	104/108	88

Анализ современного состояния преподавания иностранного языка в образовательных учреждениях также показывает, что уровень владения иностранным языком выпускников регионоведов не соответствует запросам современного общества и требованиям современного рынка труда и является объектом критики работодателей. Так специалисты, принимавшие участие в XVII Сессии Совета Учебно-методического объединения вузов России по образованию в области международных отношений, отмечают слабость исходных базовых знаний бакалавров о стране или регионе (история, культура) и узость общего кругозора как проблему подготовки студентов. Кроме того, согласно экспертам, современные выпускники обладают очень низким уровнем самостоятельного анализа научной литературы, в частности, умения работать с первоисточниками и неадаптированной научной литературой на иностранных языках [2].

Следует отметить, однако, большую трудоемкость подготовки регионоведа в системе Российского образования в сравнении с зарубежным, где регионоведение изучается в рамках магистратуры или второго высшего образования, то есть после изучения языка региона специализации [3]. В российской же системе образования процесс освоения языка региона специализации происходит параллельно с освоением специальных дисциплин. В связи с вышеизложенным особо остро стоит вопрос об интенсификации процесса обучения английскому языку бакалавров регионоведов.

Прежде всего, говоря об интенсификации процесса обучения, следует разграничить понятия интенсивное обучение и интенсификация обучения, которые несомненно, взаимосвязаны, но не являются тождественными. Интенсивное обучение большинство методистов понимает, как специфическую систему обучения, отличную по ряду параметров от методов обучения иностранным языкам, используемых в настоящее время. Собственно, говоря об интенсивных методах, педагогическое сообщество имеет ввиду группу методов обучения *иностранному* языку, ведущих свое начало от суггестопедического метода, разработанного в 60-е гг. болгарским ученым Г. Лозановым и направленных главным образом на овладение устной иноязычной речью в сжатые сроки при значительной ежедневной концентрации учебных часов. Под интенсификацией процесса обучения иностранному языку понимают «повышение производительности труда учителя и ученика и одновременное снижение временных затрат» [4, С. 380] или «повышение качества

обучения в минимальные сроки» [5, С. 213], «системное использование в учебном процессе возможностей усвоения больших объемов информации в минимальные сроки» [6, С.6].

Значительный вклад в изучение вопросов интенсификации учебного процесса внес Ю. К. Бабанский, обобщивший результаты научных исследований и опыт творческих педагогов и учителей новаторов, а также выделивший основные факторы интенсификации обучения, к которым относятся: «повышение целенаправленности обучения, усиление мотивации учения, повышение информативной емкости содержания образования, применение активных методов и форм обучения, ускорение темпа учебных действий, развитие навыков учебного труда, использование компьютеров и других новых технических средств» [4, С. 381].

Последний, по сути, способствует реализации всех предыдущих. Кроме того, в соответствии с Концепцией Федеральной целевой программы развития образования на 2016–2020 гг. разработка и распространение в системе профессионального образования новых технологий является приоритетным направлением совершенствования образования. При этом кроме основной задачи, а именно, формирование информационной культуры у студентов, применение информационно – коммуникационных технологий позволяет развить учебно-познавательную деятельность и решить задачи индивидуализации обучения, которые в последнее время выходят на первый план. Как показывает практический опыт, применение ИКТ помогает также стимулировать учебную деятельность по самообразованию, выявляя и устраняя пробелы в образовании. Кроме того, применение компьютерных средств способствует созданию атмосферы соревновательности (например, выполнение заданий *Treasure Hunt* на платформе *Socrative*), а также созданию ситуаций, максимально приближенных к деятельности будущего специалиста в реальной жизни. Так, специалист-регионовед, согласно ФГОС ВО должен осуществлять поиск и анализ информации по региону специализации, составлять отчеты и вести базу данных, то есть обладать умениями поискового и просмотрового чтения, а также реферирования текста. Использование ИКТ и гипертекста, традиционного для интернет-среды, как нельзя лучше соответствует данным целям. Также незаменимы ИКТ и для выполнения творческих и проблемных заданий (например, Вебквеста), то есть реализации активных методов и форм обучения. Развитие Интернета второго поколения больше не требует, чтобы у каждого студента было установлено конкретное программное обеспечение. В настоящий момент существует большое разнообразие приложений, в том числе и мобильных, позволяющих создавать презентации, подкасты и даже целые сайты или электронные портфолио, развивая творческий потенциал студента. Все это, несомненно, способствует повышению мотивации обучения у студентов, которые выросли в век цифровых технологий.

Информативная ёмкость текста, измеряемая подсчетом слов и словосочетаний, несущих в тексте основную смысловую нагрузку, также может варьироваться при условии использования ИКТ. В зависимости от уровня владения языком студентам могут быть предложены задания разного уровня трудности. Так, на сайте <http://www.breakingnewsenglish.com> доступны новостные тексты, ранжированные по уровню (от 0 до 6, что соответствует уровням *elementary* и *upper-intermediate* соответственно). Таким образом, студенты работают с одним и тем же материалом, но при этом реализуется принцип индивидуализации.

Стоит, однако, отметить, что для достижения поставленных целей необходимо использовать ИКТ не эпизодически, а системно, требуется разработка курса с применением ИКТ, который бы дополнял традиционные занятия по английскому языку, способствовал развитию различных умений и повышал мотивацию студентов к изучению языка. Одним из вариантов достижения данной цели может служить использование смешанного курса (*blended course*), интегрирующего формы очного и заочного обучения. Реализация такой формы обучения происходит на основе LMS (*Learning Management System*), наиболее распространенной из которых в нашей стране является MOODLE. Решение же в данном случае должно приниматься руководством университета, поскольку для работы в системе необходимо выделение ресурсов. Тем не менее, развитие Веб 2.0 и создание систем, доступных на онлайн платформах, таких как Edmodo или Ning делают процесс создания подобных курсов и, соответственно, интенсификации процесса обучения в вузе, более доступным.

Список используемых источников

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) подготовки бакалавриата по направлению 41.03.01 «Зарубежное регионоведение», утв. приказом Минобрнауки России от 12.03.2015 № 202. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_178096/2ff7a8c72de3994f30496a0ccbb1ddafdaddf518/ (дата обращения 11.02.2016).
2. Московский государственный институт международных отношений [Электронный ресурс]: официальный сайт. Москва, 2013. URL: <http://old.mgimo.ru/news/university/document235648.phtml> (дата обращения 01.02.2016)
3. Белоусова В. В. Межкультурный подход при обучении регионоведов иностранному языку // Вестник МГЛУ . 2014. № 3. С. 19–28. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/mezhkulturnyy-podhod-pri-obuchenii-regionovedov-inostrannomu-yazyku> (дата обращения 29.03.2016).
4. Бабанский Ю. К. Избранные педагогические труды. М. : Педагогика, 1989. 560 с.
5. Архангельский С. И. Некоторые новые задачи высшей школы и требования к педагогическому мастерству. М. : Наука, 1976. 294 с.
6. Петрусинский В. В. Автоматизированные системы интенсивного обучения. М. : Высшая школа, 1987. 192 с.

Статья представлена научным руководителем, доктором педагогических наук, профессором Ю. А. Комаровой.

УДК 358.236

**ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ И ПРИМЕНЕНИЯ
ИНТЕРАКТИВНОГО ТРЕНАЖЁРА ПРИ ИЗУЧЕНИИ
ТАКТИКО-СПЕЦИАЛЬНЫХ ДИСЦИПЛИН**

**О. Н. Васильева¹, В. Г. Иванов¹,
С. А. Панихидников², В. Н. Стратанович²**

¹Военная академия связи имени Маршала Советского Союза С. М. Буденного

²Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича

В работе рассмотрены особенности разработки интерактивного тренажёра и требования, которые к нему предъявляются. Структура программного комплекса и последовательность подготовки исходных данных. Задачи, которые должны решаться с его применением.

тренажёр, обучение, модель, программа, модуль, тактико-специальная дисциплина.

Современные КШМ являются комплексными аппаратными, включающими в свой состав не только средства радиосвязи, но и средства спутниковой связи, аппаратуру навигации, шифрования и передачи данных, электронно-вычислительную и другую технику, которые требуют высокие интеллектуально-практические навыки в работе.

Важнейшим условием качественной подготовки специалистов в военно-учебных заведениях и частях связи по тактико-специальным дисциплинам (ТСП) является наличие современной учебно-материальной базы (УМБ), состав которой представлен на рис. 1.



Рис. 1. Состав учебно-материальной базы для тактико-специальных дисциплин

Анализируя последние исследования по данной проблеме [1, 2] можно сделать вывод, что потребности частей в учебной технике удовлетворены менее чем на 50 %. В то же время количество обучаемых на конкретных об-

разцах техники составляет от 10 до 30 человек. Одним из главных недостатков, приводящим к столь низким показателям боевой выучки специалистов отмечается отсутствие достаточного количества современных учебных и учебно-тренировочных связи средств.

Внедрение в систему обучения интерактивных тренажеров (ИТ), моделирующих средства связи, позволяет в ходе проведения занятий по тактико-специальным дисциплинам (ТСП) использовать электронные средства перед полевыми занятиями непосредственно в классе, функции которых представлены на рис. 2.

Интерактивный тренажёр должен соответствовать требованиям по научности, доступности, наглядности, сознательности и активности, систематичности и последовательности, прочности усвоения знаний.



Рис. 2. Функции электронных средств обучения

С учетом представленных требований хорошо зарекомендовали себя в процессе обучения слушателей и курсантов «интерактивные тренажеры», состав элементов которых представлен на рис. 3, выполняющие следующие задачи:

- изучение тактико-технических данных аппаратных и станций;
- выбор задания для выполнения;
- выбор режима работы;
- формирование организационно-технической структуры узлов связи;

подготовка модели размещения узлов связи на местности;
решение задачи по определению путей прохождения сообщения (сигналов).

Электронное учебное пособие обеспечивает изучение каждого средства связи в полном объеме. Информационный материал представлен видеofilmami по разворачиванию и эксплуатации средств связи, методиками проведения занятий, литературой, фотографиями, слайдами.

Комплексы тренажерных средств связи обеспечивают:

изучение последовательности подготовки к работе и установления связи, передачи информации в радиосетях и радионаправлениях, отработку учебных задач по связи;

имитацию по отработке вопросов взаимодействия экипажей аппаратов и станций;

моделирование боевого слаживания подразделений узла связи звена рота-батальон-бригада, отработку вопросов взаимодействия в составе узла связи, тренировку по управлению подразделением в ходе разворачивания и свертывания узла связи, в постановке задач экипажам;

совершенствование практических навыков по управлению элементами узла связи и работе с картой.



Рис. 3. Состав элементов интерактивного тренажера

Комплекс оценки и учета результатов представляет собой систему автоматического контроля уровня теоретической и практической подготовленности обучаемых и результатов их работы и включает:

журнал учета результатов подготовки;

комплект тестирования уровня теоретических знаний;

комплект тестирования уровня практических навыков.

Подготовка обучаемых на интерактивном тренажере включает четыре уровня, представленных на рис. 4.

На первом (локальном) уровне:

изучение назначения, боевого применения и возможностей средств связи;

изучение органов управления средств связи;

освоение последовательности действий при подготовке средства связи к работе и в процессе обеспечения связи (освоение операций);

тренировка в выполнении операций по обеспечению связи (установку связи с вводом радиоданных, режимов работы, работу с контролем времени – выполнение нормативов, возможность воздействия на условия обеспечения радиосвязи со стороны руководителя занятия, работу на различных типах радиосредств в радиосетях и радионаправлениях);

контроль уровня теоретической и практической подготовки специалиста на всех этапах обучения и возможности допуска к эксплуатации средств связи.

На втором (экипажном) уровне:

отработка вопросов комплексного изучения средств связи в составе аппаратной связи;

отработку действий членов экипажей аппаратной без установления связи.

На третьем (экипажном) уровне:

отработка вопросов применения средств связи с установлением связи между двумя однотипными экипажами;

отработку всех действий членов экипажей аппаратной при установлении связи;

отработка вопросов организации ведения радиообмена.

На четвертом (групповом) уровне:

моделирование тактического фона и различных условий применения узла связи звена рота-батальон-бригада;

отработку вопросов взаимодействия в составе узла связи;

тренировку обучаемых по управлению подразделением в ходе ведения развертывания и свертывания узла связи;

привитие первоначальных практических навыков в постановке задач управлению экипажами;

совершенствование практических навыков по управлению элементами узла связи;

совершенствование практических навыков в работе с рабочей картой.

Внедрение ИТ в образовательные программы высших военных учебных заведений, центров по подготовке специалистов, программы подготовки специалистов различных военно-учетных специальностей в подразделениях и частях войск обеспечит подготовку курсантов на качественно новом уровне.

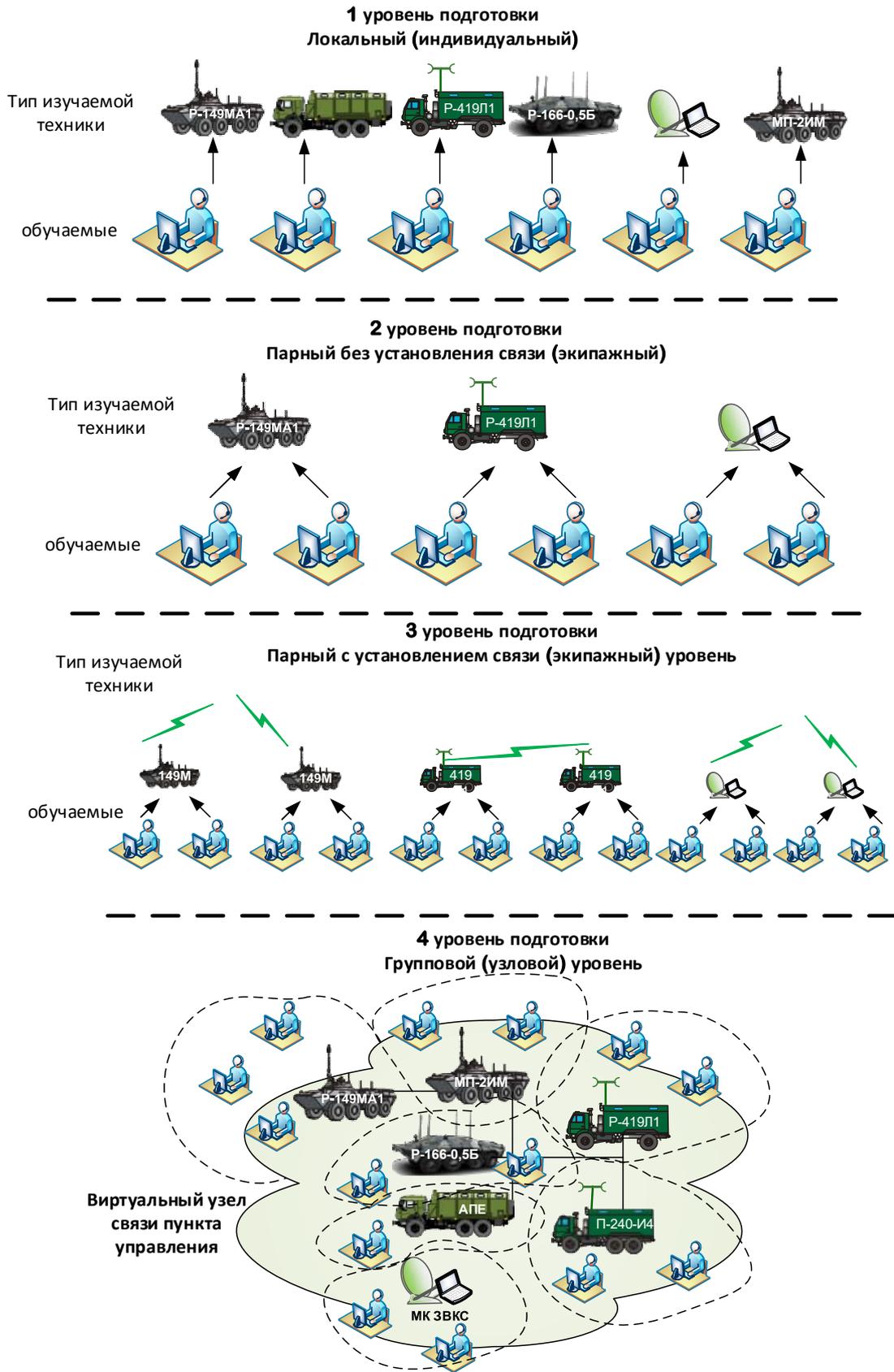


Рис. 4. Уровни подготовки обучаемых на интерактивном тренажере

Список используемых источников

1. Рылов С. А., Софиев А. Э., Тараканов Ю. В. Разработка мобильного компьютерного тренажера для обучения операторов технологических процессов // Приборы. 2010. № 3. С. 19–24.
2. О внесении изменений в Закон Российской Федерации «Об образовании» в части применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий : Федеральный закон от 28 февраля 2012 г. № 11-ФЗ.
3. Гусева А. И., Киреев В. С., Шеина Е. А. Опыт внедрения результатов научных исследований в учебный процесс исследовательского университета // Программные продукты и системы. 2010. № 4. С. 202–207.
4. Иванов В. Г., Панихидников С. А., Кутенко В. А., Хвостова К. А. Применению технологий виртуальных интерактивных 3D панорам при изучении узлов связи пунктов управления // Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании : материалы III межд. науч.-тех. и науч.-метод. конф., Санкт-Петербург, 25–26 февраля 2014 г. СПб. : СПбГУТ, 2014. С. 825–829.
5. Иванов В. Г., Корнеенко Е. А., Панихидников С. А., Тевс О. П. Модель электронно-программного тренажера для изучения полевых узлов связи // Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании : материалы IV межд. науч.-тех. И науч.-метод. конф., Санкт-Петербург, 3–4 марта 2015 г. СПб. : СПбГУТ, 2015. Т. 2. С. 1237–1242.

УДК: 377.169.3

**СТРУКТУРА И ОСОБЕННОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ
УЧЕБНОЙ ЭКСПЕРТНОЙ СИСТЕМЫ
«ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ
БУХГАЛТЕРСКОГО УЧЕТА В СТРАНАХ БРИКС»**

А. В. Васькова

Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации

В статье представлена структура и особенности функционирования учебной экспертной системы «История и современные тенденции развития бухгалтерского учета в странах БРИКС», которая позволяет студентам и слушателя курсов повышения квалификации экономических вузов изучить социальные и политические особенности развития бухгалтерского учета в странах БРИКС.

учебная экспертная система, история развития, бухгалтерский учет, модель предметной области, страны БРИКС, информационные ресурсы.

В условиях глобализации экономик стран группы БРИКС требуется согласовать и стандартизировать экономические нормативные акты, законы, требования и процессы бухгалтерского учета (БУ) между Россией, Бразилией, Индией, Китаем и Южно-Африканской Республикой [1, 2, 3]. В этих

условиях необходимо подготовить и переподготовить штат экономистов способных трудиться в новых условиях [4, 5, 6]. Для этого в статье предлагается разработать модель серии учебно-экспертных информационных систем [7, 8, 9, 10] на основе сайтов-интеграторов информации [11, 12, 13] об истории и способах организации бухгалтерского учета на современном этапе развития в странах группы БРИКС. На первом этапе разрабатывается модель российского учебно-экспертного ресурса (РУЭР) «История развития и современный бухгалтерский учет в странах БРИКС». В качестве заставки РУЭР предполагается использовать герб бухгалтеров, признанный международной эмблемой счетных работников. На нем изображены весы, солнце, кривая Бернулли и написан девиз: «Наука, доверие, независимость». Цель РУЭР – пропаганда истории счетной дисциплины, выявление социальных и политических причин развития БУ, исследование путей совершенствования, обучения и переподготовки в области БУ на основе ИТ [14, 15].

Планируется, что работа экспертной системы РУЭР возможна в двух режимах:

1) Режим ввода знаний – в этом режиме эксперт с помощью инженера по знаниям посредством редактора базы знаний вводит известные сведения о БУ в данной стране в базу знаний экспертной системы [16]. Далее, информация об истории развития бухгалтерского учета в странах БРИКС может быть представлена для нескольких категорий пользователей: начинающие изучать БУ, студенты, профессионалы в экономической сфере. В зависимости от этого будет структурироваться контент и интерактивный интерфейс. При этом интерфейс экспертной системы РУЭР для первой группы будет транслировать информацию по нормативно-правовой базе, источникам, построенным в соответствии с их экономической направленностью (Конституция РФ, ФЗ «О бухгалтерском учете» от 06.12.2011 N 402-ФЗ, План Счетов, Учетная политика и т. д.). Интерфейс экспертной системы РУЭР для второй группы пользователей будет демонстрировать полную информационную базу знаний, а также учебно-методическую литературу, необходимую в процессе подготовки и переподготовки. Интерфейс РУЭР для раздела «Практические задачи» позволит пользователям решать экономические задачи, которые будут ориентированы на знание актуальных изменений в налоговом и бухгалтерском законодательстве. Интерфейс РУЭР для третьей группы пользователей предоставит возможность изучить проблемные задачи и ситуации, оценить возможные варианты их последствий в экономической сфере. Например, особенности уплаты страховых взносов в российские фонды;

2) Режим консультации – пользователь ведет диалог с ЭС РУЭР, сообщая ей сведения о текущей задаче и получая рекомендации ЭС [17, 18, 19]. Например, на основе сведений о поле, возрасте, статусе пользователя ЭС предоставляет интерфейс, наиболее удобный данной категории. Для более

эффективного получения знаний пользователям будет предложена регистрация на РУЭР. Интеллектуальная модель, фиксируя запрашиваемые материалы, будет формировать тематические материалы, научные статьи и ссылки, которые могут быть интересны зарегистрированному клиенту [20]. Таким образом, пользователь, взаимодействуя с экспертной системой, будет получать все необходимые сведения [21].

Структура РУЭР представлена иерархической гипертекстовой структурой, для представления исторической части выделены основные периоды и разделы (части) бухгалтерского учета, данная структура позволит последовательно изучать каждый из них, литературу, ссылки на первоисточники и примеры, распределенные. Горизонтальная система навигации позволяет пользователям легко ориентироваться по РУЭР, если рабочее меню будет продублировано внизу страницы [22].

Интерфейс главных страниц будет отражать тематику РУЭР, например, «История бухгалтерского учета в России». На них будет размещено основное меню и разделы с постоянно обновляющейся информацией, такой как интересные факты, изменения в законодательстве о бухгалтерском учете. Учитывая, что история бухгалтерского учета насчитывает уже почти шесть тысяч лет меню РУЭР целесообразно разбить на определенные периоды, например:

- 1) начало средневековья, эпоха возрождения, новое время;
- 2) Киевская Русь, Российская империя, СССР, Россия;
- 3) экономические и научные школы (российские, восточно-азиатские, западно-европейские школы бухгалтерского учета). Например, страницы посвященные:

- БУ периода экономической школы меркантилизма (Томас Ман, Антуан Мокретьен, Джеймс Стюарт);

- БУ периода экономической школы физиократов (Франсуа Кенэ);

- БУ периода классической экономической школы (Уильям Пети, Адам Смит, Давид Рикардо) сохраняющего свою актуальность до сих пор – Теория разделения и производительности труда в обществе и на предприятии, Теории стоимости, цен и денег;

- БУ периода экономической классической (К. Маркс и Ф. Энгельс) и утопической школ марксизма (Т. Мор, Т. Кампанелла, Ш. Фурье, К. Сен-Симон, Р. Оуэн). В соответствии с научными школами на РУЭР представлены основные методологии и стадии бухгалтерского учета: натуралистическая, стоимостная, диграфический, теоретико-практический, научный, современный.

На РУЭР будут представлены также материалы БУ до реформ Петра Первого:

- 1) Принципы двойной записи;
- 2) Русская форма счетоводства Ф. В. Езерского;

3) Меновая теория бухгалтерского учета. Петербургская школа бухгалтерского учета (Е. Е. Сиверс, Н. А. Блатов);

4) Балансовая теория БУ. Московская школа бухгалтерского учета (Н. С. Лунский, Г. А. Бахчисарайцев, Ф. И. Бельмер, Р. Я. Вейцман);

5) БУ в эпоху военного коммунизма. Новая экономическая политика и развитие элементов системы бухгалтерского учета. Предмет и метод бухгалтерского учета в представлении А. П. Рудановского. Диалектико-материалистическая концепция учета А. М. Галагана;

6) Особенности БУ в условиях плановой и рыночной экономических систем современной России. Кроме того, на РУЭР будут представлены современные тенденции реформирования и уточнения ранее утвержденных положений (стандартов) БУ и финансовой отчетности в РФ в соответствии с международными стандартами и процессами глобализации группы БРИКС.

Список используемых источников

1. Абрамян Г. В. Модели научного сотрудничества и профессионального образования в информационной среде стран Азиатско-Тихоокеанского экономического сотрудничества (АТЭС) // ИТСиТ-2014. Кемерово, 2014. С. 7–8.

2. Абрамян Г. В. Система международного научного сотрудничества и модели глобализации профессионального образования и науки в информационной среде стран БРИКС // РИ-2014. 2014. С. 290–291.

3. Фокин Р. Р., Абрамян Г. В. Технические средства обучения и Hardware // Телекоммуникации, математика и информатика-исследования и инновации. СПб., 2002. С. 20–21.

4. Абрамян Г. В. Инновационные технологии нелинейного развития современного образования для подготовки кадров сферы сервиса и экономики в информационной среде // Проблемы развития экономики и сферы сервиса в регионе. СПб ГУСЭ (Сыктывкарский филиал). 2012. С. 188–190.

5. Абрамян Г. В. Информационные системы, средства и технологии интеграции культуры и экономики // Образование в процессе гуманизации современного мира. 2004. С. 155–157.

6. Абрамян Г. В. Социально-экономические аспекты и задачи подготовки педагогических кадров на современном этапе // Информатика, исследования и инновации. РГПУ им. А. И. Герцена. СПб., 1999. С. 45–51.

7. Катасонова Г. Р., Абрамян Г. В. Современные подходы и информационные технологии моделирования управления образовательными процессами // "РИ-2012" : материалы XIII Международной конференции. 2012. С. 238–239.

8. Абрамян Г. В., Катасонова Г. Р. Проектирование компонентов методической системы обучения студентов информатике и информационным технологиям в экономических вузах с использованием современных методологий на основе информационных технологий управления // Современные проблемы науки и образования. 2014. № 4. С. 49.

9. Абрамян Г. В., Катасонова Г. Р. Таксономия, классификация и методология анализа целей обучения информатике и информационным технологиям в условиях глобализации образования // Фундаментальные исследования. 2014. № 8–7. С. 1647–1652.

10. Абрамян Г. В., Катасонова Г. Р. Содержание континуального образования прикладных и академических бакалавров в условиях перманентной модернизации профессиональных и образовательных стандартов // *Фундаментальные исследования*. 2015. № 2–26. С. 5891–5897.

11. Абрамян Г. В. Дистанционные технологии в образовании // Министерство образования РФ, ЛГОУ. СПб., 2000.

12. Абрамян Г. В. Модели развития научно-исследовательских, учебно-образовательных и промышленно-производственных технологий, сервисов и процессов в России и странах ближнего зарубежья на основе глобализации сотрудничества и интеграции инфотелекоммуникаций // В сборнике: *Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании IV Международная научно-техническая и научно-методическая конференция: сборник научных статей в 2 томах*. Санкт-Петербург, 2015. С. 668–673.

13. Абрамян Г. В. Телекоммуникационные модели образования и научной деятельности как облачные сервисы SAAS/SOD взаимодействия в вузе // *Перспективы развития науки и образования*. Москва, 2013. С. 100–101.

14. Абрамян Г. В., Фокин Р. Р. Обучение с применением телекоммуникационных и информационных средств // ЛГОУ им. А. С. Пушкина. СПб., 2002.

15. Абрамян Г. В., Фокин Р. Р. Современные телекоммуникационные и информационные средства обучения // ЛГОУ. СПб., 2002.

16. Атаян А. М. Дидактические основы формирования информационной культуры личности в условиях информатизации общества : автореф. дис. ... канд. пед. наук. // Северо-Осетинский государственный университет им. К. Л. Хетагурова. Владикавказ. 2001.

17. Абрамян Г. В. Инфотелекоммуникационные проблемы, риски и угрозы высокотехнологичных зон, научных парков и инкубаторов в науке и образовании стран БРИКС // В сборнике: *Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании IV Международная научно-техническая и научно-методическая конференция: сборник научных статей в 2 томах*. Санкт-Петербург, 2015. С. 663–667.

18. Абрамян Г. В. Организация средств обратной связи на основе использования глобальных компьютерных телекоммуникационных инфраструктур в регионе // РГПУ им. А. И. Герцена. 1998. С. 22–23.

19. Абрамян Г. В. Программные продукты инвестиционного и финансового анализа сферы услуг // В сборнике: *Экономика и управление в сфере услуг: перспективы развития* Материалы II Ежегодной межвузовской научно-практической конференции. Санкт-Петербургский гуманитарный университет профсоюзов. 2006. С. 102–106.

20. Абрамян Г. В. Система непрерывного образования в условиях информационной среды // *Педагогические чтения: философия, педагогика, образование*. СПб.: Изд. ЛГОУ, 1997. С. 62–65.

21. Катасонова Г. Р., Абрамян Г. В. Технологии подготовки академических и прикладных бакалавров в условиях ФГОС ВО 3+ с учетом российских профессиональных стандартов // *Преподавание информационных технологий в Российской Федерации*. Пермь, 2015. С. 120–122.

22. Деревянко Ю. Д., Принцев А. С., Соколов Н. Е. Принципы создания и развития системы менеджмента качества современного вуза // *Финансы, деньги, инвестиции*. 2013. № 1. С. 35–38.

Статья представлена научным руководителем, доктором педагогических наук, профессором Финансового университета при Правительстве Российской Федерации Г. В. Абрамяном.

УДК 004.031.2

**ВНЕДРЕНИЕ МУЛЬТИМЕДИЙНОГО
УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА
В УЧЕБНЫЙ ПРОЦЕСС КАФЕДРЫ АПС**

Г. В. Верхова

Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича

Представлена стратегия внедрения учебно-методического комплекса в учебный процесс на кафедре «Автоматизации предприятий связи». Предложена структура комплекса и его место в процессе формирования у студентов профессиональных компетенций. Показана важность унификации формы представления мультимедийного контента для эффективного создания и сопровождения современных УМК и оптимизации учебного процесса.

учебно-методический комплекс, электронное обучение, дистанционное обучение, фонд оценочных средств, мультимедийный контент.

В современных условиях для успешной подготовки специалиста необходима новая форма организация учебного процесса, учитывающая индивидуальные особенности учащихся и обеспечивающая вовлеченность студента в учебный процесс. Этого можно добиться лишь в процессе интерактивных форм обучения и отказа от устаревших форм документооборота, включая предоставления отчетов на бумажных носителях [1, 2]. В связи с этим на кафедре автоматизации предприятий связи ведутся работы по созданию и внедрению новейших форм обучения, ориентированных на применение мультимедийных технологий и формирование единого информационного образовательного пространства.

На рис. 1 представлена структура мультимедийного учебно-методического комплекса. Данный комплекс ориентирован на формирование единого образовательного пространства учебного заведения и призван системно объединить процессы разработки учебно-методических материалов, проведение занятий, выполнение студентами индивидуальных и групповых заданий (рис. 2), включая регулярное прохождение тестирования, проводимого в автоматическом режиме.

Данный комплекс строится с использованием технологии виртуальных предприятий, согласно выработанным на кафедре трем основным принципам: 1) агентности (индивидуального представительства), 2) информационного самообслуживания и 3) управляемой информационной открытости. Это обеспечит естественное приобретение студентами навыков работы с новейшими технологиями виртуальных предприятий и производств, которые получат в ближайшем будущем широкое распространение.

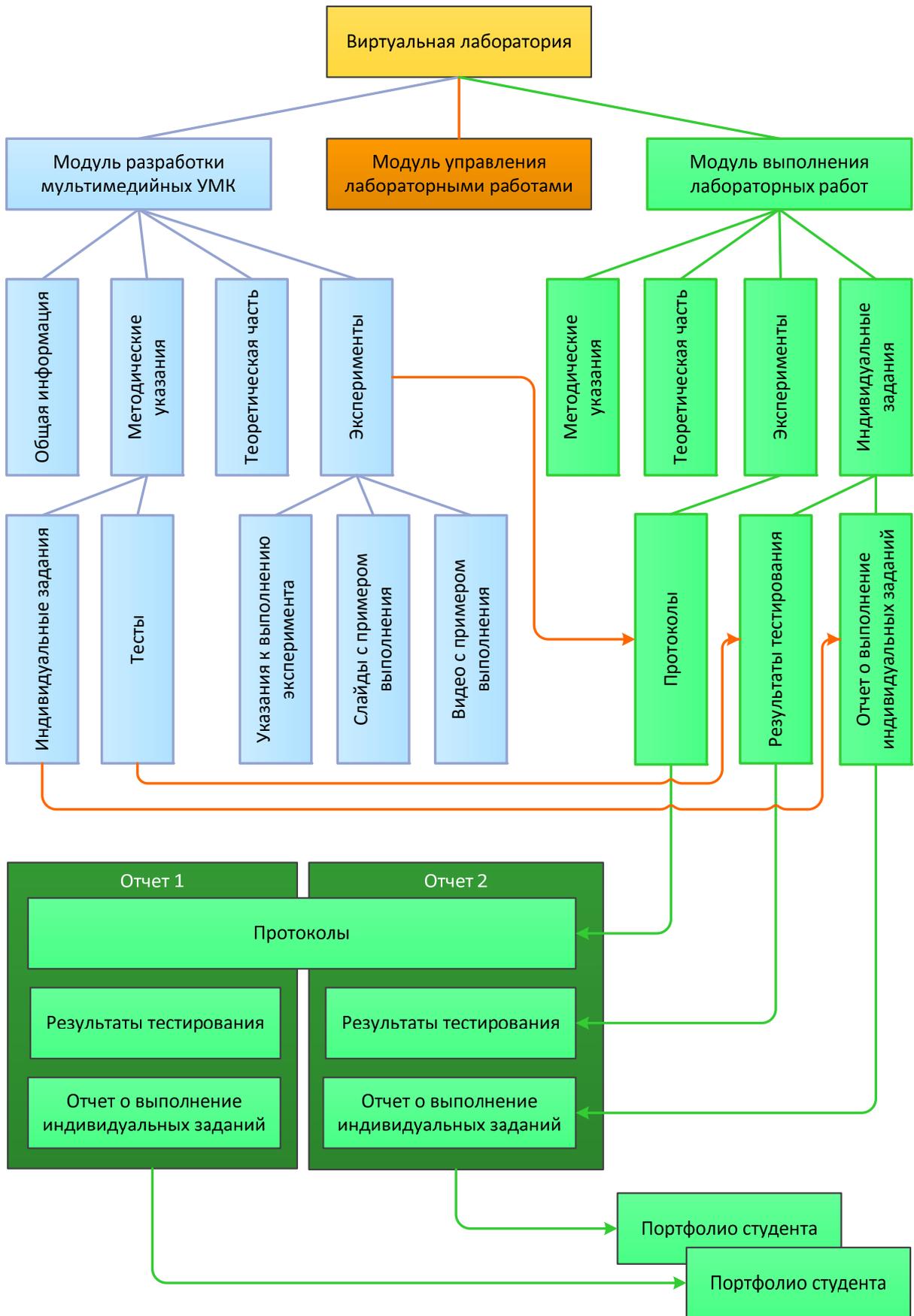


Рис. 1. Структура мультимедийного учебно-методического комплекса

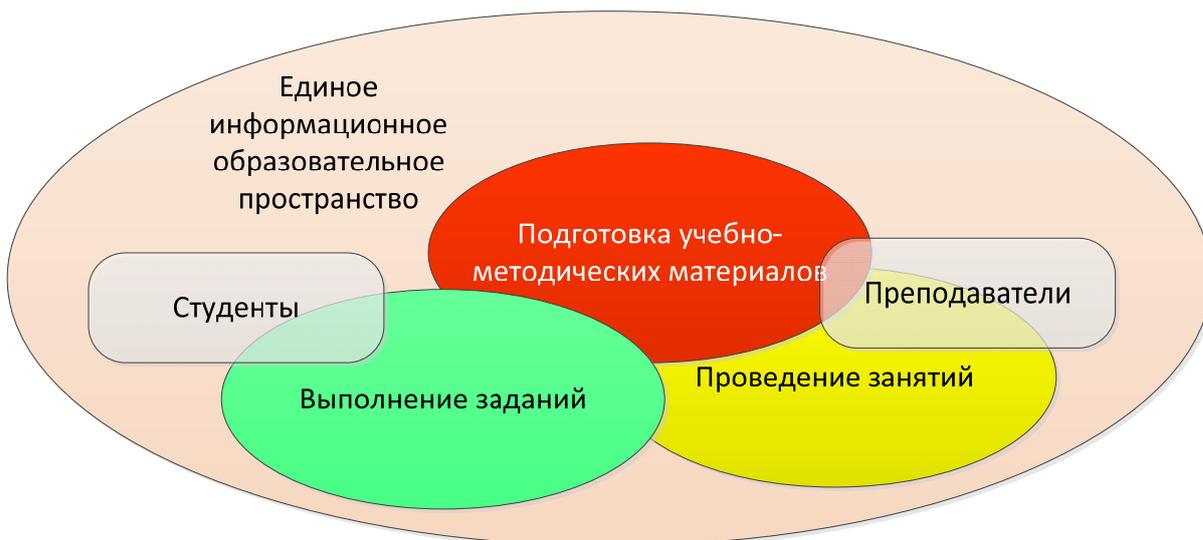


Рис. 2. Единое информационное образовательное пространство

Внедрение в учебный процесс мультимедийного учебно-методического комплекса обеспечит:

- качественно новый уровень процесса подготовки специалистов;
- единую среду представления учебно-методических материалов, выполненных с привлечением новейших технологий (мультимедиа, виртуальная и дополненная реальность), проведения лекционных, лабораторных и практических занятий, а также контроль знаний;
- поддержку концентрической, линейно-концентрической и блочно-модульной моделей обучения;
- обеспечение студентам возможности изучения дисциплины наиболее удобным способом, учитывающим индивидуальные особенности восприятия информации (текстовой, визуальной (статическая картинка, видеоряд); ориентированность на поддержку индивидуальных траекторий обучения;
- унификацию представления данных, входящих в состав учебно-методического комплекса дисциплины, упрощение контроля полноты информации, содержащейся в комплексе, и сокращение трудоемкости ее модификации;
- создание единой электронной библиотеки образовательных ресурсов, тиражирование опыта ведущих преподавателей, поддержку модульного принципа построения дисциплин.

Список используемых источников

1. Elkins D., Pinder D. E-Learning Fundamentals: A Practical Guide. ATD Press. 2015.
2. Акимов С. В., Верховая Г. В. Распределенная информационно-аналитическая система комплексной автоматизации академической деятельности // Телекоммуникации. 2014. № 5. С. 15–19.

УДК004.032.6

**РАЗРАБОТКА МУЛЬТИМЕДИЙНОГО
УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА
ПО ПРОГРАММИРУЕМЫМ ЛОГИЧЕСКИМ КОНТРОЛЛЕРАМ**

**Г. В. Верхова, Е. Ю. Никульникова,
А. У. Чуханова, Е. А. Шапошникова**

Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича

В статье изложены результаты разработки мультимедийного учебно-методического комплекса по программируемым логическим контроллерам. Приведена структура комплекса, примеры материалов, а также даны рекомендации по внедрению в учебный процесс. Использование мультимедийных учебных материалов открывают новые возможности в организации учебного процесса, способствуют активизации творческих способностей обучающихся, оптимизируют работу преподавателей.

мультимедийные технологии, интерактивные методы обучения, программируемые логические контроллеры, ПЛК, электронное обучение, дистанционное обучение.

Программируемые логические контроллеры являются важнейшим элементом системы автоматического управления, этим обусловлена необходимость приобретения навыков и умений работы с ними студентами, обучающимися по направлениям подготовки «Автоматизация технологических процессов и производств» и «Управление в технических системах». Программируемые логические контроллеры Omron – компактный промышленный контроллер (рис.1 и 2). Среди прочих контроллеров для управления компактным оборудованием промышленные контроллеры серии CP1L компании Omron выгодно отличаются тем, что по своим размерам они относятся к ПЛК класса «микро», а по возможностям не уступают модульным ПЛК. Работа с данными контроллерами в ходе обучения дают прекрасную базу для дальнейшей работы с аналогичными ПЛК на производстве.

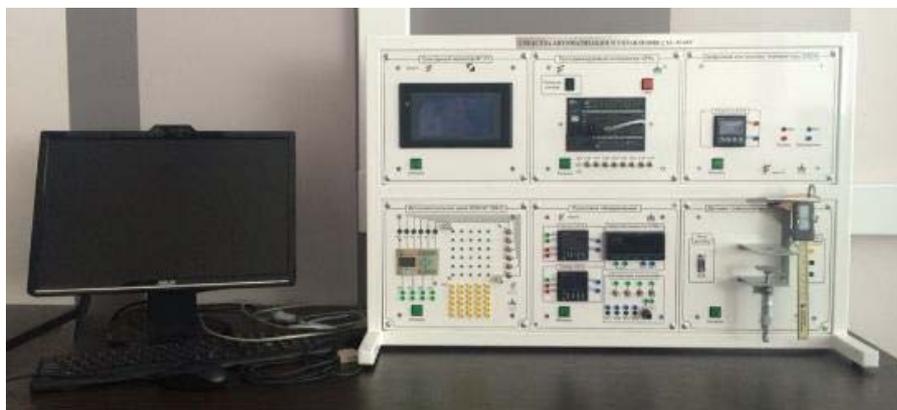


Рис. 1. Учебный лабораторный стенд «САУ-МАКС»



Рис. 2. Учебный лабораторный стенд «САУ-робот»

Для изучения основ работы с программируемыми логическими контроллерами целесообразно использовать мультимедийные технологии, являющиеся неотъемлемой частью электронного и дистанционного обучения [1, 2]. Мультимедийные технологии позволяют использовать различные виды представления информации (гипертекстовую, аудиовизуальную, включая анимацию и видео), что обеспечивает высокую степень наглядности. Использование мультимедиа дает возможность собрать весь необходимый для обучения материал в одном месте, что весьма упрощает восприятие и использование его в дальнейшем.

Достоинством мультимедиа является возможность интерактивной формы взаимодействия учащегося с учебными материалами. Одним из примеров такого взаимодействия можно считать технологию увеличения (детализации) на экране изображения или его наиболее интересных фрагментов, иногда в двадцатикратном увеличении (режим «лупа») при сохранении качества изображения также является плюсом мультимедиа. Таким образом, явные преимущества применения мультимедийных технологий (оперативное пользование информацией, создание аудио-и визуального материала и др.) в организации учебного процесса не вызывает сомнения.

Рассмотрим процесс работы с представленным мультимедийным комплексом. Мультимедийный учебно-методический комплекс состоит из нескольких разделов (рис. 3): мультимедийные учебные материалы, протоколы экспериментов, тестовые задания и результаты тестирования.

1) Раздел мультимедийные учебные материалы содержат информацию об изучаемой теме, которая отражена в различных видах:

- методические материалы, учебные пособия;

- видео и аудио материалы, иллюстрирующие работу с программируемым логическим контроллером;
- слайды, демонстрирующие процесс выполнения лабораторной работы;
- примеры вычислений и т. д.



Рис. 3. Структура мультимедийного учебно-методического комплекса

Учащиеся могут воспользоваться всеми доступными материалами, при этом, если студентам для понимания достаточно изучить, например, методические материалы, не прибегая к помощи видео ряда, то они с легкостью могут пропустить данный вид представления информации. Тем самым избегается некоторая избыточность материала, которая может привести к запутанности в понимании темы.

2) Протоколы экспериментов.

В этом разделе идет работа непосредственно с экспериментами по заданной теме. Для работы с программируемыми логическими контроллерами разработаны лабораторные задания, которые не только закрепляют изученный в первом разделе материал, но и нарабатывают практические навыки по взаимодействию с ПЛК.

Также плюсом данного комплекса является возможность вернуться на раздел изучения учебных материалов, если у студента возникает проблема в выполнении эксперимента. После того как студент закончил оформлять отчет по проделанной работе, он будет доступен преподавателю для проверки.

3) Тестовые задания.

Данный блок предназначен для проверки полученных знаний по пройденной теме. Тесты разработаны в виде тестов с выбором правильного ответа, развернутого ответа на вопрос и другие виды тестов.

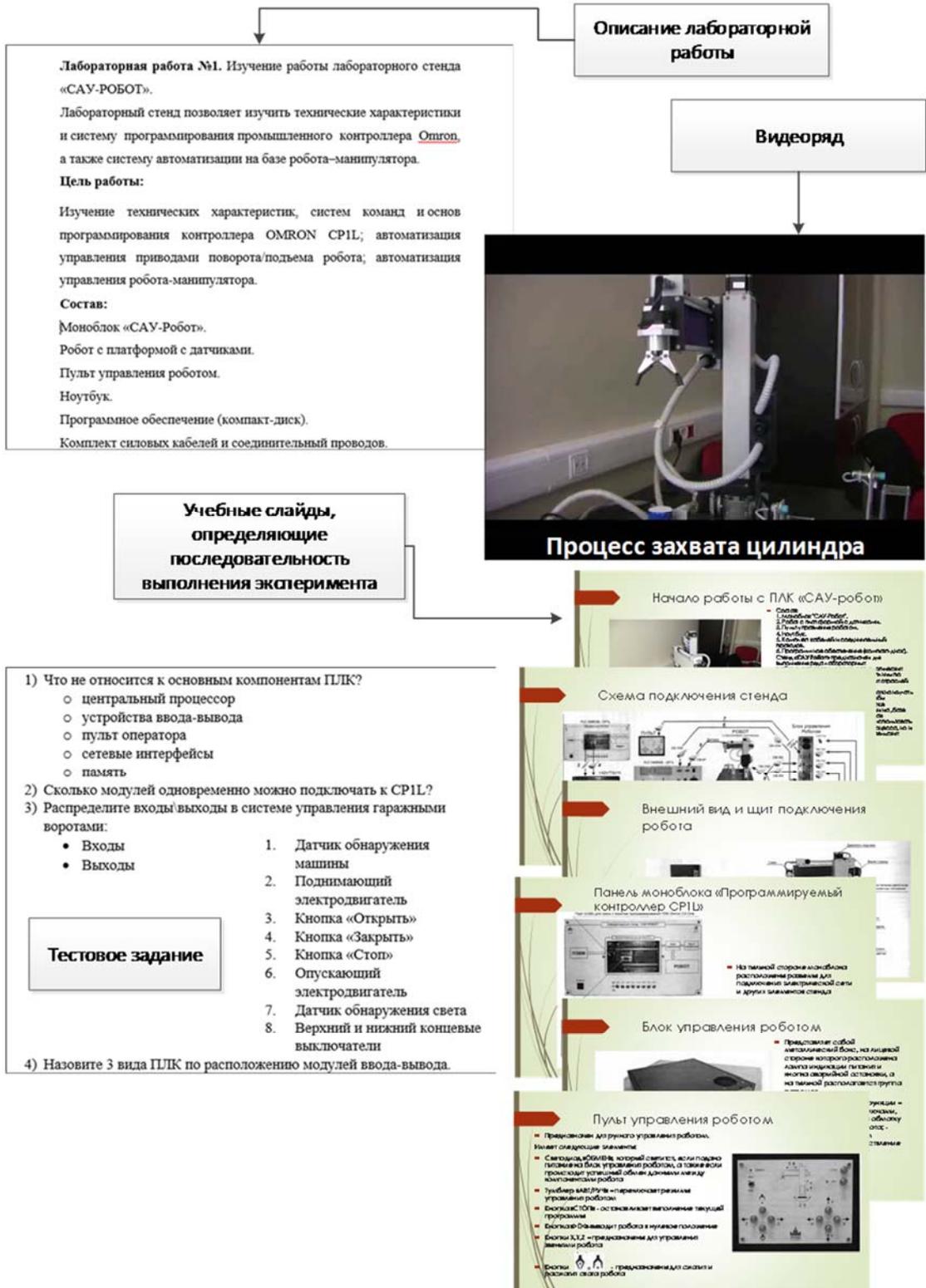


Рис. 4. Компоненты мультимедийного учебно-методического комплекса

4) Результаты тестирования.

Данный раздел позволяет проверить преподавателю уровень знаний студентов по пройденной теме. Для контроля усвоения студентами матери-

ала, разработан фонд оценочных средств, включающий в себя задания к выполнению лабораторных работ, вопросы к допуску и защите, формализованные тесты, обеспечивающие автоматическую проверку знаний учащихся по пройденной теме.

Предложенный учебно-методический комплекс (рис. 4) обеспечивает проведение занятий в интерактивной форме, приучает работать студентов с новейшими технологиями. Мультимедийные средства обучения являются перспективным и высокоэффективным инструментом, позволяющим студентам эффективно осваивать большие объёмы информации, по сравнению с традиционными учебно-методическими материалами. Мультимедийный комплекс способствует построению индивидуальных траекторий обучения, позволяя применять учебные материалы в той последовательности, которая соответствует оптимальной логике изложения, уровню подготовленности и типу восприятия материала конкретным студентом.

Список используемых источников

1. Акимов С. В., Верхова Г. В. Распределенная информационно-аналитическая система комплексной автоматизации академической деятельности // Телекоммуникации. 2014. № 5. С. 15–19.

2) Болбаков Р. Г., Мордвинов В. А., Соловьёв И. В. Мультимедийные образовательные технологии [Электронный ресурс] // Мультимедийные технологии. 2015. URL: http://aleph.nlr.ru/F?func=direct&local_base=NLR01&doc_number=010887784 (дата обращения 02.03.2016).

УДК 372.8

ТЕХНОЛОГИЯ УСВОЕНИЯ ЗНАНИЙ НА РЕПРОДУКТИВНОМ УРОВНЕ В СИСТЕМЕ НЕПРЕРЫВНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

С. И. Волков

Санкт-Петербургский государственный институт культуры

Статья посвящена проблеме усвоения лекционного материала на репродуктивном уровне. Приведены данные исследования профессора университета штата Огайо – Эдгара Дейла. Представлен один из вариантов решения проблемы – использование современных технологий, в частности, библиотеки видеолекций «Лекториум».

образование, лекционный материал, информационные технологии, видеолекции.

Традиционно система непрерывного образования рассматривается как комплекс образовательных подсистем (организаций, учебных заведений,

организационных форм, содержания и процессов обучения), призванных обеспечить оптимальное функционирование ступеней образования и поступательное развитие знаний, умений и компетенций обучаемых [1, 2], включающих ряд моделей [3, 4] с учетом формирования целей обучения [5] и ориентированных на электронные формы обучения [6].

Социальный и научно-технический прогресс требуют постоянного совершенствования в учебном процессе. В связи с возрастающими интеллектуальными и эмоциональными нагрузками на бакалавров и магистров проблема оптимального усвоения учебной информации представляется чрезвычайно актуальной.

Именно эта сторона учебного процесса, как показывает практика работы, как раз и является для многих студентов наиболее трудной, требующей большого количества времени и сил.

Основой усвоения знаний является активная мыслительная деятельность учащихся, направляемая преподавателем. Процесс учебного познания складывается из нескольких этапов. По функциональному описанию выделяют следующие уровни усвоения:

- репродуктивный (восприятие, осмысление, запоминание);
- продуктивный (применение знаний по образцу, решение типовых задач, объяснение);
- творческий (применение знаний в новой ситуации).

Рассмотрим повышение качества усвоения лекционного материала на репродуктивном уровне с использованием технологии сервисов обучения [7].

Эдгар Дейл, профессор университета штата Огайо, преподавал ученикам один и тот же учебный материал, но разными способами, затем анализируя их способности вспоминать изученную информацию после окончания обучения.

По результатам исследования [8] Эдгар Дейл разработал так называемый Конус Обучения, в соответствии с которым, через две недели в памяти остаётся всего 10 % прочитанного, 20 % услышанного, 30 % увиденного (статичная картинка) и 50 % увиденного и услышанного (просмотр видео, наблюдение за реальным процессом).

Исходя из данных исследования, можно сделать вывод, что одним из действенных способов повышения качества усвоения материала является просмотр видео. Данный способ успешно реализуется на портале Лекториум [9], который представляет собой академический образовательный проект, представленный сайтом в сети Интернет с размещением на нем коллекций лекций преподавателей вузов России в формате видео. Доступ к библиотеке – свободный и бесплатный. Также с 2014 г. портал развивается в формате MOOC (*Massive Online Open Course*) – массовые открытые онлайн курсы. MOOC представляет собой предоставление академических курсов от ведущих мировых вузов в дистанционном режиме любому человеку

из любой точки земного шара с возможностью проверки промежуточных и финальных знаний, организации свободного общения между преподавателем и студентами.

Рассмотрим некоторые преимущества использования видеолекций параллельно с посещением и прослушиванием аудиторных лекций в вузе:

1. Стиль преподнесения материала. Многие преподаватели используют разные источники для подготовки к лекциям. Таким образом, студент может узнать различные точки зрения по одной теме, выбрать наиболее интересную ему, что может изменить отношение обучаемого к предмету или определенной теме.

2. Неограниченное время лекции. При просмотре видео, студент может приостановить (перемотать) его, что позволяет выделить время на осознание сказанного лектором, закрепление материала.

3. Пропущенный материал. В случае непосещения лекции в вузе, студент может изучить пропущенный материал.

4. Доступность. Доступ к лекционным материалам портала можно получить в любом месте при наличии Интернета.

Таким образом, для повышения уровня усвоения лекционного материала на репродуктивном уровне, одним из эффективных методов в современной системе непрерывного образования является закрепление аудиторных лекций в вузе видеолекциями, соответствующих тематик.

Список используемых источников

1. Абрамян Г. В., Катасонова Г. Р. Интеграция и использование электронных и традиционных форм обучения информатике и информационным технологиям в экономических вузах с использованием информационных технологий управления // Современные проблемы науки и образования. 2014. № 5. С. 1.

2. Катасонова Г. Р. Интерактивные технологии в обучении // Труды Санкт-Петербургского государственного университета культуры и искусств. 2013. Т. 200. С. 24–29.

3. Сотников А. Д., Катасонова Г. Р., Стригина Е. В. Модели информационного взаимодействия в системе непрерывного образования // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 3. С. 484.

4. Сотников А. Д., Катасонова Г. Р. Модели прикладных и социально-ориентированных инфокоммуникационных систем // Фундаментальные исследования. 2015. № 2–27. С. 6070–6077.

5. Катасонова Г. Р. Организационные модели функционирования вузов с учетом формирования целей обучения // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 5. С. 483.

6. Электронное обучение (организация, методика, технология и практика применения в МБИ) / Под ред. А. И. Стригуна. СПб. : Изд-во МБИ, 2008. 296 с.

7. Абрамян Г. В., Фокин Р. Р., Абиссова М. А., Емельянов А. А. Сервисы обучения информатике и новая наука о сервисах, управлении и инжиниринге как основы инновационной деятельности в современной высшей школе // Письма в Эмиссия.Оффлайн: электронный научный журнал. 2012 № 4. С. 1793. URL: <http://www.emissia.org/offline/2012/1783.htm> (дата обращения 12.03.2016).

8. Dale E. Audio-Visual Methods in Teaching. New York, 1969. 108 p.

9. Просветительский проект – Лекториум. URL: <https://www.lektorium.tv/> (дата обращения 28.03.2016).

Статья представлена научным руководителем, кандидатом технических наук, доцентом Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича Г. Р. Катасоновой.

УДК 621.396.72

**ПРОЕКТ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА
«МОДЕЛЬНО-ОРИЕНТИРОВАННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ
СИСТЕМ РАДИОСВЯЗИ НА ОСНОВЕ
ПРОГРАММНО-КОНФИГУРИРУЕМОГО РАДИО»**

О. В. Воробьев, Г. А. Фокин

Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича

В статье представлен обзор современных понятий программно-конфигурируемого радио, модельно-ориентированного проектирования, наиболее распространенных программных и аппаратных средств ПКР, а также особенности их использования в учебном процессе.

учебно-методический комплекс (УМК), программно-конфигурируемое радио, RTL-SDR, Matlab, USRP, LabVIEW.

В апреле 2015 г. в СПбГУТ были успешно завершены плановые факультативные занятия «Модельно-ориентированный синтез устройств радиосвязи на основе программно-реконфигурируемого радио». Из 24 студентов, записавшихся на факультатив, сертификаты получили 22, что составляет более 90 % [1]. По тематике факультатива две работы заняли призовые места на конкурсе студенческих научных работ СПбГУТ 2015 г.: работа Иванова М. Б. «Реализация приемника первичных синхросигналов стандарта LTE на основе SDR» заняла первое место, а работа Иванова М. Н. «Реализация подсистемы частотной синхронизации стандарта IEEE 802.11 в GNU Radio» – третье место. Успех данных работ можно объяснить не только сильной мотивацией студентов и компетентным руководством, но и современной тенденцией проникновения программно-конфигурируемого радио (ПКР) в науку, производство и образование. Задачей настоящей работы является подготовка к оформлению имеющегося в СПбГУТ задела по данному направлению в учебно-методический комплекс.

Программно-конфигурируемое радио (*Software Defined Radio – SDR*) есть радиооборудование, в котором все или большинство функций физического уровня выполняются в программном виде, а функции, выполняемые аппаратно, должны оперативно модифицироваться по требованиям рабочего стандарта связи [2]. Программная реализация большинства функций по обработке высокочастотных сигналов и оперативное программное управление аппаратурой обеспечивают кардинальное повышение функциональных возможностей радиостанции путем поддержки работы в различных диапазонах и стандартах связи.

Модельно-ориентированное проектирование (МОП) – это математический и визуальный метод решения задач, связанных с проектированием систем управления, обработки сигналов и связи [3]. Подход МОП заключается в систематическом использовании моделей в течение процесса разработки для проектирования, анализа, симуляции, автоматической генерации кода и верификации, что позволяет существенно сократить время разработки [4]. Построенные таким образом модели могут быть реализованы и верифицированы в интегрированной среде разработки средствами специализированного программного обеспечения (СПО).

Современная тенденция проникновения ПКР в науку, производство и образование определяется появлением на рынке программных и аппаратных средств доступных решений как в части СПО, так и в части отладочных плат. Широко используемые средства СПО ПКР представлены в таблице 1.

ТАБЛИЦА 1. Специализированное программное обеспечение ПКР

СПО	Производитель	Операционная система
Matlab	Mathworks	Windows/Linux
LabVIEW	National Instruments	Windows
SystemVue	Keysight Technologies	Windows
GNURadio	free & open-source	Linux

Широко используемыми в учебном процессе отладочными платы ПКР являются Ettus B210, NI USRP-2932 и RTL-SDR [5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12]; их внешний вид представлен на рис. 1, а основные параметры – в таблице 2.



Рис. 1. Отладочные платы ПКР (слева направо: Ettus B210, NI USRP-2932 и RTL-SDR)

ТАБЛИЦА 2. Отладочные платы ПКР

Параметр	Ettus B210	NI USRP-2932	RTL-SDR
Интерфейс с ПК	USB 3.0	GBE	USB 2.0
Физические каналы	2 TX, 2 RX	1 TX, 1 RX	1 RX
Частотный диапазон	70 МГц – 6 ГГц	400 МГц – 4.4 ГГц	25 МГц – 1,75 ГГц
Ширины полосы канала	56 МГц	20 МГц	2.8 МГц
АЦП	12 бит	16 бит на отсчет	8 бит
Стоимость	\$ 1119	\$ 4385	\$ 20

Комплексное использование программно-аппаратных средств ПКР позволяет передавать/принимать радиосигналы в/из радиоэфира, при этом можно принимать как стандартные сигналы (например, сигналы GSM на рис. 1), так и «свои» радиосигналы. В последнем случае подход МОП позволяет оперативно реализовать в программном виде в СПО необходимый функционал специализированных радиоприемных и/или радиопередающих устройств.

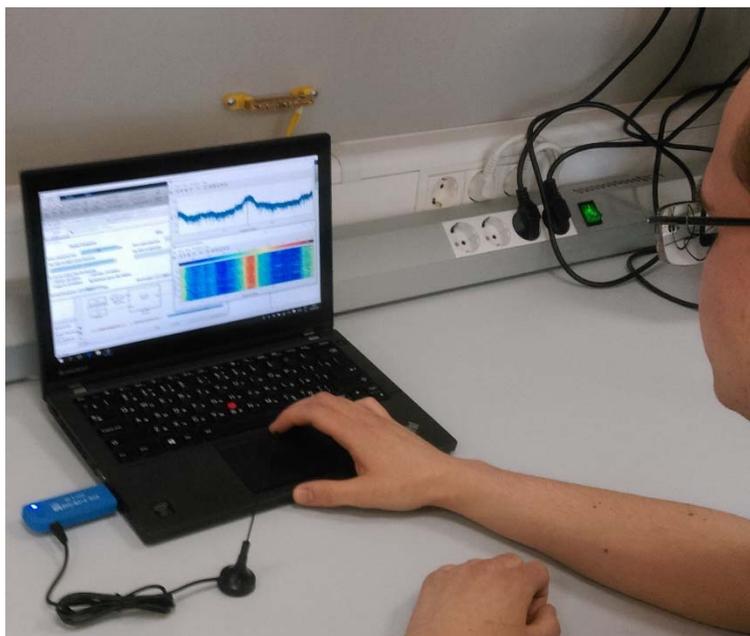


Рис. 2. Анализ спектра сигналов GSM приемником RTL-SDR в СПО Matlab

Анализ зарубежного опыта использования модельно ориентированного-проектирования систем радиосвязи на основе программно-конфигурируемого радио в учебном процессе [5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12] как интегрирующего курса по разнородным дисциплинам (таким как цифровая обработка сигналов, радиоприемные устройства, радиопередающие устройства, и др.) позволяет сделать вывод об актуальности и востребованности данного

направления с учебно-методической точки зрения. Особенно примечательным является появление на рынке радиоприемника ПКР RTL-SDR стоимостью \$ 20, а также выход монографии [12] по его использованию в учебном процессе.

Наличие в СПбГУТ программных (табл. 1) и аппаратных средств (табл. 2), полученные коллективом за последние годы компетенции в данном направлении [13, 14, 15, 16], а также практика факультативных занятий говорят о целесообразности оформления данного задела в учебно-методический комплекс, как совокупность учебно-методической документации и средств обучения и контроля образовательного процесса.

Список используемых источников

1. СВЯЗИСТ.spb № 4 (90), С. 6. Газета СПбГУТ // <http://www.sut.ru/doci/svyazist/2015/90.pdf> (дата обращения 16.04.2015).
2. Галкин В. А. Основы программно-конфигурируемого радио. М. : Горячая линия-Телеком, 2013. 372 с.
3. Деменков Н. П. Модельно-ориентированное проектирование систем управления. URL: http://is.ifmo.ru/miscellaneous/_matlab_simulink.pdf (дата обращения 16.04.2016).
4. Ефремов А. А., Сорокин С. С., Зенков С. М. Модельно-ориентированное проектирование – международный стандарт инженерных разработок. URL: <http://matlab.ru/upload/resources/EDU%20Conf/pp%2040-43%20Sorokin.pdf> (дата обращения 16.04.2016).
5. C. Moy, J. Palicot. Software radio: a catalyst for wireless innovation // IEEE Communications Magazine, vol. 53, no. 9, pp. 24–30, September 2015.
6. C. Belisle, V. Kovarik, L. Pucker, M. Turner. The software communications architecture: two decades of software radio technology innovation // IEEE Communications Magazine, vol. 53, no. 9, pp. 31–37, September 2015.
7. Y. Jin, K. Kim, D. Kum, S. Choi, V. Ivanov. The ETSI standard architecture, related interfaces, and reconfiguration process for reconfigurable mobile devices // IEEE Communications Magazine, vol. 53, no. 9, pp. 38–46, September 2015.
8. S. G. Bilén et al. Software-defined radio: a new paradigm for integrated curriculum delivery // IEEE Communications Magazine, vol. 52, no. 5, pp. 184–193, May 2014.
9. M. El-Hajjar, Q. A. Nguyen, R. G. Maunder and S. X. Ng. Demonstrating the practical challenges of wireless communications using USRP // IEEE Communications Magazine, vol. 52, no. 5, pp. 194–201, May 2014.
10. M. Petrova, A. Achtzehn, P. Mähönen. System-oriented communications engineering curriculum: teaching design concepts with SDR platforms // IEEE Communications Magazine, vol. 52, no. 5, pp. 202–209, May 2014.
11. R. W. Stewart et al. A low-cost desktop software defined radio design environment using MATLAB, simulink, and the RTL-SDR // IEEE Communications Magazine, vol. 53, no. 9, pp. 64–71, September 2015.
12. R. W. Stewart et al. Software Defined Radio using the MATLAB & Simulink and the RTL-SDR. Strathclyde Academic Media, 2015.
13. Фокин Г. А., Буланов Д. В., Волгушев Д. Б. Модельно-ориентированное проектирование систем радиосвязи на основе ПКР // Вестник связи, 2015 № 6. С. 26–31.
14. Фокин Г. А., Лаврухин В. А., Волгушев Д. А., Киреев А. В., Модельно-ориентированное проектирование на основе SDR // Системы управления и информационные технологии. 2015. Т. 60. № 2. С. 94–99.

15. Волгушев Д. Б., Киреев А. В., Фокин Г. А., Модельно-ориентированный синтез систем радиосвязи на основе программно-конфигурируемого радио // Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании IV Международная научно-техническая и научно-методическая конференция: сборник научных статей в 2 томах. 2015. С. 50–53.

16. G. Fokin, D. Volgushev, A. Kireev, D. Bulanov, V. Lavrukhin. Designing the MIMO SDR-based LPD transceiver for long-range robot control applications // 2014 6th International Congress on Ultra Modern Telecommunications and Control Systems and Workshops (ICUMT), St. Petersburg, 2014, pp. 456–461.

УДК 372.8

СЕРВИСНЫЕ ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ СРЕДСТВА ПЛАНИРОВАНИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

К. С. Гагарина

Санкт-Петербургский государственный институт культуры

Статья посвящена вопросу использования онлайн программы Wrike, как функционально удобного решения для планирования учебного процесса студентами экономико-управленческих направлений.

планирование, образование, студенты, проект, командная работа, сервисные инструментальные средства

Одной из наиболее эффективных форм проведения занятий для прикладных бакалавров экономико-управленческих направлений при разработке учебных проектов является метод командной работы, объединяющий в себе несколько интерактивных технологий обучения [1], включающие кейс-задания, «мозговой штурм», деловые игры, программированное обучение, тренинги, обсуждения при разборе конкретных ситуаций [2]. Использование приведенных форм подразумевает использование методики обучения, которая предполагает разделение обучающихся на команды с получением проектного задания в таких предметных областях, как маркетинг, бухгалтерия, торговля, управление человеческими ресурсами, реклама, гостиничный бизнес, туризм. Защита выполненных проектов, как правило, осуществляется в форме деловой игры с использованием разнообразных выходных форм и графического представления информации в виде слайдов презентации, позволяющая совместно проанализировать полученные результаты деятельности «виртуального» предприятия для принятия управленческих решений [3]. Разнообразные системы тестового контроля зна-

ний [4] позволяют объективно оценивать навыки групповой и индивидуальной работы студентов, выявляя имеющиеся пробелы с определением способов их ликвидации.

Современный уровень развития информационного общества, несомненно, предполагает, что в процессе группового обучения студентов экономико-управленческих направлений необходимо использование сервисных инструментальных средств планирования, проектирования и поддержки принятия решений [5, 6]. Современному студенту для грамотного распределения своего времени и систематизации «лавины» поступающей информации целесообразно вести детальный учет текущих и перспективных задач. Особенно это становится актуальным при совместной (командной) работе над проектами. Хорошим решением данной проблемы является планирование учебного процесса, связанный с постановкой целей (задач), действий в будущем, поэтому актуальными являются не бумажные варианты планирования задач, а онлайн программы (сервисные инструментальные средства), помогающие грамотно распределять свое время, затрачиваемое на выполнение учебной нагрузки. Кроме этого, используя сервисные инструментальные средства можно управлять учебными студенческими проектами, учитывая и контролируя вклад каждого участника в разработку проекта от начала до конца, разбивая масштабные цели на задачи, загружая нужные файлы и устанавливая сроки их выполнения.

Нами, в ходе исследования и практического использования была отмечена оптимальная сервисная программа – «Wrike» [7], имеющая простой понятный интерфейс на русском языке. Программная про-версия для управления проектами касается только количества участников в команде, но так как при работе над одним проектом участвует в среднем только по 4–5 человек и используется функция индивидуального контроля над учебным процессом самим студентом, бесплатная версия для этих целей вполне подходит. Большинство онлайн-программ для планирования задач и управления учебными проектами, например, «ToDoist» или «Wunderlist» имеют схожий функционал, пользовательский интерфейс и примерно одинаковую стоимость pro-версии. К недостаткам данных программ можно отнести урезанный функционал и отсутствие русификатора, что осложняет работу с ними среднестатистического студента.

Важное отличие «Wrike» от остальных программ – это интеграция со всеми необходимыми в учебном процессе сервисами – Email, Outlook, Google Drive, Dropbox, MS Excel, Evernote, Wordpress, MS Project и наличие множества функциональных возможностей на когнитивном и информационном уровнях доменной модели обучения [8, 9]. Например, с помощью внедренной временной шкалы (диаграммы Ганта) от MS Project на занятиях осуществляется экспортирование облачных данных из «Wrike» в локальную версию MS Project [10].

Таким образом, было выявлено, что в качестве функционального сервисного инструментального средства планирования учебного процесса и управления проектами студентам целесообразно использовать программу «Wrike», как максимально удобное, бесплатное, функциональное решение.

Список используемых источников

1. Катасонова Г. Р., Абрамян Г. В. Технологии подготовки академических и прикладных бакалавров в условиях ФГОС ВО 3+ с учетом российских профессиональных стандартов. В сборнике: Преподавание информационных технологий в Российской Федерации Материалы Тринадцатой открытой Всероссийской конференции. отв. ред. С. В. Русаков, Ю. А. Аляев; Перм. гос. нац. исслед. ун-т. Пермь, 2015. С. 120–122.
2. Катасонова Г. Р. Интерактивные технологии в обучении // Труды Санкт-Петербургского государственного университета культуры и искусств. 2013. Т. 200. С. 24–29.
3. Катасонова Г. Р. Система формирования содержания обучения бакалавров управленческих специальностей // Инновационные информационные технологии. 2013. Т. 1. № 2. С. 179–185.
4. Седов М. С., Соколов Н. Е., Соколова Е. В. Исследование влияния формы проведения педагогического теста на объективность оценки // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Гуманитарные науки. 2015. № 4.
5. Фокин Р. Р., Абиссова М. А. Обучение информатике в вузе будущих специалистов бизнес-информатики – сервисный подход // Информационно-телекоммуникационные системы и технологии Всероссийская научно-практическая конференция. Кемерово: Издательство: Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева, 2015. С. 9
6. Абрамян Г. В., Фокин Р. Р., Абиссова М. А., Емельянов А. А. Синергетический подход в сервисных и информационных технологиях нелинейного развития вузовского менеджмента качества, самоуправления и инжиниринга современных образовательных ресурсов на основе ПОС/ПУС пакетов SSME сервисов // Письма в Эмиссия.Оффлайн: электронный научный журнал. 2012. № 10. С. 1893.
7. Официальный сайт Wrike. <https://www.wrike.com>.
8. Сотников А. Д., Катасонова Г. Р. Модели прикладных и социально- ориентированных инфокоммуникационных систем // Фундаментальные исследования. 2015. № 2–27. С. 6070–6077.
9. Сотников А. Д., Катасонова Г. Р., Стригина Е. В., Модели когнитивных взаимодействий в сервис-ориентированных системах // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 4. С. 118.
10. Абрамян Г. В., Катасонова Г. Р. Интеграция и использование электронных и традиционных форм обучения информатике и информационным технологиям в экономических вузах с использованием информационных технологий управления // Современные проблемы науки и образования. 2014. № 5. С. 1.

Статья представлена научным руководителем, кандидатом технических наук, доцентом Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича Г. Р. Катасоновой.

УДК 37.018.43

**АВТОМАТИЗАЦИЯ РАСЧЕТА
БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЫ
ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ ФОРМ ОБУЧЕНИЯ**

И. В. Гвоздков, А. И. Ликарь, С. В. Хорошенко

Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича

Основные задачи ведения рейтинговой оценки работы студента на кафедре. Приведены критерии оценки деятельности студентов. Даны рекомендации применения бально-рейтинговой системы в трех видах контроля: текущего, промежуточного и итогового по дисциплине. Использование этих рекомендаций в рабочих программах учебных дисциплин (Раздел 14. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины).

бально-рейтинговая система, текущий, промежуточный и итоговый контроль, рейтинг, тест, рейтинговая технология.

Основные задачи ведения рейтинговой оценки работы студента на кафедре

- повышение мотивации систематической работы студентов в процессе обучения;
- оптимизация учета объема и качества работы, выполняемой студентом;
- стимуляция активности студента в процессе обучения;
- объективизация оценки суммарной деятельности студента [1].

Каждый преподаватель в конце семестра проводит оценку деятельности студентов тех групп, в которых он проводит занятия на основе критериев, приведенных в таблицах 1 и 2.

При выставлении зачета студенты должны быть ознакомлены с результатами оценки их деятельности по бально-рейтинговой системе и полученными бонусами. Каждый студент

Студенты имеют право на получение следующих оценок:

- а) если рейтинговая оценка (РО) составляет 90 % и более от максимального балла – освобождение от сдачи экзамена с оценкой «отлично»;
- б) если рейтинговая оценка находится в интервале: $85 \% < РО < 89,9 \%$ от максимального балла – освобождение от сдачи экзамена с оценкой «хорошо»;
- в) если рейтинговая оценка находится в интервале: $80 \% < РО < 84,9 \%$ от максимального балла – освобождение от сдачи экзамена с оценкой «удовлетворительно».

ТАБЛИЦА 1. Рейтинговая оценка контроля студентов

№	Виды контроля	Баллы
1	Текущий контроль	50 от общего числа
1.1	Посещение лекций	5 текущего контроля
1.2	Практические занятия	20 текущего контроля
1.3	Лабораторные работы	20 текущего контроля
1.4	Контрольные работы	5 текущего контроля
2	Промежуточный контроль	20 от общего числа
2.1	Сдача тестов	20 промежуточного контроля
3	Итоговый контроль	30 от общего числа
3.1	Экзамен проводится сдачей электронного теста	30 итогового контроля
	Общее число баллов	100

ТАБЛИЦА 2. Пример: Критерии оценки лабораторных работ за семестр

Занятие	Баллы
Лабораторная работа 1	4
Лабораторная работа 2	4
Лабораторная работа 3	4
Лабораторная работа 4	4
Лабораторная работа 5	4
Итого	20

При изучении дисциплины рекомендуется рейтинговая технология обучения, которая позволяет реализовать непрерывную и комплексную систему оценивания учебных достижений студентов. Непрерывность означает, что текущие оценки не усредняются (как в традиционной технологии), а непрерывно складываются на протяжении семестра. Комплексность означает учет всех форм учебной и творческой работы студента в течение семестра.

Рейтинг направлен на повышение ритмичности и эффективности самостоятельной работы студентов. Он основывается на широком использовании тестов и заинтересованности каждого студента в получении более высокой оценки знаний по дисциплине.

Принципы рейтинга: непрерывный контроль и получение более высокой оценки за работу.

Рейтинг включает в себя три вида контроля: текущий, промежуточный и итоговый по дисциплине.

Текущий контроль предполагает оценивание: посещения лекций, результатов выполнения студентами практических занятий и лабораторных работ. Основная цель текущего контроля – своевременная оценка успеваемости студентов, побуждающая их работать равномерно, исключая малые загрузки или перегрузки в течение семестра.

Промежуточный контроль предполагает проверку знаний студентов по каждой теме. Форма – тест. Цель промежуточного контроля – побудить студентов отчитаться за усвоение темы дисциплины.

Приводятся 5 тестов текущего контроля. Время ответа и число попыток ответа для контрольного теста ограничено.

Тест текущего контроля состоит из 20 вопросов, на каждый вопрос дано до 4 ответов. Ответы могут быть 2 типов одновариантные и многовариантные (от 2 до 3), что позволяет достаточно полно оценить качество подготовки студентов на уровнях облученности в соответствии с требованиями по дисциплине.

Критерии оценивания ответа по электронному тесту приведены в таблице 3:

ТАБЛИЦА 3 Шкала оценивания теста

Оценка ответа	Процент сдачи каждого теста
Отлично	Более 90
Хорошо	От 80 до 89,9
Удовлетворительно	От 70 до 79,9
Неудовлетворительно	До 70

Итоговый контроль по дисциплине (ИКД). Итоговый контроль по дисциплине (ИКД) представляет собой проверку уровня учебных достижений студентов по всей дисциплине. Форма контроля: экзамен. Цель итогового контроля: проверка базовых знаний, полученных при изучении дисциплины в целом и достаточных для последующего обучения.

Экзамен проводится сдачей электронного теста. Экзамен принимается лектором данного потока. К экзамену допускаются студенты, выполнившие все требования учебной программы по дисциплине отчитавшиеся по всем лабораторным работам, сдавшие электронные тесты по всем темам.

Автоматизация расчета бально-рейтинговой системы заключается в расставлении на примере таблицы 1 только баллов по каждому виду контроля.

Расчет баллов по количеству лекций, лабораторных работ, практических занятий, контрольных работ, тестов производится автоматически.

Что позволяет автоматизировать процесс расчета бально-рейтинговой системы рабочих программ учебных дисциплин (Раздел 14. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины).

Особенно актуальна на сегодняшний день в вузе применение автоматизации расчета бально-рейтинговой системы при заочном обучении с использованием дистанционных образовательных технологий. Это связано с введением увеличенного промежутка времени между началом изучения дисциплины (первым занятием) и экзаменом, который в настоящее время для этой формы обучения составляет одиннадцать месяцев. В тоже время количество очных часов меньше чем по заочной форме обучения. Ее можно ввести в систему управления курсами, также известной как система управления обучением Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment, используемая в университете. Это позволит тьюторам отслеживать своевременное выполнение заданий студентами обучающихся с использованием дистанционных образовательных технологий, а преподавателям перед сессией иметь предварительные результаты промежуточного контроля [2].

Таким образом при использовании предлагаемой системы оценки знаний студентов учитывается индивидуальный подход к студенту путем ранжирования различных заданий. Повышается объективность оценки полученных знаний студентом и более объективно оценивается качество обучения. Система оценки успеваемости обучаемых строится на постоянной работе в течение всего семестра и на систематическом контроле преподавателем уровня знаний студентов, следовательно, чтобы иметь хороший балл, все задания необходимо выполнять качественно и вовремя.

Список используемых источников

1. Сазонов Б. А. Балльно-рейтинговые системы оценивания знаний и обеспечение качества учебного процесса // Высшее образование в России. 2012. № 6. С. 28–40.
2. Федоров Р. Ю. Балльно-рейтинговая система оценки знаний студентов вуза: актуальность и систематика литературы // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 1-1.

УДК 004.492

РАЗРАБОТКА И ОБОСНОВАНИЕ ТИПОВЫХ ПАРАМЕТРОВ РАЗВЕРТЫВАНИЯ СТЕНДА DLP-СИСТЕМЫ INFOWATCH TRAFFIC MONITOR

И. В. Гвоздков, М. П. Чаунин, С. В. Хорошенко

Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича

Обоснована необходимость подготовки студентов в области информационной безопасности совместно российскими компаниями производителями программного

обеспечения. Разработаны системные требования к программному и аппаратному обеспечению для развертывания стенда DLP-системы Infowatch Traffic Monitor. Предложения по информационному обеспечению и развертыванию сетевой инфраструктура стенда.

информационная безопасность, программно-аппаратный стенд, технический комплекс, информационное обеспечение, программное обеспечение, сетевая инфраструктура.

На протяжении многих лет на рынке труда существует дефицит квалифицированных специалистов в области информационных технологий (ИТ), в том числе, в области информационной безопасности. Большая часть выпускников российских вузов по ИТ-специальностям недостаточно подготовлены для немедленного трудоустройства в сфере ИТ. По этой причине существует острая необходимость скорректировать процесс подготовки специалистов в вузах РФ с привлечением ресурсов ведущих фирм, работающих в области информационных технологий. Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича (СПбГУТ) и группа компаний (ГК) InfoWatch приняли решение объединить усилия для решения данной проблемы.

В качестве первого этапа сотрудничества планируется развернуть на базе СПбГУТ программно-аппаратный стенд с новейшими решениями InfoWatch в области информационной безопасности.

Группа компаний InfoWatch занимается разработкой программных продуктов и решений для защиты корпоративной информации от внешних и внутренних угроз. Программные продукты InfoWatch основаны на собственных технологиях InfoWatch.

В современном мире проблема хищения конфиденциальной информации приобретает все большую актуальность. Помимо разработки программных решений ГК InfoWatch ведёт мониторинг официально опубликованных утечек информации в России и в мире и выпускает ежегодный аналитический отчет, включающий статистический анализ зафиксированных случаев утечки информации с комментариями экспертов. Например, за I-ое полугодие 2015 г. Аналитическим центром InfoWatch зарегистрированы 723 случая утечки конфиденциальной информации (за аналогичный период 2014 г. – 654 утечки) [1].

Причины утечек:

- внешние атаки – 32,2 %;
- внутренний нарушитель – 65,1 %;
- не определено – 2,6 %.

Приведенные цифры убеждают в том, что система защиты информации должна быть многоярусной, предохранять не только от внешних угроз, но и от внутренних нарушений. Для этого необходимо использовать сложные технологии, более сложные, чем те, которые используются, например,

для защиты от вирусов и иных внешних злонамеренных программных воздействий.

Основной продукт компании – комплексная система предотвращения утечек информации – DLP-система (DLP – *Data Leak Prevention*) InfoWatch Traffic Monitor [2], предназначенная для [3]:

- предотвращения утечки персональных данных и клиентских баз;
- защиты от утечки конфиденциальных данных;
- защиты интеллектуальной собственности;
- выявления злоумышленников, лиц, занимающихся шпионажем, сговоров, саботажа, нелояльных сотрудников;
- расследования инцидентов информационной безопасности.

С целью предотвращения утечек конфиденциальной информации InfoWatch Traffic Monitor осуществляет:

- контроль информации, передаваемой через корпоративную почтовую систему, Интернет-ресурсы, средства общего доступа к файлам (SMTP, HTTP, HTTPS, FTP);
- контроль систем обмена сообщениями (ICQ, Skype, Mail.ru Агент, GTalk и другие);
- контроль голосового трафика (Skype);
- контроль использования устройств и портов на рабочих станциях;
- контроль сетевых соединений на рабочих станциях;
- теневое копирование распечатываемых и копируемых на съемные носители документов;
- предотвращение утечки конфиденциальных данных путем блокирования процесса передачи в случае нарушения политики безопасности.

InfoWatch Traffic Monitor Enterprise состоит из нескольких модулей, которые можно комбинировать в зависимости от потребностей клиента [3]:

- InfoWatch Traffic Monitor – модуль для контроля сетевых каналов передачи данных;
- InfoWatch Device Monitor – модуль для защиты рабочих станций, осуществляющий контроль печати и копирования документов на съемные носители, а также позволяющий производить контроль портов и съемных устройств;
- InfoWatch Crawler – модуль для контроля информации в общедоступных сетевых хранилищах и системах документооборота, осуществляет сканирование и применение политик к информации, хранящейся «в покое», а также поддерживает в актуальном состоянии эталонные документы и выгрузки.

Назначение и параметры учебного стенда DLP-системы InfoWatch Traffic Monitor.

Учебный стенд InfoWatch позволяет студентам получить практические навыки работы с передовой российской системой обнаружения утечек конфиденциальной информации InfoWatch Traffic Monitor.

В состав учебного стенда входит персональное рабочее место студента и сервер приложения InfoWatch Traffic Monitor Enterprise.

Каждый обучаемый должен иметь возможность побывать в роли и нарушителя, и офицера безопасности, и познакомиться с преимуществами технологий InfoWatch в сфере информационной безопасности.

Для организации учебного стенда в первую очередь необходимы производительные персональные компьютеры с аппаратной поддержкой виртуализации, большим объемом оперативной памяти (от 16 гигабайт), 64-битной операционной системой и гипервизором (*VmWare* или *VirtualBox*).

С целью уменьшения затрат на оборудование возможно совмещение на одном компьютере рабочего места сотрудника службы безопасности и сотрудника-нарушителя. Для этого необходимо развернуть две виртуальные машины.

1. Рабочее место сотрудника-нарушителя.
2. Рабочее место офицера безопасности.

Серверная часть приложения InfoWatch Traffic Monitor устанавливается на сервер виртуальных машин и состоит из:

1. Сервера InfoWatch Traffic Monitor.
2. Сервера InfoWatch Device Monitor + InfoWatch Crawler.

Для упрощения администрирования и настройки желательно включить виртуальные машины Windows в единый домен, выделив для каждой из них статический IP адрес и сделав необходимые записи на сервере DNS. Рекомендуется также отключить Автоматическое обновление ОС Windows.

Системные требования.

А. Рабочее место студента

Рабочее место студента организуется на базе стандартного персонального компьютера в следующей конфигурации:

- CPU Intel Core i5 (с включённой в BIOS поддержкой виртуализации VT и Hyperthreading);
- RAM не ниже 8Gb DDR3;
- HDD 500G SATA (желательно 2 по 250G);
- 1 монитор не менее 19 дюймов (желательно 16:9).

На рабочем месте студента должен быть обеспечен выход в Интернет и развернуты две виртуальные машины VirtualBox 5.0:

1. Рабочее место сотрудника-нарушителя под управлением ОС Windows 7.
2. Рабочее место офицера безопасности под управлением ОС Windows 2008 R2.

Параметры виртуальной машины Рабочее место сотрудника-нарушителя:

ОЗУ	512 Мегабайт,
Жёсткий диск	30 Гигабайт,
Тип сетевого адаптера	Сетевой мост (<i>Bridged</i>).

В виртуальной машине Рабочее место сотрудника-нарушителя должно быть установлено следующее программное обеспечение (ПО) для демонстрации возможностей перехвата:

- .Net Framework 4.5;
- Агент InfoWatch Device Monitor;
- браузер Google Chrome версии 49.0 и выше;
- почтовый клиент(SMTP);
- клиент Skype;
- клиент ICQ;
- Mail.ru-агент;
- Jabber Агент;
- Консоль InfoWatch Traffic Monitor;
- Консоль InfoWatch Device Monitor.

С рабочего места сотрудника-нарушителя студент может отправлять тестовую информацию через почту, ICQ, Jabber, веб-почту (*mail.ru, yandex, gmail* и т. п.) с тем, чтобы на рабочем месте офицера безопасности, проследить путь отправленной информации.

Параметры виртуальной машины Рабочее место офицера безопасности:

ОЗУ	1 Гигабайт;
Жёсткий диск	50 Гигабайт;
Тип сетевого адаптера	Сетевой мост (<i>Bridged</i>).

В виртуальной машине Рабочее место офицера безопасности должно быть установлено следующее (ПО):

- .Net Framework 4.5;
- Microsoft SQL Server 2008 R2 Express (с авторизацией пользователей типа Mixed);
- InfoWatch Device Monitor Server;
- InfoWatch Device Monitor Crawler;
- Консоль InfoWatch Traffic Monitor;
- Консоль InfoWatch Device Monitor.

С рабочего места офицера безопасности студент может установить агента InfoWatch Device Monitor на рабочее место сотрудника-нарушителя. После установки агента у него появится возможность настроить ограничения доступа к устройствам, приложениям, сети или настроить правила снятие теневых копий через консоль управления InfoWatch Device Monitor. Используя консоль InfoWatch Traffic monitor, студент сможет проследить за результатами перехвата информации.

Б. Серверная часть

На выделенный сервер устанавливается гипервизор VmWare Esxi. Внутрь гипервизора устанавливаются виртуальные машины:

- сервер InfoWatch Traffic Monitor Enterprise;
- сервер InfoWatch Device Monitor и Crawler;
- Windows Server 2008 с ролью контроллера домена и DNS.

Сервер для установки гипервизора VmWare Esxi должен иметь следующие параметры:

Центральный процессор: 2,6 Ghz, 2 CPU с 4 ядрами;
ОЗУ: 32Gb;
HDD: 600Gb (2 RAID1).

Список используемых источников

1. Аналитический центр компании InfoWatch – аналитика и мониторинг рынка DLP и информационной безопасности [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.infowatch.ru/analytics>, свободный (дата обращения 16.04.2016).
2. Продукты InfoWatch для защиты и контроля информации [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.infowatch.ru/products>, свободный (дата обращения 16.04.2016).
3. InfoWatch Traffic Monitor Enterprise [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.infowatch.ru/products/traffic_monitor_enterprise, свободный (дата обращения 16.04.2016.).

УДК 378.147

**СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ
СИСТЕМЫ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ
СТУДЕНТОВ В ВУЗЕ**

Н. О. Дёшина, И. В. Фалина

Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича

Формирование инновационной, социально ориентированной модели российской экономики требует перехода к непрерывному индивидуализированному образованию для всех. Дистанционное обучение студентов в российских вузах является перспективной формой образования, открывающей новые возможности для непрерывного обучения и переподготовки специалистов, получения второго образования. Развитие отечественной системы дистанционного обучения связано с обновлением интернет-технологий и совершенствованием методов дистанционного обучения.

дистанционное обучение, дистанционная образовательная технология, электронная информационно-образовательная среда, интернет-технология.

В настоящее время перед отечественной высшей школой ставится задача обеспечения доступности качественного образования, отвечающего требованиям современного инновационного социально ориентированного развития Российской Федерации. Одной из прогрессивных форм получения образования в современных условиях является дистанционное обучение, основу образовательного процесса которого составляет целенаправленная самостоятельная работа обучающегося.

Дистанционное обучение – это форма получения образования (наравне с очной, заочной, очно-заочной и экстернатом), при которой в образовательном процессе используются традиционные и специфические методы, средства и формы обучения, основанные на компьютерных и телекоммуникационных технологиях [1, с. 65].

Составляющими дистанционного обучения являются:

- учебный центр;
- информационные ресурсы (учебные курсы, справочные, методические и другие материалы);
- средства обеспечения технологии дистанционного обучения;
- преподаватели-консультанты;
- обучающиеся.

Под дистанционными образовательными технологиями понимаются образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников [2].

Дистанционный курс – учебный курс, размещенный в Интернете, совокупность средств аппаратно-программного и организационно-методического обеспечения (тексты, задания, методические рекомендации, тесты), ориентированная на обучение определенной дисциплине [1, с. 65].

Сегодня система отечественного образования в разной степени использует несколько типов дистанционных образовательных технологий:

- 1) корреспондентская образовательная технология, при которой доставка;
- 2) учебных материалов и обучение проводится с использованием традиционной почты;
- 3) кейс-технология предполагает, что обучающийся на расстоянии получает комплект учебных материалов: бумажные пособия аудио- и видеокассеты, всевозможные инструкции по организации самостоятельной работы, при этом для доставки используются разные транспортные средства;
- 4) телевизионная образовательная технология характеризуется тем, что весь спектр образовательной деятельности центральной образовательной организации распространяются в многочисленные филиалы через спутниковые каналы связи;

5) вахтовая образовательная технология представляет собой выезд бригады преподавателей с необходимым учебным обеспечением к группе студентов, концентрирующихся в одной географической точке;

6) теле-присутствие является образовательной технологией, при которой дистанционный обучающийся как бы «присутствует» в очном учебном процессе посредством дистанционно-управляемого мобильного технического устройства, которое снабжено видеокамерой и аудиоаппаратурой;

7) интернет-технология – наиболее перспективная и широко используемая сегодня образовательная технология, обеспечивающая педагогическое общение в реальном и отложенном времени между участниками учебного процесса, независимый от времени и пространства дистанционный доступ к информационным ресурсам [3, с. 16–17].

При реализации образовательных программ исключительно электронного обучения, с применением дистанционных образовательных технологий в организациях должны быть созданы условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды, включающей в себя:

- электронные информационные ресурсы;
- электронные образовательные ресурсы;
- совокупность информационных технологий, телекоммуникационных технологий, соответствующих технологических средств и обеспечивающей освоение обучающимися образовательных программ в полном объеме независимо от места нахождения обучающихся [4].

Перспективность дистанционной формы обучения студентов в отечественных вузах обусловлена географическими особенностями нашей страны, а также её экономическим и социальным уровнем развития на современном этапе:

- возможность жителям удалённых регионов получить востребованное;
- высшее образование без отрыва их от места проживания;
- возможность для непрерывного обучения и переподготовки;
- специалистов, получения второго образования;
- возможность получения высшего образования людьми с ограниченными возможностями здоровья в условиях курса государства на создание методического обеспечения образовательного процесса инклюзивного обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья [5];
- в условиях острой нехватки времени возможность рационально использовать имеющееся время для обучения;
- возможность получения образования по более низкой стоимости.

Основными преимуществами дистанционного обучения перед другими формами обучения являются:

1) индивидуальный характер обучения, дающий возможность самим корректировать и составлять график обучения, расписание занятий, а также список изучаемых предметов;

2) постоянная возможность связи с преподавателями посредством интернет-технологий и телекоммуникационных средств связи;

3) возможность выбора учебного заведения вне зависимости от региона проживания, включая зарубежные учебные заведения;

4) возможность одновременного обучения нескольким курсам из разных учебных заведений;

5) использование в процессе дистанционного обучения современных программных и технических средств позволяет обучающемуся получить полезные практические навыки применения прогрессивных технологий;

6) обучение в комфортных домашних условиях или в знакомой обстановке офиса позволяет повысить эффективность образовательного процесса.

К основным недостаткам дистанционного обучения следует отнести:

1) отсутствие непосредственного общения обучающегося с преподавателем;

2) необходимость наличия сильной мотивации обучающегося для систематической самостоятельной работы;

3) требование наличия у обучающегося персонального компьютера и доступа к сети интернет.

Сегодня дистанционное обучение является перспективной формой получения знаний в системе российского высшего образования. Дальнейшее развитие и выход на новый уровень российского дистанционного обучения тесно связан с совершенствованием методов обучения, построением востребованных моделей обучения и использованием прогрессивных интернет-технологий, а также с появлением соответствующих технических возможностей и современных телекоммуникационных каналов в удаленных российских регионах на которые в первую очередь и рассчитана данная форма обучения.

Список используемых источников

1. Азимов Э. Г., Шукин А. Н. Новый словарь методических терминов и понятий (теория и практика обучения языкам). М. : ИКАР, 2009. 448 с.

2. Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 30.12.2015) «Об образовании в Российской Федерации», ст. 16. Портал федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования [сайт]. URL: http://fgosvo.ru/uploadfiles/zakony/273_02_2015 (дата обращения 02.02.2016).

3. Андреев А. А., Солдаткин В. И. Дистанционное обучение и дистанционные образовательные технологии // Электронный журнал Cloud of Science. 2013. № 1. С. 14–20. URL: <http://cloudofscience.ru> (дата обращения 02.02.2016).

4. Приказ Минобрнауки РФ от 9 января 2014 г. № 2 «Об утверждении порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ». Портал федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования [сайт]. URL: <http://fgosvo.ru/support/39/4/3> (дата обращения 02.02.2016).

5. Постановление Правительство Российской Федерации от 23 мая 2015 г. № 497 «О Федеральной целевой программе развития образования на 2016–2020 годы». Портал Правительства Российской Федерации [сайт]. URL: <http://government.ru/docs/all/102016/>. (дата обращения 02.02.2016).

УДК 338.465.4

ВОВЛЕЧЕНИЕ ПРЕДПРИЯТИЙ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС В ВУЗЕ ПОСРЕДСТВОМ ПРИМЕНЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

В. А. Диптан, Т. Н. Старкова

Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича

В современном мире образовательных услуг активно внедряются информационные технологии и поспеть за всеми новшествами не всегда по силу. Появилось множество дистанционных курсов с интерактивными возможностями, множество программ и сайтов по образовательной сфере. Стоит выделить из этого всего малую интеграцию предприятий отрасли в образовательный процесс. А ведь именно для них вузы готовят новые кадры. В докладе рассмотрены возможные варианты привлечения предприятий в образовательный процесс учебных заведений посредством информационных технологий.

образование, менеджмент качества, информационные технологии.

Внедрение системы профессиональных стандартов и пересмотр системы обучения с целью повышения эффективности создаваемого продукта – специалиста, является вызовом всему обществу. Чтобы получить квалифицированных специалистов из вуза предприятиям уже недостаточно просто оформить заявку, необходимо помочь вузам в этом процессе. Конечно, незаменимыми в этом смысле оказываются информационные технологии.

Внедрение информационных технологий в процесс обучения может рассматриваться с позиции менеджмент качества [1, 2, 3]. Рассмотрим один из семи процессов жизненного цикла для электронного обучения, а именно процесса «Оценка/оптимизация» (табл.).

1. Планирование. В современном конкурентном мире IT и телекоммуникаций предприятия вынуждены стремительно подстраиваться и применять современные технологии, которые меняются уже не за 5–10 лет, а скорее каждые 2–3 года. Вместе с применением новых технологий, предприятия меняют свою организационную структуру и подход к работе. Если

в качестве экспертной оценки использовать мнение сотрудников отраслевых организаций, то они отмечают, не все специалисты, подготовленные вузом, могут быстро интегрироваться в реальную среду. К тому же при стремительно меняющихся ФГОСах у большинства преподавателей просто не остаётся времени отслеживать последние тренды на предприятиях, а у предприятий нет времени подготавливать материал для преподавателей. В результате получаем задержку по актуальности преподаваемых предметов и применяемым технологиям на предприятиях. Идеальным является случай, когда преподаватель специальных предметов работает в вузе по совместительству и основным его местом работы является одно из отраслевых предприятий. В данном случае преподаватель сможет дать материал, соответствующий требованиям современных предприятий. Но количество таких преподавателей значительно меньше основного состава. Что же делать остальным преподавателям? Именно этим вопросом мы задались и начали экспериментировать на тему вовлечения предприятий в образовательный процесс. Подобных методов существует большое количество начиная от совместных мероприятий с предприятиями и заканчивая организацией базовых кафедр по направлениям.

ТАБЛИЦА. Структурное описание процесса

Категория	УИ: ОО. Процесс: оценка/оптимизация. Описание: описание методов оценки, принципов и процедур. Связь: нет
Подпроцессы/ подаспекты	ОО.1. Планирование ОО.2. Реализация ОО.3. Анализ ОО.4. Оптимизация/улучшение
Цель	Описать процесс оценки образовательного процесса
Метод	Методы оценки (опросные листы, отслеживание траектории пользователя, обратная связь с пользователем)
Результат	Выполнить оценку образовательного процесса; оптимизировать и улучшить образовательный процесс
Действующий субъект	Эксперты по оценке, обучаемые, преподаватели
Метрики/критерии	–
Нормативные документы	ГОСТ Р ИСО 9000
Аннотация/пример	–

2. Реализация. Одним из удачных примеров является привлечение работников ведущих отраслевых предприятий для проведения одной из лекций или практических занятий. При этом всегда возникал тяжелый вопрос с работодателем, в условиях высокой загруженности найти время и командировать ценного сотрудника в вуз на подобные занятия со студентами. Но был найден компромисс – это использование технологий видеосвязи

для проведения подобных занятий. Для работника это занятие займет не больше одного часа, что является вполне допустимым для предприятия. К тому же использование видеосвязи снимает массу организационных проблем с преподавателя. В день занятий преподаватель может связаться с работником посредством бесплатной и распространённой программы для видеосвязи Skype и веб-камеры. Также имеются множество приложений (например: *Free Video Call Recorder for Skype*), благодаря которым можно с легкостью и записать весь диалог специалиста и студентов. Для сотрудника отраслевого предприятия не требуется специальной подготовки для подобных занятий. Всё, что от него требуется в рамках читаемого предмета это рассказать: как организована работа на предприятии в конкретном направлении; о современных тенденциях в технологиях; о современном менеджменте на предприятии; чему именно стоит уделить особое внимание студентам для дальнейшего использования в реальной экономике. Ответы на возникшие вопросы от студентов и преподавателя должны занимать небольшой интервал времени, чтобы не превратить занятие в дискуссию.

Благодаря внедрению подобной практики у студентов создастся комплексное понимание деятельности реального предприятия, что повысит мотивацию обучения в вузе. Если подобного рода занятия будут проходить по разным предметам, то у студентов сформируется полноценное восприятие тенденций в отрасли и в работе отраслевых предприятий, что сделает подготавливаемых специалистов более конкурентоспособными на рынке труда. Предприятия при этом получают специалистов со знанием современных трендов готовых быстро интегрироваться в работу.

Рассмотрим один из вариантов оптимизации процесса обучения с помощью организации взаимодействия вуза (СПбГУТ) с предприятием. Сценарий был реализован в прошлом году и представлял собой анализ результатов, проведенных студентами технических специальностей маркетинговых исследований в отрасли инфокоммуникаций. Презентацию рассматривали: преподаватель и студенты в аудитории, и дистанционно обработку данных и презентацию результатов – руководитель НОШ, профессор, доктор экономических наук, заведующий кафедрой экономики и управления в связи Макаров Владимир Васильевич и старший преподаватель кафедры экономики и управления в связи, начальник отдела информационных технологий Копытко Олег Иванович.

После каждой презентации результатов исследований проходило обсуждение:

- Макаров Владимир Васильевич давал оценку качества проведенной исследовательской работы;
- Копытко Олег Иванович оценивал полезность данных маркетинговых исследований в реальной экономике.

Далее высказывались: преподаватель и студенты, присутствующие в аудитории. Процесс обсуждения проходил в рамках студенческой научной

конференции. Включение Макарова В. В. и Копытко О. И. происходило по технологии Skype. Небольшое количество участников на конкретном заседании секции дало преимущество во времени (рис. 1). Если данное сообщение не является критичным, возможно подключать к обсуждению 3–4-х специалистов усиливая тем самым представительность обсуждения.



Рис 1. Поведение заседания секции совместно удаленными участниками

3. Анализ. Изучение результатов продемонстрировало: сокращение количества ошибок в итоговых отчетах и подготовку статей для публикации.
4. Оптимизация/улучшение.



Рис. 2. Фото участников заседания

Даже обычное фото отражает настроение аудиторных и подключаемых участников (рис. 2).

Вывод. Расширение применения информационных технологий в образовании наиболее перспективное направление, требующее проработки различных сценариев, удобных для организаций и требующих от них не слишком значительных усилий.

Список используемых источников

1. ГОСТ Р 53625-2009. (ИСО/МЭК 19796-1:2005). Информационная технология. Обучение, образование и подготовка. Менеджмент качества, обеспечение качества и метрики. Часть 1. Общий подход.
2. Макаров В. В. Методологические подходы к созданию интегрированной СМК в инфокоммуникациях // Век качества. 2011. № 6. С. 30–32.
3. Макаров В. В., Горбатько А. В. Инновации, инвестиционная политика и управление качеством услуг компании мобильной связи: монография / под ред. д. э. н., проф. В. В. Макарова; СПбГУТ. СПб., 2014. 288 с.

Статья представлена заведующим кафедрой, доктором экономических наук, профессором В. В. Макаровым.

УДК 378.14

**РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ
ФОРМИРОВАНИЯ РАСПИСАНИЯ ЗАНЯТИЙ В ВУЗЕ**

В. А. Евстигнеев

Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича

Составление расписания занятий в вузе является важной и трудоемкой задачей. Профессионально составленное расписание оптимизирует учебную нагрузку, предотвращает переутомление студентов, добавляет комфорт в работу преподавателей и, главное, в конечном счете повышает эффективность процесса обучения. В предлагаемой работе рассматривается модель процесса составления расписания, использующая такой параметр, как коэффициент комфортности, позволяющий произвести оценку качества составленного расписания.

учебный процесс, расписание занятий, математическое моделирование, теория множеств.

Начальными данными для рассматриваемой модели расписания занятий являются рабочие учебные планы; информация об аудиторном фонде вуза; информация о профессорско-преподавательском составе (ППС) и данные об учебных группах [1, 2].

Входные данные для решения задачи представим в виде множеств ресурсов, которые необходимо распределить для выполнения операций (проведения занятий).

Свойства соответствующих элементов множеств описаны ниже.

A – множество, описывающее аудиторный фонд вуза.

$\forall a \in A$ обладает свойствами:

– ca – количество рабочих мест;

– pa – параметр, определяющий специфику аудитории.

D – упорядоченное множество, описывающее виды работ по дисциплинам (где $kd_i > kd_{i+1}$).

$\forall d \in D$ обладает свойствами:

– nd – идентификатор дисциплины;

– n_l – количество часов занятий;

– pa – требования к оборудованию аудиторий для проведения занятий;

– kd – коэффициент сложности дисциплины (от 100 – сложный до 0 – простой);

– $f(z)$ – функция распределения плотности занятий в семестре.

G – упорядоченное множество, описывающее учебные группы.

$\forall g \in G$ обладает свойствами:

– cg – количество учащихся в группе;

– kg – количество часов аудиторной нагрузки в семестре;

– nd – идентификаторы дисциплин, изучаемых в группе,

подмножества D' ;

T – множество, описывающее ППС вуза.

$\forall t \in T$ обладает свойствами:

– nd – идентификаторы дисциплин, читаемых преподавателем,

подмножества D'' ;

– dt – допустимая нагрузка на преподавателя в семестре.

Определяем множества операций (учебных пар) Z_g для каждого элемента множества G .

Z_g – упорядоченное множество учебных пар расписания (где $z_i < z_{i+1}$).

$\forall z \in Z$ обладает свойствами:

– id – идентификатор занятости пары;

– dn – идентификатор дисциплины;

– vd – идентификатор вида учебной работы;

– na – идентификатор аудитории;

– nt – идентификатор преподавателя;

– R – коэффициент комфортности расположения учебной пары.

Поиск решения задачи обусловлен наличием жестких и мягких ограничений. Под жесткими ограничениями понимаются ограничения, при невыполнении которых решения задачи не существует. К жестким ограничениям относятся ограничения на ресурсы ППС, аудиторного фонда и т. п.

Вводим множество Y_o для описания жестких ограничений.

К свойствам элементов (y_o) множества Y_o можно отнести:

– достаточное количество преподавателей для проведения занятий;

– наличие аудитории, удовлетворяющей требованиям к учебной паре по оборудованию и вместимости;

– при изучении одной и той же дисциплин в разных группах занятия должны проводиться в одной и той же аудитории;

– начало лабораторных и практических занятий по всем дисциплинам должно быть смещено на Δt по отношению к лекционным занятиям (Δt – количество учебных пар).

К ограничению, накладываемому на ресурс ППС, описанный множеством T , относится физическая возможность обеспечения учебного процесса существующим составом ППС.

Количество занятий (учебных пар) (r_i), проводимых преподавателем (t_c) в семестре, определяется следующим образом:

$$r_i = \sum_{k=1}^{N_g} \sum_{i=0}^{N_m} \sum_{j=0}^3 f(k, i, j),$$

где $f(k, i, j) = \begin{cases} 0, & (g_k \cdot m_i \cdot t_j) \neq t_c, \\ \frac{g_k \cdot m_i \cdot n_j}{2}, & (g_k \cdot m_i \cdot t_j) = t_c, \end{cases}$ N_g – количество групп, в которых препода-

ватель ведет занятия; N_m – количество дисциплин, которые ведет преподаватель.

При $dt - r_i < 0$ составление расписания невозможно.

Обобщая это неравенство для всех преподавателей, можно написать условия реализации всех дисциплин (1) при существующем количестве преподавателей.

$$\left. \begin{aligned} dt_1 - r_{i1} &\geq 0 \\ dt_2 - r_{i2} &\geq 0 \\ &\dots \\ dt_{|T|} - r_{i|T|} &\geq 0 \end{aligned} \right\} \quad (1)$$

Для оценки ограничений, накладываемых состоянием аудиторного фонда, определяемых множеством A , рассмотрим бинарное отношение множеств $A = \{a_1, a_2, \dots, a_m\}$ и $D = \{d_1, d_2, \dots, d_n\}$ как $P \subseteq A \times D$ и определим матрицу $[P] = (p_{i,j})$ размера $m \times n$ бинарного отношения P по следующему правилу:

$$p_{i,j} = \begin{cases} 1, & \text{если } (a_i, d_j) \subseteq P \\ 0, & \text{если } (a_i, d_j) \not\subseteq P \end{cases}$$

В нашем случае $m = |A|$, $n = |D|$.

Полученная матрица содержит полную информацию о связях между элементами двух множеств A и D . Таким образом, мы получаем информацию о существующих ограничениях использования аудиторного фонда.

В частности, должно выполняться неравенство:

$$|D'| \times |G'| \leq |A'| \times r_o,$$

где $|D'|$ – количество занятий в семестре по конкретному виду работ по дисциплине; $|G'|$ – количество уч. групп, в которых это занятие проводится;

$|A'|$ – количество аудиторий, в которых возможно проводить данное занятие; r_o – количество учебных пар в семестре.

Аналогичное неравенство должно выполняться для всех аудиторий.

Ограничение, связанное с последовательностью проведения видов работ по дисциплине, формулируется следующим образом: первое лабораторное или практическое занятие по всем дисциплинам должно быть смещено на Δt по отношению к лекционным занятиям (Δt – количество учебных пар).

Вводим множество необязательных ограничений (Y_k), элементы которого будут использоваться для определения в сетке расписаний места каждого занятия, а также для оценки комфортности выбранного положения данной пары. При выполнении необязательных ограничений элемент $y_k = 1$, в обратном случае $y_k = 0$.

К мягким ограничениям можно отнести, например, следующие:

- в занятиях студентов не должно быть «окон» (если рядом с вакантным местом уже есть пара, то условие выполняется);
- для студентов количество учебных пар в день должно быть не более 4-х;
- минимальное количество учебных дней в неделе (если в рассматриваемый день уже есть пара, то условие выполняется).

На основе введенных ограничений коэффициент комфортности R размещения учебной пары на сетке расписания будем вычислять по формуле (2).

Для каждого условия из множества Y_k установлен коэффициент веса w_j , который может принимать значение от 0 до 100.

$$R_{il} = \sum_{j=1}^m w_j k_{jl}, \quad (2)$$

где R_{il} – оценка «комфортности» размещения учебной пары; w_j – коэффициент веса условия; k_{jl} – результат выполнения условия (0 – не выполнено, 1 – выполнено); m – количество критериев оценки; l – позиция i -й пары в расписании.

Результаты первой итерации расписания получаются при организации цикла от g_1 до $g_{|G|}$ и заполнении значениями свойств элементов z_{il} множества Z с учетом всех ограничений, а также функции распределения плотности занятий по дисциплине в семестре $f(z)$ и установленных коэффициентов веса w_j . Далее производится вычисление суммарного коэффициента комфортности всего расписания. Меняя значения коэффициентов веса w_j мягких ограничений можно найти локальный максимум функции, оценивающий качество всего расписания.

Список используемых источников

1. Лазарев А. А. Гафаров Е. Р. Теория расписаний задачи и алгоритмы. М. : МГУ им. М.В. Ломоносова, 2011. 222 с.
2. Кини Р. Л., Райфа Х. Принятие решений при многих критериях: предпочтения и замещения. М. : Радио и связь, 1981. 560 с.

Статья представлена заведующим кафедрой, кандидатом технических наук, доцентом С. В. Хорошенко.

УДК 681.142

**ЭЛЕКТРОННЫЕ УЧЕБНЫЕ ИЗДАНИЯ – НОВАЯ ВЕХА
В РОССИЙСКОМ ОБРАЗОВАНИИ**

М. В. Егупов¹, А. А. Жангазин¹, О. И. Пантюхин², А. А. Юдин¹

¹Военная академия связи имени Маршала Советского Союза С. М. Буденного

²Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича

Невиданный рост информационных потоков в компьютерных сетях привёл к бурному росту электронных образовательных ресурсов и появлению большого числа образовательных изданий, сайтов и порталов. Можно констатировать, что этап компьютеризации сферы российского образования закончен и начался этап её информатизации. Электронные учебные издания – это специализированные программы, реализуемые на компьютерах и предназначенные для решения поставленных целей обучения.

электронные учебные издания, учебники, ресурсы, программированное обучение.

Новый закон «Об образовании в Российской Федерации» № 273-ФЗ (ст. 18) говорит о том, что «Библиотечный фонд должен быть укомплектован печатными и (или) электронными учебными изданиями (включая учебники и учебные пособия) [1, 2].

Наличие электронного приложения, дополняющего учебник и представляющего собой структурированную совокупность электронных образовательных ресурсов, предназначенных для применения в образовательной деятельности совместно с учебником, обязательно до 1 января 2015 года. С 1 января 2015 года представляется наряду с учебником в печатной форме учебник в электронной форме [3].

В мировой практике электронный (цифровой) учебник – это интерактивный комплект учебных материалов и средств, доступ к которым можно получать через переносной компьютер, планшетный компьютер или иное электронное современное устройство.

В России электронный учебник пока находится вне правового поля, так как такого понятия нет ни в одном из ГОСТов, затрагивающих информационно-коммуникационные технологии в образовании. В последнем ГОСТ Р 53620-2009 «Электронные образовательные ресурсы» (дата введения 2011–01–01) – дается их определение: Образовательный ресурс, представленный в электронно-цифровой форме и включающий в себя структуру, предметное содержание и метаданные о них (ГОСТ Р 52653-2006, ст. 12, подраздел 3.2). В примечании имеется ссылка: электронный образовательный ресурс, прошедший редакционно-издательскую обработку, имеющий выходные сведения и предназначенный для распространения в неизменном виде, является электронным изданием (ГОСТ Р 7.83-2001).

В ГОСТ 7.83-2001 «Электронные издания. Основные виды и выходные сведения» находим определения:

электронное издание – электронный документ (группа электронных документов), прошедший редакционно-издательскую обработку, предназначенный для распространения в неизменном виде, имеющий выходные сведения;

учебное электронное издание – электронное издание, содержащее систематизированные сведения научного или прикладного характера, изложенные в форме, удобной для изучения и преподавания, и рассчитанное на учащихся разного возраста и степени обучения.

Утверждён стандарт электронного учебника, в котором в соответствии с рекомендациями Федерального института развития образования даётся его определение: *электронный учебник (ЭУ)* – электронное учебное издание, содержащее сведения научного или прикладного характера, изложенные в форме, удобной для изучения и преподавания учебной дисциплины (модуля) или ее раздела (части), соответствующее учебной программе и официально утвержденного образовательной организацией в качестве данного вида издания [4].

Вместе с тем для разных категорий людей, имеющих отношение к электронному учебнику, он представляется по-разному: для разработчиков электронных мобильных устройств – это электронное устройство, обладающее набором технических характеристик, поддерживающее определённые функции; для создателей электронного образовательного содержания (контента) – это учебное содержание, формы представления которого и способы взаимодействия с ним удовлетворяют определённым требованиям; педагогу важен учебный материал, представленный в учебнике, его дидактический потенциал, а также возможности организации и управления учебным процессом, реализованные в учебнике.

Интересно, что все перечисленные категории людей не могут быть производителями электронного учебника, так как «производитель электронного издания: Юридическое лицо независимо от его организационно-правовой формы и формы собственности или физическое лицо, осуществляющее

предпринимательскую деятельность без образования юридического лица, осуществляющие редакционно-издательскую обработку, публикацию (выпуск) электронного издания» [5].

Функциональные возможности современного электронного учебника очень широки, в частности он должен: выполнять все функции, присущие бумажному учебнику; обеспечивать широкие возможности компьютерной визуализации учебной информации; служить основой создания активно-деятельностной образовательной среды; поддерживать возможность реализации учащимися индивидуальных образовательных траекторий; обеспечивать комфортные, интуитивно понятные учащемуся условия для взаимодействия с образовательным контентом и т. д.

В отличие от традиционного учебника, основными свойствами которого являются структурированность и унификация, электронный учебник обладает большим количеством новых свойств. К ним можно отнести: мультимедийность; интерактивность; избыточность и вариативность содержания; разнообразие форм представления учебной информации; различные уровни представления учебной информации; разнообразие контрольно-измерительных материалов, в том числе с автоматической проверкой; интуитивно понятный интерфейс; наличие дополнительных инструментов и сервисов; и другие.

Известно, что чем больше свойств, тем больше предъявляемых требований: требования к составу и функциональной структуре учебника; требования к содержанию, педагогическому проектированию и формам предоставления учебной информации; требования к организации усвоения учебного материала и проверке знаний учащихся; требования к формированию универсальных учебных действий и достижению новых образовательных результатов (личностных, метапредметных, предметных); требования к эргономике; требования к инструментам и сервисам и т. д.

В едином стандарте для электронных учебников отмечается, что по оформлению и структуре они должны соответствовать печатным изданиям (аналогам) [4]. Но электронный учебник (даже самый лучший) не может и не должен заменять книгу. Так же как экранизация литературного произведения принадлежит к иному жанру, так и электронный учебник принадлежит к совершенно новому жанру произведений учебного назначения.

Именно поэтому для создания электронного учебника недостаточно взять хороший учебник, снабдить его навигацией (создать гипертексты) и богатым иллюстративным материалом (включая мультимедийные средства) и воплотить на экране компьютера. Электронный учебник не должен превращаться ни в текст с картинками, ни в справочник, так как его функция принципиально иная.

Электронный учебник должен максимально облегчать понимание и запоминание (причем активное, а не пассивное) наиболее существенных понятий, утверждений и примеров, вовлекая в процесс обучения иные, нежели обычный учебник, возможности человеческого мозга, в частности, слуховую и эмоциональную память, используя компьютерные объяснения [6].

Поэтому при создании электронного учебника необходимо руководствоваться как классическими принципами программированного обучения: последовательная подача порций информации и их контроля (по Б. Скиннеру); ветвление, при котором модули связываются между собой гипертекстными ссылками так, чтобы у пользователя был выбор перехода в любой другой модуль или переход в режим контроля освоения материала (по Н. Краудеру); так и принципами, вытекающими из современных возможностей аппаратно-программных средств: принцип полноты, при котором модуль должен иметь следующие компоненты [4]: теоретическое ядро; контрольные вопросы по теории; примеры; задачи и упражнения для самостоятельной работы; контрольные вопросы по всему модулю с ответами; контрольные работы; контекстную справку (Help); исторический комментарий; принцип наглядности; принцип адаптивности и другие.

Для того чтобы электронный учебник выполнял основное свое назначение при его разработке, с нашей точки зрения, надо особенно обратить внимание на соблюдение некоторых основных требований. В первую очередь это относится к содержательной части - это разнообразие информации. Современные технологии позволяют с использованием гиперссылок моментально переключаться на различные виды информации о том или ином объекте окружающего нас мира. А при наличии широкополосного доступа к мировым информационным ресурсам сети Интернет имеется возможность их эффективного использования в образовательном процессе.

Из важнейших требований к электронному учебнику следует выделить требования по эргономике, так как пользователь работает с монитором и необходимо учитывать особенности такого общения. Здесь важно соблюдать: структурированность контента; правила и особенности вёрстки; особенности навигационного компонента интерфейса; особенности масштабирования страницы учебника; правила и элементы интерфейса для работы с динамическими объектами; формы работы с образовательным контентом; специализацию элементов интерфейса для работы с интерактивными заданиями.

Например, большинство имеющихся электронных учебников разработаны на основе сайтовой технологии, на языке HTML для публикации в Интернет с использованием протокола HTTP и сервиса всемирной паутины WWW. И это оправдано, т. к. эту технологию используют почти все пользователи Интернет.

Следовательно, при разработке электронных учебников необходимо иметь в виду особенности зрительного восприятия человеком информации

с экрана компьютера, не наносящего вреда обучаемому, а наоборот стимулирующего его к восприятию и запоминанию информации.

В частности, какой использовать шрифт? Все имеющиеся шрифты можно разделить на две большие группы: шрифты с засечками (*Serif*) и гладкие шрифты (*San Serif* – без засечек):

к первым (*Serif*) относятся шрифты типа Times New Roman,
ко вторым (*San Serif*) – Arial.

По мнению психологов, шрифт с засечками читается легче, поскольку глазу есть за что «зацепиться» при чтении текста. Засечки как бы служат направляющими для перемещения глаза по буквам, и он устает меньше.

Гладкие шрифты требуют больше внимания и усилий при чтении. В результате прочитанное лучше запоминается. Отсюда можно сделать вывод, что в тех фрагментах текста учебника, на которые надо обратить внимание обучаемого (формулировки, определения и так далее), следует использовать преимущественно гладкие шрифты.

При создании учебников по сайтовой технологии сначала создается информационный контент в виде текстовых страниц в html формате, рисунков и видео/аудио файлов. Опыт показывает, что для создания текстового контента в Word целесообразно использовать альбомную ориентацию страниц, кегль не менее 18, шрифт Arial, то есть стандартный, четкий, легко читаемый шрифт. Выбирать светлый фон приятного мягкого цвета и достаточно контрастные по отношению к цвету фона символы. Для символов использовать комфортные для чтения цвета (черные, темно-серые, темно-синие, темно-зеленые)

Нежелательно использовать шрифт слишком мелкого или слишком крупного размера, декоративный или оформительский шрифт с причудливым начертанием букв, яркий (в том числе и чисто белый!) фон, мало контрастное изображение и символы светлых или ярких цветов (желтые, оранжевые, красные)

В едином стандарте [4] отмечается, что структура электронного учебника должна соответствовать его печатной форме. На наш взгляд это сужает возможности электронного учебника по достижению уровней обучения обучаемыми. Печатная форма учебника направлена и способствует достижению в основном двух первых уровней обучения – это знать и быть ознакомленным. И только по отдельным дисциплинам возможно достижение уровня – уметь (например, уметь находить производные высших порядков в математике) и чрезвычайно редко можно достичь уровня владеть. Последнее достигается только практикой. Современные технологии все чаще позволяют заменить практику на реальных объектах симуляцией на электронных тренажерах. Именно наличие встроенной системы контроля (тестирования) за процессом овладения знаниями и наличие электронных (компьютерных) симуляторов реальных объектов для отработки практических задач отличают электронный учебник от «бумажного».

Таким образом, если говорить о структуре электронного учебника, то ее минимальная конфигурация должна включать: основной материал (в виде гипермедиа контента); дополнительный материал (гипермедиа контент + электронные симуляторы (тренажеры) + справочный материал); пояснительные тексты, в т. ч. пополняемые обучаемыми (Википедия); аппарат организации усвоения и контроля – тесты, тренажеры и т. д.; система навигации по учебнику – многоуровневая, свободная.

Из всех видов обеспечения электронных учебников в рамках данной статьи остановимся только на методическом, программном и правовом обеспечении.

Создание электронной учебной литературы – не просто перенос печатных материалов в машиночитаемую форму. ЭУ должно быть построено по блочно-модульному принципу в виде отдельных элементов или файлов, образующих логико-иерархическую структуру для организации соответствующего поискового аппарата, что позволяет достаточно легко выделять (дифференцировать) разделы и темы пособия.

В текстах необходимо установить необходимые гипермедийные связи, отражающие ключевые слова, термины, основные понятия, алфавитно-предметный указатель и т. п. Одной из важнейших составляющих любого электронного учебного пособия является внутренний электронный словарь – глоссарий.

Перечень используемой литературы может иметь внешние гипертекстовые связи как с указателями библиотек или информационных центров, обладающих этими материалами, так и к полным машиночитаемым текстам.

Подготовленный учебный материал должен предоставлять возможность обучаемым использовать несколько вариантов стратегии работы: от традиционного «листания» и чтения страниц электронного пособия в интерактивном режиме до оперативного выбора отдельных его фрагментов и последующего копирования и использования их в учебных целях. Для создания условий эффективного поиска необходимых тем и элементов текста используются разделы «Содержание», «Алфавитно-предметный указатель», «Словарь» и др.

Основной принцип – максимально полная, глубокая проработка материала, организация необходимого количества внутренних и внешних связей и, наконец, представление его в таком виде и с таким интерфейсом, которые позволяли бы обучаемым наиболее эффективно использовать данный учебный материал при обучении.

Список используемых источников

1. Федеральный закон «Об информации, информатизации и защите информации» от 20 февраля 1995 г. N 24-ФЗ (с изменениями от 10 января 2003 г.).
2. Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 13.07.2015) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 24.07.2015).

3. Об утверждении порядка формирования федерального перечня учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования: приказ № 1047 от 5 сентября 2013 г. Минобрнауки РФ.

4. Единый стандарт электронного учебника. Утв. МО РФ 29.09.2015.

5. ГОСТ Р 7.0.83-2013. «Электронные издания. Основные виды и выходные сведения».

6. http://saprr.narod.ru/elektron_uchebnik.htm.

УДК 681.142

РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ УЧЕБНЫХ КУРСОВ ПО НАУКАМ В СФЕРЕ ИНФОТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ

А. А. Жангазин¹, О. И. Пантюхин², А. В. Петухов¹

¹Военная академия связи имени Маршала Советского Союза С. М. Буденного

²Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича

По тематике наук в сфере инфотелекоммуникаций и автоматизированных систем обработки информации и управления происходит бурное накопление новых знаний. Вследствие этого применение компьютерных обучающих программ является чрезвычайно эффективным. Автоматизированные учебные (обучающие) курсы – это уникальные специализированные программы, реализуемые на ЭВМ и предназначенные для решения поставленных целей обучения.

автоматизированные учебные курсы, компьютерное обучение, методика обучения.

С точки зрения интенсификации обучения применение компьютерных обучающих программ является чрезвычайно эффективным, поскольку с их помощью реализуется его основной метод – самостоятельная работа обучаемого, направляемая и контролируемая преподавателем. Эффективность обучения достигается наличием игрового аспекта, снятием в процессе работы психологического воздействия преподавателя на обучаемого, возможностью в короткие сроки многократно воспроизвести им знания теории или выполнить какие-либо практические действия. В тоже время компьютерное обучение имеет свои недостатки, основным из которых является то, что практически невозможно создать такие обучающие программы, которые бы полностью заменили преподавателя. В связи с этим, этот вид обучения имеет определённые области применения. Они ограничиваются принципами компьютерного обучения, возможностями различных типов обучающих систем и автоматизированных учебных курсов, а также видом и сложностью вырабатываемых с их помощью профессиональных умений. Задача состоит в том, чтобы на основе правильного учета этих моментов

разумно применять вычислительную технику в учебном процессе. Практика показывает, что базовая методика компьютерного обучения строится по следующей схеме (рис.).

Компьютерное обучение предполагает соблюдение ряда принципов. Прежде всего, оно должно базироваться на диалоговом общении обучаемого с ЭВМ. Другим базовым принципом компьютерного обучения является индивидуализация обучения. Этот принцип предполагает обязательность настройки компьютерной программы в ходе работы на индивидуальные особенности обучаемого. Он реализуется двумя взаимосвязанными путями: созданием замкнутой одноканальной системы «обучаемый – ЭВМ» и разработкой ветвящейся структуры обучающего курса, в которой каждая ветвь различается уровнем сложности и типом предлагаемых обучаемому задач, а сами ветви построены по принципу «простое – сложное – более сложное» [1].

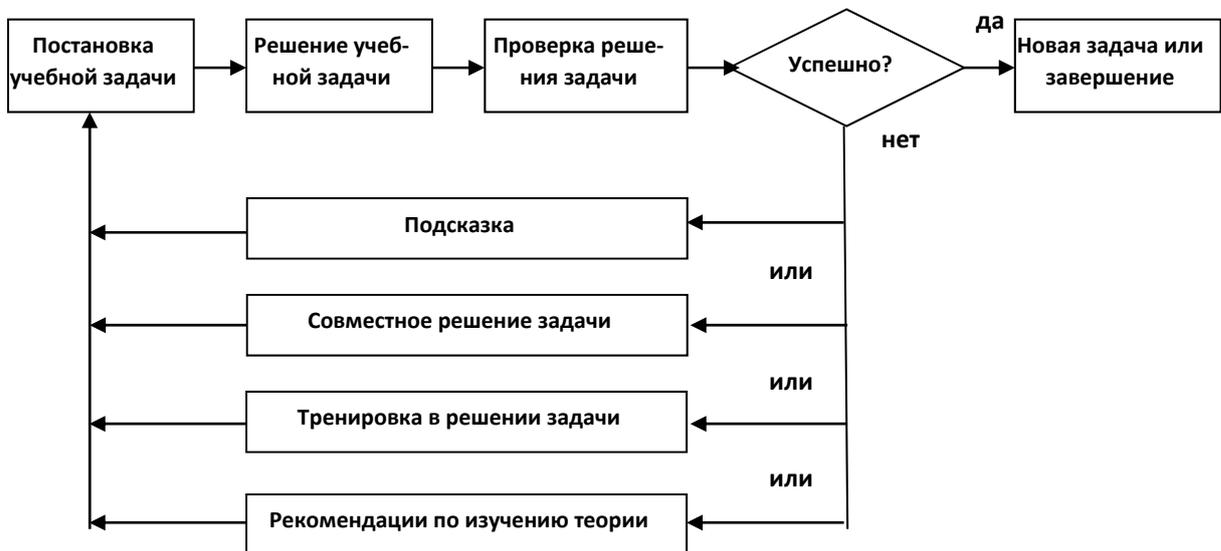


Рисунок. Схема методики компьютерного обучения

Принцип вынужденной активности предполагает такое построение обучающих курсов, которое обеспечивает мотивацию обучаемого на изучение и освоение учебного материала. Она достигается применением нескольких приемов построения алгоритма программ, приводящих к обязательной реакции обучаемого на указания и рекомендации ЭВМ, включающего организацию и прохождения точек контроля, корректное построение диалога, обеспечивающего создание психологического интереса обучаемого к работе с ЭВМ.

Принцип обеспечения комфортности компьютерного обучения требует создания развитого интерфейса, простоты работы с обучающими программами, учета психологического аспекта продолжительности непрерывной

работы на ЭВМ. Обучающая программа должна корректно вести обучаемого по траектории обучения, предоставляя ему возможность работы в последовательности и режиме, который его устраивает.

Принципы компьютерного обучения реализуются через систему средств обучения, включающую компьютерные (электронные) учебники и пособия, учебные (обучающие) курсы и тренажёры, системы (программы) контроля уровня обученности студентов.

Таким образом, компьютеризацию обучения необходимо рассматривать как составную часть процесса информатизации образования, реализуемого в учебном процессе наряду с другими технологиями. При этом оно имеет определенные области и принципы применения, которые необходимо учитывать при проектировании интенсивных дидактических систем.

Автоматизированные учебные курсы предназначены для выработки простых и сложных умений, реализуемых в умственной форме, а также закрепления и углубления знаний теории и алгоритмов действий. Они могут быть одноканальными, в которых обучаемый имеет только один канал поступления информации, и многоканальными, имеющими несколько таких каналов.

АУК могут быть выполнены с контролем и без контроля знаний обучаемых. При этом система контроля, закладываемая в них, обеспечивает в основном обучающую функцию. Следовательно, с помощью АУК должен реализоваться только текущий контроль, в ходе которого обучаемому показываются его ошибки. Другие виды контроля обеспечиваются контролирующими курсами.

Кроме обучающих, на множестве АУК выделяются еще информационные и контролирующие курсы. Информационные курсы предназначены для выдачи обучаемым необходимой им учебной информации. Такие курсы желательно делать в среде систем управления базами данных. Они могут использоваться на занятиях в комплексе с обучающими курсами или факультативно в период самостоятельной работы. Контролирующие курсы предназначены для проведения быстрого и сплошного контроля уровня усвоения знаний теории и алгоритмов действий. По своей структуре они просты и не должны содержать опоры независимо от этапа обучения, на котором он применяется. С их помощью осуществляется промежуточный, рубежный и итоговый контроль.

Таким образом, применение в учебном процессе АУК различных типов является одним из направлений интенсификации обучения. АУК позволяют достаточно успешно решать задачи выработки простых и сложных умений и закрепления и углубления знаний.

Рассмотрим методологические основы разработки АУК и/или электронных учебных пособий (ЭУП), без которых по сути нельзя говорить о построении автоматизированной системы обучения вуза. Основные понятия в данной области определяются Приказом Минобрнауки РФ № 1646

от 19.06.98 «О создании Федерального экспертного совета по учебным электронным изданиям», ГОСТ Р 7.0.83-2013 «Электронные издания. Основные виды и выходные сведения».

Разработка АУК должна проводиться в несколько этапов:

- 1) подбор учебного материала педагогами для разработчиков;
- 2) изучение материалов по разработке АУК (ЭУП);
- 3) выбор инструментальных средств разработки;
- 4) разработка АУК (ЭУП);
- 5) тестирование АУК (ЭУП);
- 6) принятие в эксплуатацию, применение по назначению;
- 7) сопровождение со стороны разработчиков.

Рекомендации по используемому аппаратному и программному обеспечению для разработки и эксплуатации ЭУП можно свести к следующему. При первых попытках разработать ЭУП использовалось прямое программирование на одном из универсальных алгоритмических языков, что с уходом разработчиков приводило к невозможности развития АУК. Позднее пришла пора инструментальных средств разработчика или оболочек, представлявших из себя универсальные среды для наполнения методическими материалами [1].

В наше время с развитием аппаратного и программного обеспечения компьютеров действительно появились средства, позволяющие создавать подлинные ЭУП. В качестве таковых прежде всего следует иметь в виду:

операционные системы семейства Windows и Linux, в среде которых стало возможным программирование на высоком уровне, использующее библиотеки DLL и механизмы OLE и DDE;

мультимедийные аппаратные средства;

системы символьной математики.

Роль оболочек теперь может выполнять пакет Microsoft Office, LibreOffice или специализированные пакеты. Прямое программирование требуется для его связи с какой-нибудь имеющейся системой символьной математики (*MathCAD*, *MatLab*). Для программирования можно использовать пакет Delphi или подобный. Для представления документов в электронной форме необходимо использовать технологию гипертекста (на языке HTML, *Java* или др.) и программы для Web-дизайна. Гипертекст – это текст документа, снабженный разветвлённой системой связей, позволяющей мгновенно переходить от одного его фрагмента к другому в соответствии с некоторой иерархией фрагментов. Всё методическое содержание может быть подготовлено в печатном виде. Для быстрого представления печатных материалов в электронной форме требуется сканер и пакет распознавания текста (например, *FineReader*). Для ускорения работы с аудио информацией необходим микрофон и пакет распознавания речи. Электронное пособие должно разрабатываться для использования на компьютерах среднего класса. Требуется, чтобы на таких компьютерах были установлены пакет

MS Office (обязательные компоненты – *Word, Excel, Access* и *PowerPoint*) или аналогичные. Желательно иметь возможность воспроизведения звуковых и видеофайлов.

Список используемых источников

1. Саенко И. Б., Пантюхин О. И. и др. Информационные технологии в науке и образовании: учебное пособие для вузов. Ч. 1, 2. / под ред. И. Б. Саенко. СПб. : ВАС, 2007. 280 с.

УДК 355.237.084.92

**РЕАЛИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ
НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ ФАКУЛЬТЕТОВ
ВОЕННОГО ОБУЧЕНИЯ И ВОЕННЫХ КАФЕДР
ПРИ ГРАЖДАНСКИХ ВУЗАХ**

Е. В. Зяблицев¹, В. В. Коритчук², А. А. Масликов³

¹Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича

²Михайловская военная артиллерийская академия Министерства обороны РФ

³Санкт-Петербургского государственного университета

На основе анализа проблем управления подразделениями в мирное время даются рекомендации научно-педагогическим работникам факультетов военного обучения и военных кафедр при гражданских вузах по реализации управленческой подготовки. Причем эти рекомендации в содержании учебного материала необходимо рассматривать как непрерывно взаимосвязанные и взаимодействующие.

теория и практика управления, военное образование.

Глубокие социально-экономические и политические изменения в России, обусловили реформирование всех сфер общественной и политической деятельности, в том числе и высшей школы. В процессе реформирования системы образования и высшей военной школы РФ обострились проблемы определения новых направлений, специальностей и квалификаций при подготовке офицерских кадров, совершенствования управленческой подготовки в системе гражданских вузов. С теоретико-методологических позиций управление представляет собой одно из всеобщих и объективно необходимых свойств и условий существования и развития материального мира. Без управления не может нормально действовать, существовать любой организм, функционировать государство в целом, а тем более войсковое подразделение.

Вместе с тем, история подтверждает, что состояние практики управления подразделением в решающей степени зависит от глубины теоретической разработки вопросов управления в общей системе военной науки.

Существенное повышение требований к качеству фундаментальных знаний и уровню профессиональной компетенции выпускников вузов и военных кафедр РФ требуют новых подходов к проектированию управленческой подготовки в системе гражданских вузов, определяющих пригодность специалистов к выполнению функций должностного предназначения.

В ходе разработки научно-обоснованного государственного заказа на подготовку военных специалистов, формирование целей и содержания управленческой подготовки в военно-профессиональном образовании приобретают особую важность и практическую значимость.

Однако далеко не все выпускники военных кафедр гражданских вузов обладают достаточным уровнем управленческой культуры, умением применять современные методы управления на практике. Все эти обстоятельства позволяют говорить о том, что система военного обучения на военных кафедрах перестала в полной мере удовлетворять квалификационным требованиям, предъявляемым к военным специалистам, так как они недостаточно подготовлены в области управления подчиненными подразделениями в мирное время.

Анализ опыта работы военных кафедр и существующего содержания дисциплин управленческой подготовки в системе высшего профессионального образования выявил ряд проблем: традиционная подготовка на военной кафедре вуза офицера запаса (только на военное время) и в то же время выпускники очень остро нуждаются в знаниях основ повседневной деятельности; необходим активный поиск педагогических подходов к интеграции профессиональных и военных знаний в области управления, новых образовательных технологий, способов и приемов активизации познавательной деятельности студентов при изучении вопросов управления в системе высшего профессионального образования. К числу основных недостатков в подготовке офицеров запаса гражданских вузов на военных кафедрах целесообразно отнести следующие: недостаточно прочные навыки, а иногда и их отсутствие, в связи со сложившейся традиционной системой обучения вопросам управления в вузе; отсутствует четкая грань между умением управлять подразделениями в мирное и военное время; неумение управлять подразделениями во внештатных, чрезвычайных и сложных ситуациях в мирное время [1].

Поэтому вопросы управления подразделениями в мирное время должны стать составной частью всех специальных дисциплин в системе высшего профессионального образования. Сегодня содержание управленческой подготовки несколько «размыто» в специальных учебных дисциплинах вуза, что затрудняет целостную подготовку выпускника военной кафедры к профессиональной деятельности и системное представление о ней.

Для решения этой проблемы необходима интеграция знаний военных и гражданских управленческих дисциплин, а также выделение вопросов управления в самостоятельную интегративную управленческую дисциплину, изучаемую на военной кафедре вуза.

Совершенствуя содержание управленческой подготовки, следует исходить из педагогического закона соответствия, согласно которому цели обучения должны находиться во взаимно однозначном соответствии с выявленными целями деятельности специалиста-управленца. В свою очередь, цели деятельности определены новыми квалифицированными требованиями к выпускнику военной кафедры гражданского вуза.

Целевой установкой изучения дисциплины «Управление подразделениями в мирное время» является подготовка высокопрофессионального, инициативного, компетентного, волевого выпускника, умеющего организовывать свой труд и труд подчиненных с учетом конкретных условий жизнедеятельности и человеческих факторов плановой деятельности частей и подразделений.

Настоящая учебная дисциплина, как это следует из курса изучаемых ею вопросов, тесно связана с другими преподаваемыми в вузе дисциплинами. Но при этом она имеет и собственный предмет исследования так, комплекс вопросов, изучаемых студентами, охватывает: основы управления подразделениями в мирное время, организацию войскового хозяйства, организацию хранения и обслуживание ВВТ, снабжение материально-техническими средствами, организация и задачи служебного делопроизводства.

Все эти и иные стороны управленческой подготовки содержатся, в той или иной степени, и в других дисциплинах, изучаемых на общеинженерных кафедрах вуза.

Иначе говоря, предмет «Управление подразделениями в мирное время» по своему содержанию является дисциплиной в определенной степени комплексной, объединяющей военные и гражданские аспекты управленческой подготовки специалиста.

Задачи обучения по дисциплине: подготовить обучаемых к творческой военно-профессиональной деятельности по управлению подразделениями в мирное время; дать обучаемым комплекс теоретических знаний и умений: по основам теории управления социальными коллективами; по организации службы войск, организации батареинового хозяйства, организации режима секретности и служебного делопроизводства, методической подготовке; по боевой и мобилизационной готовности войск [2, 3, 4]; подготовить офицера, понимающего сущность и социальную значимость своей профессии, способного поставить цель и сформулировать задачи, связанные с реализацией профессиональных функций.

В результате изучения дисциплины «Управление подразделениями в мирное время» обучаемые должны:

а) иметь представление: об основах теории управления социальными коллективами (подразделениями); об актуальных проблемах военного строительства на современном этапе и месте Вооруженных Сил Российской Федерации в структуре государственных институтов; об организации и планировании боевой подготовки в подразделении; об основах организации работы в области защиты информации, составляющей государственную тайну в части противодействия разведке иностранных государств; об организации служебного делопроизводства; об основах службы войск и безопасности военной службы; об основах организации морально-психологического обеспечения деятельности подразделения; о путях и способах укрепления морально-психологических и боевых качеств военнослужащих в различных условиях боевой и повседневной деятельности;

б) знать: организацию ротного (войскового) хозяйства; формы, методы и принципы военного управления; содержание основных мероприятий, проводимых при приведении подразделений в различные степени боевой готовности; порядок организации и проведения мероприятий морально – психологического обеспечения в подразделении; основные руководящие документы по организации режима секретности; содержание основных нормативов при организации обслуживания и ремонта ВВТ; организацию хранения и сбережения вооружения, ЗИП и материалов в подразделении; организацию размещения и оборудования участников технического обслуживания вооружения в подразделениях и частях;

в) уметь: организовывать службу войск и безопасность военной службы в подразделении; организовывать и проводить занятия по боевой подготовке; организовывать служебное делопроизводство и соблюдать режим секретности; организовывать и проводить мероприятия морально-психологического обеспечения в подразделении в различных условиях обстановки; проводить мероприятия воспитательной работы, направленные на сплочение воинского коллектива; анализировать состояние правопорядка и воинской дисциплины в подразделении; проводить собрания, подведение итогов воспитательной работы, работы по поддержанию правопорядка и воинской дисциплины, различные виды информирования и занятия по общественно-государственной подготовке в подразделении;

г) иметь навыки: в организации сохранности вооружения подразделения; в составлении служебных документов; в ведении документов по организации ротного (войскового) хозяйства; в организации технического обслуживания ВВТ; в получении и списании материальных средств; в подготовке документов по приему и сдаче должности.

Изучение дисциплины направлено на развитие способности обучаемого использовать знания и умения, полученные в ходе обучения по всем дисциплинам учебного плана, при управлении подразделениями в мирное время [2, 3, 4, 5].

Дисциплина «Управление подразделениями в мирное время» является основой для изучения вопросов руководства подразделениями в мирное время в условиях повседневной деятельности войск и представляет собой завершающий этап подготовки выпускника к практической деятельности в войсках. Этим определяется ее роль в системе подготовки офицера как одной из основных дисциплин обучения.

Управление подразделениями в мирное время, как учебная дисциплина, включает в себя теоретический и практический (основной) компоненты. Теоретической базой дисциплины являются: основы теории управления социальными коллективами (подразделениями); закономерности, формы, методы и содержание деятельности командиров (начальников), штабов, служб и других органов военного управления.

Учебный материал по дисциплине должен быть оптимально необходимым и направленным на формирование у обучаемых командных и методических навыков, навыков воспитательной работы; включать установившиеся факты и теоретические положения; соответствовать современному состоянию науки, т. е. постоянно обновляться, соответствовать будущей профессиональной деятельности военного специалиста, строиться на основе взаимосвязи с другими дисциплинами, давать связь теории с практикой, учитывать опыт локальных и региональных войн.

В практической области, в комплексе с другими дисциплинами учебного плана, она охватывает деятельность командира (начальника) по: поддержанию постоянной боевой и мобилизационной готовности подразделений; организации и методике боевой подготовки; укреплению воинской дисциплины и организации воспитательной работы; поддержанию твердого уставного порядка и обеспечению должных условий жизни и быта личного состава.

Преподавание теоретической части дисциплины должно быть направлено на усвоение научных знаний – фактов, понятий, теорий, законов. Основной задачей при этом следует считать то, чтобы обучаемые усвоили содержание преподаваемого материала по направлениям деятельности командира в процессе повседневной деятельности войск [4].

Преподавание практической части дисциплины должно быть направлено на подготовку обучаемых к определенной деятельности по специальности, то есть к применению знаний, умений и навыков при действиях в определенных должностях по управлению повседневной деятельностью артиллерийских подразделений.

Преподавание учебной дисциплины организуется в неразрывной связи с дисциплинами военно-профессиональной, общепрофессиональной и гуманитарной подготовок, а наиболее тесно с дисциплиной «Общевоинские уставы Вооруженных Сил Российской Федерации».

Обучение студентов в рамках раздела «Служба войск и ее задачи» проводить с целью получения теоретических знаний об организации войскового хозяйства и ведении батарейного хозяйства, а также умения использовать полученные знания при приеме дел и должности командира подразделения.

Обучение студентов по теме раздела «Организация режима секретности и служебного делопроизводства» проводить с таким расчетом, чтобы они знали основные требования Закона Российской Федерации «О государственной тайне» и инструкции по режиму секретности в Вооруженных Силах Российской Федерации, требования Министра обороны Российской Федерации и Начальника РВиА по защите государственной тайны, повышению бдительности в соединениях и частях Вооруженных Сил Российской Федерации, а также законы об ответственности за разглашение сведений и утрату документов (изделий), содержащих сведения, составляющие государственную тайну, и могли правильно применять на практике требования по сохранению государственной тайны.

В ходе изучения тем дисциплины особое внимание должно быть уделено привитию командно-методических навыков.

Основными видами учебных занятий по дисциплине являются лекции, практические занятия, и самостоятельная работа.

Наглядность преподавания должна быть достигнута применением в ходе занятий разнообразных иллюстраций и демонстрацией за счет широкого применения технических средств обучения (в первую очередь различных диапроекторов), стендов и макетов в специализированных классах, оборудованных учебной базой военной кафедры, кроме того, наглядность должна носить опосредствованный характер, сочетающийся с абстрактными формами, символикой, схемами и таблицами.

Воспитательные цели дисциплины достигаются формированием у студентов: гордости за принадлежность к Вооруженным Силам и их офицерскому корпусу; дисциплинированности и исполнительности, чувства воинского долга, офицерской чести и достоинства; профессионально важных качеств, необходимых обучающимся как офицерам; трудолюбия, добросовестного отношения к учебе и стремления в совершенстве овладеть избранной специальностью; общей культуры и высоких морально-нравственных качеств [5].

Пути достижения воспитательных целей являются личная примерность преподавателя, высокая дисциплинированность и требовательность к себе и обучающимся, показ на практических примерах (из опыта повседневной деятельности войск и участия в войнах и вооруженных конфликтах) необходимости строгого подхода к своим обязанностям.

При изучении дисциплины предусмотрен текущий и итоговый контроль успеваемости обучающихся.

Текущий контроль предназначен для проверки хода и качества усвоения учебного материала, стимулирования учебной работы обучающихся и совершенствования методики проведения занятий. Он проводится в ходе всех видов занятий в форме, избранной преподавателем или установленной военной кафедрой. Результаты текущего контроля отражать в журнале учета учебных занятий.

Предлагаемые рекомендации научно-педагогическим работникам факультетов военного обучения и военных кафедр при гражданских вузах по реализации управленческой подготовки позволят улучшить в значительной степени результаты обучения и повысить профессиональный уровень выпускников, которые будут обладать достаточным уровнем управленческой культуры, умением применять современные методы управления на практике.

Список используемых источников

1. Основы управления повседневной деятельностью войск : учебно-методические материалы. М. : Академия им. Ф. Э. Дзержинского, 1996. 115 с.
2. Наставление по боевой подготовке В ВС РФ. Изд. 2-ое с испр. и доп. М., 2014. 326 с.
3. Эксплуатация и ремонт ракетно-артиллерийского вооружения. Часть 1. М. : Военное издательство, 1993. 120 с.
4. Ефимов С. Г. Подготовка офицеров запаса Сухопутных войск. М. : Военное издательство, 1989. 450 с.
5. Руководство по психологической работе в Вооруженных силах Российской Федерации (Приложение к указанию статс-секретаря – заместителя Министра обороны Российской Федерации от 30.05.2006 № 172/2/60).

УДК 371.2

РАЗРАБОТКА ПРЕДЛОЖЕНИЙ ПО РЕАЛИЗАЦИИ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ПОДХОДА В ПРЕПОДАВАНИИ К ОЦЕНИВАНИЮ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ СПЕЦИАЛИСТОВ ИНСТИТУТА ВОЕННОГО ОБРАЗОВАНИЯ

С. Е. Иванов¹, М. В. Рыжов², И. П. Рыжова², И. Г. Штеренберг³

¹Военная академия связи имени Маршала Советского Союза С. М. Буденного

²Военно-космическая академия им. А. Ф. Можайского

³Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича

Проблема подготовки обучающихся к исполнению конкретного круга задач, должностных обязанностей требует наличие у него определенного набора компетенций. Формирование подхода в обучении ориентированного на подготовку таких специалистов представлено в этой статье.

компетенция, компетентностный подход, компетентность, оценивание.

1. Понятия «компетентность», «компетенция» и их структура.
2. Проблемность применения компетентностного подхода при оценивании качества обучения по отдельным дисциплинам.
3. Способ разрешения проблемы оценки качества изучения отдельных дисциплин.

Компетентность (Кп) – успешно реализованная(ые) в деятельности компетенция(и) (рис.).

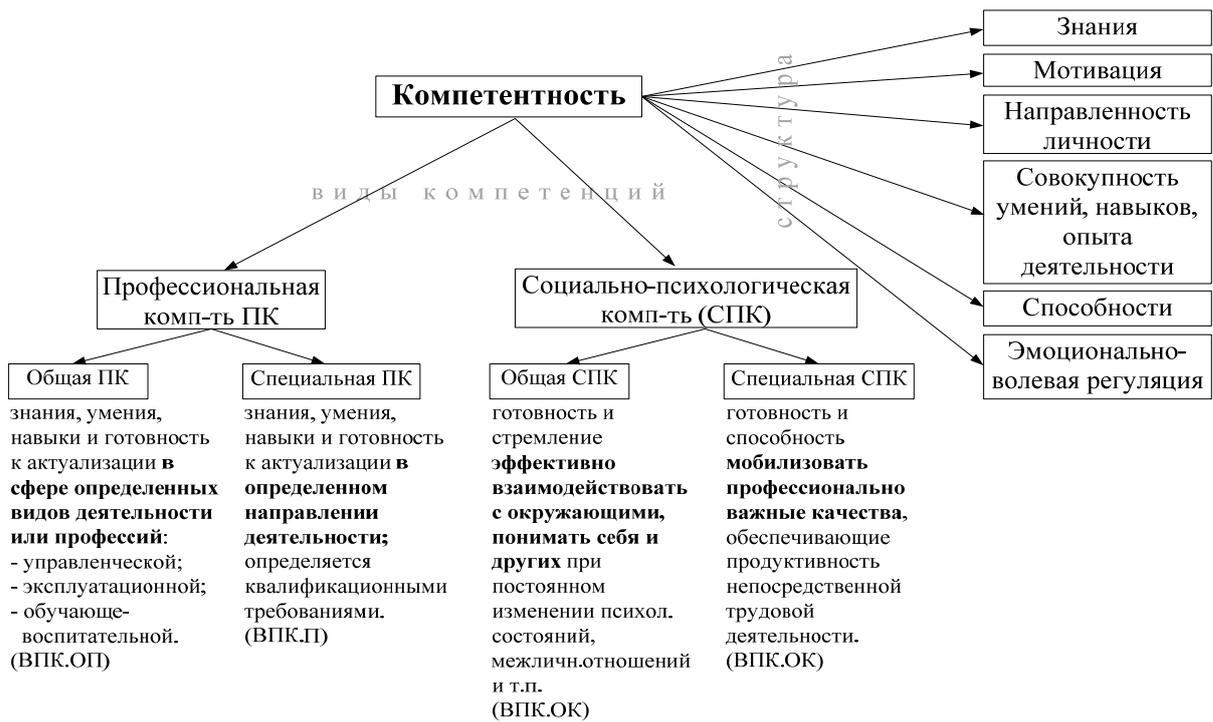


Рисунок. Компетентность как система компетенций, ее структура (ВПК – военно-профессиональные компетенции; ОК – общекультурные компетенции; П – компетенции по видам деятельности; ОП общепрофессиональные компетенции)

$$\text{Компетентность} = \left\{ \text{компетенция}_i \right\}_{i=1}^N + \text{профессиональная деятельность,}$$

где: компетенция_i – i-я компетенция из совокупности N компетенций.

Представленная на рисунке схема демонстрирует направленность понятия «компетентность» на решение не узких задач, как «компетенции» (Кц), а проблем в достаточно широких предметных областях. Например, Компетенции «Способен выполнять ремонт и...», «Способен учитывать в военно-профессиональной деятельности...», «Способен совершенствовать и развивать свой интеллектуальный...» и др. являются основой для формирования Компетенции в области освоения, модернизации (конструирования) радиоэлектронных средств (РЭС) и информационно-управляющих комплексов РЭС (РЭС) [1, 2, 3, 4].

В свою очередь Компетентность также обладает внутренней структурой. Ее определяют, как способность успешно применять знания, умения и успешно действовать на основе практического опыта при решении определенного класса профессиональных задач из приведенного определения следует, что в период подготовки обучающиеся получают:

- а) знания, умения, владения (навыки);
- б) опыт применения, перечисленного в п. а) для ... – в зависимости от сферы деятельности личности.

Таким образом, Компетентность – формируемое в ходе обучения состояние готовности обучающегося к практической деятельности. Оно может быть различным в зависимости от:

- состава совокупности сформированных Кц;
- качества формирования каждой из Кц;
- влиянием каждой из Кц на совокупную способность обучающегося в заданной сфере деятельности (ЗСД);
- ситуативной полноты опыта в ЗСД и прочности его закрепления.

Следовательно, реализация Компетентного подхода к оцениванию итоговых результатов обучения предполагает оценку и способностей обучающихся к решению некоторых классов задач (Компетенций), и их способность с той или иной полнотой выполнять профессиональные функции. Например, эксплуатации РЭС.

Изучение отдельных дисциплин, входящих в учебный план, позволяет полностью или частично сформировать Компетенции и дать часть необходимого опыта:

$$\text{компетенция} = \left\{ \begin{array}{ccc} N & M & L \\ \text{знания}_i, & \text{умения}_i, & \text{навыки}_i \\ i=1 & j=1 & k=1 \end{array} \right\} +$$

+целенаправленная деятельность

где: знания_i – i-й компонент совокупности из N категории «знания»; определяет и общий подход к оцениванию результатов изучения этих дисциплин.

- а) $\frac{\text{оценка знаний}}{\text{теоретич. вопросы}} \rightarrow$ б) $\frac{\text{оценка умений и навыков}}{\text{практич. вопросы (выполнение отдельных измерений, настроек и т.п.)}} \rightarrow$
- \rightarrow в) $\frac{\text{оценка способности выполнять практические задачи}}{\text{практич. вопросы ситуативного характера (описание обстановки и условий \rightarrow определение цели деятельности \rightarrow выбор методики решения стоящей задачи ...)}} \rightarrow$

Приведенная схема при соответствующем наполнении позволяет оценить качество формирования, как отдельных Компетенций, так и групп вза-

имодельствующих Компетенций. В то же время, как уже указывалось, подавляющее большинство Компетенций формируется не одной дисциплиной, а их группой. Например, Профессиональная компетенция-18 «Способен выполнять диагностику, ремонт и обслуживание РЭС» предполагает изучение «Безопасности жизнедеятельности», «Радиоматериалов...», «Электроники», «Основ теории цепей», «Метрологии и...» и др. В результате полноценный контроль качества формирования Компетенций становится затруднительным либо невозможным при проведении промежуточной аттестации в финале каждого курса.

Для разрешения описанной проблемы предлагается выполнять промежуточную аттестацию в два этапа.

В ходе первого должен осуществляться контроль знаний, умений и навыков, полученных при изучении дисциплины. Отличие от традиционного «знание центрального» подхода состоит в проверке усвоения знаний о целесообразных действиях в различных ситуациях или теоретическом решении ситуационных задач. Первый этап проводится по каждой дисциплине из группы, обеспечивающих формирование соответствующих Компетенций.

Второй этап предполагает решение комплексной практической задачи. Ее результат должен отражать полноту формирования Компетенций анализ допущенных ошибок, использованных методик и т.п. позволяет определить качество изучения каждой из дисциплин, входящих в цикл и объективно оценить его. Для достижения наилучших результатов обучения и оперативности их оценивания по отдельным дисциплинам возможно поэтапное выполнение комплексной задачи – по мере накопления у обучающихся необходимого багажа. Например, создание радиоприемного устройства.

Список используемых источников

1. Смирнова Е. И. Развитие общекультурных компетенций студентов педагогического вуза в физкультурной деятельности : автореф. дис. ... канд. пед. наук // Омск: ФГБОУ ВПО «Омский государственный педагогический университет», 2012. 16 с.
2. Морозова А. А. Реализация компетентного подхода в преподавании дисциплины «Выпуск учебной радиопередачи» / Сборник трудов Шестой Междунар. конференции «Новые информационные технологии в образовании для всех: учебные среды»: 22–23 ноября, 2011 г., Международный научно-учебный центр информационных технологий и систем, г. Киев, Украина. – С. 429.
3. Калинина Н. В., Прохорова С. Ю., Горбылева А. Я. Оценка учебных достижений учащихся в начальной школе : методическое пособие. Ульяновск : Инс-т повышения квалификации и переподготовки работников образования, 2005. С. 38.
4. Жидкова Р. А. Современные методы оценивания результатов обучения // Известия ПГПУ им. В. Г. Белинского. 2012. № 28. С. 779.

УДК 378.046.4

**МЕТОД ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ
МЕЖДУНАРОДНЫМ СТАНДАРТАМ
ФИНАНСОВОЙ ОТЧЕТНОСТИ В СРЕДЕ
LEARNING MANAGEMENT SYSTEM****И. Н. Иванова**

Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации

В статье рассматриваются программы обучения и переподготовки в области международных стандартов финансовой отчетности, предлагается метод и концепция дистанционного обучения МСФО в информационной среде Learning Management System функционирующей на базе сервисов Internet, рассматривается программная платформа и подсистемы электронного обучения.

международные стандарты финансовой отчетности, дистанционное обучение, платформа электронного обучения, Learning Management System, концепция обучения, финансовая отчетность, информационная среда.

В 2011 г. Министерство финансов РФ утвердило приказ о введении международных стандартов финансовой отчетности (МСФО), которым были признаны применимыми 63 стандарта и интерпретаций. В соответствии с приказом РФ МСФО применяются для консолидированной отчетности, а федеральные стандарты РСБУ для отчетности юридических лиц. Консолидированную отчетность в соответствии с МСФО должны публиковать: 1) кредитные организации; 2) страховые организации; 3) организации, ценные бумаги которых допущены к обращению на торгах фондовых бирж.

Процесс обучения сотрудников кредитных организаций к подготовке отчетности в соответствии с нормами МСФО в Санкт-Петербурге начался с 2005 г. Например, программы подготовки Международного банковского института, Санкт-Петербургского государственного экономического университета, Института повышения квалификации «Постгреджэйт-РАУ» (Москва), Института менеджмента и рынка (Екатеринбург) «МСФО и Финансовый учет» (Диплом IAB) Международной Ассоциации Бухгалтеров (Великобритания) аккредитованной Ведомством по квалификациям и учебным программам при Правительстве Великобритании (QCA). После успешной сдачи экзамена слушателю выдается один из дипломов IAB Великобритании на английском языке: 1) IAB Level 3 Diploma in Accounting and Advanced Book-Keeping; 2) диплом по Международному финансовому учету; 3) сертификат МБИ о повышении квалификации.

Данные программы обучения рассчитаны на специалистов финансовых и экономических служб, аудиторов, финансовых консультантов, специалистов уже владеющих российским бухгалтерским учетом и предполагают занятия по очной форме обучения с посещением занятий 2 раза в неделю. Однако данная форма обучения недостаточно удобна для данных категорий работников в силу их большой занятости.

В статье предлагается использовать технологию дистанционного обучения (ДО) [1, 2] международным стандартам финансовой отчетности (ФО) [3] на основе системы управления обучением Learning Management System (LMS), функционирующей на базе сервисов Internet [4, 5]. Система ДО МСФО на основе LMS должна удовлетворять условиям: 1) требования к мощности каналов; 2) требования к функциональным возможностям интерфейса; 3) общетехнические и технологические требования к оборудованию и информационной среде [6, 7, 8]. Практическая реализация системы предполагает выбор, установку и наполнение одной из зарубежных: 1) IBM Lotus Workplace Collaborative Learning; 2) Oracle Learning Management; 3) Microsoft Learning Gateway или российских LMS систем: 1) eLearning 3000 компании «ГиперМетод»; 2) WebTutor компании WebSoft; 3) «Прометей» компании «Виртуальные технологии в образовании» [9, 10, 11].

Концепция ДО МСФО на основе LMS включает технологию последовательного освоения: 1) целей ФО; 2) принципов подготовки ФО с учетом качественных характеристик финансовой информации (ФИ) – понятности, сопоставимости, надежности, уместности, 4) ограничений надежности и уместности ФИ; 3) элементов ФО с учетом характеристик, оценок и критериев их признания; 4) основополагающих допущений ФУ с учетом методов начислений и непрерывности деятельности [12, 13, 14].

Программная платформа электронного обучения включает подсистемы: 1) подсистема поддержки коллективной работы и информационного взаимодействия (обеспечение консультационной поддержки обучаемых и взаимодействия участников процесса обучения, а также синхронного взаимодействия в форме вебинаров с одновременным участием нескольких ведущих и асинхронным взаимодействием: форумы, wiki, блоги, интеграция с сервисами Facebook, «ВКонтакте», YouTube, SlideShare, Twitter, RSS [15]; 2) Подсистема подготовки (планирование, организация, контроль набора групп, анализ результатов подготовки, настройка и распределение ролей, формирование программ подготовки и образования [16], учебных планов и индивидуальных образовательных траекторий, обучение в синхронном и асинхронном режимах, сопровождение договорной работы, подготовка отчетов) [17]; 3) Подсистема управления качеством (автоматизация выработки решений и корректирующих воздействий (подразделения, сотрудники), включая записи СМК, направленных на улучшение показателей качества обучения, с использованием механизмов опросов и тестирования);

4) Учебный портал (единая точка входа в СДО, прохождение обучения, тестирования, решение задачи информирования и коммуникаций между сотрудниками, создание личных кабинетов); 5) Подсистема тестирования и контроля знаний [18].

Система позволяет пользователю формировать отчет на базе уже существующих отчетов, создавать собственные шаблоны отчетов непосредственно через веб-интерфейс на основании имеющихся источников данных. Готовые шаблоны хранятся в системе и используются с отчетами, установленными по умолчанию [19].

Кроме того, система должна обеспечивать создание необходимой сопроводительной документации учебного процесса (учебные планы, приказы на открытие группы, формирование аттестационной комиссии; журналы проведения теоретических и практических занятий, журнал первичных и вводных инструктажей; формирование документации на закрытие группы и выходных документов – протоколов, актов, приказов, удостоверений, матриц успеваемости, аналитических отчетов).

Система поддерживает «банк отчетов» – специальное хранилище ранее подготовленных отчетов. Если у СДО есть функция персонализации интерфейса, это дает дополнительное удобство, так как она обеспечивает настройки представления в соответствии с индивидуальными предпочтениями пользователя, а также хранение и модификацию этих настроек. Пользователь системы должен иметь возможность выбирать необходимый набор блоков для отображения их на главной странице, а также менять их компоновку, размеры и взаимное расположение.

Для наполнения системы разработчикам необходимо отобрать содержание системы ДО МСФО на основе LMS с учетом новой концепции финансовой отчетности и его интерпретаций: 1) концепции бухгалтерского учета и учетная политика; 2) подготовка баланса, методы исправления ошибок в учетных записях; 3) торговый учет и счет, прибыли и убытки; 4) бухгалтерский баланс, формы и структура баланса; 5) капитальные и текущие затраты и доходы; 6) корректировка запасов, методы учета; 7) учет начислений и предоплат; 8) учет основных средств, начисление амортизации, выбытие; 9) безнадежная задолженность и резервы по сомнительным долгам; 10) финансовая отчетность для индивидуальных предпринимателей; 11) подготовка расширенного пробного баланса; 12) финансовая отчетность для некоммерческих организаций; 13) финансовая отчетность для Партнерств.

По результатам исследования Ambient Insight мировой рынок e-Learning в 2009 г. достиг размера в 27,1 миллиарда долларов США. Предполагается, что объем рынка дистанционного обучения в 2014 составит 49,6 миллиарда долларов США Традиционными лидерами западного рынка LMS являются решения компаний Saba Software, Docent, WBT Systems, Click2Learn, IBM.

Сокращение затрат и повышение эффективности обучения одна из важнейших задач. LMS позволяет существенно сократить затраты на обучение, решить задачи, стоящие перед учебными центрами, силами меньшего количества сотрудников. LMS должна поддерживать стандарты, такие как SCORM и AICC. Поддержка стандартов означает, что LMS может импортировать и управлять контентом и курсами, которые скомпилированы в соответствии со стандартами, вне зависимости от средств разработки, которые были использованы. Если поставщик не сертифицирует контент, то неизбежны дополнительные расходы на его сертификацию. Система ДО представляет новое поколение eLearning систем, сочетающих в себе функции систем управления обучением (LMS – *Learning Management System*) и систем управления и создания учебных материалов (LCMS – *Learning Content Management System*).

Технология ДО МСФО на основе LMS позволит: 1) обеспечить доступность онлайн-курсов по МСФО, независимо от географии проживания, без отрыва от основной трудовой деятельности; 2) возможность слушателям заниматься в удобное время, в удобном месте; 3) оптимизировать стоимость обучения.

Список используемых источников

1. Абрамян Г. В. Инновационные технологии нелинейного развития современного образования для подготовки кадров сферы сервиса и экономики в информационной среде // Проблемы развития экономики и сферы сервиса в регионе. СПб ГУСЭ. Сыктывкарский филиал. 2012. С. 188–190.
2. Абрамян Г. В. Модели научного сотрудничества и профессионального образования в информационной среде стран Азиатско-Тихоокеанского экономического сотрудничества (АТЭС) // Информационно-телекоммуникационные системы и технологии» (ИТСиТ-2014). Кемерово, 2014. С. 7–8.
3. Абрамян Г. В., Катасонова Г. Р. Методология формирования и реализации систем интеллектуальной поддержки принятия решения при управлении предприятиями сферы финансов, экономики и образования // Перспективы и пути развития образования в России и в мире. г. Махачкала, Дагестанский ИПКПК. 2013. С. 14–21.
4. Абрамян Г. В. Модели развития научно-исследовательских, учебно-образовательных и промышленно-производственных технологий, сервисов и процессов в России и странах ближнего зарубежья на основе глобализации сотрудничества и интеграции инфотелекоммуникаций // В сборнике: Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании IV Международная научно-техническая и научно-методическая конференция: сборник научных статей в 2 томах. Санкт-Петербург, 2015. С. 668–673.
5. Абрамян Г. В. Система международного научного сотрудничества и модели глобализации профессионального образования и науки в информационной среде стран БРИКС // Региональная информатика "РИ-2014". СПб. 2014. С. 290–291.
6. Абрамян Г. В. Дистанционные технологии в образовании // ЛГОУ им. А. С. Пушкина. Санкт-Петербург, 2000.
7. Абрамян Г. В. Системы и технологии электронного обучения как потенциальные объекты риска информационно-образовательной среды вузов и школ Российской Федерации // Электронное обучение в вузе и школе. РГПУ им. А. И. Герцена. 2014. С. 17–20.

8. Абрамян Г. В., Фокин Р. Р. Современные телекоммуникационные и информационные средства обучения // ЛГОУ. Санкт-Петербург, 2002.
9. Абрамян Г. В. Программные продукты инвестиционного и финансового анализа сферы услуг // Экономика и управление в сфере услуг. СПбГУП. 2006. С. 102–106.
10. Абрамян Г. В., Фокин Р. Р. Обучение с применением телекоммуникационных и информационных средств // ЛГОУ. СПб., 2002.
11. Абрамян Г. В. Инфотелекоммуникационные проблемы, риски и угрозы высокотехнологичных зон, научных парков и инкубаторов в науке и образовании стран БРИКС // В сборнике: Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании IV Международная научно-техническая и научно-методическая конференция: сборник научных статей в 2 томах. Санкт-Петербург, 2015. С. 663–667.
12. Абрамян Г. В. Опыт разработки и использования адаптивных тестовых заданий в системе заочного обучения с элементами дистанционной технологии // Развитие системы тестирования в России. 1999. С. 101–102.
13. Абрамян Г. В., Катасонова Г. Р. Содержание континуального образования прикладных и академических бакалавров в условиях перманентной модернизации профессиональных и образовательных стандартов // Фундаментальные исследования. 2015. № 2–26. С. 5891–5897.
14. Абрамян Г. В., Марон А. Е. Стратегия и технология развития систем опережающего образования в современных условиях // Содержание и технологии образования взрослых: проблема опережающего обучения. «ИОВ РАО»; под ред. А. Е. Марона. Санкт-Петербург, 2007. С. 12–13.
15. Абрамян Г. В., Катасонова Г. Р. Интеграция и использование электронных и традиционных форм обучения информатике и информационным технологиям в экономических вузах с использованием информационных технологий управления // Современные проблемы науки и образования. 2014. № 5. С. 1.
16. Катасонова Г. Р., Абрамян Г. В. Технологии подготовки академических и прикладных бакалавров в условиях ФГОС ВО 3+ с учетом российских профессиональных стандартов // Преподавание информационных технологий в Российской Федерации. Пермь, 2015. С. 120–122.
17. Абрамян Г. В., Катасонова Г. Р. Переходные и стационарные алгоритмы обеспечения континуальной квазиустойчивости системы непрерывного образования в условиях бинарно-открытого информационного пространства и связей на основе механизмов откатов // Фундаментальные исследования. 2015. № 2–26. С. 5884–5890.
18. Абрамян Г. В., Катасонова Г. Р. Проектирование компонентов методической системы обучения студентов информатике и информационным технологиям в экономических вузах с использованием современных методологий на основе информационных технологий управления // Современные проблемы науки и образования. 2014. № 4. С. 49.
19. Абрамян Г. В., Щетинина Г. Р. Методология формирования содержания обучения бакалавров по направлению подготовки 080200 "МЕНЕДЖМЕНТ" в области ИТУ в условиях перехода к стандартам ФГОС ВПО третьего поколения // Современные информационные технологии в науке, образовании и практике. 2012. С. 512–516.

Статья представлена научным руководителем доктором педагогических наук, профессором Финансового университета при Правительстве Российской Федерации Г. В. Абрамяном.

УДК 378

ПРОБЛЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ СЕТЕВЫХ ФОРМ ОБУЧЕНИЯ
ПО ОСНОВНЫМ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМ ПРОГРАММАМ

С. И. Ивасишин, А. Б. Степанов

Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича

Статья посвящена вопросам организации сетевых форм обучения по основным образовательным программам. Рассматривается нормативная и правовая база реализации основных образовательных программ в сетевом формате. Приводятся результаты реализации краткосрочных сетевых проектов, в которых СПбГУТ принял участие в 2014–2016 гг. Даются рекомендации по развитию подобных проектов.

сетевая форма обучения, основная образовательная программа, взаимодействие, университет.

Согласно статье 2 Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ (далее ФЗ) под образовательной программой понимается комплекс характеристик образования, организационно-педагогических условий и форм аттестации [1].

Образовательная программа включает:

- учебный план;
- календарный учебный график;
- рабочие программы учебных дисциплин;
- оценочные материалы;
- методические материалы.

Согласно части 1 статьи 13 ФЗ образовательная программа может быть реализована организацией, осуществляющей образовательную деятельность (ОООД), самостоятельно или в сетевой форме.

Правила организации сетевой формы реализации образовательных программ изложены в статье 15 ФЗ. Опираясь на данную статью можно выделить ключевые особенности сетевой формы реализации образовательных программ, а также необходимый перечень документов для ее реализации при участии нескольких ОООД.

Сетевая форма обеспечивает возможность совместного использования в учебном процессе ресурсов организаций-партнеров. При этом, в качестве таких организаций могут выступать как ОООД, так и иные организации, чье участие способствует освоению обучающимися соответствующей образовательной программы.

В части 2 статьи 15 ФЗ указана необходимость совместной разработки и утверждения образовательной программы всеми организациями-партнерами, а также указывается еще одна обязательная составляющая комплекта

документов для реализации сетевой формы обучения – договор. В части 3 этой же статьи ФЗ приводится перечень обязательных разделов данного договора:

- вид, уровень и направленность образовательной программы;
- статус обучающихся;
- правила приема обучающихся;
- условия и порядок осуществления образовательной деятельности по образовательной программе;
- объем используемых ресурсов;
- документ об образовании, получаемый обучающимися;
- срок действия договора, условия его прекращения и процедура внесения изменений.

В 2014 г. коллективами Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича и Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета «ЛЭТИ» им. В. И. Ульянова (Ленина) был разработан договор о сетевой форме реализации образовательных программ. В нем были учтены все положения статьи 15 ФЗ, а также внесены дополнительные разделы, юридически описывающие ряд процедур, необходимых при реализации данного проекта. При разработке данного договора стороны руководствовались также рекомендациями, размещенными в соответствующем разделе сайта Координационного совета учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы [2].

28 августа 2015 года Министерство образования и науки Российской Федерации опубликовало письмо № АК-2563/05 «О методических рекомендациях», в приложении к которому размещены методические рекомендации по организации образовательной деятельности с использованием сетевых форм реализации образовательных программ. Данный документ дает дополнительные разъяснения относительно принципов организации и нормативного регулирования на всех этапах реализации образовательной программы в сетевой форме. Приводятся основные модели организации сетевой формы и несколько вариантов договора о сетевом взаимодействии. Договор, разработанный коллективами СПбГУТ и СПбГЭТУ "ЛЭТИ", содержит все составляющие, описанные в предложении к данному письму, а также ряд дополнительных разделов, внесенных авторами на основе личного опыта реализации подобных проектов. Авторы считают, что он может служить альтернативой предлагаемым формам договора.

Опираясь на все вышесказанное можно составить перечень документов, необходимых для реализации основной образовательной программы (ООП) в сетевой форме, который, как правило, формируется с учетом примерной основной образовательной программы:

- учебный план;

- календарный учебный график;
- рабочие программы дисциплин;
- оценочные модули;
- методические материалы;
- договор о сетевой форме реализации образовательных программ.

Дополнительной сложностью является согласование документов со всеми сторонами, распределение объемов нагрузки и привлекаемой материальной базы.

Очевидно, что одним из самых простых вариантов реализации основной образовательной программы в сетевой форме является использование ресурсов двух организаций. На рис. 1 показан пример реализации ООП двумя организациями, осуществляющими образовательную деятельность (ОООД).

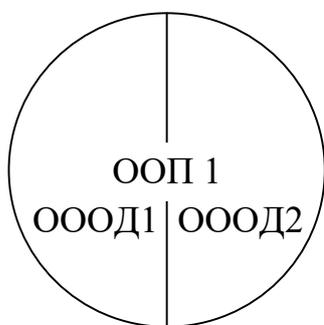


Рис. 1. Пример реализации основной образовательной программы двумя ОООД

Как следует из рисунка, обе организации реализуют ООП совместно, с равным распределением нагрузки и ресурсов.

Рассмотрим случай, когда ОООД1 и ОООД2 независимо друг от друга уже реализуют близкие ООП и хотят перейти от их самостоятельной реализации к сетевой. В этом случае должна быть выработано концептуальное решение относительно распределения нагрузки. Помимо согласования учебного плана, рабочих программ дисциплин и оценочных модулей потребуется также составление единого календарного учебного графика. Важным вопросом является согласование методических материалов, исключение повторений и обеспечение полноты и последовательности освоения дисциплин обучающимися.

Рабочая методическая группа, организованная на базе обеих ОООД, должна обеспечивать главную цель сетевой формы реализации ООП – достижение максимального качества оказываемой образовательной услуги. В связи с этим необходимо введение в состав рабочей группы (или временное привлечение) экспертов из числа ведущих преподавателей ОООД для распределения нагрузки по ОООД, где данные дисциплины будут реализованы максимально эффективно.

В случае формирования новой ООП силами нескольких ОООД также должна быть сформирована рабочая методическая группа, первоначальной задачей которой должна стать оценка целесообразности совместной реализации ООП, а также подробная проработка примерной основной образовательной программы. При этом особый интерес может представлять совместная реализации ООП двумя ОООД с выдачей двух дипломов об образовании.

В случае формирования новой ООП силами нескольких ОООД также должна быть сформирована рабочая методическая группа, первоначальной задачей которой должна стать оценка целесообразности совместной реализации ООП, а также подробная проработка примерной основной образовательной программы. При этом особый интерес может представлять совместная реализации ООП двумя ОООД с выдачей двух дипломов об образовании.

Организация совместной реализации ООП является трудоемкой процедурой. В связи с этим целесообразной может быть постепенная интеграция ООП двух ОООД в рамках краткосрочных сетевых проектов. Например, реализация в семестре одной из дисциплин по выбору студента (ДВС), с последующим перезачетом в обеих ОООД (рис. 2).

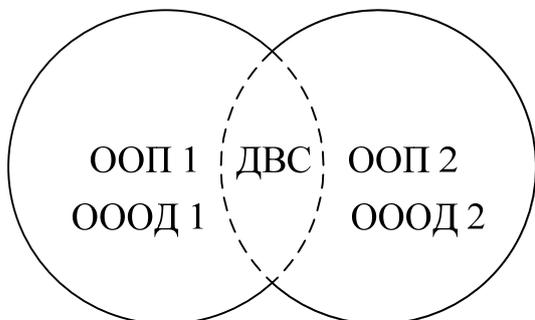


Рис. 2. Реализация ДВС с перезачетом в обеих ОООД

В СПбГУТ ведется работа по дальнейшему развитию сетевых форм обучения.

Список используемых источников

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации»: текст с изменениями и дополнениями на 2015 год. М.: Эксмо, 2015. 160 с.
2. Сайт Координационного совета учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы [Электронный ресурс] // URL: <http://www.fgosvo.ru> (дата обращения 15.04.2016).
3. Бачевский С. В., Кутузов В. М., Лысенко Н. В., Степанов А. Б. Взаимодействие СПбГУТ и СПбГЭТУ "ЛЭТИ" при реализации сетевой образовательной программы [Электронный ресурс] // Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании: материалы IV международной науч.-технической и науч.-методической конф., Санкт-Петербург, 03–04 марта 2015 г. СПб.: СПбГУТ, 2015. С. 6–10. URL: <http://www.sut.ru/>

В 2014–2016 гг. СПбГЭТУ "ЛЭТИ" и СПбГУТ совместно реализовали два краткосрочных сетевых проекта [3, 4]. В 2014–2015 уч. г. совместно были реализованы две дисциплины, а в 2015–2016 уч. г. 3 дисциплины, причем одна из них как ДВС с последующим перезачетом.

Также СПбГУТ и СПбГЭТУ "ЛЭТИ" совместно был разработан единый сертификат, выдаваемый обучающимся (рис. 3).



Рис. 3 Сертификат, выдаваемый студентам СПбГУТ и СПбГЭТУ "ЛЭТИ", участвующим в проекте сетевого взаимодействия вузов

doci/nauka/4.apino.2015.sut.pdf (дата обращения 15.04.2016).

4. Бачевский С. В., Кутузов В. М., Лысенко Н. В., Демина Е. А., Машков Г. М., Ива-
сишин С. И., Степанов А. Б. Межвузовская академическая мобильность студентов и пре-
подавателей в Санкт-Петербурге. Сетевые образовательные программы // Современное
образование: содержание, технологии, качество : материалы XXI международной науч.-
методической конф., Санкт-Петербург, апрель 2015 г. СПб. : Санкт-Петербургский гос-
ударственный электротехнический университет "ЛЭТИ" им. В.И. Ульянова (Ленина),
2015. С. 3–6.

УДК 372.862

ИНФОРМАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ БАКАЛАВРОВ В УСЛОВИЯХ ПЕРЕХОДА НА НОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ СТАНДАРТЫ

Г. Р. Катасонова

Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича

*Рассматриваются вопросы информационно-технологической деятельности при-
кладных бакалавров по направлению подготовки 42.03.01 «Реклама и связи с обществен-
ностью» при переходе на новые образовательные стандарты в процессе освоения дис-
циплины «Дизайн в гуманитарной сфере».*

образовательные стандарты, компетенции, обучение, дизайн, онлайн сервисы.

В соответствии с проектом нового ФГОС ВО, выпускник бакалавриата направления подготовки 42.03.01 «Реклама и связи с общественностью» квалификации «прикладной бакалавр» должен обладать профессионально-прикладными компетенциями, соответствующие информационно-технологической деятельности: 1) способностью осуществлять под контролем профессиональные функции в области рекламы в общественных, производственных, коммерческих структурах, средствах массовой информации, сфере торговли (ППК-1); 2) способностью осуществлять под контролем рекламные кампании и мероприятия (ППК-2); 3) способностью реализовывать знания в области рекламы как сферы профессиональной деятельности (ППК-3); 4) владением навыками работы в отделе рекламы, маркетинговом отделе, рекламном агентстве (ППК-4); 5) способностью осуществлять под контролем подготовку к выпуску, производство и распространение рекламной продукции, включая текстовые и графические, рабочие и презентационные материалы (ППК-5) [1].

Информационно-технологическая деятельность прикладного бакалавра направлена на формирование навыков при которых студент готов ре-

шать следующие профессиональные задачи: 1) разработка, подготовка к выпуску, производство и распространение рекламной продукции, включая текстовые и графические, рабочие и презентационные материалы; 2) подготовка проектной и сопутствующей документации, связанной с проведением рекламных кампаний и отдельных мероприятий (технико-экономическое обоснование, техническое задание, бизнес-план, креативный бриф, соглашение, договор, контракт); 3) проектирование и технологическое обеспечение реализуемых проектов.

Основные аспекты информационно-технологической деятельности для бакалавров дневной формы обучения направления подготовки «Реклама и связи с общественностью» отражена в учебно-методическом комплексе дисциплины «Дизайн в рекламе» и включает следующие элементы комплексного обучения [2]: 1) выполнение практических и лабораторных работ по разработке рекламной продукции [3]; 2) выполнение конкретных нетиповых творческих заданий исследовательского характера в период учебных и производственных практик [4]; 3) написание сообщений, докладов, рефератов, содержащих элементы научных исследований; 4) подготовка информационно-технологической документации и участие в выставках, олимпиадах, семинарах, конференциях; 5) изучение теоретических основ постановки, организации и выполнения творческих проектов по курсу дисциплины с описанием и обоснованием технологического обеспечения реализуемого замысла [5].

Основной целью информационно-технологической деятельности в вузе должно являться приобщение студентов к основным фазам творческого исследования, используя инновационные информационные образовательные ресурсы [6], что поможет им в дальнейшей профессиональной деятельности (самостоятельный анализ новых получаемых знаний в области рекламы, навыки работы в рекламных и маркетинговых компаниях).

Исходя из вышесказанного, под информационно-технологической деятельностью бакалавра подразумевается осуществление творческо-исследовательской задачи, включающей этапы: 1) постановка проблемы и анализ актуальности поставленной технологической задачи; 2) изучение и сбор теоретического материала; 3) систематизация и подведение итогов. Знания и опыт, полученные в результате получения, обобщения и объяснения технологий, фактов творческих разработок и исследований являются неотъемлемой частью обучения студентов в вузе.

На практике, данный вид деятельности заключается в процессе формирования у бакалавров следующих навыков и умений: 1) поиск и сбор данных для проектов (справочная литература, Интернет-ресурсы, онлайн-сервисы, первоисточники в архивах, библиотеке и т. д.); 2) анализ, обобщение, структурирование информации, разработка и создание необходимых объектов (таблицы, майнд-карты, диаграммы, схемы, графики) [7]; 3) передача

данных в виде наглядных и печатных изданий и презентаций (буклеты, проспекты, бюллетени); 4) устная коммуникация, заключающаяся в грамотно представленных докладах, диалогах, дискуссиях, опросах, интервью; 5) письменная коммуникация в форме написания и опубликования тезисов докладов и статей в сборниках научно-исследовательских автономных и всероссийских конференций, научных журналах; 6) формирование проектных команд с возможностью дистанционно-контактного управления при использовании онлайн сервисов Интернета [8].

Сегодня как в профессиональной сфере, так и в образовании стало популярным понятие «электронная рабочая среда» [9], в которой может работать как один человек, так и группа людей. При организации информационно-технологической деятельности целесообразно приобщать студентов к методологии грамотного формирования проектных групп и их межличностного сотрудничества, используя модель командного поведения. Например, модель Аллана Дрекслера и Дэвида Сиббета определяет семь фаз формирования эффективно действующей команды [10]. Разделение обязанностей и общая ответственность за конечный результат прививают студентам навык работы в коллективе при разработке всевозможных творческих проектов. Как правило, команда студентов формируется на основе личной симпатии, по определенным показателям совместимости, трудолюбия, темперамента, творческим и научным пристрастиям, что в процессе деятельности снижает конфликтность, повышает доверие друг к другу.

Онлайн сервисы TeamLab, Google Apps, MSOffice 365, ZohoApps, 37 SignalsProducts, Teamwork, FengOffice используются для управления информационно-технологической командной работой, а использование понятия фасилитации при командной форме организации исследовательской деятельности позволяет: 1) экономить время (четкая организация при подготовке научных и творческих проектов, использование необходимых методических пособий, избегание лишних разговоров и конфликтов); 2) фокусироваться на обсуждаемом вопросе без отклонений на другие темы; 3) получать качественные и инновационные решения; 4) создавать рабочую атмосферу при работе над задачами и проектами; 5) использовать знания, навыки и идеи каждого студента команды [11]. При подготовке и реализации исследовательских проектов каждый студент в своей команде может выступать в роли «руководителя», «мотиватора», «генератора идей», «снабженца», «критика», «аналитика», «вдохновителя», «контролера», «специалиста», «рабочей лошадки» и т.д. Но в дополнение к перечисленным образам, в команде обязательно выявляется некий ведущий-организатор их совместной деятельности – фасилитатор, который помогает понять общую цель в процессе обучения, совместной работы и дискуссий, не защищая при этом одну из позиций [12].

При подготовки наглядного материала для своих публичных выступлений студенты активно используют программные средства подготовки презентаций MS PowerPoint, StarOffice Impress, Macromedia Flash, DemoForge Studio, DemoShield, Macromedia Director, Prezi.com. Кроме того, у студентов вызывают интерес онлайн инструментарию создания инфографики, такие как Creately.com, Easel.ly, Visual.ly, Draw.io, Caco.com, Piktchart.com. Перечисленные сервисы позволяют создавать инфографические презентации, CSS-анимацию. Инфографика помогает не только получить информацию максимально быстро, но и запомнить ее, сохранить и поделиться с ней, в частности, в процессе публичного выступления на практическом занятии, семинаре, конференции [13].

Основные принципы создания студентами анимированной инфографики в процессе подготовки творческой или научной работы заключаются в следующем: 1) идея, визуальная концепция и storytelling (повествование истории); 2) осмысление и выделение главного; 3) четкий вектор пути, так как инфографические истории, в которых ничего не понятно сразу, бессмысленны; 4) предельная ясность графического повествования, выбор контрастных оттенков, избегание процесса infographic bullshit [14].

Основными этапами работы студентов при подготовке к публичным выступлениям являются: 1) формирование команды, состоящей из трех-четырех единомышленников; 2) изучение проблемной области; 3) выбор и формулировка тематики доклада с учетом актуальности вопроса, профессиональных интересов и способностей студентов; 4) написание сценария выступления; 5) подбор информационных источников по теме доклада; 6) систематизация и структурирование найденной информации; 7) оформление в виде презентации; 8) подготовка устного выступления; 9) публикация тезисов докладов и статей (при наличии оригинальности).

Учитывая, что профессиональная деятельность студентов направления подготовки «Реклама и связи с общественностью» направлена на коммуникационные процессы в межличностной, социальной, образовательной и научной сферах, пропаганду конкурентных свойств товаров и услуг, информационно-технологическая деятельность имеет большое значение, так как она: 1) обеспечивает благоприятные условия для развития воображения, интуиции, когнитивного мышления [15]; 2) помогает «запустить» механизм творческого саморазвития, самообразования, самореализации; 3) создает высокую мотивацию познавательной деятельности; 4) формирует черты креативной творческой личности, умеющий наглядно представлять результаты реализуемых проектов в виде презентационных материалов.

Список используемых источников

1. Проект ФГОС ВО направление подготовки 42.03.01 Реклама и связи с общественностью (уровень бакалавриата). URL: <http://минобрнауки.рф> (дата обращения 02.03.2016).

2. Катасонова Г. Р. Организационные модели функционирования вузов с учетом формирования целей обучения // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 5. С. 483.

3. Фокин Р. Р., Абрамян Г. В., Кондрашков А. В., Абиссова М. А. Информационные технологии в дизайне: лабораторный практикум / Санкт-Петербургский государственный университет сервиса и экономики, кафедра «Информационные технологии». Санкт-Петербург, 2010.

4. Катасонова Г. Р., Абрамян Г. В. Технологии подготовки академических и прикладных бакалавров в условиях ФГОС ВО 3+ с учетом российских профессиональных стандартов. В сборнике: Преподавание информационных технологий в Российской Федерации Материалы Тринадцатой открытой Всероссийской конференции. отв. ред. С. В. Русаков, Ю. А. Аляев; Перм. гос. нац. исслед. ун-т. Пермь, 2015. С. 120–122.

5. Устюгова Т. А., Симонова И. В. Сетевые сервисы для создания и редактирования мультимедийного контента // В сборнике: Новые образовательные стратегии в современном информационном пространстве. Сборник научных статей по материалам международной научной конференции. 2015. С. 259–263.

6. Баранова Е. В., Симонова И. В. Модели инновационных информационных образовательных ресурсов и их реализация в вузе // Известия РГПУ им. А. И. Герцена, 2014. № 167. С. 147–158.

7. Катасонова Г. Р. Методика изучения корпоративных информационных систем с использованием майндкарт. Проблемы и перспективы развития образования в России. 2013. № 23. С. 127–130.

8. Катасонова Г. Р. Интерактивные технологии в обучении // Труды Санкт-Петербургского государственного университета культуры и искусств. 2013. Т. 200. С. 24–29.

9. Электронное обучение (организация, методика, технология и практика применения в МБИ) / Под ред. А. И. Стригуна. СПб. : Изд-во МБИ, 2008. 296 с.

10. Sibbet D. Visual Leaders: New Tools for Visioning, Management, & Organization Change. John Wiley and Sons, Ltd. 2010. 256 с.

11. Катасонова Г. Р. Роль фасилитатора при командной форме обучения будущих менеджеров в вузе. Проблемы и перспективы развития образования в России. 2015. № 33. С. 144–147.

12. Фанч Ф. Преобразующие диалоги. Серия: Новейшая психология. Киев : Ника-Центр, 1997. 395 с.

13. Бондарева Е. А., Катасонова Г. Р. Динамическая инфографика как способ повышения качества восприятия презентации. В сборнике: Информационно-телекоммуникационные системы и технологии Всероссийская научно-практическая конференция. 2015. С. 4.

14. Железны Дж. Говори на языке диаграмм: пособие по визуальным коммуникациям для руководителей. Пер. с англ. М. : Институт комплексных стратегических исследований, 2004. 220 с.

15. Сотников А. Д., Катасонова Г. Р., Стригина Е. В. Модели когнитивных взаимодействий в сервис-ориентированных системах // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 4. С. 118.

УДК 004.512.4

**ОСОБЕННОСТИ ФУНКЦИОНАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОГО
АНАЛИЗА И ОТБОРА МОБИЛЬНЫХ ПРОГРАММ-КЛИЕНТОВ
ДЛЯ ОБМЕНА БЕЗОПАСНЫМИ ЛИЧНЫМИ СООБЩЕНИЯМИ
СТУДЕНТОВ В ВУЗЕ****К. И. Кицела, М. А. Соколов, Р. Д. Тенишев**

Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена

В статье анализируются мобильные программы-клиенты для обмена безопасными личными сообщениями студентов в вузе, а также на основе практического опыта приводятся критерии отбора мобильных мессенджеров.

функционально-технический анализ, критерии отбора, безопасность обмена личными сообщениями, мобильные программы-клиенты, мессенджер, обучение в вузе.

Современная молодежная среда вуза характеризуется мобильностью, оперативностью, необходимостью принятия быстрых и адекватных решений. Учебные и профессиональные связи, личное окружение требует от молодого человека быть на постоянной связи в информационном пространстве [1, 2]. В новых условиях необходимо иметь программные и аппаратные средства оперативной и безопасной передачи информационных сообщений [3, 4]. Необходимость таких средств и связи возникает, например, при обмене паролями, пересылке личных данных, ответов на тесты, [5] передаче конфиденциальных сведений, при составлении или модернизации расписаний занятий и консультаций, при организации групповых встреч или распространении другой важной информации [6, 7, 8]. Современные технические информационные средства (смартфоны и планшеты) позволяют обеспечить мобильный и оперативный доступ молодежи в информационной среде [9, 10], используя специальные программы клиента – мессенджеры, Instant Messenger (IM), реализованные либо как мобильное приложение, либо как веб-сервис мгновенного обмена сообщениями, имеющие достаточно высокие показатели обеспечения безопасности при обмене информацией [11, 12, 13, 14]. Например, мессенджеры web-приложений: 1) Skype; 2) ICQ; 3) Google Hangouts; 4) Agent; 5) Cisco Jabber; 6) Windows Live Messenger; 7) Yahoo Messenger; 8) Yapp; 9) MyChat. В статье приводится анализ, и рассматриваются критерии отбора перспективных в современных условиях мобильных программ-клиентов.

К российским мобильным мессенджерам относятся IM Telegram, который стал популярным благодаря имени создателя Павла Дурова. В качестве основных достоинств можно отметить – доступность (программа-клиент относится к ПО типа *freeware*), относительную безопасность (шифрование

и хранение сообщений осуществляется непосредственно на мобильном устройстве без участия сервера), высокую скорость отправки/получения сообщений, мультиплатформенность (программы-клиенты имеет реализацию практически на всех типах операционных систем за исключением *BlackBerry OS*). Но у IM Telegram имеются и недостатки, в частности при получении злоумышленником доступа к содержимому SMS «жертвы», он без труда может получить доступ к аккаунту и как следствие получать все сообщения.

К европейским мобильным мессенджерам можно отнести Confide, Wickr, iCrypt, Vipole, Vipole, Whatsapp, SJ. Особенности мессенджера Confide:

- 1) сообщения не только шифруются, но и при получении отображаются в закрытом виде и удаляются сразу после прочтения;
- 2) отправка сообщений, производится не только пользователям, имеющим установленный мессенджер Confide, но и на любой электронный почтовый адрес или номер сотового телефона;
- 3) бесплатность пользования;
- 4) необходимость привязки к личной электронной почте пользователя Confide. Wickr – является защищённым мессенджером, в основе которого лежит идея быстрого удаления сообщений.

Сервис Wickr для владельцев мобильных устройств, работающих под управлением iOS и Android, которые могут обмениваться текстовыми сообщениями, передавать аудио, видео или картинки, а также отправлять PDF-документы [15, 16]. Все сообщения мессенджера Wickr не содержат дополнительных данных (например, геолокационных меток) и не хранятся на серверах тем самым обеспечивается более высокая конфиденциальность места нахождения пользователей. К достоинствам приложения относятся:

- 1) удаление сообщений из памяти устройства и с сервера;
- 2) защита передаваемых данных «армейским уровнем шифрования»,
- 3) запрет на копирование текстовых сообщений;
- 4) возможность обмениваться картинками, звуками и файлами из DropBox и GoogleDrive;
- 5) возможность управления длительностью нахождения сообщения на телефоне получателя (от 3 секунд до 24 часов).

К недостаткам мессенджера Wickr можно отнести:

- 1) невозможность восстановления забытого пароля;
 - 2) достаточно длительная и не всегда стабильная отправка сообщений.
- iCrypt считается одним из самых надежных и защищенных мобильных приложений, использующихся для моментальной отправки зашифрованных текстов.

К достоинствам данной программы-клиента относятся использование особого метода шифрования – данные шифруются с помощью 256-битного

кода. Например, подобный же метод используется для шифрования банковских транзакций. Наличие такой защиты, однако не позволяет приложению iСrypt быстро отправлять сообщения, что является критичным для мессенджера, у которого основной функцией является отправка сообщений. Virole – защищенная система связи с усиленной безопасностью и шифрованием для персонального и бизнес использования. В приложении переписка шифруется особым образом и расшифровать ее может только отправитель и получатель. Сообщения хранятся, передаются и поступают на сервер уже в зашифрованном виде. Помимо передачи сообщений и файлов, защищенных звонков и видеосвязи Virole предлагает пользователю ежедневник, сервис заметок, менеджер задач, которые хранят данные в зашифрованном виде. Однако используя бесплатную версию, пользователь не может использовать все возможности данного приложения. Viber – мобильное приложение, которое функционирует практически на всех популярных платформах OS. Пользователи Viber могут обмениваться бесплатными текстовыми сообщениями, фото и видео материалами. Однако все сообщения отправляются и хранятся на серверах в не зашифрованном и фактически не удаляются. Это свидетельствует о низкой степени защищенности информации, отправляемой Viber. Whatsapp – платное кроссплатформенное приложение для смартфонов, позволяющее обмениваться сообщениями, аудио и видеофайлами.

Однако используемое шифрование, по нашему мнению, не достаточно надежно, так как Whatsapp использует один и тот же ключ для шифрования входящих и исходящих потоков данных между приложением и сервером. SJ – приложение использует алгоритмы PGP-шифрования. Кроме того, приложение поддерживает возможность самостоятельного выбора пользователем пар ключей при отправке сообщений, что требует наличия некоторого опыта пользователя. Приложение реализовано только для платформы iOS.

Таким образом, при выборе мессенджеров с точки зрения функциональных параметров пользователю необходимо проанализировать ряд параметров мессенджеров, являющихся функционально-техническими критериями отбора:

- 1) высокая степень функциональности;
- 2) степень удобства интерфейса;
- 3) высокий уровень безопасности;
- 4) наличие надежных встроенных алгоритмов шифрования данных;
- 5) наличие инструментов хранения данных пользователя на сервере;
- 6) высокая скорость отправки сообщений;
- 7) низкая стоимость (бесплатность приложения).

Эксперимент проведенный в РГПУ им. А. И. Герцена показал, что при выборе мессенджера рекомендуется ориентироваться на экономические и дополнительные функционально-технические критерии отбора: варианты приобретения (*freeware, adware*), удобство интуитивно-понятного

интерфейса, наличие средств информационной защиты обмена сообщениями, платформа функционирования, дополнительные функции (видеозвонки, передача файлов), скорость обмена шифрованными сообщениями.

Список используемых источников

1. Абрамян Г. В., Катасонова Г. Р. Таксономия, классификация и методология анализа целей обучения информатике и информационным технологиям в условиях глобализации образования // *Фундаментальные исследования*. 2014. № 8–7. С. 1647–1652.
2. Фокин Р. Р., Абрамян Г. В. Совершенствование информационной культуры будущего специалиста как важнейшее направление деятельности вуза // *ВАШ при администрации СПб*. 2003. С. 159–169.
3. Абрамян Г. В., Шлионский В. П. Сервисы интерактивного обучения с электронным тестированием в методике преподавания курса информационной безопасности // *«Региональная информатика-2012»*. С. 209–210.
4. Шлионский В. П., Абрамян Г. В. Особенности методики преподавания информатики по курсу информационной безопасности с использованием интерактивных обучающих сред с электронным тестированием // *«Региональная информатика-2012»*. С. 272–273.
5. Абрамян Г. В. Опыт разработки и использования адаптивных тестовых заданий в системе заочного обучения с элементами дистанционной технологии // *МГПИ*. 1999. С. 101–102.
6. Абрамян Г. В. Система международного научного сотрудничества и модели глобализации профессионального образования и науки в информационной среде стран БРИКС // *"РИ-2014"*. С. 290–291.
7. Абрамян Г. В. Телекоммуникационные модели образования и научной деятельности как облачные сервисы SAAS/SOD взаимодействия в вузе // *Перспективы развития науки и образования*. Москва, 2013. С. 100–101.
8. Моглан Д. В., Абрамян Г. В. Опыт использования образовательных сетевых сообществ на основе блогов при обучении студентов дисциплине «Информационные технологии» // *«Региональная информатика-2014»*. 2014. С. 351–352.
9. Абрамян Г. В. Модели научного сотрудничества и профессионального образования в информационной среде стран Азиатско-Тихоокеанского экономического сотрудничества (АТЭС) // *ИТСиТ-2014*. Кемерово, 2014. С. 7–8.
10. Абрамян Г. В. Модели развития научно-исследовательских, учебно-образовательных и промышленно-производственных технологий, сервисов и процессов в России и странах ближнего зарубежья на основе глобализации сотрудничества и интеграции инфотелекоммуникаций // В сборнике: *Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании IV Международная научно-техническая и научно-методическая конференция: сборник научных статей в 2 томах*. Санкт-Петербург, 2015. С. 668–673.
11. Абрамян Г. В. Инфотелекоммуникационные проблемы, риски и угрозы высокотехнологичных зон, научных парков и инкубаторов в науке и образовании стран БРИКС // В сборнике: *Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании IV Международная научно-техническая и научно-методическая конференция: сборник научных статей в 2 томах*. Санкт-Петербург, 2015. С. 663–667.
12. Абрамян Г. В. Системы и технологии электронного обучения как потенциальные объекты риска информационно-образовательной среды вузов и школ Российской Федерации // *РГПУ им. А. И. Герцена*. 2014. С. 17–20.

13. Абрамян Г. В., Катасонова Г. Р. Интеграция и использование электронных и традиционных форм обучения информатике и информационным технологиям в экономических вузах с использованием информационных технологий управления // Современные проблемы науки и образования. 2014. № 5. С. 1.

14. Абрамян Г. В., Катасонова Г. Р. Переходные и стационарные алгоритмы обеспечения континуальной квазиустойчивости системы непрерывного образования в условиях бинарно-открытого информационного пространства и связей на основе механизмов откатов // Фундаментальные исследования. 2015. № 2–26. С. 5884–5890.

15. Абрамян Г. В., Катасонова Г. Р. Модель использования информационных технологий управления в системе преподавания информатики // Письма в Эмиссия.Оффлайн: электронный научный журнал. 2012. № 10. С. 1890.

16. Абрамян Г. В., Катасонова Г. Р. Проектирование компонентов методической системы обучения студентов информатике и информационным технологиям в экономических вузах с использованием современных методологий на основе информационных технологий управления // Современные проблемы науки и образования. 2014. № 4. С. 49.

Статья представлена научным руководителем, доктором педагогических наук, профессором Финансового университета при Правительстве Российской Федерации Г. В. Абрамяном.

УДК 378.146

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТА СВЯЗИ

В. И. Коровай¹, О. Л. Мальцева², В. Б. Цыпнятов¹

¹Военная академия связи имени Маршала Советского Союза С. М. Буденного

²Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича

В статье рассматривается краткая характеристика оценочного средства комплекта разноуровневых задач и заданий по дисциплине, его применение к различным занятиям.

репродуктивный уровень, реконструктивный уровень, творческий уровень.

Система подготовки специалистов связи должна соответствовать уровню требований, предъявляемых к современному военному специалисту. Основным критерием эффективности работы системы является уровень обучения офицеров, способных выполнять свои обязанности в любых условиях.

Образовательный процесс в высшем учебном заведении протекает в условиях совместной деятельности преподавателей и студентов (курсан-

тов). Обучающийся выступает не как пассивный элемент, а как субъект познавательной деятельности, определяющий результаты образовательного процесса.

Основной целью высшего военного образования становится не столько качественная подготовка специалиста к профессиональной деятельности, сколько обеспечение их многосторонней подготовки для адаптации к профессиональной деятельности, создание оптимальных условий для раскрытия и реализации потенциальных возможностей, способностей и потребностей каждого. Изменение целей и задач высшего военного образования приводит к необходимости коррекции и совершенствования профессионально-педагогической деятельности в соответствии с современными требованиями [1, 2].

Инструментом оценки качества подготовки обучающихся на каждом этапе обучения выступает фонд оценочных средств.

При разработке оценочных средств для контроля качества изучения модулей, дисциплин, практик должны учитываться все виды связей между включенными в них знаниями, умениями, навыками, позволяющие установить качество сформированных у обучающихся компетенций по видам деятельности и степень общей готовности выпускников к профессиональной деятельности.

При проектировании оценочных средств необходимо предусматривать оценку способности обучающихся к творческой деятельности, их готовности вести поиск решения новых задач, связанных с недостаточностью конкретных специальных знаний и отсутствием общепринятых алгоритмов профессионального поведения.

В перечне фонда оценочных средств предлагается использовать комплект разноуровневых задач и заданий по дисциплине. Рассмотрим их.

Различают задачи и задания:

а) репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины;

б) реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей;

в) творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.

Закрепление информации в памяти обучающихся, формирование знаний и умений осуществляется, прежде всего, с помощью репродуктивных занятий. К ним относятся семинары, групповые занятия и упражнения,

практические занятия. Во всех случаях репродуктивные занятия выполняют познавательную и воспитательную функции, а также функцию контроля.

Познавательная функция репродуктивных знаний проявляется в том, что в ходе подготовки и их проведения закрепляются, приобретают качественно иное, более осмысленное и прочное содержание знания, полученного обучающимися на лекции и в ходе самостоятельной работы, существенно расширяются представления об изучаемом предмете. В ходе репродуктивных занятий выдвигаются, новые положения, новые истины углубляются знания о предмете путем продвижения мыслей обучающихся от одного уровня познания к другому, более высокому, приобретаются навыки применения изучаемых теорий, закономерностей для решения задач, близких к тем, с которыми обучающиеся встретятся на практике.

Наконец, познавательная функция репродуктивных занятий проявляется в том, что обучающиеся в ходе этих занятий прочно овладевают понятиями и терминологией изучаемой дисциплины, учатся свободно оперировать ими, получают навыки применения метода данной науки к анализу поставленных проблем, а также навыки самостоятельного мышления и творчества.

Воспитательная функция репродуктивных занятий проявляется в возможности на базе имеющегося учебного материала формировать у обучающихся профессиональную психологию, переводить полученные знания в убеждения, мировоззрение. Вместе с тем, эти занятия дают возможность преподавателю глубоко изучить каждого слушателя (курсанта) как личность, его интересы, психофизиологические качества и влиять на них в положительном направлении.

Репродуктивным занятиям свойственна и *функция контроля* за содержанием, глубиной и систематичностью самостоятельной работы обучающихся над курсом. На этих занятиях вдумчивый и наблюдательный педагог видит, как от занятия к занятию зреет и растет интеллект обучающихся, раскрывается их ум, воображение, система мышления, черты характера и способности, сильные и слабые стороны их подготовки. Преподаватель имеет возможность на занятиях и во внеаудиторное время систематически анализировать и оценивать уровень организованности как группы в целом, так и каждого обучающегося в отдельности, соответствующим образом реагируя на негативные стороны их работы, оказывать помощь и пропагандировать наиболее целесообразные приемы работы по данной дисциплине.

Одной из основных задач реконструктивного уровня является задача выработки у обучающихся умения формулировать, обосновывать и излагать собственное суждение по конкретной проблеме. В процессе формулирования, изложения и обоснования своего суждения обучающийся переводит информацию в знание. Если на занятии обучающийся отстаивает свою точку зрения, использует примеры из практики, других областей науки – он применяет знания, а не воспроизводит полученную ранее информацию.

Как известно, личность формируется и развивается в активной форме как индивидуальной, так и совместной деятельности. Творческий уровень – вид занятия, на котором обучающимся предоставлена возможность научиться мыслить коллективно. Задача преподавателя – научить работать в коллективе, организовать коллективное мышление. Все зависит от компетенции преподавателя, его профессионального опыта (имеется в виду опыт практической деятельности в той области, которую он преподает).

Но для подготовки творчески мыслящих специалистов этого мало.

Необходимы задачи и задания, непосредственно приучающие к самостоятельности и к творчеству. К ним относятся: игровые формы обучения; различного рода тренировки, учебно-исследовательские работы, самостоятельная работа над учебным материалом в аудитории, читальном зале и дома, а также рефераты, сообщения, доклады, контрольные работы, лекции, тесты и др.

Особенно следует выделить тестирование. При тестировании осуществляется проверка умения находить и применять знания из разных тем (разделов, учебных дисциплин) для решения задачи, а также наличие развитых творческих способностей обучающегося в профессиональной области [3].

Основные рекомендации по отбору тестовых учебных вопросов:

- вопрос должен требовать определенного ответа;
- нельзя формулировать вопрос так, чтобы он требовал однозначного (типа «Да» – «Нет») ответа или его угадывания;
- не допускать постановки «каверзных» вопросов;
- вопрос не должен быть «подсказывающим» как по содержанию, так и по плану ответа;
- вопрос по преимуществу должен иметь «реконструктивный» характер, хотя допускаются и «репродуктивные» вопросы, когда требуется проверить знания основных понятий, терминов, определений и т. п.

К вопросам, носящим «реконструктивный» характер, можно отнести вопросы следующих видов:

- на сравнение, сопоставление явлений, фактов и их изображений;
- на установление причинно-следственных связей и закономерностей;
- на определение целей и установление значений определенного действия, явления, процесса, факта и т. п.;
- на выявление существенных и характерных черт, признаков, качеств;
- на выявление условий выполнения, действия, процесса и т. п.;
- на систематизацию предметов, фактов, процессов и т. п.;
- на объяснение и обоснование доказательства (само же доказательство часто демонстрируется как знание – копия, т. е. репродуктивно);
- на формулировку и высказывание собственного мнения обучающихся;

- на выявление умений использовать знания в различных ситуациях;
- на объяснение причин (диагностические);
- на суждения о последствиях (прогностические);
- на установление межпредметных связей;
- на выявление логических представлений.

При этом не следует также забывать и основные требования к ответам обучающихся, к которым можно отнести:

- сознательность, доказательность и обоснованность;
- точность и ясность;
- техническая и литературная грамотность;
- достаточность объема;
- конкретность и лаконичность;
- ограничение в пределах, т. е. раскрывающих существо их ответов.

Данного рода занятия обеспечивают совершенствование знаний, закрепление умений и развитие навыков практической работы, т. е. умения самостоятельно отыскивать требуемую информацию, проводить анализ, выработать научно-обоснованные решения и оформлять их в виде предложенных преподавателем документах.

Для совершенствования методики преподавания можно задать себе следующие вопросы [4]. Как осуществляется связь конкретной темы с задачами будущей профессиональной деятельности? Какие факты и примеры вы используете? Что может заинтересовать ваших учеников? Какие проблемы решаются на ваших занятиях? Как вы формулируете наводящие, проблемные и казусные вопросы? Как управляете дискуссией?

По мнению ученых, обучение, направленное на простое запоминание, вредно для мозга, в то же время поиск закономерностей всегда полезен для него. Иными словами, обучение эффективно тогда, когда потенциал мозга человека развивается через преодоление интеллектуальных трудностей в условиях поиска смысла через установление закономерностей. Как раз использование комплекта разноуровневых задач и заданий по дисциплине и позволяет обучающимся осмыслить материал, увязать его с имеющимися знаниями, уловить закономерности, выстроить цепочку ассоциаций, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.

Список используемых источников

1. Громкова М. Т. Педагогические основы образования взрослых. М. : Изд-во МСХА, 1993. 168 с.
2. Жаркой Э. Ф. Технология обучения. СПб. : ВВМИУ им. Ф. Э. Дзержинского, 1994. 154 с.
3. Иванов В. В., Коровай В. И. Теория и практика создания тестов достижений для контроля усвоения учебного материала на уровнях, определенных образовательными стандартами : учебно-методическое пособие / Под ред. Е. Б. Харченко. СПб. : ВАС, 2015. 57 с.

4. Организация образовательного процесса в высшем военном учебном заведении : учебник. СПб. : ВУС, 2002. 512 с.

УДК 378.146

УСЛОВИЯ ДЛЯ УСПЕШНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВОЕННОГО ПРЕПОДАВАТЕЛЯ

В. И. Коровай¹, О. Л. Мальцева², В. Б. Цыпнятов¹

¹Военная академия связи имени Маршала Советского Союза С. М. Буденного

²Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича

В статье рассматриваются цели, компоненты профессионально-педагогической деятельности, теоретические подходы к построению моделей профессионально-педагогической деятельности преподавателя высшей военной школы

военный преподаватель, профессионально-педагогическая деятельность, высшая военная школа.

Вся история процесса образования людей, подготовки их к успешной деятельности – это история попыток решения одной и той же проблемы: ответственности системы образования потребностям общества или повышения качества подготовки, эффективности обучения. В высшей школе, где имеются военные дисциплины, такой проблемой является организация подготовки военных преподавателей, отвечающих современным требованиям. Основная цель подготовки военного преподавателя – формирование целостной структуры его будущей профессиональной деятельности. Тем более, что деятельность преподавателя, читающего военные дисциплины, значительно отличается от деятельности преподавателя, читающего гражданские дисциплины. Это определяется характером и особенностями процесса обучения и воспитания, его целями и военно-прикладной направленностью. По окончании учебного заведения офицер-специалист должен не только иметь определенную систему знаний, необходимые навыки, но и уметь успешно применять их в самой сложной обстановке современного боя, обучать и воспитывать личный состав. Эту систему знаний, навыков и умений должен сформировать военный педагог. Кроме того, в отличие от гражданских кафедр, военный преподаватель выступает не только как педагог, но и как офицер-командир, как начальник для обучающихся.

Профессию педагога, преподавателя вуза необходимо рассматривать как предмет многогранной деятельности: это, прежде всего, педагог, ведущий образовательный процесс на профессиональном уровне, это – специалист в области преподаваемой дисциплины, это ученый, ведущий научно-

исследовательскую работу в области преподаваемой специальной дисциплины и дидактики высшей школы. Преподаватель, прежде всего, должен иметь призвание к педагогической деятельности, то есть обоснованную увлеченность и убежденность в ее значимости и потребность в этой деятельности. Педагогическое призвание означает любовь к педагогическому процессу, постоянное стремление как можно содержательнее и интереснее излагать свою дисциплину, совершенствовать свое мастерство. Педагогическое призвание, как комплекс специальных психологических свойств, развивается и совершенствуется только в процессе творческой педагогической деятельности.

Проблема подготовки военных преподавателей может быть декомпозирована на четыре относительно самостоятельные задачи:

- отбор преподавателей;
- подготовка военного преподавателя;
- становление военного преподавателя;
- совершенствование педагогического мастерства.

Первое, и, наверное, основное, условие успеха решения проблемы – подбор кандидатов на замещение преподавательских должностей. Военных педагогов не подбирают специально. Существует мнение, что офицер, добившийся успехов в командовании подразделением, частью (или отличник учебы) – уже прирожденный педагог. К сожалению, это не всегда соответствует истине. Арсенал воспитательных, обучающих, управляющих средств командира и преподавателя отличается существенно. То, что приносило успех в подразделении, в вузе может привести к краху педагогического авторитета и у учеников и у коллег по работе.

Нет сомнения, что офицер-преподаватель должен иметь опыт службы в войсках или на флоте. Особенно это важно для оперативно-тактических и оперативных дисциплин. С другой стороны, командир, успешно продвигающийся по служебной лестнице, как правило, не имеет желания идти на преподавательскую должность. Все-таки это тупиковая должность, даже при всех повышенных разрядах и рангах.

Вторая задача – собственно подготовка военного преподавателя.

В настоящее время специально подготовка военных преподавателей не ведется. Но в недалеком прошлом она осуществлялась на инженерном факультете Военной академии связи. Срок обучения составлял три года. Подготовка велась по сложным теоретическим дисциплинам: цифровая обработка сигналов, сетевые технологии, линейные и нелинейные радиотехнические устройства. Помимо технических дисциплин, изучались педагогика и психология, риторика, организация образовательного процесса в вузе.

Результаты эксперимента достаточно убедительны. По окончании обучения практически все выпускники педагогических групп работали преподавателями на кафедрах вузов. Срок адаптации в должности на кафедре составлял от недели до месяца, причем абсолютно независимо от читаемой

дисциплины. Солидная базовая подготовка позволяла выпускникам изучить любую дисциплину (техническую) в очень короткие сроки. В настоящее время эксперимент прекращен.

Подготовка ведется на факультете переподготовки и повышения квалификации (ФППК) и в группах подготовки адъюнктов (1080 часов в два срока). По окончании курсов выдается диплом «Преподаватель высшей школы» государственного образца.

Третья задача – становление военного педагога.

В процессе становления, как нигде и никогда, велика роль наставника, старшего товарища. Необходима поддержка, помощь руководства кафедры. Примеров и положительных, и отрицательных – бесконечное множество.

В то же время, на первых порах становления особую ценность имеет именно неформальная помощь и поддержка. Взаимное посещение занятий (без фиксации), обмен опытом проведения тех или иных видов занятий, инструктажи старшего преподавателя и другое. Это позволяет в короткое время начинающему преподавателю перейти с репродуктивного уровня на адаптивный, а затем и локально моделирующий знания.

И, последнее – совершенствование педагогического мастерства.

Будем считать, что это уровень системного моделирования знаний. Достичь его, не имея стремления к совершенству, невозможно. Семьдесят, восемьдесят процентов преподавателей останавливаются в развитии после достижения твердой хорошей оценки за проведенное занятие. Причин здесь достаточно много.

Одна из главных причин – отсутствие стимулирования профессионального роста. Основной вопрос – зачем это мне нужно, что мне это даст? Логично, справедливо, но очень печально. Системы морального и материального поощрения преподавателей нет. То, что есть, не покрывает и десятой доли издержек физических и моральных.

Система не может работать из-за отсутствия понятных, четко определенных показателей и критериев оценки педагогического труда [1].

Вторая причина, на наш взгляд, – вялая научно-исследовательская деятельность в направлении дидактики высшей военной школы. В то же время, проблем и задач в этой области великое множество.

Нет системы повышения педагогического мастерства, системы отслеживания всех новаций в деле образования, их анализа, оценки возможностей применения в условиях военного вуза. Достаточно вспомнить учебно-методические сборы в начале каждого учебного года. Вообще, дидактика высшей военной школы развивается за счет энтузиастов одиночек [2].

Большая часть методов традиционного обучения рациональна. В процессе обучения у обучающихся вырабатываются необходимые военно-профессиональные качества, знания, умения и навыки.

Традиционная система обучения требует приложения значительных физических сил и интеллектуальной энергии, что создает впечатление не напрасно оплачиваемого труда.

И, наконец, традиционные методы просты и удобны: запоминание, воспроизведение, упражнение.

Еще одно направление исследований – методики обучения, технологии обучения [3].

Денег на практику нет, а офицера-специалиста надо готовить. Возможных решений много, но все они требуют тщательной научно-педагогической проработки. Это касается и компьютерных технологий, и технологий с графическим сжатием информации, модульно-рейтинговых и других.

Конечно, учебная нагрузка преподавателя даже в университетах такова, что на научную работу зачастую нет ни сил, не времени. Однако, интересная задача, с реальными результатами на выходе, может увлечь преподавателей, и они будут работать даже за счет личного времени (в США, через 5 лет педагогической деятельности, преподавателю дают 1 год для научной работы) [4].

Затронутая тема неисчерпаема. Есть надежда, что руководители системы военного образования когда-нибудь обратят внимание на эти проблемы.

Список используемых источников

1. Лаврентьев Г. В. Психолого-педагогические условия подготовки преподавателей для применения образовательных инноваций в вузе. Ульяновск : ЭНИТ-200, 2000. С. 10.
2. Калаков Н. И., Зосименко И. А. О некоторых проблемах учебно-воспитательного процесса в вузах. Ульяновск : Ульяновский ГУ, 2000. С. 9.
3. Педагогика. Теории, системы, технологии : учебник. Под ред. С. А. Смирнова. М. : АКАДЕМИЯ, 2006. 512 с.
4. Бусыгина А. Л. Профессор-профессия. Самара : Изд-во СамГПУ, 1999. 276 с.

УДК 372.862

СТРУКТУРИРОВАННЫЙ ПОДХОД К ВЫПОЛНЕНИЮ ДИПЛОМНЫХ РАБОТ В ВУЗЕ

Н. А. Крючкова

Санкт-Петербургский государственный институт культуры

Структурированный подход при подготовке выпускных квалифицированных работ с использованием интеллект-карты позволяет эффективно систематизировать

информацию и создать единую наглядную систему с указанием сроков, длительности и процента завершенности дипломного проекта.

студент, вуз, дипломный проект, обучение, интеллект-карты.

В настоящее время обучение в вузах осуществляется в новых условиях, где активно создается и интенсивно внедряется социально-ориентированная инфокоммуникационная среда обучения [1, 2], используются интеллектуальные программные системы и комплексы. Параллельно, с развитием технической, программной, методической и организационной составляющих системы обучения в образовательной организации (ОО) особое внимание уделяется изучению моделей информационного взаимодействия на когнитивном и информационном уровнях [3]. Кроме этого, в ОО используются принципы мониторинга и оценивания результатов образовательной и профессиональной деятельности студентов и преподавателей [4], в повседневную практику внедряются новые формы открытого, дистанционного обучения [5], электронные ресурсы и учебно-методические комплексы поддержки обучения [6], помогающие «запустить» механизм творческого подхода к саморазвитию, самообразования, самореализации студентов [7]. Одним из таких интересных подходов является использование интеллектуальных карт, как элемента структурированного подхода к выполнению дипломных работ [8].

Методика построения интеллект-карт уже давно получила признание в мире как эффективное средство обработки, структуризации и получения информации [9]. Интеллект-карты помогают не только привести в порядок некие данные, но и стимулировать процесс мышления, поиска решений, повысить мотивацию и эффективность учебного процесса в вузе [10]. Поэтому было принято решение подробнее изучить онлайн программу iMind Map, созданную под руководством изобретателя методики построения интеллект-карт Тони Бьюзена [11] и разработать собственную карту в качестве структурированного подхода при выполнении выпускной квалификационной работы. Методика разработки интеллектуальных карт основана на визуализации и структурировании мышления. А это значит, то как выглядит карта, имеет решающее значение. Любая интеллект-карта – это дерево. Дерево имеет ствол и ветки, отходящие от него. Чем дальше от ствола, тем тоньше становятся ветки – этот простой принцип визуализации позволяет отобразить ход мыслей в правильном порядке. Каждая ветка – это отдельная задача или цель, которую мы развиваем. Чем тоньше ветвь, тем более новым или детальным она является по отношению к основной задаче.

По умолчанию все основные ветви дерева имеют разные цвета, что позволяет отделить одну мысль и ход её развития от другой, при этом сохраняя общую структуру. Дизайн и рисунок веток можно менять по своему усмотрению. Например, сделать его в виде руки. С ветками очень удобно работать. Их можно перетаскивать, растягивать, можно менять их форму. Два

режима рисования определяют, как будет нарисована ветвь – автоматически или от руки. Ветви могут быть также двух типов: простая (линейная) и в виде прямоугольника. В первом варианте текст располагается на самой ветви. Во втором случае текст находится внутри прямоугольника, что очень удобно для отражения ключевых мыслей. Ветви можно соединить между собой, для этого существуют отдельные стрелки.

Для усиления визуализации можно использовать изображения. Их можно размещать на самой ветви, назначать в качестве базовой точки ветви или просто расположить в любом месте. В iMind Map можно добавлять блок-схемы прямо в интеллект-карту.

Карта 3D – необычный режим представления, где программа преобразует карту в трёхмерное изображение, которое можно вращать по своему усмотрению. Такое представление очень удобно для проведения презентации и акцентирования внимания на той или иной ветви и задаче. Хотелось бы выделить функцию автоматического наведения порядка. Одно нажатие, и карта приобретает оптимальный вид с точки зрения отображения и размещения элементов.

Вид проекта. iMind Map позволяет преобразовать ветви в задачи. Целиком карта представляет собой единый проект. Для того чтобы было удобнее работать с картой с точки зрения управления проектом, предусмотрен отдельный вид. В данном случае ветви карты представлены в виде списка с указанием сроков, длительности и процента завершения.

Режим презентации. iMind Map в режиме презентации позволяет продемонстрировать проект в любом порядке. Перед запуском презентации возможна настройка порядка отображения ветвей, комментарии к ним, виды переходов от одной ветви к другой и многое другое. Программа предлагает набор шаблонов представления презентации, что делает её создание ещё проще. Масштабирование, переходы, акценты на ветвях – всё это делается очень быстро.

Режим очерёдности ветвей похож на текстовый режим и представляет из себя структурированный текст. Но цель данного режима состоит именно в определении очерёдности ветвей. В этом режиме определяется, в какой последовательности идеи будут представлены на карте и в презентации. Все этапы возможно проделывать как в режиме карты, просто перетаскивая ветки, так и в обычном режиме, изменяя уровни ветвей в виде текста.

Достоинства используемой программы:

- полное соответствие принципам построения интеллект-карт и визуализации процесса мышления;
- удобство и простота построения и изменения интеллект-карты;
- Интеграция с Drop Task, позволяющее формировать небольшие проекты (рис. 1);
- гибкие настройки отображения и презентации;
- построение интеллект-карт превращается в увлекательный процесс;

- бесплатное онлайн-обучение по методике построения интеллект-карт (сайт *ThinkBuzan*);
- работа программы на разных платформах – Windows, Mac OS X, iOS, Android;
- встроенная оптимизация отображения карты;
- удобное программное обеспечение для подготовки презентаций на основе интеллект-карт;
- возможность добавления блок-схем на карту;
- Полностью на русском.

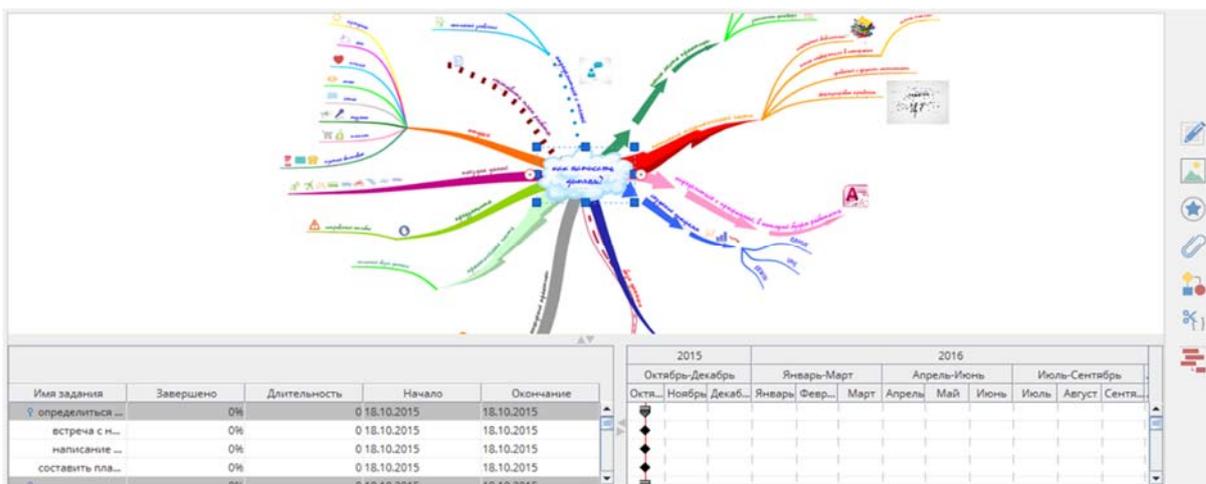


Рис. 1. Интеграция майнд-карты с Drop Task

Таким образом, при подготовке к выполнению выпускной квалификационной работе нами используется структурированный подход с использованием интеллект-карты. Ветви графической карты ведут к иерархически выстроенным задачам с созданием единой наглядной системы с указанием сроков, длительности и процента завершенности дипломного проекта.

Список используемых источников

1. Сотников А. Д., Катасонова Г. Р. Модели прикладных и социально-ориентированных инфокоммуникационных систем // *Фундаментальные исследования*. 2015. № 2–27. С. 6070–6077.
2. Абрамян Г. В., Катасонова Г. Р. Содержание континуального образования прикладных и академических бакалавров в условиях перманентной модернизации профессиональных и образовательных стандартов // *Фундаментальные исследования*. 2015. № 2–26. С. 5891–5897.
3. Сотников А. Д., Катасонова Г. Р., Стригина Е. В. Модели когнитивных взаимодействий в сервис-ориентированных системах // *Современные проблемы науки и образования*. 2015. № 4. С. 118.
4. Седов М. С., Соколов Н. Е., Соколова Е. В. Исследование влияния формы проведения педагогического теста на объективность оценки // *Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Гуманитарные науки*. 2015. № 4.

5. Абрамян Г. В., Катасонова Г. Р. Интеграция и использование электронных и традиционных форм обучения информатике и информационным технологиям в экономических вузах с использованием информационных технологий управления // Современные проблемы науки и образования. 2014. № 5. С. 1.

6. Баранова Е. В., Симонова И. В. Модели инновационных информационных образовательных ресурсов и их реализация в вузе // Известия РГПУ им. А. И. Герцена. 2014. № 167. С. 147–158.

7. Катасонова Г. Р. Интерактивные технологии в обучении // Труды Санкт-Петербургского государственного университета культуры и искусств. 2013. Т. 200. С. 24–29.

8. Щетинина Е. Г., Иванова И. Ф. Методика подготовки выпускной квалифицированной работы в медицинском колледже // В сборнике: Информационно-телекоммуникационные системы и технологии Всероссийская научно-практическая конференция. 2015. С. 10.

9. Тони и Барри Бьюзен. Супермышление // The Mind Map Book. – М. : Попурри, 2007. 320 с. ISBN 985-483-509-X, 0-563-53732-9, 978-985-15-0017-4.

10. Катасонова Г. Р. Методика изучения корпоративных информационных систем с использованием майндкарт // Проблемы и перспективы развития образования в России. 2013. № 23. С. 127–130.

11. Тони Бьюзен. Суперинтеллект // Head First. М. : Попурри, 2005. 412 с.

Статья представлена научным руководителем кандидатом технических наук, доцентом Г. Р. Катасоновой.

УДК 378.018.43

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ДИСТАНТНОМ ОБУЧЕНИИ

Е. И. Кузнецова, Д. В. Шутман

Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича

В статье рассматриваются особенности организации дистантного образования, а также специфика опосредованной коммуникации в процессе освоения дисциплины. На основе работы в системе СДО СПбГУТ авторы определяют специфику работы преподавателя и студента.

дистантное образование, инфокоммуникационные технологии, заочная форма обучения.

В современном мире развитие телекоммуникационных и компьютерных технологий позволило расширить круг лиц, получивших возможность обучаться. Дистантное образование – это форма обучения, обеспечивающая доступ к образовательным услугам на расстоянии с использованием всего комплекса инфотелекоммуникаций.

На данный момент отношение к дистантной форме обучения в России неоднозначное. Большую роль играет стереотипное мышление, в котором эта форма обучения приравнена к традиционному заочному, также влияние оказывает новизна исследуемого феномена, поскольку дистантное обучение представлено не во всех ВУЗах.

Дистанционное обучение отвечает принципу гуманистичности, согласно которому никто не должен быть лишен возможности учиться по причине бедности, географической или временной изолированности, социальной незащищенности и невозможности посещать образовательные учреждения в силу физических недостатков или занятости производственными и личными делами. Являясь следствием объективного процесса информатизации общества и образования и, вбирая в себя лучшие черты других форм, дистанционное обучение войдет в XXI век как наиболее перспективная, синтетическая, гуманистическая, интегральная форма получения образования [1, 2, 3].

Основным отличием дистантной формы обучения от заочной формы, по мнению разработчиков и непосредственных исполнителей, является непрерывность обучения и изменение мотивации обучающихся. В традиционной заочной форме чаще всего процесс обучения происходил неравномерно, скачкообразно, и усвоение дисциплины происходило скорее экстенсивно. То есть студент – заочник, вызываемый на установочные лекции, по идее был обязан приехать со знаниями и выполненными заданиями (контрольными работами) еще с предыдущей установочной сессии. Если студент дневного отделения вполне способен по факту в течение семестра предоставлен самому себе, хотя посещение занятий даже время от времени имеет некий просветительский эффект, то студент – заочник, появляясь только на установочные сессии, вынужден чаще всего осваивать дисциплины в спринтерском темпе.

На практике в нашем вузе реализована программа дистантного обучения следующим образом. Студенты и преподаватели регистрируются на сайте sdo.sut.ru и затем в соответствии с графиком, а также со своими обязанностями регулярно проходят определенные этапы. Студент изучает выложенные материалы по дисциплине по программе текущего семестра в то время, когда ему это удобно (в рамках установленного временного графика), что по идее соответствует основным целям и задачам дистантного образования.

В рамках авторского опыта по разработке и ведению дисциплины в системе СДО СПбГУТ, мы выделяем следующие аспекты в организации работы системы дистантного обучения:

- технический, он выражен в следующем: система Moodle позволяет гибко реагировать на недочёты в тестированиях и вовремя вносить необходимые коррективы;

– методологический аспект заключается в определённом распределении по модулям необходимого к освоению материала. Также поднимается вопрос, какова должна быть корректная подача материала;

– методический аспект заключается в наличии (и это ощутимо) любой методической литературы по дисциплине. Без «поддержки» собственной методической литературы возникают сложности в создании модуля;

– психологический аспект. Разрабатывая модуль, не избежать определённого субъективизма.

Студенты-дистантники, работающие в системе, также по-разному воспринимают материал и усваивают его тоже в определённых собственных рамках. Так как коммуникация в этом случае является опосредованной (в обычной очной форме обучения «человек – человек»), в дистантной «человек – компьютер», возникают некоторые особенности и в процессе обучения (например, преподавателю материал по модулю может казаться исчерпывающим), так и в процессе контроля за усвоением материала. Для овладения одним и тем же учебным материалом разным учащимся, в зависимости от интеллектуальных способностей, требуется разное время. Однако очный учебный процесс игнорирует эту реальность и требует, чтобы все учащиеся освоили весь материал к заданному сроку, одинаковому для всех. В условиях хронической перегрузки многие студенты просто не успевают освоить материал к заданному сроку. Поскольку в рамках очной системы студенты заметно отличаются по своей подготовленности. Полностью усваивают материал немногие. Недостаток времени является, по мнению Дж. Кэррола, главной причиной слабых знаний. В результате было предложено так организовать учебный процесс, чтобы студенты получили достаточное для каждого время, необходимое для изучения требуемого материала. Это позволит устранить различия в знаниях и добиться полного усвоения практически всего материала у всех студентов (в идеале). Также придётся признать, из-за опосредованности коммуникации мы не можем быть полностью уверенными в том, кто именно выполняет задания, и поэтому практически полное освоение материала не ставится как основная цель. Если же брать гипотезу о выделении нужного каждому количества времени для полного освоения материала самостоятельно, как это сделал Б. Блум (то есть полное усвоение ставится в зависимость от выделенного времени и исходя из этой гипотезы нет «неусваиваемых» тем, есть недостаток выделенного времени), то возникнет некоторая иллюзия возможности полного освоения. Блум же приходит к выводу, гипотеза является относительной, и всегда будет процент студентов, которым сколько времени не выделяй, материал всё равно останется неусвоенным. У Б. Блума – это около 5 % от общего количества учащихся.

Если рассматривать усвоение дисциплины только как способность студента выполнить тестовые задания, то в большинстве случаев студенты, ре-

гулярно заходящие в систему СДО и осваивающие дисциплину условно равномерно чаще всего способны выполнить тесты и набрать нужный минимум баллов. Та же часть студентов, которые заходят в систему время от времени (по результатам авторской работы с модулем на протяжении 2-х лет), их, как правило, около 1/3, испытывают некоторые трудности и чаще всего обращаются с просьбой разрешить открыть тестирование дополнительный раз и сделать ещё одну попытку.

Также интернет – коммуникация имеет свои характерные особенности, отражающиеся на процессе дистантного обучения. Опосредованная коммуникация в некоторых случаях неоправданно раскрепощает. Слова, которые легко печатаются и отправляются в рамках опосредованной коммуникации или никогда бы не прозвучали в личном общении, или по форме и подаче существенно отличались бы от интернет – коммуникации. Тональность и выражения зачастую не соответствуют деловой коммуникации по форме и содержанию. Это можно проследить на примерах консультаций на форуме СДО.

Несомненно, серьёзную роль в процессе дистантного обучения играют тьюторы. Их деятельность направлена на координирование коммуникации студентов внутри системы как с преподавателями, так и фактически с администрацией. Качественная работа тьютора заметно облегчает работу с модулем и для студента, и для преподавателя.

В целом, на основе авторского опыта работы в рамках системы дистантного обучения можно предположить, данная форма обучения несомненно является перспективной, отвечающей гуманистическим принципам, хотя в полной мере пока не способна полностью заменить традиционную очную форму обучения.

Список используемых источников

1. Компьютер и образование: Сб. науч. ст. – М., 1991.
2. Струков Е. Н. Инновационный подход к созданию системы дистанционного образования в гуманитарном вузе (на примере Татарского государственного гуманитарно-педагогического университета) // Образовательные технологии и общество. 2009. Т. 12. № 4. С. 485–494.
3. Голицына И. Н. Информационно-коммуникационные технологии в высшем экономическом образовании // Образовательные технологии и общество. 2010. Т. 13. № 1. С. 304–313.

УДК 373.167.1

**ИНТЕРАКТИВНОЕ ОБУЧЕНИЕ ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ
В РЕЖИМЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТА****А. В. Кузьмина**

Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича

В работе рассматривается применение информационно-коммуникационных технологий в практике вузовского обучения иностранному языку. Оцениваются преимущества использования открытых электронных ресурсов и критерии их отбора, проводится анализ мнений студентов по применению ИКТ в самостоятельной работе. Приводятся результаты пилотного эксперимента по применению интерактивного учебного веб-сайта с представленными на нем видео-уроками носителей английского языка. Оценивается целесообразность использования учебных сайтов для повышения эффективности обучения.

обучение иностранным языкам, учебный веб – сайт, информационно – коммуникационные технологии, внеаудиторная деятельность, анкетирование.

Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) открывают большие возможности для получения доступа к огромному количеству электронных ресурсов на разных языках, а также для привлечения компьютерно-опосредованных форм иноязычного взаимодействия учащихся с широкой аудиторией (не только с преподавателем, но и с другими пользователями сети Интернет, в том числе, с носителями языка). Благодаря быстрому развитию ИКТ, стало проще создавать веб-сайты без наличия специальной технической подготовки, поэтому все большее количество педагогов используют в учебном процессе собственные веб-сайты. Кроме этого, многие преподаватели нацеливают учащихся на самостоятельную поисковую деятельность в информационном пространстве Интернета и практическое применение полученных ими знаний, умений и навыков иноязычного общения в удобное для них время [1].

В обучении иностранных языков использование открытых электронных ресурсов предоставляют следующие преимущества:

- перераспределение аудиторной и внеаудиторной работы с переносом выполнения некоторых заданий в сетевом пространстве;
- повышение мотивации и личной заинтересованности учащихся в изучении иностранных языков за счет использования мультимедийных материалов;
- повышение уровня информационной компетенции учащихся как совокупности умений применения современных информационных ресурсов и технологий для решения широкого круга задач.

При имеющемся в настоящее время избытке Интернет-ресурсов, коммуникативных возможностей, предоставляемых социальными сетями и электронной почтой, доступных пользователю программных средств, проблема *создания* обучающих программ и новых электронных ресурсов теряет свою актуальность. На передний план выдвигается проблема *выбора* электронных ресурсов для учебного процесса с привлечением компьютера [2, 3], что может повысить мотивацию студентов к изучению ИЯ.

Осознавая то, что Самостоятельная работа студента должна быть тщательно продумана преподавателем, мы решили ввести в нее элементы интерактивного обучения с использованием Интернет-ресурсов. Для того, чтобы убедиться в возможности дополнения обычной СРС заданиями по использованию Интернет-сайтов с презентациями носителей языка, проводилось анкетирование студентов первого курса Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича (СПбГУТ) с целью выяснения их интересов при изучении английского языка. Всего в анкетировании приняло участия 80 человек. Возраст студентов вуза – 17–19 лет.

Опрос проводился в очной форме посредством заполнения анкет. Результаты анкетирования представлены в виде таблиц, где числовые данные приводятся в процентах.

В результате анкетирования выяснилось, что приблизительно 60 % студентов не занимаются дополнительно на курсах английского языка с целью повышения общего уровня ИЯ, поскольку сейчас у них другие приоритеты. Студенты в первую очередь беспокоятся об успешной сдаче других предметов. При этом 50 % опрошенных заявили, что у них возникают проблемы из-за недостаточного словарного запаса слов при общении на английском языке. Вместе с этим, многие студенты, около 40 %, отмечают, что в будущем они планируют пройти курс обучения за границей, примерно 50 % отмечали необходимость знания английского языка во время путешествий. Статистические данные по тематическим предпочтениям студентов представлены в таблице 1.

ТАБЛИЦА 1. Интересующий аспект при изучении иностранного языка

Аспект	Студенты СПбГУТ, %
Литература и кино	50
Музыка	50
Туризм	30
Прочтение технической документации на английском языке	20

Нужно, в первую очередь, отметить, что все опрошенные студенты интересуются музыкой, а также просмотром фильмов на английском языке,

иногда с субтитрами. Многие из них считают, что просмотр фильмов не только помогает обогатить словарный запас, но и лучше понять культуру и традиции изучаемого языка. По их мнению, просмотр фильмов на иностранных языках является одним из основных достоверных источников о культуре страны. Вторым важным фактором изучения ИЯ заключается в том, что английский язык – это международный язык, и, хорошо зная его, можно путешествовать по всему миру.

Следует отметить, что вопрос перевода технических текстов по будущей специальности пока мало волнует студентов. Возможно, это связано с тем, что респонденты учатся еще только на первом курсе и мало задумываются о возможных трудностях на работе. В среднем, только 20 % опрошенных отметили, что хотели бы изучить приемы перевода технических текстов. Гораздо больший контингент опрошенных отметил желание общаться с англо-говорящими собеседниками, и статистические результаты их предпочтений представлены в таблице 2:

ТАБЛИЦА 2. Интересующие студентов национальности

Национальность	Студенты СПбГУТ, %
Англичане	53
Англичане и американцы	30
Американцы	17
Шведы	2
Финны	1

Следует уточнить, что мы понимаем под понятием *носитель языка*: это человек, для которого данный язык является родным и которым он пользуется в повседневной жизни. Несмотря на это определение и соответствующие разъяснения преподавателя, около 2 % опрошенных студентов заявили, что нет большой разницы между носителями языка: англичанами / американцами и шведами / финнами, поскольку в Швеции и Финляндии дети, как правило, начинают изучать английский язык с самого раннего возраста. Таким образом, пятнадцатилетний подросток из Швеции лучше говорит на английском языке, чем двадцатипятилетний выпускник вуза из России. В результате, обучающиеся выражают мнение, что «студентам из России есть чему поучиться у наших ближайших соседей». Студенты, которые хотели бы пообщаться с финнами и шведами говорили о том, что процент вероятности общения с финнами и шведами гораздо выше из-за территориального соседства государств, а также отмечали, что уровень знаний английского языка финнов и шведов не уступает уровню знаний англичан или американцев.

Согласно результатам анкетирования, представленным в таблице 2, большинство студентов хотели бы общаться с англичанами. Приведем некоторые высказывания респондентов: «Я хотел бы услышать настоящий британский английский»; «у англичан правильный английский, а в Америке английский язык уже искаженный». Еще респонденты хотели бы побольше узнать о культуре изучаемого языка из надежного источника.

В результате проведенного анкетирования выяснилось также, что 17 % студентов интересно общаться с американцами. Этот показатель ниже, чем предыдущий, поскольку, по мнению респондентов, общаться с американцами сложнее, чем с англичанами, из-за их особенностей их речи. Прежде всего, это сложный для их восприятия американский акцент, а также избыточное употребление американцами сленговых слов, что затрудняет понимание при общении. Примерно 30 % опрошенных студентов, заявили, что не видят разницы, с кем общаться, с англичанами или американцами. Для них самое главное научиться бегло разговаривать на английском языке.

В заключение следует отметить, что все респонденты говорили о важности общения с носителями языка, поскольку, по их мнению, в разговоре учишься быстрее, и так учиться намного интереснее, чем просто выполнять бесчисленное количество заданий.

Обратимся далее к вопросу длительности времени подготовки домашнего задания. Большинство студентов в основном тратят около 30 минут на подготовку домашнего задания, так как они считают английский язык обязательным предметом и делают только то, что им задает сделать преподаватель на дом, чтобы получить зачет. Около 30 % респондентов сообщили, что уделяют подготовке домашнего задания чуть больше времени, около часа. Из их ответов видно, что эти студенты больше заинтересованы в изучении английского языка, поскольку они готовы более тщательно готовиться к занятиям. Например, их интересует многозначность слова, некоторые лексические единицы, важные для понимания песен и фильмов.

На вопрос анкеты о том, могут ли студенты пользоваться компьютером при выполнении домашнего задания по английскому языку, все опрошенные студенты заявили, что у них есть доступ к компьютеру. Кроме этого, нам было интересно узнать, какие электронные ресурсы используются студентами для самостоятельной подготовки домашнего задания по ИЯ, и полученные данные представлены в таблице 3.

В результате проведенного анкетирования выяснилось, что большинство студентов, около 40 %, при подготовке домашней работы по английскому языку в основном пользуются только системами машинного перевода. Они в основном отдают предпочтение переводчику PROMPT, чтобы найти незнакомые слова или перевести весь текст. Пользователи программ машинного перевода составляют 40 % опрошенных, и такое же количество студентов не пользуются никакими электронными ресурсами.

ТАБЛИЦА 3. Используемые электронные ресурсы при подготовке домашнего задания по английскому языку

Варианты	Студенты СПбГУТ, %
Не пользуются электронными ресурсами	40
Переводчик PROMPT	25
Переводчик GOOGLE	15
Lingualeo.com	10
Wikipedia	10

Некоторым студентам (10 %) понравился сайт *LinguaLeo.com* тем, что материал для изучения английского языка расположен по уровням, что упрощает его изучение. *LinguaLeo* – это школьная образовательная платформа для практики иностранного языка, построенная на игровых элементах и обеспечивающая индивидуальное обучение. Проводимое тестирование позволяет определить уровень знания ИЯ и выбрать программу обучения согласно возрасту и предпочтениям обучающегося.

В целом результаты проведенного анкетирования показывают, что большинство студентов стремятся к общению с носителями ИЯ – англичанами, а не американцами. Кроме этого мы выяснили, что 90 % студентов не пользуется никакими обучающими сайтами по изучению английского языка. Получив такие результаты по анкетированию, мы решили грамотно выбрать нужный нам сайт для дополнительного изучения ИЯ. Для проведения предварительного анализа нескольких сайтов, мы решили воспользоваться существующими критериями оценки сайтов.

Нами, в частности, были использованы критерии оценки веб-сайтов, предложенные Г. Дадни и Н. Хокли [4], которые применяют такие критерии оценки как точность содержания, степень обновляемости, анализ содержания сайта и функциональность. Рассмотрим эти критерии подробнее:

1. Точность содержания – это первый этап анализа сайта, на котором следует по возможности получить информацию об авторах сайта, а также проверить достоверность фактической информации. Если требуется, следует оценить и лингвистическую составляющую, чтобы понять, насколько данный текст соответствует языковому уровню студентов, выбранной теме и целям обучения.

2. Степень обновляемости сайта – это проверка того, насколько часто обновляется сайт, поскольку информация, размещенная на нем, может быть устаревшей или неактуальной.

3. Анализ содержания сайта – это его оценка с точки зрения изучающего язык: насколько подобная информация может быть полезной и интересной.

4. Функциональность сайта предполагает оценку удобства пользования сайтом. Для анализа функциональности всегда требуется проверить на сайте работоспособность всех ссылок, необходимых для выполнения задания [5].

Разумеется, оценка сайта не всегда однозначна, так как разные пользователи воспринимают его по-своему. Также критическая оценка зависит от предназначения сайта и целевой аудитории. В данном случае, важным критерием выбора сайта для обучения ИЯ было наличие возможности «общаться» с носителями английского языка – англичанами. Кроме этого, была учтена возможность использования сайта для самостоятельной работы студентов при условии, что длительность выполнения заданий будет составлять не более получаса, поскольку эта длительность выполнения домашних заданий была указана многими респондентами.

Особое внимание привлек сайт engvid.com, на котором выложено порядка 900 уроков английских преподавателей, которые дают краткие презентации по различным темам грамматики, письменной речи, делового английского языка, многочисленным разговорным аспектам, например, по темам спорт, одежда, кино, путешествия и т. д. [6]. Каждый урок длится 7–8 минут, с записью всех новых лексических единиц на доске, а в конце урока обучающемуся предлагается выполнить тест на 10 заданий в интерактивном режиме. Последнее выполняется, как правило, за 7–8 минут, причем при наличии ошибок студенту предлагается объяснение. Возможность пользоваться субтитрами при просмотре уроков облегчает выполнение прослушивания для слабого контингента студентов.

Апробация дополнительного домашнего задания с использованием данного сайта прошла успешно: студенты прослушивали уроки по 2–3 раза, чтобы лучше понять содержание. Они приходили на занятия по ИЯ со списком новых слов и выражений, которые потом использовали при составлении диалогов в режиме парной работы. Для апробации сайта в дидактических целях использовались такие разговорные темы как «Туризм», «Одежда» и «Кино». Выполнение прилагаемых интерактивных тестов не представляло сложности для обучающихся: студенты приносили распечатанные варианты тестов, и степень выполнения заданий составляла 80–100 процентов. Эти распечатки представляют хорошую форму контроля самостоятельной работы студентов.

В итоге, можно сделать вывод, что использование данного сайта может быть полезным для студентов неязыкового вуза, поскольку они затрачивают мало времени на самостоятельную работу по обычной программе. Студенты имеют небольшие ресурсы времени, которые они охотно могут потратить на выполнение этого дополнительного задания. Отметим, что, кроме возможности обогатить текущие занятия по иностранному языку новой тематикой, использование веб-сайтов может также рассматриваться и в долгосрочной перспективе, как доступный для студентов вариант самостоятельного повышения своего уровня знаний в свободное время.

Список используемых источников

1. Попова Н. В., Одинокая М. А. Пути повышения интерактивности в обучении иностранному языку студентов неязыкового вуза (на примере делового дискурса) // Культура и деловой иностранный язык: сб. ст. по материалам межд. науч.- практ. конф. и всерос. науч.-метод. конф. «STUDIUM: педагогика высш. шк.», Санкт-Петербург, 14–15 марта 2013 г. СПб. : СПбГУКИ, 2013. С. 133–144.
2. Бовтенко М. А. Компьютерная лингводидактика : учеб. Пособие. М. : Наука, 2005. – 216 с.
3. Потапова Р. К. Новые информационные технологии и лингвистика. М., 2002.
4. Dudeney G., Hockly N. How to... teach with technology. Harlow : Pearson / Longman, 2007. 192 p.
5. Proview. Критерии оценки web-сайтов [Электронный ресурс]. URL: http://www.proview.ru/criteria_evaluating_sites (дата обращения 14.12.2015).
6. English lessons [Электронный ресурс]. URL: <http://www.engvid.com/english-lessons/> (дата обращения 14.12.2015).

Статья представлена заведующей кафедрой, кандидатом филологических наук, доцентом Е. Ф. Сыроватской.

УДК: 001.892

**ИНФОРМАЦИОННЫЙ ПОРТАЛ ПОДДЕРЖКИ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ АСПИРАНТОВ
И СТУДЕНТОВ В ЭКОНОМИЧЕСКОМ ВУЗЕ**

А. М. Леонова

Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации

В статье рассматриваются этапы исследовательской работы аспирантов и студентов в экономическом вузе, анализируются особенности развития информационных ресурсов Интернет научного характера, предлагается структура портала экономической научной информации – ссылки на сайты, ресурсы, научные и исследовательские сервисы Интернет.

научно-исследовательская работа аспирантов и студентов, экономический вуз, интеллектуальные сервисы, ресурсы интернет, экспертные информационные системы.

Процесс информатизации высшего образования [1, 2] и общества позволяют повысить уровень организации и качество исследовательской работы аспирантов и студентов (АиС) [3, 4]. Исследовательская работа АиС в вузе предполагает реализацию следующих этапов: 1) накопление знаний и фактов; 2) выбор проблемы и темы исследования; 3) обоснование её актуальности, уровня разработанности; 4) ознакомление с теорией и историей вопроса и изучение научных достижений в данной и смежных областях;

5) анализ проблем и литературы; 6) изучение экономического опыта в других регионах, странах или условиях деятельности; 7) определение объекта, предмета, цели и задач исследования; 8) проведение эксперимента; 9) проведение исследования; 10) оформление и описание основных результатов; 11) написание статьи и текста диссертации.

Одним из важных этапов исследовательской работы АиС является подготовка обзора литературы и проблемы исследования. Традиционно для этого обычно АиС обращаются в университетскую или городскую библиотеку, проводят поиск и изучение источников и литературы [5]. Как показывает опыт в классических библиотеках зачастую трудно или даже невозможно найти новые экономические научные статьи и материалы конференций. Изучение имеющейся в библиотеке литературы, учебников, методических пособий часто не даёт возможность студентам и аспирантам познакомиться с актуальной информацией.

К июню 2012 г. число пользователей, регулярно использующих Интернет, составило более чем 2,4 миллиарда человек, более трети населения Земли пользовалось услугами Всемирной сети. По данным опросов весной-летом 2015 г., интернетом пользуются 72–74 % граждан России (от 18 лет и старше), из них ежедневно или почти каждый день – 48–50 % или примерно 54 миллионов взрослых россиян.

Очевидно, что интернет, главным образом носит характер носителя полезной информации, помимо развлекательного характера. Миллиарды книг собраны в Глобальной сети, что значительно упрощает процесс подготовки рефератов, курсовых, дипломных работ, статей и прочих научных работ. Но, зачастую, при написании работы научного характера, для которой необходимо исследование различных источников, ссылки на них или же иллюстрации, мы сталкиваемся со следующими проблемами: 1) вредоносные сайты; 2) мошеннические сайты; 3) платные сайты; 4) ухудшение зрения вследствие долговременного напряжения глаз (когда человек сидит возле монитора, он реже моргает); 5) потеря времени в поисках необходимой информации; 6) отсутствие опыта поиска нужной информации [6, 7, 8].

В статье предлагается структура портала-интегратора экономической научной информации – ссылки на сайты, ресурсы ЭВ и сервисы интернет [9, 10]:

1) экономические информационные и инновационные технологии [11, 12, 13];

2) поисковые системы, например, различные поисковые машины – Yandex.ru, Rambler.ru, Mail.ru, Aport.ru, Google.ru, Metabot.ru, Search.com, Yahoo.com, Lycos.com и т. п.);

3) программы-браузеры, например, Internet Explorer, Mozilla Firefox и пр.;

4) электронные библиотеки (в том числе специализированные экономические) [14];

- 5) электронные версии периодических российских газет и журналов (в том числе специализированные экономические);
- 6) курсовые и дипломные работы, подготовленные в экономическом вузе по профилям;
- 7) электронные энциклопедии и толковые экономические словари [15];
- 8) электронные учебники (в том числе специализированные экономические) [16, 17];
- 9) системы автоматического перевода и распознавания текстов;
- 10) системы моделирования, хранения и накопления экономической информации [18];
- 11) научно-исследовательские, академические и отраслевые институты (в том числе по экономическому профилю);
- 12) научные конференции (в том числе специализированные экономические) [19];
- 13) научные форумы (в том числе специализированные экономические);
- 14) пользовательские сервисы, например, сервисы Google: Google Search, Google Images, Gmail, Google Maps, Google Docs, Google News, YouTube, Google Translate, Blogger, Google Sites, Google+;
- 15) пользовательские сервисы для владельцев сайтов и оптимизаторов, например, сервисы Google: Google AdSense, Google AdWords, Google Analytics, Google Webmasters, Google Alerts, Google Trends [20].

Использование сервисов и ресурсов ЭВ и портала-интегратора поможет АиС работать с литературой в процессе: 1) составления библиографии; 2) реферирования, конспектирования, аннотирования и цитирования информации, содержания книг или статей. Для этого на сайте-интеграторе необходимо предусмотреть сервисы автоматизации данных операции и процессов. В основу могут быть положена общезыковая среда исполнения Common Language Runtime (CLR) программной платформы .NET Framework, системы автоматического перевода текстов могут быть представлены, например, «СОКРАТ», «ПроМТ», STYLUS с экономическими и научными библиотеками электронных словарей, например, Abby Lingvo.

Пример. Реферат по теме «Важнейшие достижения науки в конце XIX–начале XX вв.

1. Список важнейших достижений науки в конце XIX– начале XX вв.
2. Биографии авторов важнейших достижений науки в конце XIX–начале XX вв.
3. Фотографии и картинки по теме.
4. Цитаты авторов важнейших достижений науки в конце XIX– начале XX вв.
5. Вырезки из различных научных работ, касающихся данной темы и тому подобное.

Список используемых источников

1. Абрамян Г. В. Дистанционные технологии в образовании // ЛГОУ им. А. С. Пушкина. Санкт-Петербург, 2000.
2. Абрамян Г. В. Информационные технологии и модели автоматизации управления автономным образовательным учреждением // Региональная информатика "РИ-2010". 2010. С. 220–221.
3. Абрамян Г. В. Телекоммуникационные модели образования и научной деятельности как облачные сервисы SAAS/SOD взаимодействия в вузе // Перспективы развития науки и образования. 2013. С. 100–101.
4. Абрамян Г. В., Катасонова Г. Р. Переходные и стационарные алгоритмы обеспечения континуальной квазиустойчивости системы непрерывного образования в условиях бинарно-открытого информационного пространства и связей на основе механизмов откатов // Фундаментальные исследования. 2015. № 2–26. С. 5884–5890.
5. Абрамян Г. В., Катасонова Г. Р. Содержание континуального образования прикладных и академических бакалавров в условиях перманентной модернизации профессиональных и образовательных стандартов // Фундаментальные исследования. 2015. № 2–26. С. 5891–5897.
6. Абрамян Г. В. Инфотелекоммуникационные проблемы, риски и угрозы высокотехнологичных зон, научных парков и инкубаторов в науке и образовании стран БРИКС // В сборнике: Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании IV Международная научно-техническая и научно-методическая конференция: сборник научных статей в 2 томах. Санкт-Петербург, 2015. С. 663–667.
7. Абрамян Г. В., Катасонова Г. Р. Таксономия, классификация и методология анализа целей обучения информатике и информационным технологиям в условиях глобализации образования // Фундаментальные исследования. 2014. № 8–7. С. 1647–1652.
8. Атаян А. М. Роль информационной культуры в профессиональном становлении будущих специалистов экономического профиля // В книге: Информационные технологии и системы. Наука и практика. Владикавказ, 2009. С. 83–85.
9. Абрамян Г. В. Инновационные технологии нелинейного развития современного образования для подготовки кадров сферы сервиса и экономики в информационной среде // Проблемы развития экономики и сферы сервиса в регионе. 2012. С. 188–190.
10. Абрамян Г. В. К вопросу о подходах и технологиях информационного управления качеством образования в гуманитарном вузе // Проблемы управления качеством образования в гуманитарном вузе. 2004. С. 47–48.
11. Абрамян Г. В., Фокин Р. Р., Абиссова М. А. Инновационные подходы в области обработки данных экспериментов по автоматизации систем управления вузом и обучения информационным технологиям в высшей школе // Письма в Эмиссия.Оффлайн: электронный научный журнал. 2012. № 11. С. 1898.
12. Абрамян Г. В. Модели развития научно-исследовательских, учебно-образовательных и промышленно-производственных технологий, сервисов и процессов в России и странах ближнего зарубежья на основе глобализации сотрудничества и интеграции инфотелекоммуникаций // В сборнике: Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании IV Международная научно-техническая и научно-методическая конференция: сборник научных статей в 2 томах. Санкт-Петербург, 2015. С. 668–673.
13. Абрамян Г. В. Программные продукты инвестиционного и финансового анализа сферы услуг // Экономика и управление в сфере услуг. 2006. С. 102–106.
14. Абрамян Г. В., Фокин Р. Р. Обучение с применением телекоммуникационных и информационных средств // ЛГОУ. СПб., 2002.

15. Катасонова Г. Р., Абрамян Г. В. Современные подходы и информационные технологии моделирования управления образовательными процессами // Региональная информатика "РИ-2012". 2012. С. 238–239.

16. Фокин Р. Р., Абрамян Г. В. Метамодел ь развертывания Интернет-технологий обучения в региональном вузе для студентов гуманитарного и социально-экономического профиля // Интернет. Общество. Личность: ИОЛ-2000. Институт «Открытое общество». 2000. С. 32.

17. Абрамян Г. В., Фокин Р. Р. Современные телекоммуникационные и информационные средства обучения // ЛГОУ. СПб, 2002.

18. Абрамян Г. В., Катасонова Г. Р. Системы моделирования информационных процессов управления в сервисе // Региональная информатика "РИ-2012". 2012. С. 300.

19. Абрамян Г. В. Модели научного сотрудничества и профессионального образования в информационной среде стран Азиатско-Тихоокеанского экономического сотрудничества (АТЭС) // Информационно-телекоммуникационные системы и технологии (ИТСиТ-2014). Кемерово, 2014. С. 7–8.

20. Кокунов В. А., Соколов Н. Е. Методология и технология проектирования информационных систем : учебное пособие. СПб., 2014. 31 с.

Статья представлена научным руководителем, доктором педагогических наук, профессором Г. В. Абрамяном.

УДК 37.018.43

ИССЛЕДОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ НА БАЗЕ МИКРОКОМПЬЮТЕРА RASPBERRY PI 2

В. Л. Литвинов¹, Д. Н. Мазуров²

¹Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича

²Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ»
им. В. И. Ульянова (Ленина)

Статья посвящена разработке информационной платформы дистанционного обучения с целью повышения уровня доступности дистанционного образования для различных категорий обучающихся. Показана возможность реализации информационной платформы дистанционного обучения на микрокомпьютере Raspberry Pi 2.

дистанционное обучение, RASPBERRY PI 2, PHP, JAVASCRIPT, MYSQL, HTML, CSS.

В современной образовательной среде наблюдается тенденция развития дистанционных форм получения образования [1]. Особенностью дистанционного образования является академическая мобильность, основанная на внедрении современных технологий и возможность в течении жизни повышать свои профессиональные навыки. Объединение компьютерных

обучающих систем и телекоммуникационных сетей в целях обучения позволит говорить о создании системы дистанционного обучения (СДО). Дистанционное образование – процесс приобретения знаний и навыков, при котором обучаемый (обучаемые) и обучающий находятся на значительном расстоянии друг от друга, а обмен учебной информацией происходит с помощью специальной образовательной среды. В роли образовательной среды выступает информационная система. Система дистанционного обучения – это информационная система, которая предназначена для проведения и управления учебными мероприятиями. Рассмотрим основные задачи по разработке СДО на уровне кафедры университета.

1. Разработать локальную систему дистанционного обучения, которая удовлетворяет следующим требованиям:

- позволяет транслировать аудио- и видеопоток с компьютера преподавателя для 30 студентов;
- позволяет транслировать диалог между всеми участниками учебного процесса посредством передачи сообщений;
- может предоставлять подробную информацию о конкретном студенте;
- позволяет проверять присутствующих студентов в рамках конкретного вебинара;
- может управлять модулями или ИС в целом для более гибкого администрирования и удобного использования.

2. Определить минимальные требования к техническим средствам СДО, а также исследовать возможность построения ИС на определённых бюджетных платформах. Вся платформа должны быть независимой.

3. Технические средства должны быть малогабаритными, гибкими в обслуживании, администрируемы за минимальное время, а также не требовать специального места для дальнейшего использования на кафедре.

Исходя из поставленных задач рассмотрим этапы разработки ИС.

1. Построим UML диаграмму информационной системы, который поможет визуальное описание протекающих процессов в системе.

2. Спроектируем базу данных, которая будет хранить в себе данные студентов и преподавателей, их персональные данные и данные для авторизации в рамках учебного процесса, а также сведения о правах доступа.

ИС будет содержать в себе 3 категории прав доступа:

- администраторы;
- преподаватели;
- студенты.

3. Разработаем графический интерфейс пользователя (GUI) с которым студенты будут взаимодействовать.

Для разработки GUI будут применены следующие средства:

- язык программирования PHP;

- язык программирования JavaScript;
- язык гипертекстовой разметки HTML;
- каскадные таблицы стилей CSS;
- СУБД – MySQL.

4. В рамках данной работы необходимо определить минимальные требования к техническим средствам СДО. Согласно поставленным задачам, техническое средство должно быть максимально бюджетным, занимать минимум места и обеспечивать трансляцию 30 пользователям.

Для целей исследования архитектуры СДО был использован микрокомпьютер Raspberry Pi 2 Model B [2, 3, 4], преимуществом которого является демократическая цена и хорошие технические характеристики для такого рода одноплатных микрокомпьютеров. Рис. 1 демонстрирует макет одноплатного микрокомпьютера, на котором произведено исследование возможности обрабатывать и транслировать аудио- и видеопоток.

В качестве системы управления микрокомпьютером выступает операционная система семейства UNIX. В данном случае используется ОС Raspbian, основанная на ОС Debian. Для интегрирования, разработанного GUI интерфейса необходимо сконфигурировать микрокомпьютер должным образом.



Рис. 1. Одноплатный микрокомпьютер, который играет роль сервера

Рассмотрим технические характеристики данного микрокомпьютера, сведённые в таблицу.

Рассмотрим структурную схему на рис. 2, которая наглядно демонстрирует принцип работы и взаимодействия преподавателя со студентами.

Из рис. 2 видно, как происходит взаимодействие преподавателя и студентов с помощью микрокомпьютера Raspberry Pi 2. Будем полагать, что вышестоящие серверы по иерархической лестнице имеют «толстый» оптический канал связи с глобальной сетью, а также полагаем, что для организации нашей ИС будет выделен внешний IP адрес из общего пула внешних IP адресов имеющегося у университета.

ТАБЛИЦА 1. Технические характеристики микрокомпьютера Raspberry Pi 2

Наименование	Характеристики
Процессор	Broadcom BCM2836, Quad-Core, x32, ARMv6 Cortex-A7, 900 (MHz)
Графический процессор	VideoCore IV, 250 (MHz) – (OpenGL ES 2.0, OpenVG, MPEG-2, H.264)
ОЗУ	LPDDR2-900, 1.0 (GB)
Хранилище	Micro-SD card
Сеть	100 (Mbit/s)
Аудио / видео	HDMI / Headphone
GPIO	40 pin (UART, Шина I ² C/TWI, 2x3.3V, 5.0V)

Для стабильной трансляции аудио- и видеопотока с компьютера преподавателя скорость его интернет соединения должна быть не менее 1 Mbps. Скорость соединения у каждого студента должна составлять также не менее 1 Mbps. Роль канала сервера выполняет Raspberry Pi 2, и тут скорость должна быть равна 1 Mbps * количество студентов (согласно поставленным задачам – это 30 человек), т.е. не менее 30 Mbps.

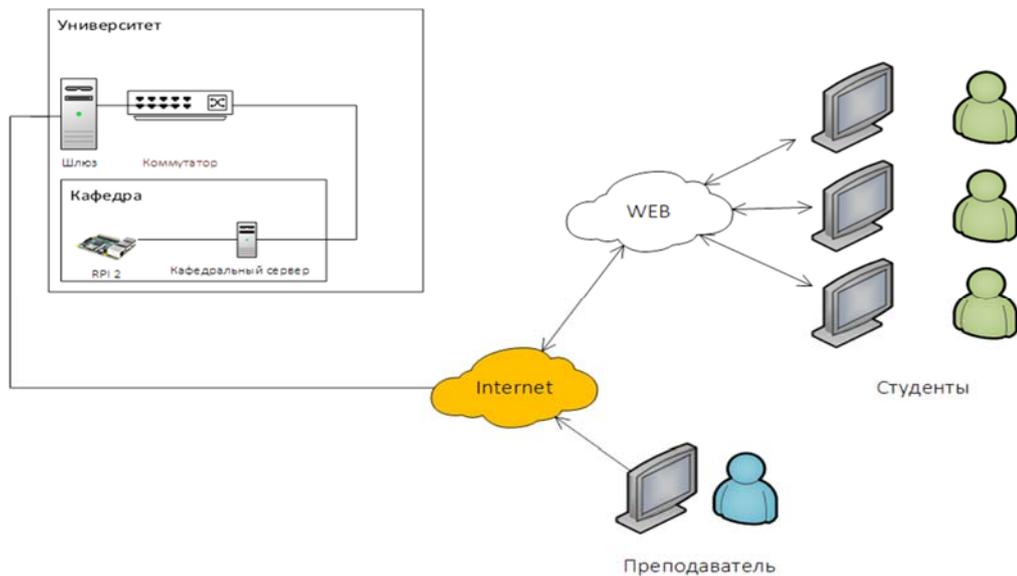


Рис. 2. Структурная схема, демонстрирующая принцип организации СДО

Отметим, что необходимо учитывать тот факт, что рассматриваемый микрокомпьютер должен не только принимать вышеупомянутые данные, но и отдавать на таких же скоростях, что приводит к величине 60 Mbps.

С учетом прочих накладных расходов на сеть скорость канала будет варьироваться от 60 до 70–75 Mbps. Дополнительно необходимо исследовать производительность центрального процессора с помощью натурального эксперимента.

Таким образом, в рамках данной работы была разработана информационная система дистанционного обучения в виде веб-приложения, которая позволяет транслировать все протекающие процессы на компьютере преподавателя в реальном времени во время учебного процесса.

Были разработаны следующие модули:

- модуль, в котором демонстрируется список текущих слушателей (студентов);
- модуль, позволяющий обмениваться между всеми участниками текстовыми сообщениями;
- модуль, в котором отображаются данные конкретного студента;
- модуль (система управления) СДО, позволяющая регистрировать участников, присваивать им соответствующие права доступа, а также контролировать работоспособность СДО.

В качестве альтернативы данной технической реализации можно рассмотреть организацию СДО с использованием облачных вычислений, которые на сегодняшний день только набирают свою популярность в России, преимуществом которой будет являться масштабируемость, позволяющая конфигурировать вычислительные мощности.

При этом ресурсы могут неограниченно выделяться и высвобождаться с большой скоростью в зависимости от потребностей. Оплата услуг будет производиться только за использованные ресурсы, что сделает СДО более гибкой, администрируемой и экономичной.

Список используемых источников

1. Шляхтина С. Перспективы развития дистанционного образования в России [Электронный ресурс]. URL: <http://compress.ru/article.aspx?id=14659>.
2. Официальный сайт сообщества Raspberry Pi. URL: <https://www.raspberrypi.org>.
3. Мэтт Ричардсон, Шон Уоллес. Заводим Raspberry Pi. М. : Амперка, 2013.
4. Васильков А. Обзор микрокомпьютера Raspberry Pi 2 Model B. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.computerra.ru/114367/raspberry-pi-2>.

УДК 81-11 81'33

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИКТ В ОБУЧЕНИИ НАВЫКАМ АУДИРОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ НЕЯЗЫКОВОГО ВУЗА

А. П. Маринская

Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича

Статья посвящена вопросу оптимизации процесса обучения навыкам аудирования с применением ИКТ. В статье приводится обзор существующих Интернет-ресурсов,

которые могут использоваться для обучения аудированию, а также представлен комплекс упражнений, разработанный автором на базе виртуальной платформы Moodle, для обучения аудированию студентов технических специальностей, как в рамках аудиторных занятий, так и для организации самостоятельной деятельности. Определяются критерии подбора материала и принципы организации упражнений для развития навыка аудирования.

аудирование, ИКТ, образовательная платформа Moodle, аудиовизуальный материал.

Современной тенденцией в сфере преподавания иностранных языков становится формирование коммуникативной компетенции, которая определяется как способность средствами изучаемого языка осуществлять эффективную коммуникацию в повседневной и профессиональной сферах общения. Очевидно, что эффективная коммуникация невозможна без овладения навыками и умениями аудирования.

В современной педагогике аудирование рассматривается не только как цель, но и как средство обучения иностранному языку. Способствуя усвоению фонетических особенностей, грамматических структур и лексического состава языка, аудирование является эффективным средством обучения как рецептивным (собственно аудирование и чтение), так и продуктивным (говорение и письмо) видам речевой деятельности. Таким образом, аудирование является мощным средством расширения коммуникативной компетенции.

Бесспорно, аудирование подразумевает не просто слушание, но представляет собой сложный процесс, сопровождаемый напряженной перцептивной мыслительной мнемической деятельностью, и включающий в себя умение дифференцировать воспринимаемые звуки, интегрировать их в смысловые комплексы, удерживать их в памяти во время слушания, осуществлять вероятностное прогнозирование и, исходя из ситуации общения, понимать воспринимаемую звуковую цепь [1].

Следовательно, развитие такого навыка требует к себе серьезного отношения. Различные исследователи отмечают, что на аудирование должно отводиться от 17 % до 45 % учебного времени в зависимости от уровня обучения [2]. В неязыковых вузах традиционно акцент делается на чтение и перевод текстов по специальности, аудирование, при этом зачастую игнорируется, что обусловлено и ограниченным количеством аудиторного времени, и скудным объемом методических материалов, которые мог ли бы обеспечить развитие навыков аудирования, и в тоже время соответствовать задачам профессиональной направленности в техническом вузе.

Способствовать оптимизации обучению аудированию в вышеупомянутых условиях может использование современных инфокоммуникационных технологий и Интернет ресурсов, как в рамках аудиторных занятий, так и для организации самостоятельной работы студентов. Современное

инфокоммуникационное пространство обладает богатым ресурсным потенциалом (Интернет-ресурсы и мобильные приложения), который может способствовать реализации принципов доступности и интерактивности, индивидуализации и геймификации образовательного процесса, в том числе и в процессе обучения навыкам аудирования. Так, стало уже обыденным использование сайта *www.bbc.com* в образовательных целях. Для нас интерес представляют разделы сайта *Tech* и *Make It Digital*, которые предлагает не только множество материалов на технические темы, но и имеет ряд видео уроков по программированию и созданию игр, что способствует формированию устойчивой мотивации к использованию данного ресурса. Подобным потенциалом обладает сайт *www.voanews.com*, однако оба ресурса применимы в аудитории с высоким уровнем языковой подготовки, на начальных уровнях используются образовательные разделы вышеупомянутых ресурсов (*bbc.co.uk/worldservice/learningenglish/general*, *learningenglish.voanews.com*), которые, однако на содержат достаточно развитой базы упражнений для обучения аудированию. Некоторые лексические темы, соответствующие технической направленности, представлены на сайтах *www.languageguide.org* (актуален на начальном этапе) и *www.listenaminute.com* (*resource pack* для преподавателей). Наиболее эффективными с точки зрения методической организации обучения аудированию нам представляются ресурсы *www.elllo.org* и *www.esl-lab.com*, где каждый аудио и видео материал снабжен комплексом упражнений (предваряющих прослушивание и упражнений, выполняемых после него), направленных на развитие рецептивных и продуктивных видов речевой деятельности. Ресурс обладает мотивационной составляющей, предлагая широкий спектр актуальных сегодня тематик, и может успешно использоваться, но только как дополнительный материал для организации самостоятельной деятельности студентов ввиду недостаточного количества профессионально-ориентированных тематик.

Как видно, при всем разнообразии интернет ресурсов и приложений, наблюдается недостаток ресурсов, отвечающих требованиям профессиональной направленности студентов технического вуза и способных обеспечить системную и систематичную работу над развитием навыков аудирования. В этой связи представляется актуальной разработка онлайн ресурса с комплексом упражнений для развития навыков аудирования для студентов технических специальностей. Нами разработан комплекс упражнений на платформе Moodle, которая отвечает требованиям доступности, интерактивности, наглядности, а также дает возможность работать как аудиторно, так и эффективно организовать систематичную, и, что важно, контролируемую преподавателем, самостоятельную работу студентов над развитием данного навыка. С методическими разработками автора можно ознакомиться на сайте <http://lms.spbgut.ru/course/view.php?id=17>, а также в большинстве модулей курса на сайте <http://lms.spbgut.ru/course/view.php?id=4>.

Для эффективного обучения навыкам аудирования особую роль играет выбор аудиоматериала. Отдается предпочтение аудиовизуальному, выбор которого обуславливается идеей о том, что в реальной ситуации общения человек пользуется как вербальными, так и невербальными (экстралингвистическими и паралингвистическими) средствами общения для обеспечения успешной коммуникации. Как отмечает Н. Д. Гальскова, паралингвистические элементы речи передают до 60 % информации, содержащейся в звуковом сообщении [3]. Более того, совокупность визуальных и вербальных опор способствует преодолению трудностей восприятия. Многоканальность восприятия, учитывая особенности различных репрезентативных систем слушающих, оказывает положительное влияние на когнитивную деятельность и согласуется с личностно-ориентированным подходом. Также установлены следующие критерии выбора аудиовизуального материала:

- 1) интегрированность, то есть сочетание аудиоматериала с программой курса, а также с профессиональной ориентацией студентов;
- 2) адекватный объем материала, который не должен превышать 3 минуты во избежание перегрузки кратковременной памяти;
- 3) темп и акцентные особенности говорящего должны соответствовать уровню языковой подготовке студентов;
- 4) экспрессивность материала (аудио или видео запись должна мотивировать к прослушиванию и представлять интерес для студента).

Эффективность обучения также зависит от качества комплекса упражнений, прилагаемых к аудиоматериалу. Традиционно процесс обучения аудированию в рамках одного занятия делится на три этапа: упражнения, предваряющие прослушивания (создание ситуации, формулирование коммуникативной задачи, предоставление опор для облегчения восприятия); собственно, прослушивание с целью извлечения нужной информации); упражнения, нацеленные на контроль понимания услышанного [4]. Приоритетное место занимают упражнения, предваряющие прослушивание, ибо именно от них зачастую зависит успешность аудирования. Такие упражнения должны:

- 1) создавать мотивацию к аудированию. Мотивационном аспект, являясь одной из основ познавательной деятельности, может способствовать максимальной концентрации внимания и мобилизации психического потенциала слушающего.

- 2) способствовать антиципации, то есть вероятностному прогнозированию, предвидению как отдельных элементов фонетической последовательности и лексической сочетаемости, так и целых смысловых комплексов. Данный психологический механизм способствует целостному восприятию, а не поэлементному пониманию, и обеспечивает необходимую скорость приема информации. Для совершенствования вероятности прогнозирования нами предлагается полностью или частично просматривать видео материал

без звуковой дорожки с последующим обсуждением вероятной проблематики, отражённой в видеоматериале, а также лексических единицы, которые студенты возможно услышат. Частичный просмотр видео дорожки, сопровождающееся попыткой предугадать, что будет далее повышает мотивацию к прослушиванию. В аудитории с низким уровнем языковой подготовки целесообразно выписать и проговорить незнакомые и трудные для распознавания на слух слова и словосочетания или\и выполнить упражнения на восприятие языковой формы сообщения с целью научить студента дифференцировать фонетические, лексические и грамматические признаки языковых явлений. Так, нами предлагается упражнение на сопоставление картинки и звучания слова, сопоставления звучания слова и его дефиниции, упражнения на восполнение начала или конца фразы.

Второй этап обучения аудированию подразумевает собственно прослушивание и извлечение нужной информации. Сегодня нет единого мнения о количестве этапов прослушивания. Мы придерживаемся тенденции многократного прослушивания (хотя оно и противоречит созданию реальной ситуации общения), при этом каждый этап подразумевает решение различных задач. Так, целью первичного прослушивания является глобальное понимание аудиоматериала. Интересное предложение относительного первичного прослушивания высказывает в своей работе А. В. Гаврилова говоря о том, что для максимальной концентрации внимания целесообразно слушать с отключением зрительного канала, что способствует концентрации внимания на слуховом восприятии и позволяет слуховому каналу работать более эффективно. Причем речь идет о полном отключении зрительного канала, то есть прослушивании с закрытыми глазами. Ибо даже если перед глазами слушающего нет видео дорожки, зрительный канал продолжает работать в произвольном режиме, посылая в мозг сигналы, не имеющие отношения к получаемой звуковой информации и, таким образом, мешающие обработке звукового сигнала [2]. Так, можно предложить студентам ответить на несколько простых вопросов прослушав текст с закрытыми глазами. Важно, что вопросы должны быть озвучены перед прослушиванием.

Вторичное прослушивание обычно направлено на детальное понимание аудиоматериала, что по сути сочетается с представлением о том, что человеческий мозг имеет тенденцию сначала улавливать общий смысл происходящего, и только потом различать детали. Перед вторичным прослушиванием также необходимо дать четкую ориентировку на то, что именно следует услышать и предварительно ознакомить студентов с вопросами, тестами, графиками или таблицами, которые необходимо заполнить при прослушивании.

В аудитории с низким уровнем языковой подготовки целесообразно трехкратное прослушивание, при этом, третий этап направлен на еще более детальное восприятие, когда студентам предлагается прослушать текст, следя за ним по его письменному варианту, и вставьте пропущенные слова.

Данное упражнение положительно сказывается и на изучении лексики. На более высоких уровнях в качестве заданий после прослушивания рекомендуется устная форма выполнения заданий с целью укрепления связи прослушивание-говорение. Так, может предлагаться пересказ текста по схеме, высказывание критического отношения к проблематике материала. При организации самостоятельной деятельности студентов уместнее задания для контроля понимания в виде тестов, однако, платформа Moodle, позволяет создавать и более проблемно-ориентированные задания, например, сделать аудиозапись своего пересказа/рассказа, которая поступает на проверку преподавателю.

Итак, использование ИКТ, в частности виртуальной платформы Moodle, позволяет оптимизировать процесс обучения навыкам аудирования, через повышение мотивации к аудированию (обеспечивая доступность и мобильность учебно-методических материалов, реализуя личностно-ориентированный подход, расширяя разнообразие заданий), а также через интенсификацию аудиторной и внеаудиторной деятельности. Более того, эффективная организация самостоятельной работы над развитием навыков аудирования без применения ИКТ вообще представляется маловероятной.

Список используемых источников

1. Рогова Г. В., Верещагина И. Н. Методика обучения английскому языку на начальном этапе в средней школе : пособие для учителя. М. : Просвещение, 1988. 222 с.
2. Гаврилова А. Б. Обучение аудированию иноязычной речи в условиях неязыкового вуза : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / Гаврилова Анна Вадимовна, СПб., 2016. 182 с.
3. Гальскова Н. Д., Гез Н. И. Теория обучения иностранным языкам. Лингводидактика и методика : учебное пособие. 3-е изд., стер. М. : Академия, 2006. 336 с. ISBN 5-7695-2969-5.
4. Елухина Н. В. Основные трудности аудирования и пути их преодоления. М. : Русский язык, 1991. С. 226–238.

Статья представлена заведующей кафедрой, кандидатом филологических наук, доцентом Е. Ф. Сыроватской.

УДК 355.237.084.92

**РЕКОМЕНДАЦИИ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИМ РАБОТНИКАМ
ФАКУЛЬТЕТОВ ВОЕННОГО ОБУЧЕНИЯ
И ВОЕННЫХ КАФЕДР ПРИ ФЕДЕРАЛЬНЫХ
ГОСУДАРСТВЕННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ
И ПРОВЕДЕНИИ ТРЕНИРОВКИ ПО РАДИАЦИОННОЙ,
ХИМИЧЕСКОЙ И БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЕ
С УЧЕБНЫМИ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯМИ**

А. А. Масликов¹, С. Л. Халепа², А. В. Широков¹

¹Санкт-Петербургский государственный университет

²Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича

В статье представлены рекомендации научно-педагогическим работникам (профессорско-преподавательскому составу) факультетов военного обучения и военных кафедр при федеральных государственных образовательных учреждениях высшего образования по организации и проведению тренировки по радиационной, химической и биологической защите с учебными подразделениями

военное образование, рекомендации, тренировки.

Данные рекомендации предназначены для приведения к единству взглядов руководства факультетов военного обучения (военных кафедр) и профессорско-преподавательского состава на организацию и проведение тренировок по радиационной, химической и биологической (РХБ) защите, как одного из вида учебных занятий.

Тренировки проводятся, как правило, с целью отработки упражнений, приемов и нормативов, определенных уставами, наставлениями и руководствами, в специализированных классах с максимальным использованием тренажерной, полевой учебной базы и базы для общевойсковой подготовки [1].

Тренировки, как правило, носят кратковременный характер. На тренировках отрабатываются один, иногда два учебных вопроса. Особое значение имеют тренировки по нормативам РХБ защиты. Для тренировки выбирают наиболее слабо отработанные учебные вопросы и нормативы.

Важнейшим правилом при использовании такого метода, как тренировка, является сознательное выполнение обучаемыми приемов и действий.

Для этого необходимо перед каждым упражнением разъяснять сущность приема, цели его применения и порядок выполнения.

При проведении упражнений необходимо соблюдать последовательность – от легкого к трудному.

По своему характеру упражнения делятся на три этапа: начальный, промежуточный и заключительный. На первом этапе прививаются умения и навыки правильного выполнения действия или приема. Выполняются они еще в замедленном темпе. Когда руководитель убедился, что все обучаемые выполняют прием правильно, он начинает добиваться выполнения его в рабочем темпе.

Соединение качества выполнения с соблюдением временных нормативов и будет составлять содержание переходного этапа.

Задачей третьего, заключительного этапа является доведение исполнения до совершенства.

Тренировки по РХБ защите могут проводиться:

а) для граждан, обучающихся по программам военной подготовки офицера запаса:

по сигналам оповещения о РХБ заражении;

оценке радиационной, химической и биологической обстановки;

прогнозированию масштабов и последствий применения противником ОМП;

использованию индивидуальных средств защиты;

подготовке и практической работе с приборами РХБ разведки и дозиметрического контроля, комплектами специальной обработки;

б) для граждан, обучающихся по программам военной подготовки сержанта, солдата запаса:

по сигналам оповещения о РХБ заражении;

использованию индивидуальных средств защиты;

подготовке и практической работе с приборами РХБ разведки и дозиметрического контроля, комплектами специальной обработки.

Подготовка к проведению тренировки по РХБ защите включает:

подготовку руководителя; разработку плана проведения занятия (тренировки) и подготовку справочного учебно-методического материала (выписка из сборника нормативов, тактико-технические характеристики приборов и комплектов, сигналы оповещения о РХБ заражении, ведомость учета практического выполнения нормативов и т. д.);

подготовку обучаемых;

выбор учебного места занятия и обеспечение материальными средствами.

Тренировки по РХБ защите планируются учебной частью факультета военного обучения (военной кафедры) на учебный год с составлением плана-графика и проводятся по единому замыслу в течении одного учебного часа, во время проведения тренировок, предусмотренных распорядком дня, в соответствии с требованиями руководящих документов по организации образовательной деятельности факультетов военного обучения и военных кафедр, а также в ходе учебных занятий в виде попутных тренировок

В плане-графике проведения тренировок предусматривается наиболее целесообразный выбор форм тренировок с максимальным использованием учебно-материальной базы.

Подготовка руководителя к проведению тренировки проводится в целях совершенствования знаний, умений, навыков, командирских качеств и проводится на основании требований уставов, приказов и директив МО, организационно – методических указаний по боевой подготовке Сухопутных войск и программ.

Основными задачами подготовки руководителя тренировки являются: совершенствование практических навыков в выполнении своих функциональных обязанностей по управлению учебным подразделением; совершенствование методической подготовки; овладение передовым опытом обучения и воспитания обучаемых.

Успешное решение указанных задач достигается: продуманным планированием тренировки; оказанием необходимой помощи обучаемым; личной ответственностью обучаемых за свою подготовку; качественной подготовкой руководителя тренировки и ее проведением на высоком методическом уровне; изучением и внедрением передового опыта в практику обучения и воспитания [2].

Непосредственную подготовку к тренировке руководитель начинает с уяснения темы, определения целей и учебных вопросов, распределения времени, выбора методических приемов при отработке каждого элемента тренировки.

Исходными данными для подготовки к тренировке являются: тема, учебные вопросы, время и место занятия, наличие и состояние учебно-материальной базы. Основные данные будут известны руководителю из плана-графика проведения тренировок и указаний старшего начальника. Остальные недостающие данные руководитель определяет лично с учетом требований программы и состоянием учебно-материальной базы.

План проведения тренировки разрабатывается лично руководителем, утверждается начальником цикла и является основным документом при проведении тренировки.

В плане проведения указывается тема тренировки, учебные и воспитательные цели, время и место проведения, состав обучаемых, учебные вопросы и время на их отработку, методика отработки тренировки, материальное обеспечение.

При разработке плана проведения тренировки следует обращать внимание на грамотное определение целей, которые должны отражать содержание тренировки и соответствовать выделенному времени. Учебные и воспитательные цели нужно формулировать конкретно и отвечать на вопрос, для чего проводится данная тренировка, и какие ожидаются от него результаты.

Главным при организации и проведении тренировки по РХБ защите считается личное участие куратора учебного взвода в подготовке и проведении тренировки, который, как правило, является руководителем тренировки.

При подготовке к повторной тренировке выполнения нормативов РХБ защиты, с целью закрепления полученных навыков, руководитель тренировки может предусмотреть разделение учебной группы на подгруппы и заранее назначить из числа наиболее подготовленных обучаемых учебного подразделения руководителей на учебном месте (учебной точке). С назначенными руководителями на учебном месте в часы самостоятельной подготовки, в день, предшествующий дню проведения тренировки, руководитель тренировки организует и проводит инструкторско-методическое занятие.

На инструкторско-методическом занятии вырабатываются единые взгляды на организацию и проведение тренировки по РХБ защите, доводятся наиболее целесообразные приемы проведения тренировки, совершенствуются методические и практические навыки в отработке приемов и в выполнении нормативов в целом. На завершающем этапе инструкторско-методического занятия руководитель тренировки проверяет готовность руководителей на учебных местах, поочередно назначая одного из них в роли руководителя, а остальных в роли обучаемых с практическим выполнением всех элементов предстоящей тренировки по РХБ защите [3].

Каждый руководитель на учебном месте разрабатывает план-конспект проведения тренировки непосредственного для отработки приемов и действий на своем учебном месте и утверждает его у руководителя тренировки.

Тренировку по РХБ защите руководитель начинает с проверки численности личного состава учебного подразделения, внешнего вида, экипировки и материального обеспечения, а также доведения требований безопасности. В дальнейшем объявляется тема и учебные вопросы, порядок их отработки.

Практическая работа при отработке учебных вопросов проводится в составе учебного подразделения. Организация и методика проведения тренировки должна обеспечить индивидуальный подход к обучаемым, систематическое наращивание ими знаний и практических навыков для решения задач РХБ защиты в объеме учебной программы.

В ходе проведения тренировки создаются более сложные условия, позволяющие совершенствовать уже имеющиеся навыки и умения [3].

Место руководителя тренировки должно быть выбрано с таким расчетом, чтобы обеспечивалось наблюдение за действиями обучаемых во время выполнения приемов.

Порядок проведения тренировки зависит от характера учебных целей.

Если, например, тренировка проводится с учебной целью «научить» или «обучить», то в этом случае руководитель должен вначале показать и разъяснить обучаемым все действия в той последовательности, которая

предусмотрена планом проведения или другим руководством, планируемым к отработке на данной тренировке.

Показывать и разьяснять надо не спеша, с таким расчетом, чтобы личный состав учебного подразделения мог полностью осмыслить объясняемые вопросы и видеть все практические приемы, показываемые руководителем, с начала и до конца.

В процессе показа рекомендуется ответить на вопросы обучаемых и затем дать возможность каждому из них повторить отрабатываемые действия самостоятельно или совместно с другим обучаемым, если требуется их совместная работа. В этот период руководителю тренировки надлежит очень внимательно следить за работой обучаемых, тщательно отмечать и анализировать допускаемые ими ошибки и сразу же устранять их путем выполнения повторных действий.

Показ и разьяснение проводятся одновременно для всех обучаемых при отработке ими одинаковых упражнений (действий).

При проведении тренировки с учебной целью «закрепить (привить) навыки» или «проверить действия» сначала рекомендуется проверить правильность выполнения обучаемыми приемов, разьяснить допущенные ими ошибки и исправить их, затем предоставить время личному составу учебного подразделения для многократного повторения действий с целью закрепления (привития) навыков или их проверки.

Отработка и проверка нормативов по РХБ защите производятся, как правило, без предварительной проверки обучаемых, но с обязательным хронометражем действий по времени и записью достигнутых показателей [4].

Тренировка по РХБ защите – это форма практической подготовки личного состава, поэтому в ходе ее проведения различные пояснения и объяснения сводятся до минимума.

Допускается проверка знаний инструкций и мер безопасности в начале тренировки и краткие пояснения при образцовом показе, если тренировка в выполнении упражнений или действий проводится впервые и личный состав учебного подразделения не обучен действиям по данной теме тренировки.

В процессе показа выполнения норматива по РХБ защите рекомендуется ответить на вопросы обучаемых и затем дать возможность каждому из них повторить отрабатываемые действия самостоятельно.

В этот период руководителю надлежит очень внимательно следить за работой подчиненных, отмечать и тщательно анализировать допускаемые ошибки и сразу устранять их при повторных действиях. Показ и объяснение проводятся для всей учебной группы.

При проведении тренировки по выполнению норматива руководитель тренировки особое внимание должен обращать на правильность выполнения, добиваясь четкости и слаженных действий обучаемых.

Заметив ошибку в выполнении приема и действий обучаемым, руководитель тренировки подходит к нему и, находясь с ним рядом, тренирует или обучает его, а остальные обучаемые учебного подразделения в это время продолжают тренировку самостоятельно. Если в ходе тренировки одну и ту же ошибку допускают несколько обучаемых, руководитель прекращает тренировку учебного подразделения и вновь показывает прием, после чего тренировка продолжается.

Если при отработке норматива обучаемым допущена хотя бы одна ошибка, которая может привести к травме (поражению) личного состава учебного подразделения, поломке техники, вооружения или аварии, выполнение норматива прекращается и норматив оценивается «неудовлетворительно».

За нарушение последовательности выполнения норматива, которое не приводит к аварии, поломке (порче) военной техники и вооружения, а также за каждую ошибку, приводящую к нарушению условий выполнения норматива, требований Боевого устава, руководства, наставления, инструкции, технологической карты, оценка снижается на один балл [4].

В процессе обучения при отработке нормативов руководитель может устанавливать промежуточные по времени (скорости) показатели нормативов в соответствии с уровнем подготовки обучаемых с таким расчетом, чтобы к завершению тренировок обеспечить выполнение нормативов на оценку не ниже «хорошо».

Закончив отработку вопросов тренировки по РХБ защите в строго отведенное время, руководитель проводит разбор тренировки с обучаемыми.

При разборе он анализирует действия обучаемых при отработке каждого учебного вопроса, подкрепляя свои выводы требованиями руководящих документов.

Сначала даётся общая оценка достижения учебных целей тренировки. За тем руководитель должен дать оценку каждому обучаемому.

На основании индивидуального учёта результатов, достигнутых на тренировке по РХБ защите, руководитель обязан оценить качество работы и выполнение нормативов каждым обучаемым, характер и количество допущенных ошибок, случаи нарушения правил эксплуатации и мер безопасности.

В заключение даётся оценка в соответствии с требованиями действующих нормативных показателей.

В процессе разбора следует указать обучаемым, какие вопросы необходимо доработать самостоятельно.

Выставляет в журнал учебных занятий полученные обучаемыми оценки и доводит результаты проведения тренировки личному составу учебного подразделения.

Поучительность разбора достигается конкретностью, объективностью и, следовательно, убедительностью выставляемых оценок и излагаемых недостатков.

Творчески применяя и умело, сочетая методы обучения, опираясь на активность и сознательность обучаемых, руководитель тренировки дает им знания, вырабатывает умения и навыки и воспитывает у личного состава высокие морально-боевые качества.

Важное значение при подготовке к проведению тренировки по РХБ защите имеет выбор, подготовка учебного места и материального обеспечения. Эти работы руководитель тренировки организует заблаговременно. Если занятие проводится в учебном классе, то руководитель тренировки должен уточнить его вместимость (количество учебных мест), наличие учебно-тренировочных средств, макетов, тренажеров, схем, плакатов и учебной литературы.

На основании уточненных данных руководитель может распределить учебное подразделение по рабочим местам (учебным площадкам) и тренажерам, что отражается в плане проведения.

Успех качественного проведения тренировки по РХБ защите во многом зависит от наличия, состояния и умелого использования учебно-материальной базы. Основу ее составляют технически исправные и обслуженные средства индивидуальной защиты, приборы РХБ разведки и дозиметрического контроля, приборы и комплекты специальной обработки, учебно-тренажерная база, умелое применение которых интенсифицирует работу обучаемых, сокращает сроки усвоения изучаемого материала, способствует более быстрому привитию и совершенствованию практических навыков, повышает качество и эффективность и учебного освоения учебной дисциплины в целом.

Вместе с тем, использование учебно-материальной базы заставляет изменить характер работы руководителя тренировки, требует изыскания новых методических приемов, пересмотра традиционных методов обучения и их дальнейшего совершенствования.

Список используемых источников

1. Приказ МО РФ и МО и Н РФ от 10 июля 2009 г. № 666/249.
2. Наставление по боевой подготовке ВС РФ. М. : Воениздат, 2009.
3. РХБ защита : учебник. Кострома : ВАРХБЗ, 2014.
4. Сборник нормативов по боевой подготовке Сухопутных войск. Книга 5 (для частей и подразделений РХБ защиты). М. : Воениздат, 2010.

УДК: 004.048

**МЕТОДИКА МОДЕРНИЗАЦИИ ИНФОРМАЦИОННЫХ
РЕСУРСОВ ЦЕНТРА ФИЗИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ
НА ОСНОВЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СЕРВИСОВ
САЙТА СПБГИПСР****В. В. Никифорова**

Санкт-Петербургский государственный институт психологии и социальной работы

В статье анализируется структура и задачи учебно-лабораторного комплекса СПБГИПСР, выявлены особенности виртуального представительства отделов и центра физического воспитания вуза, предлагается методика модернизации информационных ресурсов центра физического воспитания на основе интеллектуальных сервисов сайта СПБГИПСР.

информационные ресурсы, учебно-лабораторный комплекс, виртуальное представительство, центр физического воспитания, вуз, методика модернизации, интеллектуальные сервисы, сайт СПБГИПСР.

Учебно-лабораторный комплекс (УЛК) Санкт-Петербургского государственного института психологии и социальной работы (СПБГИПСР) включает в себя «Центр компьютерных технологий»; «Творческие мастерские»; «Студию психологического консультирования»; «Центр психологического практикума»; «Студию музыкотерапии»; лабораторию «Психофизиологии»; «Кабинет индивидуального консультирования»; «Класс гражданской обороны», а также «Центр физического воспитания» (ЦФВ), задачами которого является организация и проведение учебно-тренировочных занятий со студентами в процессе их обучения в вузе и организации досуга [1, 2].

Система планирования деятельности и реализация практических мероприятий сотрудниками УЛК в настоящее время организуется с использованием как традиционных так инновационных средств и технологий [3, 4, 5, 6]. Однако многие мероприятия УЛК не представлены на сайте и зачастую остаются незамеченными студентами. Анализ раздела УЛК сайта СПБГИПСР выявил отсутствие информации, например, о не имеющим собственного представительства в Интернет ЦФВ (спортивных рубрик, разделов, новостей, форумов, объявлений, актуальной информации о спортивных мероприятиях в институте и за его пределами) [7, 8, 9].

В статье предлагается модернизировать раздел УЛК сайта СПБГИПСР в систему информационных ресурсов и сервисов [10, 11]. ЦФВ с целью организации, развития и контроля спортивных мероприятий СПБГИПСР [12, 13, 14]. Для этого на первом этапе мы проанализировали содержание сайтов

ведущих технических вузов Санкт-Петербурга с точки зрения спортивных достижений и общей информации. Анализ показал, что лишь два вуза СПбГУ (<http://spbu.ru/>) и СПбГУП (<http://www.gup.ru/>) имеют специальные разделы, посвященные спорту. Так, например, на сайте СПбГУ в главном меню представлен раздел «Культура, спорт, здоровье» [15]. В разделе спорт имеются категории: 1) кафедра физической культуры и спорта; 2) спортивный клуб СПбГУ; 3) перечень спортивных объектов СПбГУ. Разделы оформлены с использованием современной графики, информация размещена очень удобно и доступно. На сайте СПбГУП в разделе «Университетская жизнь», например, имеется раздел «Спортивный комплекс», однако на странице ничего не рассказывается о спортивной деятельности в самом вузе, достаточно подробно представлены ближайшие фитнес центры, но нет информации о спортивных секциях университета. На втором этапе было проанализировано содержание сайтов ведущих европейских вузов, которое показало, что большинство университетов, имеющих развитые информационный контент и ссылки на спорт, находятся в Германии, например, университет Хоэнхайм (www.uni-hohenheim.de).

На основе проведенного анализа на третьем этапе разработана модель-структура информационных ресурсов и интеллектуальных сервисов ЦФВ сайта СПбГИПСР, которая формируется по запросам пользователей: 1) информация и сервисы организации и проведение учебно-тренировочного процесса в группах, клубах секциях, повышение квалификации и соревнований; 2) информация и сервисы поддержки спортивных студенческих объединений, групп, клубов, секций и команд по видам спорта; 3) информация о составе сборных спортивных команд; 4) электронные учебники, учебные пособия, практикумы, тесты, справочники в области физической культуры и спорта; 5) электронный план спортивно-массовых мероприятий и соревнований; 6) электронное расписание учебно-тренировочных занятий; 7) электронные документы и положения о деятельности ЦФВ и проведении спортивных соревнований; 8) гипертекстовый перечень мероприятий, туристских слетов, спортивных вечеров; 9) информация по организации и проведению спортивных и оздоровительных мероприятий, соревнований, спартакиад, учебно-тренировочных сборов; 10) электронные журналы учета учебной работы и контроля за качеством учебно-тренировочного процесса; 11) информация по пропаганде здорового образа жизни, физической культуры и спорта; 12) информация о материальной базе, спортивных сооружениях и инвентаре ЦФВ; 13) информация о истории спорта в институте; 14) архив спортивных достижений, фактов и фотографии; 15) информация о преподавателях, спортивных инструкторах, организаторах, судьях, общественных тренерах; 16) информация о показателях физкультурно-спортивной работы в институте, награждениях, грамот; 17) информация о ведущих членах спортивных клубов института (студентах, аспирантах, преподавате-

лях, сотрудников); 18) Off (On)-line сервисы обсуждения результатов выступления команд и их членов; 19) отчеты спортивных секций и клубов института о проделанной работе; 20) протоколы и аналитические таблицы спортивных соревнований [16, 17].

На четвертом этапе планируется разработать программный код и интегрировать разработанную информационную структуру и интеллектуальные сервисы на главный сайт СПбГИПСР, что позволит: а) студентам обучаться и получать актуальную информацию [18] о спортивной жизни в институте, записываться в спортивные секции и подавать онлайн/офлайн заявки на участие в спортивных мероприятиях [19, 20]; б) преподавателям организовать электронное воспитание – обучение-консультирование в области физической культуры и спорта; в) администрации института более качественно контролировать учебно-воспитательный процесс в информационной среде вуза [21, 22, 23].

Список используемых источников

1. Абрамян Г. В., Катасонова Г. Р. Содержание континуального образования прикладных и академических бакалавров в условиях перманентной модернизации профессиональных и образовательных стандартов // *Фундаментальные исследования*. 2015. № 2–26. С. 5891–5897.
2. Деревянко Ю. Д., Изранцев В. В., Рыпин Б. И., Соколов Н. Е. Управление проектом создания электронного учебно-методического комплекса вуза. СПб.: Изд-во СПбГУ ИТМО. 2007.
3. Абрамян Г. В. Информационно-образовательные технологии подготовки специалистов социальной работы, СПбГУП. СПб., 2005. С. 63–65.
4. Абрамян Г. В. Синергетический подход как основа развития информационно-коммуникационных технологий образования, СПбГУП. СПб., 2007. С. 4–6.
5. Абрамян Г. В., Фокин Р. Р. Новые информационные технологии в гуманитарной сфере. СПб., 2006.
6. Катасонова Г. Р., Абрамян Г. В. Современные подходы и информационные технологии моделирования управления образовательными процессами // "РИ-2012". СПб., 2012. С. 238–239.
7. Абрамян Г. В. К вопросу о подходах и технологиях информационного управления качеством образования в гуманитарном вузе. 2004. С. 47–48.
8. Абрамян Г. В. Системы и технологии электронного обучения как потенциальные объекты риска информационно-образовательной среды вузов и школ Российской Федерации // РГПУ им. А. И. Герцена. 2014. С. 17–20.
9. Фокин Р. Р., Абрамян Г. В. Мета модель развертывания Интернет-технологий обучения в региональном вузе для студентов гуманитарного и социально-экономического профиля // Институт "Открытое общество". 2000. С. 32.
10. Абрамян Г. В. Телекоммуникационные модели образования и научной деятельности как облачные сервисы SAAS/SOD взаимодействия в вузе. М.: АР-Консалт, 2013. С. 100–101.
11. Абрамян Г. В., Фокин Р. Р., Абиссова М. А., Емельянов А. А. Сервисы обучения информатике и новая наука о сервисах, управлении и инжиниринге как основе инновационной деятельности в современной высшей школе // Письма в Эмиссия.Оффлайн: электронный научный журнал. 2012. № 4. С. 1783.

12. Абрамян Г. В. Информационные технологии и модели автоматизации управления автономным образовательным учреждением // "РИ-2010" СПб. 2010. С. 220–221.
13. Абрамян Г. В. Синергетический подход - основа развития ИКТ образования // Материалы Санкт-Петербургской Международной конференция РИ-2008. 2008. С. 197.
14. Абрамян Г. В., Фокин Р. Р., Абиссова М. А., Емельянов А. А. Синергетический подход в сервисных и информационных технологиях нелинейного развития вузовского менеджмента качества, самоуправления и инжиниринга современных образовательных ресурсов на основе ПОС/ПУС пакетов SSME сервисов // Письма в Эмиссия.Оффлайн: электронный научный журнал. 2012. № 10. С. 1893.
15. Абрамян Г. В. Информационные системы, средства и технологии интеграции культуры и экономики // СПбГУП. 2004. С. 155–157.
16. Абрамян Г. В. Дистанционные технологии в образовании // ЛГОУ им. А. С. Пушкина. СПб., 2000.
17. Абрамян Г. В. Организация средств обратной связи на основе использования глобальных компьютерных телекоммуникационных инфраструктур в регионе // РГПУ им. А. И. Герцена, ЛГОУ. 1998. С. 22–23.
18. Абрамян Г. В., Фокин Р. Р. Обучение с применением телекоммуникационных и информационных средств // ЛГОУ им. А. С. Пушкина. СПб., 2002.
19. Абрамян Г. В. Технологии дистанционного обучения с использованием телекоммуникаций // РГПУ им. А. И. Герцена, ЛГОУ. СПб., 1998. С. 91–95.
20. Фокин Р. Р., Абрамян Г. В. Совершенствование информационной культуры будущего специалиста как важнейшее направление деятельности вуза // Высшая административная школа. 2003. С. 159–169.
21. Абрамян Г. В., Катасонова Г. Р. Таксономия, классификация и методология анализа целей обучения информатике и информационным технологиям в условиях глобализации образования // Фундаментальные исследования. 2014. № 8–7. С. 1647–1652.
22. Абрамян Г. В., Катасонова Г. Р. Методология формирования и реализации систем интеллектуальной поддержки принятия решения при управлении предприятиями сферы финансов, экономики и образования // ДИПК ПК. 2013. С. 14–21.
23. Деревянко Ю. Д., Принцев А. С., Соколов Н. Е. Принципы создания и развития системы менеджмента качества современного вуза // Финансы, деньги, инвестиции. 2013. № 1. С. 35–38.

Статья представлена научным руководителем, доктором педагогических наук, профессором Санкт-Петербургского государственного института психологии и социальной работы Г. В. Абрамяном.

УДК 378.147: 811

**МОДЕЛИРОВАНИЕ ИНОЯЗЫЧНОЙ
ПРОФЕССИОНАЛЬНО ОРИЕНТИРОВАННОЙ
ОБУЧАЮЩЕЙ СРЕДЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ
МУЛЬТИМЕДИЙНОЙ ЛИНГАФОННОЙ СИСТЕМЫ**

М. И. Парамонова

Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича

В статье рассматриваются преимущества использования мультимедийной лингафонной системы в процессе создания иноязычной профессионально ориентированной обучающей среды для языковой подготовки студентов нелингвистических специальностей. Описываются критерии отбора учебных материалов для создания ресурсной базы. Анализируются особенности и структура многоуровневого учебного пособия к лингафонному курсу по иностранному языку для студентов-нефилологов.

мультимедийный лингафонный кабинет, иноязычная профессионально ориентированная обучающая среда, иноязычная профессиональная коммуникативная компетентность, мультимедиа-текст, активные методы обучения.

Одной из основных задач профессионально ориентированной языковой подготовки студентов-нефилологов является поиск эффективных методов и технологий, направленных на формирование общекультурных и профессиональных компетенций ФГОС ВПО, которые формируют иноязычную профессиональную коммуникативную компетентность будущих специалистов.

Решение данной задачи осуществляется путем модернизации традиционного обучения иностранным языкам, поиска новых инновационных методик, сочетающих как использование активных методов обучения, так и информационно-коммуникационных технологий, использования интерактивного подхода к процессу обучения, оптимизации самостоятельной работы студентов, ранней профессионализации и дифференциации обучения, повышения мотивации студентов к образовательному процессу.

В данной статье рассматривается обучающий потенциал мультимедийной лингафонной системы, использование которой, как представляется, имеет ряд преимуществ в рамках всех вышеупомянутых направлений повышения эффективности иноязычной подготовки студентов неязыкового вуза. Оснащенный аудио- / видеооборудованием, а также компьютерами со специальным программным обеспечением лингафонный кабинет предоставляет широкие возможности для дифференциации учебного процесса, способствует его интенсификации, является источником повышения моти-

вазии к обучению, а также к приобретению более высоких показателей профессионального мастерства [1]. Это достигается посредством создания с помощью данной системы особой иноязычной обучающей среды, основными свойствами которой являются интерактивность, профессиональная направленность, максимальная приближенность к аутентичной языковой среде, возможность комплексного развития всех видов речевой деятельности студентов, что особенно важно в условиях ограниченного количества аудиторных занятий.

Лингафонный кабинет, как правило, предполагает, прежде всего, взаимосвязанное обучение восприятию иноязычной речи на слух и говорению. Эффективность использования лингафонного оборудования обусловлена созданием условий для индивидуального подхода с учетом уровня языковой подготовки студентов, увеличения времени устной практики для каждого обучающегося, преодолением личностно-психологического барьера общения, установлением благоприятного психологического климата на занятии, а также дополнительными возможностями в отработке фонетики и лексико-грамматического материала [1].

Вместе с тем, использование электронного текста, а на продвинутом этапе обучения – мультимедиа-текста, сочетающего в себе как алфавитный текст, так и аудиовизуальные формы подачи информации, способствует развитию навыков чтения. Работа с данными материалами может также включать написание аннотаций, резюме, рефератов, эссе.

Согласно последним исследованиям в области использования аудиовизуальных технологий в обучении иностранному языку для специальных целей важную роль в успешном формировании иноязычной коммуникативной компетентности имеет профессиональная направленность мультимедийных материалов [2, 3, 4].

На начальном этапе языковой подготовки, как правило, предлагаются фоноупражнения, включающие аудирование и связанное с ним говорение, сопровождаемые дополнительными лексико-грамматическими заданиями. Основной целью работы является развитие всех видов речевой деятельности, обогащение вокабуляра, в том числе профессиональной лексикой, устранение грамматических ошибок. Значительное время уделяется аудиторной работе с данными лингафонными материалами.

На этапе углубленной профессиональной языковой подготовки особое внимание необходимо уделить моделированию ситуаций общения в профессиональной сфере, развитию исследовательских навыков студентов, творческого подхода к выполнению заданий. Большое значение приобретает самостоятельная работа с разнообразными мультимедийными материалами, включающими как отобранные преподавателем, так и выделенные в результате самостоятельного поиска. Регулярное использование активных методов обучения, таких как веб-квесты, кейс-стади, индивидуальные

и групповые проекты, презентации, также способствует достижению поставленных задач. Если лингафонная система имеет выход в Интернет, возможно сочетание аудиторной и самостоятельной работы в рамках данных методов.

Таким образом, создается возможность смешанного обучения, когда аудиторные часы, отведенные лингафонному курсу, перемежаются с дистанционными заданиями, что считается очень эффективным подходом, способствующим расширению персональной среды обучения и развитию учебной автономии, и позволяет добиться высоких результатов по овладению иностранным языком в короткие сроки [4]. Упражнения, которые предлагаются в рамках смешанного обучения, основаны на разноаспектных интернет-материалах и предполагают активный обмен источниками информации и интересными ресурсами. Для самостоятельной работы, например, может быть задан поиск материала в пределах отобранных преподавателем источников или тематики с последующей подготовкой презентации, включающей использованные аудиовизуальные материалы. На занятии студенты выступают с подготовленными докладами, прослушивают и / или просматривают отобранные аудио / видеофайлы, обсуждают сообщения друг друга. В качестве дистанционных заданий может быть предложен поиск мультимедийных материалов в рамках, предложенных тем и написание краткого изложения содержания или составление ассоциативной карты с последующей дистанционной проверкой.

Необходимым условием успешного осуществления образовательного процесса с применением мультимедийного лингафонного оборудования является создание специальных дидактических материалов для лингафонного кабинета на основе языка специальности, обеспечивающих формирование компетенций, соответствующих данному направлению профессиональной подготовки. Представляется важным отметить, что учебные пособия к лингафонному курсу должны иметь многоуровневую структуру, включающую как разделы, ориентированные на изучение иностранного языка для общих целей с элементами ранней профессионализации, так и разделы, посвященные освоению языка профессии. Кроме того, отбор материалов и разработка заданий должны осуществляться с учетом разноуровневой языковой подготовки студентов.

Имеющийся опыт преподавания иностранных языков, которое осуществляется кафедрой иностранных языков для Гуманитарного факультета СПбГУТ, свидетельствует о том, что использование мультимедийного лингафонного оборудования является эффективным средством повышения качества обучения. При этом кафедрой проводится работа по созданию учебно-методических материалов, обеспечивающих процесс обучения иностранному языку в лингафонном кабинете.

Разработка данных материалов ведется с учетом профессиональных потребностей будущих специалистов. Так, иноязычная подготовка студента-

регионоведа нацелена на формирование навыков устной и письменной коммуникации в профессиональной сфере, связанной с анализом исторических, политических, культурных, этнических, религиозных связей внутри и за пределами изучаемого региона. Кроме того, важное значение имеет развитие навыков поиска, анализа и обработки иноязычной информации, представленной на электронном носителе. Поэтому ведущей задачей при создании данных учебных пособий является формирование мультимедийной программы – ресурсной базы, включающей все виды мультимедийных материалов и их источников, которые выделяются в рамках профессионального дискурса, охватывающего, в соответствии с требованиями специальности, такие сферы, как политика, экономика, международные отношения, история, культура, экология.

Среди широкого спектра мультимедийных ресурсов следует выделить телевизионные материалы общественно-политической тематики – фрагменты новостных и информационно-аналитических программ, интервью, документальные фильмы. При работе с ними создается максимально приближенная к профессиональной сфере деятельности видеoinформационная среда, передающая важную социолингвистическую и экстралингвистическую информацию [5].

Кроме того, одно из центральных мест мультимедийной программы занимают видеоматериалы страноведческого характера, а также художественные фильмы соответствующей тематики. Следует отметить, что использование художественных фильмов обеспечивает организацию обучения на основе конкретных коммуникативных ситуаций, поскольку весь материал имеет четко выраженный ситуативный характер [6]. Такие упражнения, как проигрывание диалогов и монологов, в том числе озвучивание фрагментов фильма, анализ речевого поведения персонажей, информационное развертывание реплик диалогов, трансформация диалогов с учетом изменившейся ситуации общения (набор новых ситуаций предлагается преподавателем), продолжение диалогов, ролевые игры на основе сюжета и речевого материала фильма, создают близкие к реальным условия для речевого общения студентов, что значительно повышает их мотивацию.

Наконец, хотелось бы отметить важность использования сетевых текстовых материалов, представленных, как правило, в виде мультимедиа-текстов, например текстов веб-версий качественной британской прессы. Такие объединенные в единую информационную среду посредством гиперссылочного аппарата проориентированные полиформатные материалы (собственно текст, аудио / видео файлы, графика) предоставляют большие возможности для комплексного развития всех видов речевой деятельности в профессиональной сфере, навыков поиска и отбора информации.

Список используемых источников

1. Галиуллина Э. И. Обучение иностранному языку специалистов в области полимеров с использованием мультимедийной лингафонной системы // Вестник Казанского технологического университета. 2012. № 8. С. 426–429.
2. Торгун С. Н. Моделирование специальной обучающей среды в лингафонном кабинете // Problems of modern education : materials of the VI international scientific conference, Prague, September 10–11, 2015. Prague: Vedecko vydavatelske centrum «Sociosfera-CZ», 2015. pp. 147–150. URL: http://sociosfera.com/files/conference/2015/k-09_10_15.pdf (дата обращения 10.04.16).
3. Спиридовская Л. А. Использование аудиовизуальных технологий в формировании профессиональной компетентности студентов факультета иностранных языков педагогического вуза // Инновационные технологии в науке и образовании : материалы Международной научно-практ. конференции, Чебоксары, 15 мая 2015 г. Чебоксары : ИНС «Интерактив плюс», 2015. С. 172–175.
4. Сухова Н. В. Использование аудио- и видеоматериалов в обучении английскому языку для профессиональных целей // Магия ИННО : новое в исследовании языка и методика его преподавания : материалы Второй научно-практ. конференции, Москва, 24–25 апреля 2015 г. Т. 2. М. : МГИМО-Ун-т, 2015. С. 234–239.
5. Раздорская Н. В. Обучение аудированию общественно-политических текстов на японском языке с использованием мультимедийных технологий // Филологические науки в МГИМО : сборник научных трудов / под ред. Г. И. Гладкова. М. : МГИМО(У) МИД России, 2010. № 42 (57). С. 91–98.
6. Крутских А. В. Обучение устному иноязычному общению на материале современных художественных фильмов // Филологические науки в МГИМО : сборник научных трудов / под ред. Г. И. Гладкова. М. : МГИМО(У) МИД России, 2013. № 52 (67). С. 123–135.

УДК 004.588.378.147

**ИНТЕГРАЦИОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ,
ПРИМЕНЯЕМЫЕ В ДИСТАНЦИОННОМ ОБУЧЕНИИ
СТУДЕНТОВ, – ВАЖНЕЙШИЙ РЕСУРС ОБРАЗОВАНИЯ**

О. А. Пекарская

Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации

В статье рассматривается важнейшая роль интеграционных образовательных технологий, используемых в образовательном процессе многих ведущих вузов города, и особенности их применения в дистанционном обучении студентов. Показана значимость дистанционного обучения, его положительные стороны.

дистанционное обучение, интеграция, образовательные технологии, смарт-методика, вебинар.

Совершенствование управления образовательным процессом под требования рынка труда изложены в Федеральном законе «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» [1], Распоряжении Правительства Российской Федерации от 20 октября 2010 г. № 1815-р «Об утверждении государственной программы «Информационное общество (2011–2020 годы)»» [2].

Данная необходимость продиктована внутренними потребностями общества в получении новых знаний и совершенствовании профессионализма кадров, способных использовать инновационные идеи в обеспечении конкурентоспособности предприятий в условиях рынка.

Подготовка и переподготовка кадров на новом образовательном уровне должна стать «локомотивом» экономики и одновременно развитием всех других государственных направлений, инновации, информационные технологии: дистанционное образование, электронное обучение, смарт-технологии, в том числе с интерактивными учебниками [3].

Применение дистанционных образовательных технологий позволит повысить эффективность удовлетворения запросов и пожеланий обучающихся и создать условия для получения высшего образования для контингента, удаленного от центров, а также лиц с ограниченными возможностями. Жители дальних регионов, малых городов и поселений, желающие получить высшее образование, не имеют такой возможности. Решение этих проблем могут осуществить интеллектуальные образовательные технологии [4].

Использование системного подхода предполагает выполнение ряда требований: выделение образовательной среды и определение взаимосвязи между ней и системой образования в вузе; определение составных элементов среды; распределение отношений между элементами в принятой структуре; перераспределение части функций элементов по отношению к структуре образовательной среды; выявление системообразующих связей; определение механизма функционирования образовательной среды [5].

Существование образовательной среды как системы определяется тремя условиями: наличие его существования, разбиение среды на части и элементы, наличие характеристик, целей и критериев. Этими условиями обладает образовательная среда [5].

На основе выполненных требований предложена структура управления обучением с дистанционными образовательными технологиями (ДОТ) (рис. 1) [6].

На практике в образовательных структурах образуются новые элементы со своими требованиями и связями. К содержательному описанию следует отнести: новые направления и профили, увеличение объёма, сроков, нагрузки и сложность функционирования образовательного процесса в вузах [6].



Рис 1. Структура управления обучением с дистанционными образовательными технологиями

Связанные в единую систему знания, умения и навыки на основе создания интеграционного управления в образовательной среде с дистанционными образовательными технологиями формируют новый уровень подготовки кадров и обеспечивают получение обучающимися конкурентных преимуществ. Данный подход создаст условия для совершенствования образовательного процесса и, соответственно, результата, который обеспечит развитие экономики [6].

Целью интеграционного управления в образовательной среде с дистанционными образовательными технологиями является создание оригинальной комплексной системы обучения ДОТ при подготовке кадров, способной:

- обучать студентов с обеспечением конкурентоспособных навыков в соответствии с потребностями развивающейся экономики и общества;
- предоставлять обучающимся новые креативные возможности самостоятельного обучения на протяжении всей трудовой деятельности;
- гибко реагировать на социально-экономические потребности в креативных знаниях, умениях и навыках;
- совершенствовать учебный процесс на основе образовательной среды и внедрения дистанционных образовательных технологий [6].

К рекомендуемым к освоению направлениям можно отнести следующие:

- открытие новых учебных направлений;
- использование новых образовательных технологий, в том числе ДОТ;
- предоставление образовательных услуг на основе быстрого освоения и применения инноваций [6].

ТАБЛИЦА 1. Социальные и образовательные параметры потребителей и рынка

Социальные параметры	Образовательные параметры
Быстрая скорость устаревания знаний	1. Развитие образования, самообразования. 2. Применение дистанционного образования.
Снижение неквалифицированного труда	3. Выпуск высококвалифицированных специалистов. 4. Непрестижность ряда профессий.
Изменения в сфере занятости	5. Вариативность образовательных программ. 6. Готовность личности к социальной динамике.
Изменение спроса со стороны государства, личности, рынка	7. Стремление к инновационным знаниям специалистов.

Анализ использования интеграционной образовательной среды выявил социальные и образовательные параметры, представленные в таблице 1 [6].

Достижение целей интеграционного управления возможно при решении следующих теоретико-методических требований:

1. Использование образовательного процесса и инновационного подхода по устойчивому развитию учебного учреждения в условиях многоуровневого образования.
2. Создание межвузовского виртуального фонда лучших учебных рабочих программ.
3. Применение инновационных образовательных программ в системе обучения и повышения квалификации.
4. Разработка электронных учебных пособий.
5. Развитие непрерывного и открытого образования с использованием дистанционных форм обучения [6].

Как видно из таблицы 2, мобильная образовательная среда гибко реагирует на запросы рынка, стремится удовлетворить потребности обучающегося на основе его системы ценностей, мотивов и способностью к самоорганизации [7].

Интеграционность структуры управления и быстрое реагирование на спрос позволяют обновить спектр бакалавров и магистров в соответствии с потребностями нового направления (профиля), развить заочную форму обучения с использованием дистанционных образовательных технологий [8].

ТАБЛИЦА 2. Идеология обучения в системе высшего профессионального образования

Высшее профессиональное образование	Постдипломное профессиональное образование
Введение двухуровневого обучения	Введение «постбакалавриата» и «постмагистратуры»
Применение кредитной системы	Применение кредитно-накопительной системы в вузах, реализующих программы ФГОС
Контроль качества образования	Контроль качества образования на уровне работодателей и самооценки обучаемых
Расширение мобильности	Мобильность и свобода выбора образовательной траектории учащегося, обмен специалистов
Обеспечение трудоустройства выпускников	Приложение к документу государственного образца (диплому, удостоверению, свидетельству) перечня сформированных компетентностей, достигнутых результатов (портфолио)
Обучение в течение всей жизни	Непрерывное образование
Взаимоотношения образовательных учреждений, студентов, преподавателей	Создание и функционирование общественных образовательных ассоциаций

Список используемых источников

1. Федеральный закон «Об информации, информационных технологиях и о защите информации». М. : Ось-90, 2012. 32 с.
2. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 20 октября 2010 г. № 1815-р «Об утверждении государственной программы «Информационное общество (2011–2020 годы)»».
3. Аркусова И. В. Компьютерные инновации в современном высшем образовании // Педагогика. 2012. № 8. С. 33–39.
4. Барбер М., Муршед М. Создавая будущее: как хорошие образовательные системы могут стать ещё более эффективными в следующем десятилетии // Вопросы образования. 2010. № 3. С.6–31.
5. Карева И. А., Волокобинский М. Ю., Гужевникова А. И. Влияние социального разрыва в стране на ее экономические и другие показатели благосостояния // Социально-экономическая политика России при переходе на инновационный путь развития: материалы 6-й международной научно-практической конференции. Под общ. ред. И. К. Мищенко, В. Г. Пригупова. 2014. С. 91–95.
6. Пекарская О. А. Эффективность управления гостиничным предприятием // Современное общество, образование и наука. Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции: в 9 частях. 2014. С. 113–119.
7. Сазонов Б. А. Балльно-рейтинговые системы оценивания знаний и обеспечение качества учебного процесса // Высшее образование в России. 2012. № 6. С.28–40.
8. Семенова Л. А. Использование слайд-лекций в образовательном процессе высшего учебного заведения // Alma mater. 2012. № 9. С. 45–46.

УДК 004.4'2

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНТЕГРИРОВАННОЙ СРЕДЫ
CODE::BLOCKS В УЧЕБНЫХ КУРСАХ КАФЕДРЫ ПИВТ

О. Б. Петрова

Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича

Совершенствование программного обеспечения диктует необходимость обновления программного обеспечения, используемого для организации лабораторного практикума, и модернизации курса. Инструментальная среда разработки программного обеспечения Code::Blocks – пример развивающегося программного продукта, на основе которого можно обновлять курсы по изучению программирования и строить новые курсы.

интегрированная среда разработки, Code::Blocks, шаблон приложения, мастер классов, плагин, wxWidgets, диаграммы Насси-Шнайдермана, Doxygen.

На кафедре программной инженерии и вычислительной техники (ПИВТ) СПбГУТ организовано преподавание курсов по программированию на языках C/C++ для направления «Программная инженерия» и базовый курс «Технологии программирования» для бакалавров технических направлений. Курс «Технологии программирования» включает в себя знакомство с базовыми понятиями разработки ПО, так и совершенствование навыка программирования, заложенного в предыдущих курсах; знакомство с различными парадигмами программирования, особенно с объектно-ориентированной парадигмой.

Лабораторный практикум основан на программном обеспечении, удовлетворяющем требованиям современности, актуальности и доступности. Доступность ПО определяется наличием дистрибутивов для свободного скачивания, простотой установки программного обеспечения, возможностью установки ПО на разные операционные системы. Сформировалось требование к программному обеспечению, используемому в учебном процессе на кафедре: ПО должно исполняться как минимум на Linux, Mac OS X и Windows.

В курсе используется среда разработки Code::Blocks [1]. Это не единственное инструментальное средство, рекомендуемое студентам, они могут использовать параллельно другие средства разработки, например, Netbeans для C++, Visual Studio, Qt Creator. Но последние версии Code::Blocks уже успешно конкурируют с профессиональными средами известных коммерческих фирм. Code::Blocks – это свободно распространяемая, с открытым кодом кроссплатформенная среда с открытой архитектурой, поддерживает множество компиляторов, предоставляет разнообразные шаблоны (каркасы) приложений. Среда имеет современный текстовый редактор, имеющий

функции: перетаскивание и автоматическое форматирование текста, автодополнение, подсветка синтаксиса, сворачивание блоков кода (фолдинг). Расширение функционала среды происходит за счет добавления плагинов.

Первый опыт использования Code::Blocks на кафедре относится к 2009 г. Версия 8.02 была достаточно несовершенна и не запускалась в Mac OS X. Вышедшая в 2010 г. версия 10.5 могла использоваться в Mac OS X и была существенно улучшена за счет появления плагинов, один из которых, по аналогии с Class Wizard в MS Visual Studio, выполнял автоматическую генерацию базового кода класса (мастер классов). В Code::Blocks 12 появился дистрибутив для Windows, в состав которого кроме среды разработки также были включены компилятор MinGW и пакет MSYS, что сделало установку под Windows такой же простой, как и в *nix системах. В настоящий момент актуальна версия среды 16.01.

ТАБЛИЦА. Библиотеки для создания приложений с графическим интерфейсом пользователя

Название программного продукта	Кроссплатформенность	Бесплатное использование	Актуальность	Использование объектно-ориентирования подхода	Использование в программных продуктах
wxWidgets	+	+	+	+	Активно (wxMaxima, RapidSVN, Code::Blocks и др.) [2]
FLTK	+	+	+	+	Сведений мало (браузер Dillo) [3, 4]
gtk+	+	+	+	-	Активно (GIMP, Gnome, Xfce) [5]
Qt4	+	+ ₋	- (Qt5) [6]	+	Очень активно (Google Earth, xnView, KDE) [7, 8]
Win32	-	+ ₋	+	-	Активно (Windows-приложения)

В Code::Blocks 16.01 для Windows реализованы 34 шаблона приложений для разработки на языках C/C++, Fortran. Среди шаблонов для C/C++, кроме традиционных шаблонов консольного приложения и библиотеки, можно выделить группу шаблонов для создания приложений с графическим

интерфейсом пользователя (wxWidgets, FLTK, gtk+, Qt4, Win32), мультимедийных приложений (OpenGL, GLUT, OpenCV, SDL, SFML, DirectX, Irrlicht, Lightfeather, Ogre), шаблоны для программирования микроконтроллеров (ARM, MCS51, AVR, TriCore, PowerPC).

Для знакомства студентов в рамках нашего курса «Технологии программирования» с технологией разработки интерфейса пользователя интерес представляет библиотека wxWidgets. Ее преимущества наглядно продемонстрированы в таблице.

WxWidgets [9] удовлетворяет требованиям к программному обеспечению, используемому на кафедре, а также позволяет продемонстрировать студентам на практике принципы объектно-ориентированного программирования; библиотека востребована в разработке программных продуктов. Для внедрения в учебный процесс надо выбрать версию библиотеки, с которой может работать Code::Blocks, установить соответствующий компилятор и откомпилировать библиотеку [10, 11].

Функциональные возможности Code::Blocks расширяются за счет добавления плагинов. Опубликовано более 60 плагинов [12]. Среди них – Source Code Formatter (*Astyle*), Class Wizard, NassiShneiderman.

Плагин Source Code Formatter (*Astyle*) выполняет автоматическое форматирование текста, написанного на C/C++, C#, – устанавливает отступы от левой границы текста в соответствии с его структурой: отступ вложенного блока кода будет увеличен на один табуляционный отступ по сравнению с родительским, при этом главная задача пользователя – не мешать плагину: не добавлять отступы самостоятельно и не удалять отступы, установленные плагином. Использование плагина позволяет без затрат времени получить хорошо структурированный код.

Плагин Class Wizard добавляет в проект модуль класса. Вызывается командой File/New/Class. Пользователь в окне Class Wizard (рис. 1) вводит данные о создаваемом классе: название, родительский класс, информацию о свойствах, методах. Плагин по этим данным автоматически генерирует код класса. Является аналогом Мастера классов в Microsoft Visual Studio.

Плагин NassiShneiderman умеет для выделенного фрагмента кода построить диаграмму Насси-Шнайдермана [13]. Команда построения диаграммы доступна в контекстном меню кода.

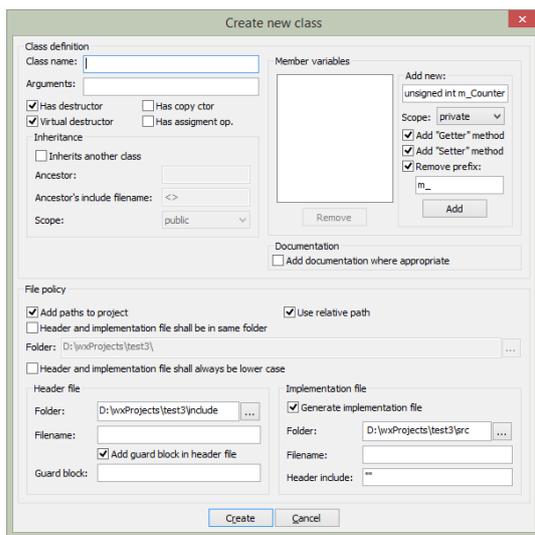


Рис. 1. Окно плагина Class Wizard

Одна из задач, стоящая перед студентами при выполнении лабораторных работ – подготовка отчета. Code::Blocks 16.01 позволяет автоматизировать этот процесс за счет использования популярной системы автоматической разработки документации Doxygen [14], результатом работы которой будет документ, имеющий стандартную структуру: титульный лист, оглавление, пользовательская информация, алфавитный указатель.

Принцип работы Doxygen [15] заключается в поиске блоков комментариев определенного вида, извлечении из них текстов, компоновка итогового документа и его форматирование. Code::Blocks предоставляет функцию расстановки комментариев для работы Doxygen. Возможна вставка комментариев в различных стилях: C/JavaDoc, Qt. Пример комментирования кода функции в стиле C/JavaDoc приведен на рис. 2. Здесь атрибут `brief` содержит название и описание действия функции, `param` – название и описание ее параметра, `return` – описание возвращаемого значения. Результат работы Doxygen приведен на рис. 3.

```
double myFn(double x, double y)
{
    /** \brief myFn - функция для вычисления суммы двух вещественных чисел, имеет два
    параметра:
    *
    * \param x - первое слагаемое типа double,
    * \param y - второе слагаемое типа double;
    * \return возвращает вещественное число, представляющее собой сумму двух слагаемых.
    *
    */

    double z; /**< z - локальная переменная, используется для вычисления суммы двух чисел */
    z=x+y;
    return z;
}
```

Рис. 2. Пример комментария в стиле C/JavaDoc

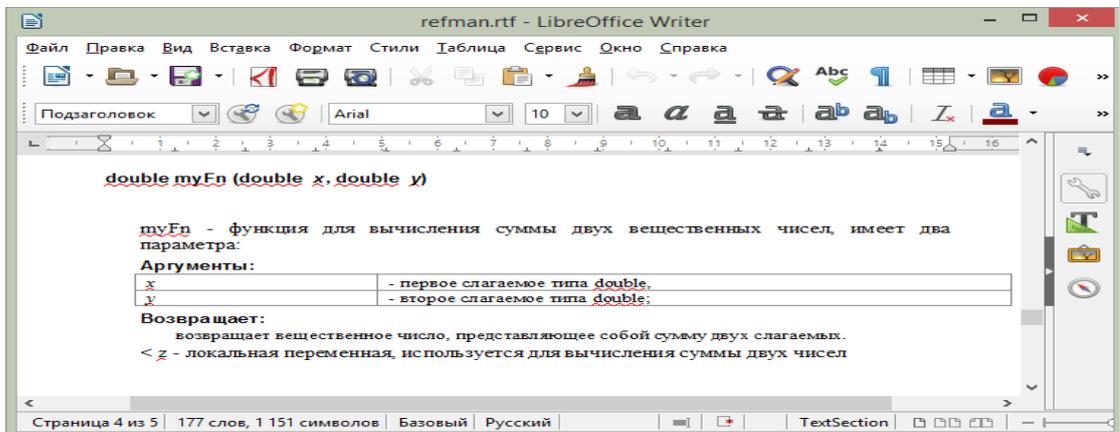


Рис. 3. Описание функции, сгенерированное Doxygen

Изложенные выше возможности Code::Blocks можно использовать для развития лабораторного практикума дисциплины «Технологии программирования»:

- знакомство с Doxygen и подготовка отчетов на основе этой технологии;
- активное использование студентами автоматической генерации кода;
- замена Qt Creator и Qt, используемые для изучения элементов интерфейса пользователя, на Code::Blocks и wxWidgets.

Также эта среда может быть использована вовремя учебной практики программистов для знакомства с Doxygen и подготовки отчетов, а также для изучения графических и мультимедийных библиотек.

Список используемых источников

1. Code::Blocks, сайт разработчика. URL: <http://www.codeblocks.org/> (дата обращения 16.04.2016).
2. ВикиПрограммы. URL: <http://wikiprograms.org/wxwidgets/> (дата обращения 16.04.2016).
3. Dillo The Fast and Light Browser. URL: <http://www.dillo.org/> (дата обращения 16.04.2016).
4. FLTK Fast Light Toolkit. URL: <http://www.fltk.org/> (дата обращения 16.04.2016).
5. Основы GTK+: часть 1. Зачем использовать GTK+? URL: <http://www.ibm.com/developerworks/ru/library/os-gtk1/index.html> (дата обращения 16.04.2016).
6. Build your World. URL: <http://www.qt.io/developers/> (дата обращения 16.04.2016).
7. Qt-Prop.org Proprietary Qt Applications. URL: <http://qt-prop.org/> (дата обращения 16.04.2016).
8. KDE – Experiens Freedom! URL: <https://www.kde.org/> (дата обращения 16.04.2016).
9. wxWidgets Cross-Platform GUI Library, сайт разработчика. URL: <http://www.wxwidgets.org/> (дата обращения 16.04.2016).
10. Библиотека инструментов wxWidgets. Сборка. URL: <https://habrahabr.ru/post/212027/> (дата обращения 16.04.2016).
11. Компиляция библиотеки wxWidgets в Code::Blocks. URL: <http://jenuay.net/Programming/Wx> (дата обращения 16.04.2016).
12. http://wiki.codeblocks.org/?title=Code::Blocks_Plugins Code::Blocks_Plugins (дата обращения 16.04.2016).
13. NassiShneiderman plugin. URL: http://wiki.codeblocks.org/index.php/NassiShneiderman_plugin (дата обращения 16.04.2016).
14. Doxygen. URL: <http://www.stack.nl/~dimitri/doxygen/index.html> (дата обращения 16.04.2016).
15. Документируем код эффективно при помощи Doxygen. URL: <https://habrahabr.ru/post/252101/> (дата обращения 16.04.2016).

Статья представлена заведующим кафедрой, кандидатом технических наук, профессором Л. Б. Бузюковым.

УДК: 37.048.43

**СИСТЕМА ОБРАБОТКИ ЧИСЛЕННЫХ ДАННЫХ
ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ ШКОЛЬНИКОВ И СТУДЕНТОВ
ОСНОВАМ СИСТЕМ СЧИСЛЕНИЯ****А. Р. Потапов**

Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена

В статье анализируются on-line ресурсы и программы, работающие под управлением операционных систем Windows и Linux позволяющие проводить математические операции в различных системах счисления, предлагается авторская система обработки численных данных для обучения школьников и студентов основам систем счисления.

система обработки численных данных, обучение, школьники, студенты, основы систем счисления.

В последние годы наблюдается тенденция снижения интереса школьников и абитуриентов к техническому образованию [1]. Исследования показывают, что для развития интереса школьников к техническому образованию необходимо развивать у них навыки абстрактного мышления, формировать знания в области информатики и математики [2, 3, 4, 5]. Одним из фундаментальных разделов математики и информатики является раздел «Системы счисления» (СС), который позволяет школьникам освоить способы записи чисел с помощью заданного набора специальных знаков [6, 7, 8, 9]. В настоящее время существует множество ресурсов и программ [10, 11], которые позволяют научиться работать с разными СС. Например, онлайн ресурс: 1) <https://numsys.ru/> – позволяет школьникам изучить операции с неотрицательными действительными числами не длиннее 50-ти символов и переводить числа в СС начиная с двоичной по тридцатишестиричную; 2) http://infocisco.ru/numeral_system.php – помогает произвести преобразование из десятичной, двоичной, шестнадцатеричной или восьмеричной СС во все перечисленные СС; 3) <http://calculatori.ru/perevod-chisel-iz-odnoj-sistemy-schisleniya-v-lyubuyu-druguyu-onlajn.html> – помогает осуществить онлайн перевод чисел из одной системы счисления в другую.

Школы, использующие ОС Windows обычно пользуются стандартным приложением «Калькулятор», интерфейс которого позволяет только обрабатывать данные в двоичной, восьмеричной, десятичной и шестнадцатеричной СС, но не позволяет совершать переводы чисел между ними. Ряд школ в настоящее время широко используют программное обеспечение под управлением GNU/Linux. Анализ программного обеспечения ОС Linux, проведенный нами, в частности дистрибутива Linux Mint показал, что стан-

дартный инженерный калькулятор имеет недостаточно понятный пользователю-школьнику интерфейс работы с двоичной, восьмеричной, десятичной и шестнадцатеричной СС. Тестовый режим эксплуатации калькулятора показал, что в режиме реального времени данные переводятся только в двоичную систему счисления.

В статье предлагается информационный модуль учебной информационной системы [12, 13], которая позволит учесть вышеперечисленные проблемы путём реализации интуитивно-понятного интерфейса преобразования чисел из одной СС в другую с возможностями обращения к встроенному справочнику и энциклопедии, в которых будет представлена необходимая для обучения дополнительная информация [14].

Структура и интерфейс учебной информационной системы состоит из модулей-вкладок: 1) модуль «Калькулятор», адаптивное управление которым осуществляется бегунками – левый служит для управления данными входной системы счисления, а правый для управления данными выходной системы счисления. Модуль «Калькулятор» выполняет операции над входными числами: сложение, вычитание, умножение, деление, повышение степени, понижение, тригонометрические функции и смена знака; для шестнадцатеричной системы счисления предусмотрен ввод символов с обозначением как цифр (от 0 до 9), так и букв (от А до F); 2) модуль «Словарь», который предоставляет по запросу пользователя основные термины и понятия, необходимые для изучения и освоения учебного материала; 3) модуль «Энциклопедия», в котором размещены дополнительные материалы по тематике уроков, а также научные статьи, на основе которых школьники смогут получать дополнительные знания о изучаемом материале как в классное, так и во внеурочное время. В настоящее время авторами завершена работа над интерфейсом и структурой ИС, внешний вид которой представлен на рисунке.

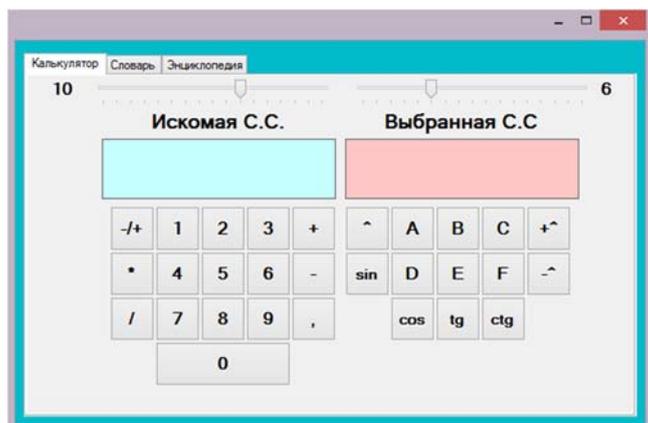


Рисунок. 1. Интерфейс и структура ИС

Опытная эксплуатация данной системы в РГПУ им. А. И. Герцена при проведении практик и обучении студентов ФИТ методике преподавания информатике [15, 16, 17] показала, что школьники и студенты стали более эффективно работать с операциями перевода данных, учебный материал стал более наглядным [18]. Использование информационной системы позволило обеспечить преподавание раздела «Теоретические основы

информатики» – по темам: 1) «Системы счисления. Перевод чисел из десятичной в двоичную, восьмеричную и шестнадцатеричную системы счисления и обратное преобразование. Арифметические операции над числами в двоичной системе счисления»; 2) «Кодирование информации. Кодирование символьной, звуковой и графической информации. Представление данных в памяти ЭВМ»; 3) «Основы логики. Основные операции алгебры высказываний. Логические выражения и таблицы истинности. Логические функции. Нормальная форма представления логических функций». Представленная система была разработана для работы под ОС Windows. В перспективе планируется адаптировать её для работы под ОС GNU/Linux [19, 20, 21].

Список используемых источников

1. Абрамян Г. В. Социально-экономические аспекты и задачи подготовки педагогических кадров на современном этапе // Информатика, исследования и инновации. РГПУ им. А. И. Герцена. СПб. 1999. С. 45–51.
2. Абрамян Г. В., Алексашина И. Ю., Алексеев С. В., Загорский А. Н., Ильин С. Л. Проблемы гуманизации естественно-научного образования // АПН СССР, НИИ НОВ. Ленинград, 1991.
3. Абрамян Г. В., Дурноглазов Е. Е. Место информационной культуры в формировании общей и профессиональной культуры учителя // Взаимосвязь общей и профессиональной культуры в процессе повышения квалификации работников образования. Курск. 1993. С. 41–43.
4. Абрамян Г. В., Катасонова Г. Р. Переходные и стационарные алгоритмы обеспечения непрерывной квазиустойчивости системы непрерывного образования в условиях бинарно-открытого информационного пространства и связей на основе механизмов откатов // Фундаментальные исследования. 2015. № 2–26. С. 5884–5890.
5. Абрамян Г. В., Чепуренко Г. П. Овладение компьютерной технологией как условие развития общей и профессиональной культуры учителя // Современные подходы и технологии формирования общей и профессиональной культуры педагога материалы конференции. ИОВ РАО. 1992. С. 43–45.
6. Абрамян Г. В., Погорелов В. И., Совертков П. И. Пособие по математике и информатике для поступающих в Ленинградский областной педагогический институт // ЛОПИ. Пушкин, 1996.
7. Абрамян Г. В., Катасонова Г. Р. Таксономия, классификация и методология анализа целей обучения информатике и информационным технологиям в условиях глобализации образования // Фундаментальные исследования. 2014. № 8–7. С. 1647–1652.
8. Федоров К. П., Абрамян Г. В. История развития понятия числа как пример использования эвристических методов в процессе совершенствования научного знания // Теоретический и практический взгляд на современное состояние науки. г. Кемерово, 2015. С. 11–20.
9. Федоров К. П., Абрамян Г. В. Эвристические алгоритмы в календарных системах // Теоретический и практический взгляд на современное состояние науки. г. Кемерово. 2015. С. 20–26.
10. Абрамян Г. В. Системы и технологии электронного обучения как потенциальные объекты риска информационно-образовательной среды вузов и школ Российской Федерации // Электронное обучение в вузе и школе. РГПУ им. А. И. Герцена. 2014. С. 17–20.

11. Абрамян Г. В. Информационные технологии и модели автоматизации управления автономным образовательным учреждением // Региональная информатика "РИ-2010". 2010. С. 220–221.
12. Абрамян Г. В., Фокин Р. Р. Обучение с применением телекоммуникационных и информационных средств // ЛГОУ им. А. С. Пушкина. Санкт-Петербург, 2002.
13. Кокунов В. А., Соколов Н. Е. Методология и технология проектирования информационных систем : учебное пособие. СПб., 2014. 31 с.
14. Абрамян Г. В., Катасонова Г. Р. Интеграция и использование электронных и традиционных форм обучения информатике и информационным технологиям в экономических вузах с использованием информационных технологий управления // Современные проблемы науки и образования. 2014. № 5. С. 1.
15. Абрамян Г. В. Методика преподавания информатики // ЛГОУ им. А. С. Пушкина. Санкт-Петербург, 2000.
16. Воробьев В. И., Фокин Р. Р., Абрамян Г. В. Об изучении современных технологий алгоритмизации и программирования в педагогическом вузе // Вестник С.-З. отд. РАО. 1998. № 3. С. 170–176.
17. Катасонова Г. Р., Абрамян Г. В. Технологии подготовки академических и прикладных бакалавров в условиях ФГОС ВО 3+ с учетом российских профессиональных стандартов // Преподавание информационных технологий в Российской Федерации. Пермь, 2015. С. 120–122.
18. Абрамян Г. В. Инфотелекоммуникационные проблемы, риски и угрозы высокотехнологичных зон, научных парков и инкубаторов в науке и образовании стран БРИКС // В сборнике: Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании IV Международная научно-техническая и научно-методическая конференция: сборник научных статей в 2 томах. Санкт-Петербург, 2015. С. 663–667.
19. Абрамян Г. В. Модели развития научно-исследовательских, учебно-образовательных и промышленно-производственных технологий, сервисов и процессов в России и странах ближнего зарубежья на основе глобализации сотрудничества и интеграции инфотелекоммуникаций // В сборнике: Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании IV Международная научно-техническая и научно-методическая конференция: сборник научных статей в 2 томах. Санкт-Петербург, 2015. С. 668–673.
20. Абрамян Г. В., Катасонова Г. Р. Содержание континуального образования прикладных и академических бакалавров в условиях перманентной модернизации профессиональных и образовательных стандартов // Фундаментальные исследования. 2015. № 2–26. С. 5891–5897.
21. Абрамян Г. В., Фокин Р. Р., Абиссова М. А., Емельянов А. А. Адаптация электронных учебников к индивидуальным особенностям студентов при разработке сервисов обучения информатике // Письма в Эмиссия.Оффлайн: электронный научный журнал. 2012. № 5. С. 1788.

Статья представлена научным руководителем, доктором педагогических наук, профессором Г. В. Абрамяном.

УДК: 37.048.43

**ПРЕДИКАТНО-АКТАНТНАЯ МОДЕЛЬ
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ СЕРВИСОВ И УСЛУГ
СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО РЕГИОНА**

С. А. Рысков

Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена

В статье рассматривается предикатно-актантная модель интеллектуальной информационной системы педагогических образовательных сервисов и услуг, распределенных логико-математических алгоритмов и программных средств состоящая из программно-алгоритмического, логико-математического, лингво-семантического, технико-технологического и кадрового модулей

интеллектуальные информационные системы, предикатно-актантные структуры данных, образование, тестирование знаний, интеллект, образовательные услуги, репетиторы, педагоги.

Под интеллектуальной информационной системой педагогических образовательных сервисов и услуг (ИИС ПОСиУ), мы понимаем комплекс распределенных предикатно-актантных структур данных, логико-математических алгоритмов и программных средств их обработки, направленных на интеграцию образовательной среды и связей «учитель-ученик-родитель» на базе новых информационных и коммуникационных технологий автоматизации обучения в учреждениях образования [1, 2, 3].

Предикатно-актантная структуры данных ИИС ПОСиУ реализуется на основе многоместного предиката-отношений между понятиями (актантами) –преподаватели, школьники, родители, репетиторы, гувернёры, под которыми мы обозначим групповые имена сущностей педагогических образовательных сервисов и услуг (явлений, процессов, ситуаций, объектов) [4]. В этом случае модель ИИС ПОСиУ может быть отображена предикатом отношений между данными сущностями, реализованными на основе интерактивных сервисов распределенной интеллектуальной системы организации семантически эффективного диалога между обучаемыми, их родителями и ИИС. Технологически модель ИИС ПОСиУ реализуется на основе алгоритмов эволюционного моделирования – итеративных процессов [5]: 1) генерации начального варианта моделей ПОСиУ учащегося или преподавателя для решения элементарной прикладной интеллектуальной задачи (например, подбор преподавателя, тестирование учащегося) [6]; 2) генерации набора правил, по которым модели ПОСиУ учащегося или

преподавателя может изменяться, 3) формулирования критериев оптимального решения прикладной задачи. Опыт показывает, что, как правило, первоначальный вариант модели ИИС обычно не отвечает установленному критерию качества решения задачи [7], поэтому в модель заложены обучающие алгоритмы пошагового улучшения начального варианта ИИС ПОСиУ. Описание начальной модели, правила вычисления критерия оценки её качества [8] и правила её эволюции вводятся в систему, которая моделирует развитие сервисов и услуг, учитывая модели по каждой из возможных стратегий её развития (например, с учетом знаний, возраста, опыта, времени ответов) и отбирает наилучший по установленному критерию результат эволюции в качестве новой начальной модели, которая вновь опробуется на допустимых правилами стратегиях развития сервисов и услуг [9, 10, 11]. Итерации продолжаются, пока эволюция модели сервисов и услуг не приведет к требуемому уровню ее качества.

Модель интеллектуальной системы образовательных сервисов и услуг [12, 13], состоящая из предикатно-актантных структур данных, распределенных логико-математических алгоритмов и программных средств их обработки, реализованных в виде модулей: программно-алгоритмическом, логико-математическом, лингво-семантическом, технико-технологическом, интеллектуальном и кадровом в настоящее время частично реализована в практике экономических [14] и педагогических вузов Санкт-Петербурга [15, 16, 17]. Например: 1) кадровый модуль включает в себя базу данных (например, MySQL) о действующих педагогах различных образовательных учреждений; 2) интеллектуальный модуль содержит тесты, определяющие уровень владения конкретной предметной областью; 3) логико-математический модуль обрабатывает поступающую информацию от пользователя, оптимизирует полученные сведения и предлагает наиболее лучшие для пользователя решения – какого преподавателя выбрать (по уровню знаний, по отдаленности от ученика), как лучше составить индивидуальный план обучения в случае невозможности воспользоваться платными услугами [18, 19, 20].

В соответствии с Законом об образовании образовательные сервисы и услуги в РФ могут осуществляться и юридическими лицами (учебными заведениями), и физическими (частными) лицами. В настоящее время сервисными считаются больше частные образовательные услуги, которые направлены на удовлетворение индивидуальных потребностей заказчиков-потребителей услуг. Поэтому проектирование, реализация и использование ИИС ПОСиУ для школьного образования необходимо проводить на основе выделения и изучения двух групп предикатно-актантных структур данных: 1) данные учебных заведений; 2) данные физических (частных) лиц.

Предикатно-актантные данные образовательных услуг учитывают особенности работы учебных заведений. Например, особенности частных учебных заведений, которые не требуют больших помещений для организации

занятий, системы управления и хозяйствования в виде аудиторий, библиотек, лабораторий, центров и общежитий. Так как использование ИИС ПОСиУ возможно повсеместно и в любое время, то на этапе опытной эксплуатации систему более рационально внедрять в частных учебных заведениях. Это делает частные образовательные услуги более мобильными, а рынок частных образовательных услуг более динамичным. Основными формами частных услуг является: образование (репетиторство) и воспитание (дошкольная подготовка и гувернёрство).

Разработка ИИС «Педагогические образовательные сервисы и услуги Северо-Западного региона» на основе модели ИИС ПОСиУ позволит объединить накопленный опыт, методики, технологии и средства в области сервисов и услуг в Северо-Западном регионе. В настоящее время разработано и функционирует большое число различных сайтов-порталов информационно-сервисного характера, однако их сервисы направлены в основном не на формирование образовательной и воспитательной среды, а на информирование потребителей о коммерческих сервисах и услугах [21]. Структура модели ИИС ПОСиУ для школ содержит следующие разделы: 1) преподаватели, репетиторы и гувернёры (воспитатели); 2) методические разработки (развивающие и воспитательные программы, презентации, видео занятия, тесты); 3) мероприятия (олимпиады, конкурсы); 4) дополнительные услуги и сервисы.

Данная модель ИИС ПОСиУ обеспечивает педагогические сервисы и услуги для следующих категорий пользователей:

1) Администрации городов и муниципалитетов: оперативный просмотр информации о специалистах (преподавателях, репетиторах, воспитателей, гувернёрах) работающих в сфере частных образовательных услуг Северо-Западного региона; размещение актуальной информации о региональных мероприятиях для воспитателей и репетиторов, детей, учащихся и их родителей; организация и участие в организации дополнительных мероприятий, организованных в рамках данного портала.

2) Администрации государственных и частных школ, детских садов: используя ИИС ПОСиУ, администрации учебных заведений могут самостоятельно просматривать информацию и отзывы, изучать опыт лучших специалистов (преподавателей, репетиторов, воспитателей, гувернёров) отдельно взятого города; осуществлять подбор необходимых специалистов с соответствующей квалификацией; организация и проведение региональных, городских, районных государственных и частных учебных вебинаров.

3) Преподавателей, репетиторов-предметников: разработка уроков и методических пособий по различным предметам и темам; просмотр методик других репетиторов-предметников с целью обмена опытом, получения актуальной методической и познавательной информации; связи с другими

преподавателями, репетиторами–предметниками для установления контактов или решения организационных и учебных вопросов; размещения личных портфолио, дистанционного обучения и повышения квалификации.

4) Родителям школьников и детей (как основным заказчикам педагогических сервисов и услуг): возможность просмотреть имеющуюся информацию о выбранном репетиторе-предметнике или гувернёре; подбор репетитора-предметника в качестве руководителя группы учащихся, например, по гендерному признаку или репетитора для ребёнка с особенностями развития; просмотр актуальной информации об инновациях в сфере образовательных услуг, дистанционного тестирования и общения.

5) Воспитанникам и учащимся: выбор преподавателей, репетиторов и гувернёров на основе просмотра лучших занятий, презентаций, материалов по различным предметам; участия в развивающих, воспитательных и досуговых мероприятиях (районных, городских, всероссийских); размещение личных достижений и учебных работ в общее пользование и социальные сети.

Практическая реализация модели ИИС ПОСиУ предполагает активное взаимодействие частных образовательных предприятий, индивидуальных предпринимателей по найму (репетитор, гувернёров, воспитателей) на основе программ государственного субсидирования, по линии научных грантов и информатизации науки и образования Северо-Западного региона.

Список используемых источников

1. Абрамян Г. В. Информационные технологии и модели автоматизации управления автономным образовательным учреждением // "РИ-2010" Материалы XII Санкт-Петербургской международной конференции. 2010. С. 220–221.
2. Кокунов В. А., Соколов Н. Е. Методология и технология проектирования информационных систем : учебное пособие. СПб, 2014. 31 с.
3. Кокунов В. А., Соколов Н. Е., Шарабаева Л. Ю., Проблемы внедрения и сопровождения информационных систем // Управленческое консультирование. 2014. № 9 (69). С. 146–153.
4. Абрамян Г. В., Катасонова Г. Р. Системы моделирования информационных процессов управления в сервисе // "РИ-2012" материалы конференции. 2012. С. 300.
5. Абрамян Г. В., Фокин Р. Р., Абиссова М. А., Емельянов А. А. Адаптация электронных учебников к индивидуальным особенностям студентов при разработке сервисов обучения информатике // Письма в Эмиссия.Оффлайн: электронный научный журнал. 2012. № 5. С. 1788.
6. Абрамян Г. В. Опыт разработки и использования адаптивных тестовых заданий в системе заочного обучения с элементами дистанционной технологии // Развитие системы тестирования в России. МГПИ, 1999. С. 101–102.
7. Абрамян Г. В., Фокин Р. Р., Абиссова М. А., Емельянов А. А. Сервисы обучения информатике и новая наука о сервисах, управлении и инжиниринге как основе инновационной деятельности в современной высшей школе // Письма в Эмиссия.Оффлайн: электронный научный журнал. 2012. № 4. С. 1783.
8. Абрамян Г. В., Фокин Р. Р., Абиссова М. А., Емельянов А. А. Синергетический подход в сервисных и информационных технологиях нелинейного развития вузовского

менеджмента качества, самоуправления и инжиниринга современных образовательных ресурсов на основе ПОС/ПУС пакетов SSME сервисов // Письма в Эмиссия.Оффлайн: электронный научный журнал. 2012. № 10. С. 1893.

9. Абрамян Г. В. Инфотелекоммуникационные проблемы, риски и угрозы высоко-технологичных зон, научных парков и инкубаторов в науке и образовании стран БРИКС // В сборнике: Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании IV Международная научно-техническая и научно-методическая конференция: сборник научных статей в 2 томах. Санкт-Петербург, 2015. С. 663–667.

10. Абрамян Г. В. Модели развития научно-исследовательских, учебно-образовательных и промышленно-производственных технологий, сервисов и процессов в России и странах ближнего зарубежья на основе глобализации сотрудничества и интеграции инфотелекоммуникаций // В сборнике: Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании IV Международная научно-техническая и научно-методическая конференция: сборник научных статей в 2 томах. Санкт-Петербург, 2015. С. 668–673.

11. Катасонова Г. Р., Абрамян Г. В. Современные подходы и информационные технологии моделирования управления образовательными процессами // "РИ-2012" материалы XIII Международной конференции. 2012. С. 238–239.

12. Абрамян Г. В. Развитие системы непрерывного образования и переподготовки учителей в условиях информатизации // Проблемы непрерывного образования: педагогические кадры. СПб. 1997. С. 25–28.

13. Абрамян Г. В. Система непрерывного образования в условиях информационной среды // Педагогические чтения: философия, педагогика, образование. СПб. : Изд. ЛГОУ, 1997. С. 62–65.

14. Изранцев В. В, Принцев А. С., Соколов Н. Е. Опыт создания и развития единой информационно-образовательной среды МБИ // Банковские услуги. 2013. № 1.

15. Абрамян Г. В. Профессиональная подготовка и воспитание молодежи в системе непрерывного педагогического образования в условиях регионального центра // Формирование и воспитание профессиональной мобильности педагога в современных условиях. СПб. : Изд. ИОВ РАО, 1995. С. 3032.

16. Абрамян Г. В. Организация средств обратной связи на основе использования глобальных компьютерных телекоммуникационных инфраструктур в регионе // РГПУ им. А. И. Герцена, ЛГОУ. 1998. С. 22–23.

17. Абрамян Г. В. Телекоммуникационные модели образования и научной деятельности как облачные сервисы SAAS/SOD взаимодействия в вузе // В сборнике: Перспективы развития науки и образования. 2013. С. 100–101.

18. Фокин Р. Р., Абрамян Г. В. Метамоделю обучения информационным технологиям в высшей школе // Санкт-Петербургский государственный университет сервиса и экономики. Санкт-Петербург, 2011.

19. Абрамян Г. В. Модели научного сотрудничества и профессионального образования в информационной среде стран Азиатско-Тихоокеанского экономического сотрудничества (АТЭС) // В сборнике: Информационно-телекоммуникационные системы и технологии» (ИТСиТ-2014). г. Кемерово, 2014. С. 7–8.

20. Абрамян Г. В. Система международного научного сотрудничества и модели глобализации профессионального образования и науки в информационной среде стран БРИКС // В сборнике: "РИ-2014". СПб. 2014. С. 290–291.

21. Абрамян Г. В. Дистанционные технологии в образовании. СПб. : ЛГОУ, 2000. 184 с.

Статья представлена научным руководителем доктором педагогических наук, профессором Г. В. Абрамяном.

УДК 658.8

**ФОРМИРОВАНИЕ НАВЫКА АНАЛИЗА И РАЦИОНАЛЬНОГО
ВЫБОРА ИТ-РЕШЕНИЙ У СТУДЕНТОВ НАПРАВЛЕНИЯ
ПОДГОТОВКИ «БИЗНЕС-ИНФОРМАТИКА»****Н. Е. Соколов**

Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I

Работа посвящена обоснованию подхода к формированию навыков консалтинговой деятельности у студентов направления подготовки «Бизнес-информатика». Особое внимание уделено анализу модели компетенций специалиста в области «Бизнес-информатика», и месту дисциплины «Рынки ИКТ и организация продаж» в формировании компетенций, связанных с анализом целевых сегментов ИКТ-рынка и рациональным выбором ИС и ИКТ. Предложенный в статье подход прошел апробацию в течение 2-х лет и доказал свою состоятельность.

рынки ИКТ; информационные системы; информационно-коммуникационные технологии; бизнес-информатика; консалтинг; модель компетенций; методы активного обучения.

Направление подготовки бакалавров «Бизнес-информатика» является сравнительно молодым и ряд вопросов, связанных с его организацией, до настоящего времени не имеет общепринятого решения.

В списке профессиональных компетенций, которые должны формироваться при подготовке по направлению Бизнес-информатика есть ряд компетенций, связанных с пониманием студентами рынка ИКТ и умением осуществлять его анализ и инновационно-предпринимательскую деятельность [1]:

консультировать заказчиков по вопросам создания и развития электронных предприятий и их компонент (ПК-23);

консультировать заказчиков по рациональному выбору ИС и ИКТ управления бизнесом (ПК-24);

консультировать заказчиков по рациональному выбору методов и инструментов управления ИТ-инфраструктурой предприятия (ПК-25);

описывать целевые сегменты ИКТ-рынка (ПК-26);

разрабатывать бизнес-планы создания новых бизнесов на основе инноваций в сфере ИКТ (ПК-27);

использовать лучшие практики продвижения инновационных программно-информационных продуктов и услуг (ПК-28).

В учебном плане по направлению подготовки «Бизнес-информатика» присутствует дисциплина «Рынки ИКТ и организация продаж». Исходя из названия, как раз эта дисциплина и должна формировать у бакалавров

представление о специфике отечественного и мирового рынков ИТ и навыки связанные с анализом рынка и выбором эффективных ИТ-решений. Очевидно, что эти навыки являются крайне важными для профессиональной деятельности выпускника направления подготовки «Бизнес-информатика» [2]. Однако, как показал анализ, в разных вузах реализуются кардинально отличающиеся друг от друга подходы к преподаванию дисциплины «Рынки ИКТ и организация продаж» [3, 4]. Это утверждение может быть проиллюстрировано тем фактом, что в разных вузах эта дисциплина преподается не просто в разных семестрах, но с разницей в 3 года. Так, известны примеры, когда в одном вузе эта дисциплина преподается во втором семестре, а в другом – в восьмом [5]. Анализ показал, что в большинстве случаев, курс «Рынки ИКТ и организация продаж», хоть и претендует на роль дисциплины, формирующей профессиональные компетенции, но по факту является сугубо теоретический и не приводит к появлению прикладных навыков, необходимых выпускнику направления «Бизнес-информатика» в его будущей профессиональной деятельности.

Автором была предпринята попытка обосновать роль и место дисциплины «Рынки ИКТ и организация продаж» в структуре подготовки бакалавров по направлению подготовки «Бизнес-информатика» и разработаны приемы формирования компетенций, связанных с анализом целевых сегментов ИКТ-рынка и рациональным выбором ИС и ИКТ. Далее представим видение по данному вопросу.

В настоящее время, когда информационные и коммуникационные технологии (ИКТ), обеспечивающие деятельность организаций и предприятий сменяют друг друга быстрее, чем студенты заканчивают свое обучение в вузе, разработать курс и обучать технологиям, которые будут актуальны на момент окончания университета, не представляется возможным. Поэтому, дисциплина «Рынки ИКТ и организация продаж» должна быть ориентирована не столько на освоение сиюминутных технических решений, а на выработку у студентов комплексного понимания роли и места современных ИКТ в современной организации [6]. Очевидно, что внедрение информационно-коммуникационных технологий – это дорогостоящий и сложный процесс, который должен приводить к решению проблем организации и повышению показателей ее эффективности [7]. Однако на практике очень часто оказывается, что, потратив значительный бюджет на закупку и внедрение ИТ-решения, бизнес не получает ожидаемой отдачи от его применения. Рассмотрим основные причины этого [8]:

1. Терминология, используемая ИТ-специалистами и бизнес-пользователями кардинально отличается. Это приводит к появлению барьеров во взаимопонимании на этапах постановки задачи, проектирования системы и согласования проектных решений. Кроме того, подавляющее большинство пользователей понимают свои проблемы интуитивно, но не могут объяснить их, и, кроме того, имеют весьма туманное представление о том, какую

пользу могут принести ИТ, а также не знают и боятся ПК, кроме того, они привыкли работать «по старинке» и не хотят менять сложившийся стиль работы.

2. Отсутствие однозначного соответствия между бизнес-подходами и ИТ-решениями. Другими словами, для автоматизации одного и того же управленческого подхода могут быть использованы разные классы ИТ-решений и, наоборот. Это делает выбор класса ИТ-решения сложной задачей, которая требует глубоких знаний не только в технических и технологических вопросах, но, прежде всего, понимания принципов построения и работы современной организации.

3. Внедрение новых ИТ-решений осуществляется в организации, где уже существуют и функционируют ранее внедренные информационные системы. Это является причиной появления проблемы обеспечения совместной работы разноплатформенных ИС, когда в организации одновременно функционирует ряд ИС разных классов и разных производителей (например, ERP, CRM и ЕСМ системы, самописные решения на Access, SQL, таблицы Excel и т. д.). При этом необходимо обеспечить взаимодействие всех этих систем в режиме реального времени. Такая ситуация получила название «лоскутной автоматизации» или «информационного зоопарка». Обеспечение интеграции данных традиционными методами является крайне трудозатратной задачей и приводит к росту издержек на поддержание ИТ-инфраструктуры, а в ряде случаев, к невозможности консолидации данных для решения управленческих задач.

Вышесказанное позволяет сделать вывод о том, что основная цель специалиста в области бизнес-информатики – решить указанные проблемы и заставить ИТ работать с пользой для бизнеса [9]. Такое понимание сферы деятельности специалиста в области бизнес-информатика позволило утверждать, что целью дисциплины «Рынки ИКТ и организация продаж» является формирование у студентов знания основных классификаций и структуры рынка ИКТ и овладение принципами и навыками организации продаж на B2B и B2G рынках информационных технологий. Для достижения поставленной цели надо решать следующие задачи:

формирование у студентов представления об особенностях взаимодействия субъектов рынка информационных продуктов и услуг, основах ведения маркетинговой и коммерческой деятельности ИТ-фирмы;

формирование навыков анализа рынка информационных продуктов и услуг, в процессе управления маркетинговой деятельности фирмы и в информационном менеджменте,

формирование знаний таксономии рынка ИКТ, о ведущих мировых ИТ-производителях, поставщиках ИТ-продуктов и ИТ-услуг, о направлениях развития их бизнеса, знаний об особенностях и текущем состоянии

ИТ-рынка, о динамике спроса и предложения на ИТ-рынке России, о возможностях маркетинга и его роли в развитии электронного бизнеса, о способах продвижения на ИТ-рынок информационного продукта или услуги;

формирование способности оценивать риски принятия решения и владения техниками управления рисками ИТ-проекта [10];

получение навыков выбора ИТ-решения, ИТ-подрядчика и организации процедуры закупки в соответствии с ФЗ-44.

В заключении следует отметить, что описанные подходы прошли апробацию в трех вузах: Петербургском государственном университете путей сообщения Императора Александра I, Финансовом университете при Правительстве Российской Федерации (Брянский филиал) и Международном банковском институте (Санкт-Петербург). Апробация проводилась в период с 2013 по 2015 гг., и по ее результатам было подготовлено учебное пособие [6] и разработан комплект учебно-методического обеспечения, включающий модуль компьютерного тестирования, опыту применения которого посвящена работа [11]. Применение этой системы позволяет в автоматизированном режиме осуществлять интеграцию результатов диагностирования знаний в автоматизированную модульно-рейтинговую систему оценки знаний студентов [12].

Список используемых источников

1. Катасонова Г. Р., Абрамян Г. В. Технологии подготовки академических и прикладных бакалавров в условиях ФГОС ВО 3+ с учетом российских профессиональных стандартов. В сборнике: Преподавание информационных технологий в Российской Федерации Материалы Тринадцатой открытой Всероссийской конференции. Перм. гос. нац. исслед. ун-т. Пермь, 2015. С. 120–122.

2. Абрамян Г. В. Проектирование компонентов методической системы обучения студентов информатике и информационным технологиям в экономических вузах с использованием современных методологий на основе информационных технологий управления // Современные проблемы науки и образования. 2014. № 4.

3. Катасонова Г. Р. Система формирования содержания обучения бакалавров управленческих специальностей // Инновационные информационные технологии. 2013. № 2. С. 179–185.

4. Кокунов В. А. Место дисциплины «Рынки ИКТ и организация продаж» в подготовке бакалавров бизнес-информатики // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. 2016. № 2–3. С. 37–39.

5. Абрамян Г. В., Катасонова Г. Р. Содержание континуального образования прикладных и академических бакалавров в условиях перманентной модернизации профессиональных и образовательных стандартов // Фундаментальные исследования. 2015. № 2-26. С. 5891–5897.

6. Соколов Н. Е. Рынки ИКТ и организация продаж : учебное пособие. СПб. : Изд-во ПГУПС, 2016.

7. Кокунов В. А., Минков В. И., Соколов Н. Е. Особенности выбора корпоративной информационной системы (КИС) для предприятий горного дела // Вестник Брянского Государственного Университета. 2014. № 3. С. 56–63.

8. Соколов Н. Е., Кокунов В. А., Солоненко С. В. Архитектура предприятия. СПб. : Изд-во «Скифия-Принт». 2014.

9. Лукавый А. П., Соколов Н. Е., Еловигов А. Б. Моделирование бизнес-процессов. СПб. : Изд-во «Скифия-Принт». 2014.

10. Козлова Д. В., Савичева Т. С., Соколов Н. Е. Проблемы управления рисками в банковской системе РФ // Вестник Брянского Государственного Университета. 2014. № 3. С. 52–56.

11. Седов М. С., Соколов Н. Е., Соколова Е. В. Исследование влияния формы проведения педагогического теста на объективность оценки // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Гуманитарные науки. 2015. № 4.

12. Катасонова Г. Р. Электронное образование и модульно-рейтинговая система оценки качества знаний при командной работе студентов в экономическом вузе // Электронное обучение в ВУЗе и в школе. Материалы сетевой международной научно-практической конференции. Санкт-Петербург, 2014. С. 47–49.

УДК 372.881.1

РАЗВИТИЕ КОМПЕНСАТОРНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ У ОБУЧАЮЩИХСЯ ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ В НЕЯЗЫКОВОМ ВУЗЕ

Ю. М. Соколова

Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича

По мере возрастания информационного потенциала в обществе компенсаторная компетенция (способность компенсировать несформировавшиеся речевые навыки в процессе иноязычного общения альтернативными способами) становится все актуальнее. В статье приведены примеры упражнений, с помощью которых формируется данная коммуникативная компетенция.

языковая компетенция, компенсаторная компетенция, стратегическая компетенция, преподавание неродного языка.

С повышением информационного потенциала в обществе изменяются содержание и процессы обучения, что отражено в государственных образовательных стандартах. Образование становится ориентированным на личность обучающегося, который является субъектом учебной деятельности, а ее объектом является речевая деятельность (говорение, чтение, слушание, письмо и перевод). Обучение иностранному языку (ИЯ) при таком коммуникативно-деятельном (личностно-деятельном) подходе предполагает развитие общей иноязычной коммуникативной компетенции.

Изменения государственной политики по отношению к обучению иностранным языкам зафиксированы в Государственном стандарте общего образования в 2004 г., см. приказ Министерства образования РФ от 5 марта 2004 года № 1089 «Об утверждении федерального компонента государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования» (с изменениями на 23 июня

2015 г.), в котором целью обучения названо формирование коммуникативной компетенции, объединяющей в себе речевую, языковую, социокультурную, учебно-познавательную и компенсаторную компетенции. Набор российских компонентов иноязычных компетенций сформулирован ответственными исследователями на базе коммуникативных компетенций владения языком, разработанных Советом по культурному сотрудничеству Совета Европы, и отличается от них терминологически и структурно. Компенсаторная компетенция, также известная под названием стратегическая компетенция, как индивидуальная способность решать проблемы коммуникации при дефиците знаний, языковых и речевых средств, является в системе европейских иноязычных компетенций элементом других компетенций и способствует решению стратегических задач коммуникации. И. Л. Бим рассматривает способность компенсировать пробелы в знаниях, навыках, умениях как отдельно выделенную компетенциями компетенцию наряду с другими общеязыковыми компенсаторную [1].

Компенсаторная (от латинского существительного *compensatio* – возмещение) компетенция является способностью обучающегося «привлекать в условиях недостаточного владения изучаемым языком имеющиеся у него знания, умения и навыки пользования родным или иностранным языком» [2], восполнять дефицит речевого и социального опыта при помощи вербальных и невербальных средств [3].

Особенностью компенсаторной компетенции является то, что обучающиеся могут использовать способность компенсировать недостаточные знания, навыки и умения в получении и передаче информации, которую они используют, общаясь на родном языке или на других иностранных языках [3, 4].

Развитая компенсаторная компетенция позволяет обучающемуся выполнять следующие действия:

при чтении:

- предвосхищать содержание текста по его названию, жанру, имеющимся таблицам, схемам, рисункам и фотографиям, а также по аннотации и оглавлению книги;

- догадываться о значении отдельных слов, опираясь на контекст, тему, ситуацию;

- правильно определять значение слова, фразы на основе контекста при работе с двуязычными и одноязычными словарями;

- определять значение отдельных слов с опорой на известные морфемы и интернациональные слова.

при аудировании:

- догадываться о значении отдельных слов и фраз, опираясь на контекст, тему, ситуацию;

- обращаться с просьбой к партнеру за дополнительными разъяснениями во время беседы.

при **говорении**:

– упрощать свою фразу, используя уже выученные слова, фразы, грамматические конструкции, парафраз, синонимы, клише, устойчивые выражения, невербальные средства коммуникации;

– уточнять свою мысль, используя фразы типа «Иначе говоря ...», «Другими словами ...».

при **письме**:

– использовать интернациональные слова, уже известные грамматические конструкции, парафраз, синонимы;

– правильно определять значение слова на основе контекста при работе с двуязычными и одноязычными словарями, оценивая правильность собственного текста;

– определять значение отдельных слов с опорой на известные морфемы, оценивая правильность собственного текста.

При письменном **переводе** правильно выбирать иноязычный эквивалент слова, фразы на основе контекста при работе со словарями.

При устном переводе использовать известные синонимы, парафраз, описательный вариант перевода.

При устном и письменном переводе определять значение слова с опорой на известные морфемы и интернациональные слова.

Следующие задания на развитие навыков **чтения** иллюстрируют приемы тренировки компенсаторной компетенции. Текст заимствован из учебника "New Insights into Business", а задания разработаны преподавателем.

Задание 1

Какое из выделенных слов имеет значение «кощунство»? Просматривая выделенные в тексте интернациональные слова, обучающиеся могут догадаться об их значении, включая слово *sacrilege* (кощунство).

Sacrilege

Is Volkswagen bold or stupid? Across France, workmen have been busy scraping off 10,000 billboard advertisements for its new Golf following furious complaints from the Catholic Church. In a series of posters, the German carmaker's model was linked to a religious revelation; supper recommending the car to his disciples. VW's agency DDB Needham doubtless thought its advertising was ironic and extremely up-to-date. After all, the admen presumably figured, if outrageous advertising worked for the likes of Benetton, it could work to revive the image of the Golf, which is frankly rather old-fashioned.

Задание 2

Найдите в этом же тексте однокоренные слова к слову *advertise* и переведите их.

Задание 3

Определите, к каким частям речи относятся однокоренные слова в тексте: beliefs, believers, it is believed, she believes.

Задание из учебника "New Insights into Business" предлагает найти в указанных абзацах слово или словосочетание, соответствующее письменному описанию его значения, например: *a public space reserved for advertisers to put their ads on (billboard)*.

Задание 4

Послетекстовые упражнения на чтение тренируют навык употребления слова like и умение определять, какой частью речи оно является в контексте. Одно из этих задание выполняется в письменном виде.

Выполнение подобных заданий предполагает устный и письменный **перевод** отдельных слов, фраз, грамматических конструкций, использование словарей и справочников, что при условии владения компенсаторными компетенциями облегчает, упрощает и мотивирует обучающегося.

Задание на развитие навыков **говорения** составлено авторами учебника и предполагает обсуждение темы статьи. Преподаватель может рекомендовать студентам использовать интернациональные слова, парафраз, синонимы для передачи своей мысль. Следует напомнить фразы, с помощью которых следует обращаться к собеседнику с просьбой уточнить и повторить предложение, а также о возможности использования мимики и жестов для выражения коммуникативного намерения.

В задании на развитие навыков **аудирования** предусматривается антиципация событий аудиотекста по иллюстрациям.

Итак, во-первых, развитые компенсаторные компетенции в родном и иностранных языках помогают в процессе обучения, особенно при наличии пробелов в знаниях, навыках, умениях обучающихся, способствуют поддержанию коммуникации, мотивируют на выполнение заданий.

Во-вторых, формирование и развитие компенсаторных компетенций происходит при формировании и развитии различных речевых навыков и умений, но прежде всего при работе над таким видом рецептивной деятельности, как просмотровое чтение.

В-третьих, нельзя не отметить, что при чрезмерном использовании междометий, клише, упрощенных грамматических и лексических конструкций, замене вербальных средств общения на невербальные могут возникать определенные потери в качестве коммуникации [5], что необходимо учитывать при составлении заданий и при контроле их выполнения.

Список используемых источников

1. Бим И. Л. Немецкий язык : Базовый курс. Концепция, программа (школьного обучения). М : Новая школа, 1995. 126 с. ISBN 5-7301-0170-8.

2. Азимов Э. Г., Щукин А. Н. Новый словарь методических терминов и понятий (теория и практика обучения языкам). М. : Издательство ИКАР, 2010. 448 с. ISBN 978-5-7974-0207-7.

3. Коренева М. Р. Компенсаторная компетенция как цель обучения в языковом обучении в языковом вузе. Улан-Удэ : Издательство Бурятского государственного университета, 2009. 187 с. ISBN 978-5-9793-0135-8.

4. Щукин А. Н. Теория обучения иностранным языкам (лингводидактические основы): учеб. пособие для преподавателей и студентов языковых вузов. М. : ВК, 2012. 336 с. ISBN 978-5-98405-109-5.

5. Ейгер Г. В., Рапопорт И. А., Узилевский Г. В. Языковые способности : учеб. пособие. Харьков : Харьковский государственный университет, 1992. 131 с.

Статья представлена заведующей кафедрой, доцентом Т. П. Савельевой.

УДК: 372.862 + 374.1

АЛГОРИТМ РАЗВИТИЯ И ОБУЧЕНИЯ СОТРУДНИКОВ СОВРЕМЕННОМУ МЕНЕДЖМЕНТУ ФИРМЫ НА ОСНОВЕ И ВНЕДРЕНИЯ БАЗЫ ДАННЫХ «1С: ПРЕДПРИЯТИЕ» В ПРОЦЕССЫ СКЛАДСКОГО УЧЕТА

М. В. Трунов

Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена

В статье анализируются современные тенденции развития промышленности Санкт-Петербурга и Ленинградской области, особенности складского учета металлорежущего инструмента в информационных средах OpenOffice и Google Диск, с учетом этого предлагается оптимизировать методы складского учета на основе алгоритма развития и обучения сотрудников и внедрения базы данных «1С: Предприятие».

складской учет, металлорежущий инструмент, OpenOffice, Google Диск, оптимизация, алгоритм обучения, база данных.

Положительные тенденции развития реального сектора экономики в Российской Федерации открывают широкие перспективы трудоустройства новых работников, в том числе окончивших экономические, гуманитарные и педагогические вузы, качество подготовки бакалавров управления, в которых неуклонно повышается.

Одной из базовых отраслей, стимулирующих развитие промышленности Санкт-Петербурга и Ленинградской области является тяжелое машиностроение, продукция которого связана с качеством и доступностью металлорежущих инструментов. В настоящее время компании по производству и реализации этого инструмента занимают семь и более процентов рынка Санкт-Петербурга. В связи с интенсивным развитием компаниям постоянно

требуется как новые кадры менеджеров, так и программы переобучения сотрудников по программам и инновационным подходам современного менеджмента [1, 2, 3], которые позволят сотрудникам реализовать более детальную оптимизацию процессов согласования интересов и автоматизации различных подразделений и структурирования данных из различных источников информации.

Практика работы данного типа компаний в Санкт-Петербурге показывает, что работники складского учета металлорежущего инструмента в данный момент имеют опыт, знания и навыки работы со стандартными информационными средствами OpenOffice и Google Диск.

Эти средства являются бесплатными, и их функции заключаются в учете остатков товарно-материальных ценностей [4]. Однако в них нет возможности осуществить необходимые виды деятельности такие как:

- индивидуальная настройка программы для каждого пользователя;
- выгрузка отчетов за выделенный промежуток времени;
- возможность построения произвольных отчетов;
- возможности общей настройки программы (например – задание даты запрета редактирования данных);
- обмен данными между пользователями внутри программы [5].

Данные виды деятельности целесообразно организовать с использованием более современных и унифицированных автоматизированных информационных систем и ИТ сервисов [6, 7].

В статье предлагается программа подготовки менеджеров-бакалавров и переподготовки сотрудников в области управления ресурсами отделов складского учета на основе «1С: Предприятие» [8, 9, 10].

Для подготовки и переобучения сотрудников отделов складского учета на основе «1С: Предприятие» в экономическом вузе предполагается сформировать требования к содержанию обучения в соответствии со следующими критериями и требованиями к системе обучения:

- интуитивно понятному интерфейсу «1С: Предприятие», приводящему к минимизации ошибок в работе;
- возможность настройки интерфейса по предпочтениям клиента;
- мониторинг действий сотрудников отделов складского учета;
- возможность выгрузки отчетов о работе по заданному промежутку времени;
- длительность настройки программы «1С: Предприятие»;
- объемы вводимых данных;
- длительность обучения сотрудников работе в программе [11].

В статье рассматривается учебная технология подготовки и переподготовки сотрудников использованию технологии «1С: Предприятие» в работе отделов складского учета предприятия ООО «Металл Гирз» разработанная

на занятиях по информационным технологиям в Волховском филиале РГПУ им. А. И. Герцена [12].

Процесс подготовки представлен в виде многоэтапной модели анализа необходимых работ по внедрению конфигурации «1С: Предприятие» на предприятии ООО «Металл Гирз» [13]:

1. Предварительный анализ объекта информатизации, на котором будет проводиться внедрение «1С: Предприятие».

2. Исследование объекта информатизации и демонстрация возможностей «1С:Предприятие».

3. Согласование требований с руководителем.

4. Обучение сотрудников компании работе с «1С:Предприятие» [14, 15].

5. Ввод в эксплуатацию «1С:Предприятие».

Подготовка обучаемых осуществляется поэтапно:

1 этап. Одним из основных действий на этапе анализа объекта информатизации и согласования требований является проведение мастер-класса, демонстрирующего основные возможности конфигурации. По результатам проведения данного этапа Руководителем и разработчиком могут быть окончательно согласованы требования к конфигурации, и, как следствие, уточнено техническое задание.

2 этап. На данном этапе осуществляется встреча специалиста по внедрению с заказчиком и проводится сбор первичной информации о деятельности фирмы с целью определения приоритетных направлений внедрения.

3 этап. Последовательное обучение сотрудников компании, начиная с высшего к низшему звену [16, 17].

В случае необходимости для обеспечения безопасности работ преподаватель дает рекомендации по рискам и угрозам при работе с программой, в частности при выборе пароля входа в учетную запись: 1) длина пароля должна быть не менее 7–10 символов; 2) пароли не должны быть легко угадываемы (к примеру, не рекомендуется использовать такие пароли, как «иванов» или «1234567890»); 3) каждый пароль должен быть известен только своему пользователю; 4) в составе пароля рекомендуется применять строчные и прописные буквы, символы, цифры [18].

Дальнейшее обучение на 3 этапе происходит в четыре периода:

1 период. Первоначальное знакомство с программой. Знакомство с интерфейсом программы. Демонстрация основных элементов и инструментов.

2 период. Неполадки. Демонстрация возможных ошибок при работе с программой и методы их исправления. Часто задаваемые вопросы. Раздача инструкций, для самостоятельного обучения.

3 период. Практическая работа. Самостоятельное изучение программы. Последовательное выполнение различных операций. Работа с ошибками [19, 20].

4 период. Проверка знаний. Контрольный тест. Практический тест [21].

4 этап. Ввод в эксплуатацию и первичный мониторинг ошибок.

Список используемых источников

1. Абрамян Г. В. Модели научного сотрудничества и профессионального образования в информационной среде стран Азиатско-Тихоокеанского экономического сотрудничества (АТЭС) // В сборнике: Информационно-телекоммуникационные системы и технологии» (ИТСиТ-2014) Материалы Всероссийской научно-практической конференции. Кемерово, 2014. С. 7–8.

2. Абрамян Г. В. Модели развития научно-исследовательских, учебно-образовательных и промышленно-производственных технологий, сервисов и процессов в России и странах ближнего зарубежья на основе глобализации сотрудничества и интеграции инфотелекоммуникаций // В сборнике: Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании IV Международная научно-техническая и научно-методическая конференция: сборник научных статей в 2 томах. Санкт-Петербург, 2015. С. 668–673.

3. Абрамян Г. В. Система международного научного сотрудничества и модели глобализации профессионального образования и науки в информационной среде стран БРИКС // В сборнике: Региональная информатика "РИ-2014" материалы XIV Санкт-Петербургской международной конференции. 2014. С. 290–291.

4. Абрамян Г. В. Инфотелекоммуникационные проблемы, риски и угрозы высокотехнологичных зон, научных парков и инкубаторов в науке и образовании стран БРИКС // В сборнике: Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании IV Международная научно-техническая и научно-методическая конференция: сборник научных статей в 2 томах. Санкт-Петербург, 2015. С. 663–667.

5. Абрамян Г. В. Синергетический подход - основа развития ИКТ образования // Региональная информатика – 2008 (РИ-2008). XI Санкт-Петербургская международная конференция. СПб, 22-24 октября 2008г.: Материалы конференции СПОИСУ. СПб., 2008. С. 197.

6. Абрамян Г. В., Фокин Р. Р., Абиссова М. А., Емельянов А. А. Сервисы обучения информатике и новая наука о сервисах, управлении и инжиниринге как основе инновационной деятельности в современной высшей школе // Письма в Эмиссия.Оффлайн: электронный научный журнал. 2012. № 4. С. 1783.

7. Абрамян Г. В., Фокин Р. Р., Абиссова М. А., Емельянов А. А. Синергетический подход в сервисных и информационных технологиях нелинейного развития вузовского менеджмента качества, самоуправления и инжиниринга современных образовательных ресурсов на основе ПОС/ПУС пакетов SSME сервисов // Письма в Эмиссия.Оффлайн: электронный научный журнал. 2012. № 10. С. 1893.

8. Абрамян Г. В., Катасонова Г. Р. Модель использования информационных технологий управления в системе преподавания информатики // Письма в Эмиссия.Оффлайн: электронный научный журнал. 2012. № 10. С. 1890.

9. Абрамян Г. В., Катасонова Г. Р. Переходные и стационарные алгоритмы обеспечения континуальной квазиустойчивости системы непрерывного образования в условиях бинарно-открытого информационного пространства и связей на основе механизмов откатов // Фундаментальные исследования. 2015. № 2–26. С. 5884–5890.

10. Абрамян Г. В., Катасонова Г. Р. Проектирование компонентов методической системы обучения студентов информатике и информационным технологиям в экономических вузах с использованием современных методологий на основе информационных технологий управления // Современные проблемы науки и образования. 2014. № 4. С. 49.

11. Абрамян Г. В., Катасонова Г. Р. Интеграция и использование электронных и традиционных форм обучения информатике и информационным технологиям в экономических вузах с использованием информационных технологий управления // Современные проблемы науки и образования. 2014. № 5. С. 1.

12. Абрамян Г. В., Катасонова Г. Р. Содержание континуального образования прикладных и академических бакалавров в условиях перманентной модернизации профессиональных и образовательных стандартов // Фундаментальные исследования. 2015. № 2–26. С. 5891–5897.

13. Абрамян Г. В., Катасонова Г. Р. О методике проведения практических занятий по информационным технологиям управления бакалаврам управленческих специальностей // Вестник Нижневартковского государственного гуманитарного университета. 2013. № 1. С. 3–5.

14. Абрамян Г. В., Фокин Р. Р. Обучение с применением телекоммуникационных и информационных средств // ЛГОУ им. А. С. Пушкина. Санкт-Петербург, 2002.

15. Абрамян Г. В., Щетинина Г. Р. Методология формирования содержания обучения бакалавров по направлению подготовки 080200 «Менеджмент» в области ИТУ в условиях перехода к стандартам ФГОС ВПО третьего поколения // В сборнике: Современные информационные технологии в науке, образовании и практике материалы X Всероссийской научно-практической конференции. 2012. С. 512–516.

16. Абрамян Г. В. Возможности образовательных технологий в системе компьютерных телекоммуникаций // Информатика – исследования и инновации : Межвуз. сб. науч. тр. Вып. 2. СПб. : Изд-во РГПУ им. А. И. Герцена, ЛГОУ, 1999. С. 58–60.

17. Катасонова Г. Р., Абрамян Г. В. Технологии подготовки академических и прикладных бакалавров в условиях ФГОС ВО 3+ с учетом российских профессиональных стандартов // В сборнике: Преподавание информационных технологий в Российской Федерации Материалы Тринадцатой открытой Всероссийской конференции. отв. ред. С. В. Русаков, Ю. А. Аляев; Перм. гос. нац. исслед. ун-т. Пермь, 2015. С. 120–122.

18. Абрамян Г. В. Система непрерывного образования в условиях информационной среды // Педагогические чтения: философия, педагогика, образование. Межвузовская конференция. СПб. : Изд. ЛГОУ, 1997. С. 62–65.

19. Фокин Р. Р., Абрамян Г. В. Технические средства обучения и Hardware // В сборнике: Телекоммуникации, математика и информатика-исследования и инновации межвузовский сборник научных трудов. Санкт-Петербург, 2002. С. 20–21.

20. Фокин Р. Р., Богатырев В. А., Колесов Н. В., Абрамян Г. В., Абиссова М. А., Бережной Л. Н., Горбунов Н. П. Компьютерные технологии в науке и производстве // Методические указания по выполнению курсовой работы для магистратуры направления 080100.68 (521600) «Экономика» / Санкт-Петербургский государственный университет сервиса и экономики, кафедра «Информационные технологии». Санкт-Петербург, 2009.

21. Абрамян Г. В., Фокин Р. Р., Абиссова М. А., Емельянов А. А. Адаптация электронных учебников к индивидуальным особенностям студентов при разработке сервисов обучения информатике // Письма в Эмиссия.Оффлайн: электронный научный журнал. 2012. № 5. С. 1788.

Статья представлена научным руководителем, доктором педагогических наук, профессором Г. В. Абрамяном.

УДК: 371.78 + 004.65

**МЕТОДИКА ОРГАНИЗАЦИИ ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ ПОМОЩИ
ШКОЛЬНИКАМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БАЗ ДАННЫХ
И МОБИЛЬНОГО WEB-ПРИЛОЖЕНИЯ**

В. В. Шомысова

Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена

В статье рассматривается структура и особенности психологической помощи школьникам в информационной среде, предлагается методика организации психологической помощи школьникам с использованием баз данных и мобильного web-приложения на основе систематизации психологических услуг и сервисов в режиме on-line доступа с помощью мобильных устройств.

психологическая помощь, систематизация психологических услуг, сервисы, школьники, информационная среда, базы данных, мобильные Web-приложения, on-line доступ, мобильные устройства.

Психологическая помощь школьникам (ППШ) это область практического применения психологии, ориентированная на повышение социально-психологической компетентности школьников, их родителей и ближайших родственников для решения различных психологических проблем, связанных с трудностями в межличностных отношениях, а также глубинных личностных проблемах.

ППШ традиционно включает в себя комплекс мероприятий: 1) психопрофилактику, предупреждение, например в форме бесед, лекций и семинаров; 2) психологическое просвещение; 3) психодиагностику – выявление психологических проблем и показателей состояния личности; 4) психологическое консультирование – психологическая помощь школьникам, находящимся в пределах психологической нормы в адаптации, развитии и расширении личностного потенциала; 5) психотерапию (клиническую и неклиническую), ориентированную на решение внутренних личностных проблем путем внутренней трансформации личности; 6) психиатрию как вид помощи (медицинскую с использованием медикаментов, либо гуманистическую психиатрию, которая рассматривает школьника не как больного, а как человека с другим мировоззрением и при этом использует медикаменты ограниченно, следуя по психотерапевтическому пути; 7) психокоррекцию – восстановление нормы, как с точки зрения эмоционального состояния школьника, так и с точки зрения его личностных черт. ППШ и советы психолога особенно необходимы в трудные периоды жизни школьника: развод родителей, смерть близкого человека, смена школы, переживание травмирующих событий (драки, аварии, насилие). ППШ, проведенная

специалистом, позволит исключить дополнительную травматизацию ребенка.

Данные виды работ должны проводиться комплексно, и ориентироваться на особенности развития личности школьника. Только целенаправленная и систематическая коррекционно-развивающая деятельность психологических служб, скоординированная с работой педагогического коллектива, может помочь школьникам.

Зачастую, школьники ведут себя достаточно скрытно, тем более, если у них какие-то проблемы в семье, со здоровьем или личного характера. Родным часто сложно вовремя распознать проблему и помочь школьнику ее вовремя решить. Поэтому на первом этапе предлагается анонимная модель внедрения web-технологии с взаимодействием с БД для обеспечения ППШ на основе web-приложения для школьников одной конкретной школы с указанием лишь возрастов школьников [1, 2]. Данные о проблемах, возникающих в одной школе будет проще отследить и зафиксировать в рамках определенного возраста. В базу будут заноситься сведения о проблемах школьников [3, 4]. На втором этапе данной информацией можно будет поделиться и с их родителями на родительских собраниях, чтобы работа по решению проблем велась и в семье [5, 6].

В настоящее время данные услуги оказываются, как правило, стационарно различными компаниями и частными лицами. В статье предлагается систематизировать данные услуги в рамках on-line мобильного приложения с использованием web-доступа [7]. Реализация данной системы предполагает разработку программного кода и базы данных приложения [8]. На первом этапе практическую разработку программного кода и базы данных наиболее оптимально реализовать, используя инструменты и сервисы HTML (структура мобильного приложения), инструменты и сервисы CSS обеспечат дизайн, а инструменты и сервисы JavaScript и PHP поддержат функционирование и взаимодействие пользователей с мобильным приложением [9]. Основное назначение мобильного приложения – сбор и структуризация информации о детях и их семье, их проблемах для дальнейшего облегчения работы с ними. Особенностью данного приложения будет, то что web-сервер будет накапливать и хранить сведения об особенностях школьников и его семьи, а пассивные HTML страницы с психологическим контентом на основе собранной в тестовом режиме информации о школьнике смогут обращаться с запросами к различным обработчикам – активным объектам, сервисам и системам, в том числе к экспертным базам данных. причем имеющийся web-сервер будет оперативно формировать отчет и отобразить его для пользователей, например родителей в том же окне [10].

Структура приложения будет состоять из следующих элементов: 1) форма для регистрации данных пользователя. При желании можно будет указать псевдоним или реальное ФИО, в таком случае работа психолога будет идти целенаправленно, причем возраст указывать нужно обязательно;

2) чат с профессиональным психологом; 3) страница психолога на которой фиксируется и добавляется в базу данных информация о пользователе, который воспользовался данным приложением; 4) страница, доступная педагогическому коллективу школы для работы с информацией, необходимой для успешного взаимодействия со школьниками; 5) база данных, в которой хранятся личные данные, например (ФИО школьника, возраст, психологическая проблема, решения проблем, результаты) [11].

После проведения теста [12] или онлайн-беседы с учеником [13], информация передается школьному психологу. Дальнейшая работа психолога производится в соответствии с возрастом школьника. На основании сведений из базы данных мобильного приложения школьная психологическая служба интерпретирует результаты наблюдений и исследований за школьниками в единую систему коррекционного воздействия, отслеживает динамику результатов этого воздействия [14, 15].

Реализация web-приложения ППШ позволит школьному психологу и педагогическому персоналу образовательного учреждения узнавать о проблемах, эффективно и оперативно работать, а также предотвращать нежелательные последствия [16, 17].

Реализация приложения позволит учителям:

- 1) выбрать или разработать модель поведения с данным учеником и классом;
- 2) оценить и узнать о проблемах, существующих в конкретном школьном коллективе [18];
- 3) совместно с психологом в режиме on-line выбрать наиболее подходящий вариант решения проблем, используя данные из базы данных [19, 20, 21].

Таким образом, реализация мобильного приложения ППШ – это серьезная задача, требующая значительных временных, кадровых, финансовых ресурсов. Но ее реализация позволит помочь оперативно получать необходимую и объективную информацию о настоящем состоянии школьного коллектива в целом, и отдельного школьника в частности.

Список используемых источников

1. Абрамян Г. В. Информационные технологии и модели автоматизации управления автономным образовательным учреждением // "РИ-2010". 2010. С. 220–221.
2. Абрамян Г. В., Фокин Р. Р. Новые информационные технологии в гуманитарной сфере. СПб., 2006.
3. Абрамян Г. В. Инфотелекоммуникационные проблемы, риски и угрозы высокотехнологичных зон, научных парков и инкубаторов в науке и образовании стран БРИКС // В сборнике: Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании IV Международная научно-техническая и научно-методическая конференция: сборник научных статей в 2 томах. Санкт-Петербург, 2015. С. 663–667.
4. Абрамян Г. В., Катасонова Г. Р. Переходные и стационарные алгоритмы обеспечения континуальной квазиустойчивости системы непрерывного образования в условиях

бинарно-открытого информационного пространства и связей на основе механизмов откатов // *Фундаментальные исследования*. 2015. № 2–26. С. 5884–5890.

5. Абрамян Г. В. Информационно-образовательные технологии подготовки специалистов социальной работы // СПбГУП. 2005. С. 63–65.

6. Абрамян Г. В. Модели развития научно-исследовательских, учебно-образовательных и промышленно-производственных технологий, сервисов и процессов в России и странах ближнего зарубежья на основе глобализации сотрудничества и интеграции инфотелекоммуникаций // В сборнике: *Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании IV Международная научно-техническая и научно-методическая конференция: сборник научных статей в 2 томах*. Санкт-Петербург, 2015. С. 668–673.

7. Абрамян Г. В., Фокин Р. Р. Обучение с применением телекоммуникационных и информационных средств // ЛГОУ им. А. С. Пушкина. СПб., 2002.

8. Катасонова Г. Р., Абрамян Г. В. Современные подходы и информационные технологии моделирования управления образовательными процессами // "РИ-2012". 2012. С. 238–239.

9. Кокунов В. А., Соколов Н. Е. Методология и технология проектирования информационных систем : учебное пособие. СПб., 2014. 31 с.

10. Кирпач А. А., Абрамян Г. В. Критерии оценки и возможности использования игровых образовательных сред электронного обучения в детских образовательных учреждениях Санкт-Петербурга // *Электронное обучение в вузе и школе*. РГПУ им. А. И. Герцена. 2014. С. 147–149.

11. Абрамян Г. В. Системы и технологии электронного обучения как потенциальные объекты риска информационно-образовательной среды вузов и школ Российской Федерации // *Электронное обучение в вузе и школе* РГПУ им. А. И. Герцена. 2014. С. 17–20.

12. Абрамян Г. В. Опыт разработки и использования адаптивных тестовых заданий в системе заочного обучения с элементами дистанционной технологии // МГПИ. 1999. С. 101–102.

13. Абрамян Г. В. Организация средств обратной связи на основе использования глобальных компьютерных телекоммуникационных инфраструктур в регионе // *Информатика – современное состояние и перспективы развития ЛГОУ*. 1998. С. 22–23.

14. Абрамян Г. В. Синергетический подход как основа развития информационно-коммуникационных технологий образования. СПбГУП. 2007. С. 4–6.

15. Абрамян Г. В., Алексахина И. Ю., Алексеев С. В., Загорский А. Н., Ильин С. Л. Проблемы гуманизации естественно-научного образования. НИИ НОВ. Ленинград, 1991.

16. Абрамян Г. В. Опережающее образование педагога и проблемы его информатизации // *Человек и образование*. 2005. № 2. С. 16–19.

17. Федоров К. П., Абрамян Г. В. Требования к отбору содержания программ по информатике и ИКТ для школ с углубленным изучением иностранных языков // *Региональная информатика "РИ-2014"*. 2014. С. 374.

18. Нечепанов В. С., Абрамян Г. В. Система электронного обучения детей в дошкольных образовательных учреждениях Ленинградской области на основе баз данных // *Электронное обучение в вузе и школе* РГПУ им. А. И. Герцена. 2014. С. 202–203.

19. Абрамян Г. В., Катасонова Г. Р. Таксономия, классификация и методология анализа целей обучения информатике и информационным технологиям в условиях глобализации образования // *Фундаментальные исследования*. 2014. № 8–7. С. 1647–1652.

20. Кокунов В. А., Соколов Н. Е., Шарабаева Л. Ю., Проблемы внедрения и сопровождения информационных систем // *Управленческое консультирование*. 2014. № 9 (69). С. 146–153.

21. Федоров К. П., Абрамян Г. В. Эвристические программные средства и их использование с целью развития информационно-коммуникационных компетенций учащихся школ лингвистического профиля // Региональная информатика "РИ-2014". 2014. С. 375.

Статья представлена научным руководителем, доктором педагогических наук, профессором Г. В. Абрамяном.

УДК 654.739

РОЛЬ АДАПТИВНЫХ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ В НАУКЕ И ОБРАЗОВАНИИ

С. И. Штеренберг

Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича

Описывается принцип построения адаптивных систем, как совокупности программ способных к самоадаптации и самообучению. Данные адаптивные системы разрабатываются в помощь образовательным процессам, касательным изучению информационной вычислительной техники студентами и аспирантами технических вузов.

искусственный интеллект, адаптивная система, поглощающая архитектура, программу управления.

В адаптивном поведении, прежде всего, предполагается, что принцип работы систем управления должны следовать принципам, на которых основано поведения живых организмов. Одним из основных подходов этого направления является создание и исследование агентов, способных приспосабливаться к внешней среде. Подобное поведение называется «аниматомы». От классического подхода к управлению, а также от традиционных разработок в области искусственного интеллекта (ИИ), разрабатываемых в рамках направления «Адаптивное поведение», отличается не только ориентацией на принципы поведения живых организмов, но и тем, что разрабатываемые системы управления в конечном итоге ориентированы на решение плохо сформулированных задач в плохо предсказуемой среде – т. е. таких, с которыми приходится иметь дело живым организмам [1].

Нередко говорят, что компьютер умеет лишь то, что заложил в него человек, относя это на счет и программ, решающих какие-то задачи лучше человека (например, компьютерные игры). отсюда делают вывод о невозможности создания сильного ИИ. Однако, если не проводить подробной аналогии современных информационных систем с биологическим миром, то в рамках «Адаптивного обучения» следует выделить два основных подхода к построению систем управления [2]:

1. Инженерные подходы: поглощающая архитектура, динамический подход.

2. Подходы на основе самообучения: обучение с подкреплением, система классификаторов.

Для решения задач двух вышеперечисленных подходов следует упомянуть основные типы современных адаптивных систем, которые могли бы быть задействованы в качестве аппарата для тестирования начальных стадий развития ИИ, а также помогать в обучении управления ими тех людей, которые только знакомятся с данными системами.

С такими задачами успешно справятся такие типы адаптивных систем как экспертные системы (ЭС), которые предназначены для решения классификационных задач в узкой предметной области исходя из базы знаний, сформированной путем опроса квалифицированных специалистов и представленной системой классификационных правил If-Then.

К недостаткам ЭС как средств классификации относят:

- непрозрачность связей между отдельными правилами в базе знаний. Хотя отдельные правила относительно просты и логически прозрачны, наглядность их логической взаимосвязи в пределах баз данных м. б. достаточно низкой, т. е. непросто определить противоречивые правила в базах данных и их роль в решении задачи;

- неэффективная стратегия поиска. ЭС с большой базой знаний могут оказаться недостаточно производительными для решения оперативных задач обеспечения безопасности ИС в реальном масштабе времени;

- отсутствие возможности адаптации. ЭС не обладают способностью к автоматическому обучению, т. е. ЭС не может автоматически изменять базы данных, корректировать существующие правила или добавлять новые правила If-Then.

Для того чтобы решить ряд задач, связанных с данными недостатками современных ЭС предлагается использовать принципиально новые типы баз данных, а именно Система управления базами данных (СУБД) – специализированная программа (чаще комплекс программ), предназначенная для организации и ведения базы данных. Для создания и управления информационной системой СУБД необходима в той же степени, как для разработки программы на алгоритмическом языке необходим транслятор. Приняв к сведению определение СУБД, стоит сделать вывод, что база знаний в некоем роде и является СУБД, поскольку содержит элемент инженерии знаний. (Раздел искусственного интеллекта, изучающий базы знаний и методы работы со знаниями).

Инженерия знаний (*knowledge engineering*) – дисциплина, которая изучает методы извлечения, представления (моделирования) и использования знаний. Инженерия знаний является одним из разделов искусственного интеллекта и используется при создании интеллектуальных систем, в частности экспертных систем.

Одним из важнейших направлений инженерии знаний является разработка интегративных моделей, в частности, четырехуровневых интегративных моделей, которые являются наиболее полными моделями предметной области знаний. В интегративных моделях используются различные способы представлений знаний, откуда и их название. Так, при представлении знаний о классе технических объектов приходится представлять различные виды знаний: функциональные (математические и имитационные модели), структурные (модели морфологического множества), эвристики проектирования (синтеза) объектов, задания на синтез и т. д. [3].

Также актуальной является проблема создания распределенных моделей знаний, частным случаем которых является мультиагентная модель автоматизации структурно-параметрического синтеза [4].

Наша цель – это представление надежной системы базы знаний, в которой будут представлены все необходимые элементы для реализации экспертной системы. Чтобы определить, какая технология представления знаний лучше подходит для экспертных систем, составлена сравнительная таблица для анализа основных моделей представления знаний, в которой отмечены преимущества и недостатки каждой.

ТАБЛИЦА. Сравнительный анализ основных моделей представления знаний

Тип модели	Основа	Преимущества	Недостатки
Продукционная (основанная на использовании правил)	Правила, представленные в идее предложений типа ЕСЛИ <условие>, ТО <действие>	Простота механизма логического вывода простота создания и понимания правил высокая модульность и простота модификации	Отсутствие механизмов структурирования знаний сложность оценки целостного образа знаний сложность отношений правил
Логическая (основанная на использовании логики предикатов первого порядка)	Применяются модели представления знаний с помощью предикатов и представление знаний в виде логически правильных формул	Наличие четкой семантики и правил вывода единственности теоретического обоснования и возможности реализации системы формально точных определений и выводов	Отсутствие механизмов структурирования знаний классическая логика не позволяет решать ряд задач

Тип модели	Основа	Преимущества	Недостатки
Фреймовая (основанная на использовании фреймов)	Представляет собой систематизированный в общей теории технологический процесс памяти человека и его сознания	Универсальность модели представления знаний эффективна для структурного представления назначение наследования	Отсутствие конкретного языка представления затрудненность управления целостностью образа
Семантическая (основанная на использовании семантических сетей)	Формализованное представление знаний в виде ориентированного графа, в котором множество вершин образуются объектами или ситуациями, а множество дуг – отношениями между ними	Соответствие современным представлениям об организации памяти человека наличие механизмов структурирования простота преобразования знаний в формы на естественном языке	Сложность формирования процедур вывода сложность корректировки трудна для понимания
Объектно-ориентированная (основанная на понятиях объект и класс)	Каждый объект является представителем некоторого класса однотипных объектов. Класс определяет общие свойства для всех его объектов	Возможность отображения информации о сложных взаимосвязях объектов возможность менять реализацию любого класса объектов без побочных эффектов возможность создания новых классов их суперклассов с индивидуальными чертами выбор метода обработки на основе принятых типов данных	Высокая понятийная сложность

Задача экспертных систем заключается в наличии адаптивных функций, которые предназначены для минимизации деятельности человеческого фактора, то есть сокращение «ресурсозатрат» со стороны оператора экспертной системы. Проведя исследование, следует сделать анализ, на основе которого нужно выбрать более надежный подход к построению базы знаний в экспертной системе. Согласно таблице объектно-ориентированная модель представления знаний более соответствует требованиям создания базы знаний для экспертной системы, так как:

- благодаря свойству инкапсуляции упрощается процесс исправления ошибок и модификации программы;
- существует иерархия классов, которые образуются из классов-родителей, приобретая индивидуальные черты;
- вводятся новые методы обработки для каждого типа сообщения.

Выбранная технология, на основе проведенных исследований полностью или частично соответствует требованиям создания базы знаний для экспертной системы, которая может быть задействована как плацдарм для организации образовательного комплекса [5].

Важный момент для реализации экспертных систем – это краткое изложение содержания таблиц и их наполнение. Преимущественно следует учесть направление развитие базы знаний. Представление знаний, их обработка и использование, рассматриваемое применительно к конкретной прикладной области, является предметом инженерии знаний. Коллекция совместно организованных знаний, относящихся к задачам, решаемым в системе искусственного интеллекта (ИИ), называется базой знаний (БЗ).

Итак, База знаний – это семантическая модель, описывающая предметную область и позволяющая отвечать на такие вопросы из этой предметной области, ответы на которые в явном виде не присутствуют в базе. База знаний является основным компонентом систем Искусственного интеллекта и Экспертных систем. Большинство БЗ ограничены в некоторой специальной, обычно узкой предметной области, в которой они сосредоточены. При создании БЗ технология ИИ позволяет встраивать в компьютер механизм и способности вывода, основывающиеся на фактах и отношениях, содержащихся в БЗ [6].

Обученный инженер знаний выполняет важные функции при разработке БЗ. Он должен хорошо ориентироваться в проблемной области и быть неплохим психологом, чтобы общаться с экспертом в процессе приобретения знаний. Вместе с тем он должен хорошо знать и возможности программного обеспечения компьютеров, чтобы структурировать знания для хранения и работы с ними. Основным источником знаний о проблемной области является человек-эксперт. Эксперт – специалист, который за годы обучения и практической деятельности научился эффективно решать задачи, относящиеся к конкретной предметной области [7, 8].

Инженер знаний работает с ним в режиме диалога или интервью и формирует необходимый объем знаний и сведений для работы с объектом. Возможно также использование опросников, которые затем соответствующим образом обрабатываются.

Для некоторых задач источниками дополнительной информации являются книги, технологические описания, инструкции, документы. Используются также методы так называемого «мозгового штурма».

Знания об объекте можно формировать путем использования статистической обработки информации и информации о результатах имитационных экспериментов.

Другим важным источником знаний является Интернет. Помимо традиционного поиска необходимой информации и знаний в Интернет, в настоящее время в процесс поиска знаний вовлекаются интеллектуальные агенты.

Список используемых источников

1. Потапов А. С. Искусственный интеллект и универсальное мышление. СПб. : Политехника, 2012. 711 с.
2. Напалков А. В., Прагина Л. Л. Мозг человека и искусственный интеллект. М. : МГУ, 1985. 120 с.
3. Богачев К. Г., Самаркин Д. С., Штеренберг И. Г. Использование оборудования синхронной цифровой иерархии на вновь проектируемых сетях связи специального назначения. Скрытые преимущества или ошибка выбора? // В сборнике: Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании. Международная научно-техническая и научно-методическая конференция: сборник научных статей в 2 томах. Санкт-Петербург, 2015. С. 1081–1083.
4. Зиновьев В. Г., Казаков В. В. Обработка результатов измерений быстроменяющихся параметров: учебно-метод. пособие. СПб. : ВКА имени А. Ф. Можайского, 2009. 132 с.
5. Модели представления знаний [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://5fan.ru/wievjob.php?id=22185> (дата обращения 17.12.2015).
6. Организация знаний в базе данных [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.mari-el.ru/mmlab/home/AI/7_8/#part_13 (дата обращения 17.12.2015).
7. Штеренберг С. И. Методика построения поисковой системы для примитивной программы адаптивного действия // Научные технологии в космических исследованиях Земли. 2015. № 4г. С. 52–58.
8. Штеренберг С. И., Кафланов Р. И., Дружин А. С., Марченко С. С. Методика применения самомодифицирующихся файлов для скрытой передачи данных в экспертной системе // Научные технологии в космических исследованиях Земли. 2016. Т. 8. № 1. С. 71–75.

Статья представлена заведующим кафедрой, кандидатом технических наук, доцентом А. В. Красовым.

ANNOTATIONS

INFORMATION SYSTEMS AND TECHNOLOGY

Averchenkov R., Vychezhnina A., Makarenkov K., Tarlykov A. Design of Intelligent Scheduling System with Genetic Algorithm. – PP. 4–8.

The article studies relevancy of the genetic algorithm use for scheduling systems' design. The cornerstone concepts of the genetic algorithm are given and reviewed, the duality of known approaches is pointed out. Also the promising solutions of known implementations of popular systems are identified.

Key words: genetic algorithm, scheduling, optimization, heuristic algorithm, evolutionary algorithm.

Akimov S., Verkhova G., Vikol T. Integrated Automation of Wine Production. – PP. 8–12.

The report introduces the concept of comprehensive automation of production of wine products. Automation is carried out using the methodology of complex simulation equipment and products that allows you to create a single multidimensional model that reflects all the stages of the life cycle. The application of e-passport wine production and its role in the management of quality and the fight against counterfeiting.

Key words: automation lifecycle, wine production, a typical production of hardware and software, automated management, a single information space, electronic product data sheet.

Akimov S., Verkhova G., Gusev A., Khoder H. Developing Mobile Applications for Scientific Business Social Network. – PP. 12–15.

The article presents information about a mobile application designed for scientific and business social network EJ-IK, which acts as the communicator. The application is written in the programming language C# using XAMARIN platform.

Key words: mobile application, social network, scientific and business network, XAMARIN, C# communicator.

Akimov S., Verkhova G., Gusev A., Chistyakov A. Sci-Business Social Network EJ-IK. – PP. 15–20.

The results of the development of scientific and business social network cyber implementing virtual enterprises were presented. The developed system supports services that are not in the existing social networks, and is based on new principles, providing a flexible relationship management and business relevance of the information.

Key words: social network, cyber, virtual enterprise, ordering system, business network, a single academic information space.

Akimov S., Verkhova G., Kotelnikov M. Advantage of Using an Augmented Reality in Modern Education. PP. 20–24.

The possible directions of using an augmented reality technology in modern educational process are presented. In the article is represented an example of using an augmented reality for training an engineers in the field of automation.

Key words: augmented reality, education, educational kit, cyber-environment, electronic training, universal educational space, AR-code.

Ananев A., Prikota A. Automation of Approximation of Nonclassical Characteristic of Filter Devices. PP. 24–29.

On an example of digital dispersing delay lines with the infinite impulse characteristic with Chebyshev approximation of group delay time the approach to resolution of problems of the automated synthesis, caused by complexity of search of vectors of initial approach and low stability of search of the optimal decision is offered.

Key words: nonclassical approximation, designing automation, dispersing delay lines, infinite-impulse response.

Andrianova E., Sabinin O. The Algorithm for Testing Consistency of Educational Documents on the Basis of Methods of Text Mining. – PP. 29–33.

The report describes an algorithm for consistency checking of text documents, which can be applied in the field of education to verify the consistency of the teaching materials (educational complex). Defined the input set of documents. Analyzed means of conversion documents, the basic software tools and their characteristics.

Key words: data mining, method, algorithm, educational materials, software, system conversion, Protobuf, Tomita-parser.

Anikevich E., Grekhov N. Problematic Issues of Personal Data Protection in the System of Internal Affairs Bodies. – PP. 33–39.

Problematic issues faced by the operator of information system of personal data, functioning in the internal Affairs bodies (police) are discussed. Certain examples of the appearing regulatory collisions and contradictions are shown. The conclusion about the necessity of organizing and conducting relevant research is made.

Key words: information system of personal data, information security, regulatory basis, framework, human factor, problematic issues.

Baboshin V., Kovalchuk R., Kuvaev V., Markelov D., Saenko I. Some Features of Integration of Information Resources of Automated Systems Special Purpose the Unified Information space. – PP. 39–44.

The article deals with the essence, the advantages and disadvantages of various methods of integration of information resources of the automated systems special-purpose technologies and implementing them. We discuss the proposed system of quality indicators of a single information space and formulate suggestions for its use.

Key words: common information space, information, automation, integration.

Vaganov A. Modeling of the Automated Control Systems of Toxicity on the Basis of Programmable Analog Integrated circuits. – PP. 45–49.

In the article the results of analytical modeling of the individual elements of the automated system of control of the toxicity of liquid disperse media, implemented on basis of programmable analog integrated circuits. Given its structure and graphical dependences, allowing to visually evaluate the simulation results.

Key words: automated system for monitoring toxicity, a liquid dispersion medium, a programmable analog integrated circuit, modeling.

Kasymbekova Zh., Verkhova G. Modeling and Development of Information Systems and Analysis of Scientific Publications and Comparison with the Program Marc-Sql. – PP. 49–55.

In this article the problem of bibliographic records storage format of scientific publications. Relevance of the work stems from the fact that having a unified set of records, you can easily convert them to a different notation, extract only the relevant information, to give different views. Explored ways to store bibliographic records, the model storage, including modern developments, realized web-site showing the performance of the proposed model with a convenient interface.

Key words: Bibliographic record, Automated Library Information System (ALIS), Publication.

Volynkin P. 2D dynamic technology encryption for electronic communications. – PP. 55–58.

The technology encrypt email messages based on the unique combination of techniques and key list and sequence of which depends on the date and time of the message, as well as the interaction of a unique message ID with the recipient addresses.

Key words: cryptology, encryption, e-mail, dynamic encryption.

Gromov V. Analysis of Traffic Information Resources for Automation of Decision-Making Management Practices. – PP.58–62.

This article provides information about the order of the modernization of the traffic police databases.

Key words: corporate computer networks, client-server model.

Gubin A., Litvinov V., Filippov F. Class of Adaptive Robust Filters for Detailed Type Images. – PP. 63–67.

Is proposed the class of the adaptive robust filters, resistant to pulse noise and which have the sequential structure, which consists of the base computational procedures. The procedure of filtration consists of the estimation problem of the local properties of image and application (depending on the results of evaluation) of robust filters with the best effectiveness. The methods proposed make it possible to preserve drops in the brightness on detailed type images with the sufficiently low computational expenditures.

Key words: image processing, robust methods, the adaptive methods.

Gubin A., Litvinov V., Filippov F. Ontological Approach to the Estimation of the Novelty of Scientific Studies. – PP. 67–70.

The technology of the estimation of the novelty of studies on the basis of the use of ontologies of subject areas is proposed. Estimation is accomplished by means of SPARQL-query, which

make it possible to correctly confirm the fact of novelty, and to also fix the priority of the authors via the realization of the procedure of reifikatsii.

Key words: ontology, RDF-model, SPARQL-query, reification.

Dementiev V., Dement'eva A., Manyashin D. The Conceptual Approach for Information and Telecommunications Network Protocol Protection. – PP. 70–74.

The article provides a terminological system and introduced a new concept - a protocol impact. Since there is currently widespread computer attack was the term and the concept includes a sufficiently large number of species and ways to influence the information and telecommunication network, it can lead to misinterpretation of the subject and the impact of the application of IT security. This article proposes a study that can resolve these contradictions

Key words: computer attack, protocol impact, technological traffic, control action on the protocol.

Dolgun V., Kozlova O. Cellular Network 5th Generation or our Future. – PP. 74–77.

The report presents the results of research in the development of the fifth-generation networks. The tendencies of development of the future network, influencing factors for the development of this technology. The basic perspective, associated with this technology.

Key words: 5G, LTE, Wi-Fi, data, IMT-2020, mobile device, users, information, transmission speed.

Ershov A., Kazancev S. Expectations of Development Virtual and Augmented Reality Technologies. – PP. 78–81.

Development augmented reality and virtual reality forecasts. The article is overview of existing technologies and science achievements of different companies and developers of virtual reality technologies. The article contains latest achievements, disadvantages and undecided problems of current virtual technologies all over the world.

Key words: virtual reality, augmented reality, visual technologies, oculus rift, development expectations.

Ershov A., Petrochenko D. Study of Means and Methods of Construction of Simulation Training Systems. – PP. 81–85.

No complicated and expensive military technical systems in any of the branches of the armed forces can not function effectively without well-trained staff. In the preparation of specialists for work on such systems, there are several problems. One of the most rational solution to this problem is to build simulation training systems for staff training.

Key words: Simulation training systems, training, computer technology.

Zolotov O., Karpovtseva I. Creation of new structures. – PP. 85–88.

The paper illustrates the block-structural method in the compounds of specific structures: Schrödinger, Laplace, and others; represents structural diagrams and the corresponding equations; shows synthesis of channelized feedback structure to ensure conversion of one structure to another.

Key words: block structure, feedback equation.

Zolotov O., Letovaltseva A. Block-Structural Method and Stabilization of Structures. – PP. 88–91.

The aspects of the abstract theory of structures to study the possibility of using the fundamental principle of feedback to stabilize the structures are presented. It is a development of the A. G. Butkovskiy's ideas of building the "Unified geometric control theory" (UGCT) or "Structures of controls' theory" (SCT).

Key words: structure, unit, control, stabilization.

Ignatova N. Analysis of Radar Image Compression Methods. – PP. 91–96.

Today radar data are widely used, because of the minimum constraints on time-of-day and atmospheric conditions and because of unique responses of terrain and targets to radar frequencies. The rapid development of remote sensing technology has provided the capability to generate data at a far greater rate than data can be analyzed and used. There is a strong need for efficient and highly specialized radar image compression algorithm. When designing a radar image compression algorithm the features of radar image must be taking into consideration.

Key words: image compression, radar image, fractal compression, wavelet-based compression.

Katuntsov E. Analysis tools of counteraction threats to information security in data network. – PP. 96–101.

In addition to special solutions for protection against DDoS-attacks, which is to detect anomalies in traffic, construction traffic profile and profile attacks, and the subsequent process of dynamic multi-stage filter traffic, there are less known, but sometimes enough effective measures that can be used to suppress DDoS- attacks existing tools provider data network and its administrators. One of these solutions is a network security mechanism Cisco Network Foundation Protection.

Key words: information security, DDoS-attacks, Cisco Network Foundation Protection, Security Policy.

Kozlova L. Actual questions of standardization in the region of information systems. – PP. 101–104.

The main goals and objectives in the field of information technology standards – regulation provisions, requirements, test methods and parameters of the components and resources information systems, defining different types of compatibility, interoperability, portability of applications, information security, documented, and so on.

Key words: standardization, information technology, ISO, software products, the life cycle.

Kozlova O. Fuzzy Algorithms in Solving Information Problems. – PP. 105–108.

Today's world increased tasks related with the information problems. Most of them doesn't constitute with a white box. Different degree of a priori uncertainty tells us to use new methodologies. More problems appear in using multiple processes. One of the answers to solve these problems is fuzzy algorithms.

Key words: data processing, cluster algorithm, fuzzy system.

Kondratev D., Ptitsina L., El Zabayar Shevchenko N. The Conceptual Models of Service-Oriented Architecture Intellectualization. – PP. 108–113.

Known approaches to service-oriented architecture intellectualization are outlined, a new approach of intellectualization for generation and functioning of dynamic configurations is proposed, principles of the new approach are described, conceptual basis of service-oriented architecture is expanded, alternative approaches to application of the new concept to service-oriented architecture are highlighted, an environment for construction of conceptual models is chosen, typical conceptual models are constructed, scientific novelty is outlined, priorities of practical application are defined.

Key words: service, service-oriented architecture, principles, concept, action planning, planning algorithm, conceptual model.

Kostrachenkov V., Litvinov V. Technologies of the Intellectual Search Agents. – PP. 113–116.

An increase in the practical significance of intellectual search agents is shown. Systematizes the basis of the technologies, utilized for the life cycle of information search agents. Are described the formal models and the methods, which form the technologies indicated. The represented models and methods are connected with the instrument means, necessary for creating the intellectual search agents. The promising versions of an increase in the effectiveness in the actions of intellectual search agents in the infrastructures of corporate scale are proposed.

Key words: intellectual search agent, information technologies, life cycle, instrument means.

Kotlova M., Ptitsyna L. Conceptual model of information accounting systems' organization for the museum's objects in the Russian Federation. – PP. 116–121.

The article describes the systems of information infrastructures for the museum space are considered. Perspective directions of development of the information structures of the museum complex from the standpoint of functionality of customer relationship systems are defined. The functional and practical significance of the accounting systems of the facilities of the museum complex is described. A conceptual model of organization of accounting systems for the museum space is developed. Original solutions to ensure the distribution of functions under consideration of information on the platforms of information systems to improve their effectiveness are proposed. The typical schemes of distribution, based on the effective planning of museums in the Russian Federation are disclosed.

Key words: accounting system, control system of relationships with customers, informational support of museum activities, museum collection objects, architecture of accounting systems, accounting conceptual model.

Krivtsov A. Application of Analytic Hierarchy Process in the Task of the Selection of the Service System to Provide for the Technical and Software Levels of Information Security. – PP. 121–127.

Modern software market offers a range of software products for the organization of information security systems. The methodology of using the Analytic Hierarchy process allows you to make an informed choice of the information system to provide technical and software levels of the company's information security.

Keywords: expert methods, the analytic hierarchy process, the scale of priorities, the factors weight ratio, information security, the service for the technical and software levels of security.

Lappo E. The Article Discusses the Potential use of Parametric and Multiple Analysis for the Purposes of Statistical Analysis, Forecasting, Optimization and Control. – PP. 127–133. *We propose to apply the idea of multidimensional spaces or sets and sets of not only positive but also negative dimensions to solve these problems. Negative dimension could be applied for many tasks to determine many solutions, or no solutions and gives to no-solutions sets a certain quantitative characteristic with a negative sign.*

Keywords: geometric modeling, the negative space dimension.

Litvinov V., Rumyancheva V. Intelligent Profile of Machine Learning Environment AzureMachineLearning. – PP. 133–136.

Discusses of possibilities AzureMachineLearning environment from position of professional activity on predictive analytics. Classify tasks on predictive analytics on original system of features, which consider characteristics of professional activity in the global infrastructure. Analyzed advantages and limitations of alternative scenarios of solutions of these problems in AzureMachineLearning environment. Invited a formal description of quality solve the problem of tasks on predictive analytics in selected environment.

Key words: machine learning, intelligent profile, predictive analytics, cloud service AzureMachineLearning.

Medvedev V. The Probability Characteristics of Binary Sequence. – PP. 137–140.

Binary sequence as the discrete ring of the indeterminate size, in which the sample has Boolean value is considered. Is demonstrated the method of determining the conditional probabilities of the events of binary sequence by the way of probabilistic positioning. Formula relationships are given.

Key words: binary sequence, model, probability, mathematical expectation, probabilistic positioning.

Medvedev I., Ptitsina L. Promising Approaches to Intellectualization of Geographic Information Systems. – PP. 140–143.

Analyzed the architecture of existing geographic information systems. Determining the logical connection of geographic information systems architectures and their quality. Allocated a priori uncertainty in the functional relations of indicators of quality of geographic information systems. Approaches to the elimination of this uncertainty a priori. Disclosed formal techniques proposed approaches. Presents objective functions of stochastic optimization of quality of geographic information systems. The methods of solving optimization problems using cognitive technologies. Presents the components of a software system optimization.

Key words: geographic information systems, service-oriented architecture, integration of services, the quality of geographic information systems, stochastic optimization of quality, integration planning.

Pticyn A., Ptitsyna L. Formalization to Assess Credibility of the Complex Systems of Information Protection. – PP. 144–147.

Updated assessment of confidence in the complex systems of information protection. It is a conceptual framework for the formation of a methodology for assessing credibility of the complex systems of information protection. It describes the components of the methodology. Narrow

part of the original description of the characteristics of the components of complex information security systems. Provided the composition characteristics to assess credibility. Determined novelty formalization.

Key words: information security, threat, object-oriented design, model, method, technique, methodology.

Safonov D., Starkov A., Tsaramov M. Comparative Analysis of Technologies Report Wizard and Crystal report. – PP. 147–151.

In now time, the age of information technology important part played by the statements. There are many methods of providing information, one of them is a report. In the software product Microsoft Visual Studio there are built-in reporting tools Report wizard and Crystal Reports. As one of the main tasks of corporate information systems is the timely provision of information necessary for decision making. The information stored in corporate information systems, as a rule, is not used efficiently. The main problem is not the storage of information and providing it to end user in the form of a report in the proper context.

Key words: reporting, technology, visualstudio.

Tarasov V. Directions of development of virtual reality systems. – PP. 152–156.

Virtual reality systems are increasingly used, both in terms of leisure activities, as well as for a wide range of learning tasks as well as for research purposes. In developing such systems, considerable attention is paid to the quality of display devices, and management capabilities in virtualized environments.

Key words: stereoscopic image, surround sound, virtual environment, virtual orientation system.

Tarasov V. Study of information systems priority access. – PP. 157–159.

The study of information systems and technology is now an integral part of the training of specialists of any profile; in this context, the task of designing and implementing appropriate orientation of educational programs in the field of research models, mechanisms and characteristics are becoming increasingly important.

Key words: Information system, priority, educational technology, model.

Shekhovtsov O. Specification of Automated Design Data Transmission Systems. – PP. 159–164.

Within the structural model of the problem domain specification of the computer-aided design of communication systems. When building specifications as a base component involved key concepts, typical problems of designing data transmission systems. In the course of describing design tasks included: name, purpose, model, criteria, constraints, data, components, structure, method of solving the problem, the system design and the process of solving the problem. Given a context-sensitive thesaurus components design tasks.

Key words: subject area, data transfer system, the aim of computer-aided design, computer-aided design task, specification, context-dependent thesaurus.

Yurkova E. On the Possibilities of Free Domain Name Registration for Educational Projects. – PP. 164–166.

The paper focuses on the possibility of registration of domain names for sites supporting educational projects without paying to the registrar. Discussed are the burdensome conditions for site's designers connected with using of free platforms and getting a free domain name. As a conclusion a recommendation is given for domestic educational institutions to use the option provided by one Russian domain name registrar under the program of preferential services for the educational and culture organizations.

Key words: education, information technology and resources, sites development tools, hosting, domain names, free domen names' troubles.

THEORETICAL FOUNDATIONS OF ELECTRONICS

Alekseev A., Yurova V. Again about frequency properties of the feedback's depth – PP. 167–172.

In engineering practice the sign of the feedback is determined in the midrange, where necessary and can be arranged for amplifiers external feedback. The signals in the loop feedback can be precisely anti-phase only at a single frequency. It is correct to determine the type of feedback, using a module of the return difference. The report discusses features of the proposed method.

Key words: feedback, depth of the feedback, amplifier, zeros.

Bocharov E., Rynkach E., Sedyshev E. Microwave Antennas Based on Cavity Resonators with Different Configurations of Radiators. – PP.172–176.

Possible design of antennas based on cavity resonators, antenna pattern formation, matching and feeding by choosing the configuration of radiators and supply waveguide have been considered.

Key words: rectangular, cylindrical and spherical cavities, field distribution of natural oscillations, feeding waveguide, slot radiators, reciprocity principle.

Bulatova I., Sedyshev E. Microwave Radiator on the Basis of Planar Resonators. – PP. 176–181.

The article discusses the features of using planar resonators to build microwave radiators. The basic provisions on the choice of configuration and the method of supply for microstrip and slot resonators are formulated. Specifies the perspective of using slot resonators to stabilize the fluctuations of the generator on the active element in the volume-microwave integrated circuits.

Key words: slotted resonator, microstrip resonator, radiator, supply line.

Kubalova A. Synthesis and Design of Microwave Filters. – PP. 181–186.

The design of strip structures with attenuation poles at finite frequencies is reviewed. The detailed numerical examples of calculation of elliptic microstrip filters implemented on lattice of identical and different length coupled lines are given. The method of creating a microwave elliptic filter based on parallel connection of two coupled lines lattices using interdigital filters theory is provided. The methodology of calculating the filter using an electromagnetic field simulation is proposed. Results of an experimental study of the filter layout are presented. Exact

synthesis method of microwave volumetric broadband interdigital elliptic filters on coupled coaxial-strip resonators is developed and numerical examples of calculation of the abovementioned filters are presented.

Key words: Elliptic filter, microwave filter, microstrip, coupled microstripline, bandpass filter (BPF), multiple wire line, electromagnetic simulation, interdigital filter, broadband filter.

Landa A., Pryaluhin I. Microwave Filters by Transmission Line with Changing Characteristic Impedance. – PP. 187–190.

Bandpass microwave filters in irregular transmission line are designed. The design allows create filters, matching different impedance. The filter has a small transverse dimension, it can be relatively easy to place, among other elements. The filter is compact and easy to implement.

Key words: microwave filters, irregular line, impedance matching.

Nikitin Y. Mechanism of Spurious Generation of the Finite State Machine Output. – PP. 190–196.

Formation of two-level and multilevel fluctuations at the exit of the finite state machine (FSM) constructed on the basis of the accumulating adder and a divider with fractional and variable coefficient of division, models for different types bending around and mechanisms of formation of spurious is considered.

It is shown that at the exit of multilevel FSM there are additional spurious caused by not frequency rate of the period of quantization in output DAC and the period of synthesizable fluctuation.

Key words: Frequencies synthesizer, finite state machine, the counter of impulses.

Filin V., Chernenko V. Genesys Program Application for Modeling and Structure Calculation of Matching Strip Lines Applied to Microwave Power Amplifiers. – PP. 196–199.

The results of simulation of matching circuits for microwave switching mode transistor power amplifiers using “Genesys” software package are described.

The stages of automatic design of matching circuits using strip lines are shown.

Key words: microwave power amplifiers, computer simulation, Genesys, matching circuits using strip lines.

Filippov L. Heuristic Approach to Kinematics and Electrodynamics of Moving Bodies. – PP. 199–207.

Relativity theory formulation is proposed, based not on the axiomatic postulation of its main principles but on their inference out of a thought experiment. With this approach, the experimentally observed independence of the speed of light from the motion of source and observer is a necessary consequence of the finiteness of propagation speed of all kinds of information. The mechanism of relativistic effects origination is described; the formulas of Lorentz transformations, Doppler quadratic effect, electromagnetic interaction and centrifugal force of inertia are derived.

Key words: principle of relativity, measurement process, Lorentz group, Doppler effect, Mach's principle.

QUESTIONS EDUCATIONAL PROCESSES

Abrahamian G. The Resource and Technology, Innovative Research, and Legal Model of the Joint Activity of Universities with Institutions in the Region in the Information Environment. – PP. 208–212.

The article discusses the resource and technology, innovative research, and legal model of the joint activity of universities with institutions in the region in the information environment in the financial and economic crisis, globalization of economies, cultures, science and education industrial and information developed States.

Key words: models of cooperation, resources, technology, innovation, research, regulatory models, globalization of cooperation, activities of universities, integration of institutions.

Avramenko V., Kupchinenko O., Pantyukhin O. Adaptive Testing in Automation Control of Knowledge. – PP. 213–217.

Solving the problem of the objective control of knowledge and skills of students can serve as a computerized system of evidence-based testing and assessment of learning outcomes, which implements the method of the adaptive knowledge testing and has a high efficiency by optimizing the procedures of generation, presentation and evaluation of the results of the adaptive tests.

Key words: adaptive testing, automated system, multi-step strategies.

Akimov S., Belous K., Verkhova G., Osipenko M. Development of Automated Control Systems multimedia Content Methodical Instructions to Laboratory Works. – PP. 218–221.

The results of the development of automated multimedia content management system guidelines for laboratory work. The automated system is designed in the form of web-based applications in the algorithmic language C # using ASP.NET technology. To save the information used by the DBMS MS SQL Server. The proposed system is designed to automate the process of preparation, presentation and multimedia content modification guidelines for laboratory work, standardization of multimedia presentation materials, replicating the experience of leading teachers.

Key words: multimedia, training complex, web technology, e-learning, distance learning, ASP.NET, C #, Software as a Service, SaaS.

Andreev A., Kolgatin S. On an Optimal Method for Teaching Physics in the Modern Program of a Higher School. – PP. 222–226.

The reduction in physic programs and decrease of student curriculums gives rise to changes in the course structure, as in form so in content. Based on the student opinions, expressed through questionnaires, we suggest a comparative analysis of the different method effectiveness for modern arrangement of lectures, practical classes and exam preparation.

Key words: general physics, teaching method modernizations, independent work of students.

Baboshin V., Belous K. Some Questions of Training for Companies Industry. – PP. 226–231.

On the basis of practical experience training in Research Institute The Rubin in cooperation with the leading higher educational institutions of the city reviewed the basic educational

and pedagogical problems of educational process. Some features of the educational process in an industrial plant, aimed at training specialists. We analyze the system of training of personnel of the enterprise, some instructional techniques in the educational process. The necessity of active involvement of students to innovate, including in the educational process.

Key words: training, educational process, development of work programs, methods development discipline.

Belova E. V., Belova E. N., Marinskaya A. Organizing Students' Autonomous Learning in a Modern Infotelecommunication Space. – PP. 231–237.

Distance learning technologies in education are becoming more and more popular, although in practice at a university their advantages and disadvantages are hardly considered. Moodle as a learning management system demonstrates how these technologies can be effectively applied. In the article a new approach to autonomous learning is promoted at a university in order to motivate students to master English for Specific Purposes. Suggestions on enhancing efficiency of exploiting these technologies are illustrated.

Key words: autonomous learning, blended learning, virtual learning environment, distance learning technologies, intensification of learning.

Bodrikov V., Burenev P., Starkov A., Shipitsin O. Construct Educational-Training Complex Based on Augmented Virtuality Technology. – PP. 237–241.

At the present rate of educational-training equipment and hardware systems construction existing methods of training operating personnel require more organizational effort and material costs. The article describes a way to solve this problem by using a training system based on augmented virtuality technology and proposes a scheme for the construction of educational-training complex.

Key words: augmented virtuality, educational-training complex, the stereo panorama.

Boyashova E. Development of New Information Technology for Training in Course of Engineering Graphics. – PP. 241–245.

The report focuses on the problems and prospects of teaching modern geometric-graphic disciplines in technical universities. It is shown that in modern conditions there is a tendency to exclude subjects that form the knowledge in geometric regions, in order to study the application of CAD, as would replacing the need for primary geometrical knowledge. The article shows that the potential of geometrical science as undervalued due to the lack of understanding of its information content. Development of new approaches to the interpretation of the information geometric entity of science and improvement of the systems that solve the constructive geometric problems, and allows for the teaching of engineering and graphic disciplines to a new level, a new approach to creating and providing courses of methodical and evaluative content.

Key words: computer science, geometric modeling, engineering graphics, teaching of geometry.

Bugaeva T. Information System E-Learning English Language Training Based on the Modeling of Artificial Intelligence Technologies. – PP. 245–250.

The article discusses the model of a distributed multi-user information system of teaching English on the basis of technologies, modules and algorithms E-LEARNING intelligent

learning management, including delivery of content, planning and carrying out of educational process, test management, knowledge control, accounting and analysis of learning outcomes, and communication students in the learning process.

Key words: expert system, knowledge base, intelligent systems, information, training, information module, algorithms and modules of artificial intelligence.

Buinevich M., Podrzhkina T., Fedorov D. Notation Rationale for Formalization of Learning Process in Automated Educational Framework Based on Semantic Networks of Knowledge. – PP. 250–255.

The tasks of managing learning process in automated educational framework are analyzed on the example of a University. The advantages proved by a semantic network in a forming automated framework are discussed. The simulation model of learning process in modified notation of Petri nets is described and shows the ability of solving a row of managing tasks.

Key words: learning automation, process formalization, knowledge structuring, semantic network, Petri net.

Bulatova A. Foreign language teaching intensification for region studies experts revisited. – PP. 255–259.

The article is devoted to the issues of foreign language teaching intensification for region studies experts. It defines the importance of intensification along with its techniques and tools. Also, the article discusses the role of Information-Communication Technologies (ICT) in the process.

Key words: ICT, EFL, intensification, region studies experts.

Vasileva A., Ivanov V., Panihidnikov S., Stratanovich V. Development and Application of the Interactive Features of the Simulator when Examining the Performance of Special Disciplines. – PP. 260–265.

In this work the peculiarities of development of interactive training apparatus and demands which it is tendered. The complex structure of the software and training sequence input data. The tasks that need to be addressed in its application.

Key words: trainer, training, model, program module, a special tactical discipline.

Vaskova A. The Structure and Functioning of Educational Expert Systems "History and Modern Tendencies of Development of Accounting in the BRICS Countries". – PP. 265–269.

The article presents the structure and peculiarities of functioning of an educational expert system, "History and modern tendencies of development of accounting in the BRICS", which allows students and listeners of training courses at universities to study social and political features of accounting development in the BRICS countries.

Key words: educational expert system, history of development, accounting, domain model, the BRICS, information resources.

Verkhova G. The Implementation of Multimedia E-Learning Complex in the Educational Process of the Communication Enterprises Automation Department. – PP.270–272.

It is presented implementation strategy of multimedia e-learning complex in the educational process at the Communication enterprises automation department. A complex structure and its place in the process of formation of students' professional competences were described.

The importance of the unification of the presentation of multimedia content for efficient creation and support of modern teaching materials and the optimization of the educational process were shown.

Key words: learning methodical complex, e-learning, distance learning, multimedia content, knowledge tests, learning methodical data format unification.

Verkhova G., Nikylnikova E., Chuhanova A., Shaposhnikova E. Development of Multimedia Educational and Methodical Complex on Programmable Logic Controllers. – PP. 273–277.

The article presents the results of multimedia educational-methodical complex development on programmable logic controllers. The structure of the complex, examples of materials were considered in the article, recommendations for implementation of educational process also were included. Using multimedia teaching materials opens the new possibilities in the educational process, contributes activization of creative abilities of students, optimizes the work of teachers.

Key words: multimedia technology, interactive methods of training, programmable logic controllers, PLCs, electronic training, remote training.

Volkov S. Technology Acquired Knowledge on Reproductive Level in the System of Continuing Education. – PP. 277–280.

Solution to a problem of quality assimilation lecture material on reproductive level with help IT. The article is devoted to the problem of assimilation of the lecture material on reproductive level. The results of research of Edgar Dale. The option of solution of the problem: using of modern technologies (“Lektorium” – library of video lectures).

Key words: education, assimilation of material, Information Technology, lecture material, video lecture.

Vorobyev O., Fokin G. Radio Communication Systems Model Based Design via Software Defined Radio. – PP. 280–284.

In this paper we observe modern concept of software defined radio, model based design and popular hardware and software instruments and its application in curriculum.

Key words: curriculum, software defined radio, RTL-SDR, Matlab, USRP, LabVIEW.

Gagarina K. Service Tools for Planning the Educational Process. – PP. 284–286.

The article focuses on the use of online Wrike program as functionally convenient solutions for the planning of the educational process of students of economic and administrative areas.

Key words: planning, education, students, project, teamwork, service tools.

Gvozdkov I., Likar A., Khoroshenko S. Automatic Calculation Ball-Rating Systems for Different Forms of Training. – PP. 287–290.

The main objectives of conducting the rating of the student in the department. The criteria of evaluation of students' activities. Recommendations of application ballroom-rating system in three types of control: current, intermediate and final on the subject. Use these recommendations to the workers the training modules (Section 14. Guidelines for the organization of the discipline).

Keywords: score-rating system, current, intermediate and final control, rating, test rating technology.

Gvozdikov I., Khoroshenko S., Chaunin M. Development and Rationale for Model Deployment Options DLP-Stand Systems Infowatch Traffic Monitor. – PP. 290–295.

The necessity of training in the field of information security students together Russian companies producing software. Developed system requirements for hardware and software requirements for deploying a stand-dlp system infowatch traffic monitor. Proposals on information provision and deployment of network infrastructure stand.

Keywords: information security, software and hardware booth, technical systems, information, software, network infrastructure.

Deshina N., Falina I. Modern Trends in the Development of a System of Distance Learning Students in. – PP. 295–299.

Formation of innovative, socially-oriented model of the Russian economy requires the transition to continuous individualized education for all. Distance learning students in Russian universities is a promising form of education, opening new opportunities for lifelong learning and retraining, receiving the second education. Development of domestic system of distance learning associated with updating Internet technologies and improvement of distance-learning technique.

Key words: distance learning, distance education, electronic information and technology education Wednesday, Internet technology.

Diptan V., Starkova T. The Involvement of Enterprises in Educational Process in High School Through the use of Information Technology. – PP. 299–303.

In the modern world educational services are being actively implemented information technology and to keep up with innovations not always by force. There was lots of distance learning courses with interactive capabilities, a number of programs and websites in the educational sphere. The report explores options to attract enterprises in educational process of educational institutions through information technology.

Key words: education, quality management, information technology.

Evstigneev V. Development of Models Automated System for Creating of Timetable at the University. – 303–307.

Scheduling classes at the university and is a time-consuming task. A brief description of a subject domain is given and a feature of the problem is explained. In this paper a mathematical model. The model describes the process of creating a schedule for the university. We use the mathematical apparatus of set theory. The paper shows the main stages of development achieved so far.

Key words: educational process, timetable of classes, math modeling, set theory.

Egupov M., Jangazin A., Pantyukhin O., Udin A. Electronic Educational Publications – a new Milestone in Russian Education. – PP. 307–313.

The unprecedented growth of information flows in computer networks has led to the rapid growth of electronic educational resources and the emergence of a large number of educational publications, web sites and portals. It can be noted that the scope of the Russian stage of

computerization of education completed and began her stage of informatization. Electronic educational publications – a specialized program, implemented on computers and designed to address the goals of education.

Key words: electronic educational publications, textbooks, resources, programmed training.

Jangazin A., Pantyukhin O., Petukhov A. Automated Study Courses Development by Category Science in the Field of Infotelecommunications. – PP. 313–317.

By category Science in the field of information and telecommunications and automated information processing systems and management there is a rapid accumulation of new knowledge. As a consequence, the use of computer-based training programs are extremely effective. Automated study courses are unique specialized programs designed for computers and aimed at settled studying aims solution.

Key words: automated study courses, computing education, teaching methodology.

Zyablitsev E., Koritchuk V., Maslikov A. References for the Staff of Military Education Faculties and Military Departments in Civil Universities for the Management Training Realization. – PP. 317–323.

Based on the analysis of the management problems of the units in peacetime for the staff of military education faculties and military departments of civil universities references for the management training realization are given. Moreover these references should be considered in the course programs as continuously interconnecting and interacting.

Key words: management theory and practice, military education.

Ivanov S., Ryzhov M., Ryzhova I., Shterenberg I. Development of Proposals on the Implementation of the Competence Approach in the Teaching of Estimation of Results of Training of Specialists of the Institute of Military Education. – PP. 323–326.

Problem prepare students for the performance of specific tasks, job functions requires the availability of a specific set of competencies. Formation of approach to teaching focused on the training of such specialists is presented in this article.

Key words: competence, competence approach, competence, evaluation.

Ivanova I. Method Distance Learning International Financial Reporting Standards in the Environment of Learning Management System. – PP. 327–331.

The article discusses the program of training and retraining in the field of international financial reporting standards (IFRS), a method is proposed and the concept of distance learning of IFRS in the information environment of the Learning Management System functioning on the basis of Internet services, is considered a software platform and subsystems of e-learning.

Key words: international financial reporting standards, distance learning, e-learning platform, Learning Management System, learning concept, financial reporting, information environment.

Ivasishin S., Stepanov A. Problems of organization of network forms of education for basic educational programs. – PP. 332–336.

The article describes the issues and problems of organization of network forms of education for basic educational programs. We consider the regulatory and legal framework for the

implementation of the basic educational programs in the network format. The article gives the results of the implementation of short-term network projects, in which The Bonch-Bruевич Saint-Petersburg State University of Telecommunications took part in the years 2014–2016. Recommendations for the development of such projects are given.

Key words: network form of education, basic educational program, interaction, university.

Katasonova G. Information and Technological Work of the Bachelor in the Transition to New Educational Standards. – PP. 336–340.

The problems of information technology operations applied bachelors in preparation 42.03.01 "Advertising and public relations" during the transition to new educational standards in the development of the discipline "Design in the humanitarian field."

Key words: educational standards, competencies, training, design, online services.

Kitcela K., Sokolov M., Tenishev R. Features of Functional-Technical Analysis and Selection of Mobile Clients to Exchange Secure Private Messages for Students in High School. – PP. 341–345.

The article analyzes the mobile clients to exchange secure private messages for students in high school, as well as on the basis of practical experience are the selection criteria mobile messenger.

Key words: functional and technical analysis, selection criteria, security of exchanging personal messages, mobile clients, messenger, higher education.

Korovai V., Maltseva O., Tsypnyatov V. Improving the effectiveness of training communication – PP. 345–350.

In the article brief description of the assessment tools set multi-level of tasks and assignments in the discipline, its application to different classes.

Key words: reproductive level, re-level, creative level.

Korovai V., Maltseva O., Tsypnyatov V. Conditions for Success Military Teacher. – PP. 350–353.

The article discusses the purposes, components of professional pedagogical activity, theoretical approaches to the construction of models of professional pedagogical activity of teacher of higher military schools.

Key words: military lecturer, professional and pedagogical activity, higher military school.

Kryuchkova N. Structured Process of Implementation of the Thesis Work. – PP. 353–357.

Mind Mapping – a tool that allows you to efficiently organize and process information; think of using their creative and intellectual potential. Using maps to better understand the thinking of the author, see the fallacies and contradictions, which the author admits, it is better to analyze the text and to add their thoughts.

Keywords: student, university, project, learning, mind maps, iMind Map.

Kuznetsova E., Shutman D. Information Technology in Distance Education. – PP. 357–360.
The article discusses the features of distance education, as well as the specifics of mediated communication in the course of development of the discipline. On the basis of work in the system distance education SPbGUT authors define the specifics of the teacher and the student.

Key words: distance education, information and communication technology, extramural studies.

Kuzmina A. Interactive Foreign Language Learning Through Autonomous Students' Work. – PP. 361–367.

Use of information and communication technology (ICT) is considered from the practical standpoint of foreign language teaching at the university. The advantages of open electronic resources and their choice criteria are estimated and the evaluation of students' opinions on ICT usage in their autonomous work is given. Pilot experiment results of educational web site application in students' autonomous work are analyzed, with the detailed description of English native speaker lessons being presented. Motivation for the use of educational web site is assessed.

Key words: foreign language teaching, educational web site, ICT, autonomous work, survey.

Leonova A. Information Portal to Support the Research of Graduate Students and Students in Economic University. – PP. 367–371.

The article deals with the stages of the research work of graduate and undergraduate students in economic University, analyzes the peculiarities of development of information Internet resources of a scientific nature, the structure of the economic portal of scientific information – links to websites, resources, research and development services Internet services.

Key words: research work of postgraduates and students of economic universities, intelligence services, Internet resources, expert information systems.

Litvinov V., Mazurov D. Research and Development of Informational Distance Learning Platform Based RASPBERRY Pi Microcomputer 2. – PP. 371–375.

The report focuses on the development of the information platform of distance learning, to improve the level of availability of distance education for different categories of students. The possibility of implementing an information platform on-distance learning on the Raspberry Pi microcomputer 2.

Key words: distance learning, RASPBERRY PI 2, PHP, JAVASCRIPT, MYSQL, HTML, CSS.

Marinskaya A. The Usage of Modern Information and Communications Technologies for Listening Comprehension Teaching in Non-Linguistic Universities. – PP. 375–380.

The article is devoted to the issues of optimization of listening comprehension teaching in non-linguistic universities using modern information and communications technologies (ICT). The article gives an overview to the ICT and Internet resources that can be used for listening comprehension teaching both in the classroom and for self-study. The article contains exercises developed by the author for technical students on the basis of Moodle educational platform.

Key words: listening comprehension, information and communications technologies, Moodle, audiovisual material.

Maslikov A., Khalepa S., Shirokov A. References for the Educational Staff in Organization and Execution of the Radiological, Chemical and Biological Defence training with the Training Units of the Military Education Faculties and Military Departments of the Federal State Education Institutions for the Higher Education. – PP. 381–387.

The article represents references in the organization and execution of the radiological, chemical and biological defence training with the training units of the military education faculties and military departments of the federal state education institutions for the higher education.

Key words: military education.

Nikiforova V. A Method of Upgrading Information Resources Center Physical Education on the Basis of Intelligent Services of the Site of SPbSIPSW. – PP. 388–391.

The article analyzes the structure and tasks of educational-laboratory complex of SPbSIPSW, the peculiarities of virtual representation departments and the centre of physical education of the University, it is proposed a method of upgrading information resources center physical education on the basis of intelligent services of the site of SPbSIPSW.

Key words: information resources, training and laboratory complex, virtual office, centre for physical education, the University, the method of modernization, intelligence services, the website of SPbSIPSW.

Paramonova M. Modeling Profession Oriented Foreign Language Learning Environment in a Multimedia Language Laboratory. – PP. 392–396.

The article considers the advantages of using computer-assisted language learning laboratory for creating professional foreign language learning environment when educating non-linguistic university students. The criteria for selecting materials and compiling multimedia resource pack are described. The analysis of the main features and structure of a multi-level course book for non-philological specialties suitable for language laboratory use is given.

Key words: multimedia language laboratory, profession oriented foreign language learning environment, profession oriented foreign language communicative competence, multimedia text, active methods of teaching.

Pekarskaya O. Integration of Educational Technologies used in Distance Learning Students is the Most Important Resource of Education. – PP. 396–400.

The article discusses the crucial role of the integration of educational technologies used in educational process of many of the leading universities of the city, and features of their application in distance learning students. The importance of distance learning, its positive side is shown.

Key words: distance learning, integration, educational technology, smart technique, webinar.

Petrova O. Using the Integrated Environment Code::Blocks in Educational Courses of PIVT Department. – PP. 401–405.

Improving software dictates the need to update the software used for the organization of a laboratory practical work, and upgrading courses. Instrumental software development environment Code :: Blocks – an example of developing a software product on the basis of which it is possible to update the courses in programming and build new courses.

Key words: integrated development environment, Code::Blocks, application template, Class.

Potapov A. System Handling of Numerical Data for Training Pupils and Students the Basics of Number Systems. – PP. 406–409.

The article analyzes on-line resources and programs are running the operating systems Windows and Linux, allowing you to perform math operations in various number systems, the author's processing system the numerical data for training pupils and students the basics of number systems

Key words: system handling of numerical data, teaching, pupils, students, foundations of number systems.

Ryskov S. Predicate-Argument Model of Intellectual Information System of Educational Services in the North West Region. – PP. 410–414.

The article considers the predicate-argument model of intellectual information system of pedagogical educational services, distributed logic-mathematical algorithms and software consisting of software algorithms, logical-mathematical, linguistic-semantic, technological and human resources modules

Key words: intelligent information systems, predicate-argument structure data, education, testing of knowledge, intelligence, educational services, Tutors, teachers.

Sokolov N. Formation of Skills Rational Choice IT-Solutions for Students Direction "Business Informatics". – PP. 415–419.

The article deals with actual questions of preparation of « Business Informatics» bachelor. Particular attention is paid to analysis of competency model specialist in the field of "Business Informatics". The proposed article approach has been tested for over 2 years and has proved its worth.

Key words: competency model, IT-solutions, information system, enterprise architecture, business informatics.

Sokolova Y. Teaching for Compensatory Competence in a Foreign Language at a Non-Language Higher Education Institute. – PP. 419–423.

With the growth of IT capacity of the society, developing the strategic or compensatory competence, i.e. the ability to compensate for the unformed language skills in some alternative way while learning a foreign language, is becoming more urgent. This article gives examples of exercises, which can form this important component of the communicative competences.

Key words: communicative language competences, strategic competence, compensatory competence, teaching a foreign language, learning a foreign language.

Trunov M. Algorithm Development and Training of Employees, Modern Management Company on the Basis and Implementation of the Database "1C: Enterprise" in the Processes of Inventory Control. – PP. 423–427.

The article analyses modern tendencies of development of industry of St. Petersburg and the Leningrad region, features inventory of cutting tools in information environments, OpenOffice and Google Drive, it is therefore proposed to optimize the methods of inventory control on the basis of algorithm of training of staff and implementation of the database "1C: Enterprise".

Key words: inventory control, machine tool, OpenOffice, Google Drive, optimization, learning algorithm, database.

Shomysova V. Methodology of Organization of Psychological Assistance to Students with use of Databases and Mobile Web Applications. – PP. 428–432.

The article considers the structure and peculiarities of psychological assistance to students in the information environment, the technique of the organization of psychological assistance to students with use of databases and mobile web applications on the basis of systematization of psychological services in the On-line access via mobile devices

Key words: psychological assistance, systematization of psychological services, services, students, information environment, database, mobile Web applications, On-line access, mobile device.

Shterenberg S. The Role of Adaptive Intelligent Systems in Science and Education. – PP. 432–437.

In the article describes the principles of construction of adaptive systems as a set of programs capable of self-adaptation and self-learning. These adaptive systems are designed to help the educational processes, the study of information tangent computing students and graduate students of technical universities.

Keywords: artificial intelligence, adaptive systems, absorbing architecture, management program.

АВТОРЫ СТАТЕЙ

АБРАМЯН доктор педагогических наук, профессор кафедры бизнес-информатики Санкт-Петербургского филиала Финансового университета при Правительстве Российской Федерации, abrgv@rambler.ru
 Геннадий Владимирович

АВЕРЧЕНКОВ студент Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, averchenkov.r.a@yandex.ru
 Роман Андреевич

АВРАМЕНКО кандидат технических наук, профессор кафедры Военной академии связи им. Маршала Советского Союза С. М. Буденного, k-olga102@yandex.ru
 Владимир Семенович

АКИМОВ кандидат технических наук, доцент кафедры автоматизации предприятий связи Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, akimov-sv@yandex.ru
 Сергей Викторович

АЛЕКСЕЕВ кандидат технических наук, доцент кафедры электроники и схемотехники Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, cathseugut@gmail.com
 Алексей Георгиевич

АНАНЬЕВ кандидат технических наук, докторант кафедры радиоэлектроники Военного учебно-научного центра Военно-воздушных сил «Военно-воздушной академии имени профессора Н. Е. Жуковского и Ю. А. Гагарина», sasha303_75@mail.ru
 Александр Владиславович

АНДРЕЕВ кандидат физико-математических наук, доцент кафедры физики Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, aadguts@pb@mail.ru
 Александр Давидович

АНДРИАНОВА старший преподаватель кафедры безопасности информационных систем Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, yekaterina_and@mail.ru
 Екатерина Евгеньевна

АНИКЕВИЧ кандидат технических наук, начальник отдела организации научно-исследовательской работы и интеллектуальной деятельности Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, dissovet@spbгут.ru
 Елена Александровна

- БАБОШИН** кандидат технических наук, начальник отдела
Владимир Александрович ОАО НИИ «Рубин», boboberst@mail.ru
- БЕЛОВА** старший преподаватель кафедры иностранных и русского
Евгения Николаевна языка Санкт-Петербургского государственного
университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-
Бруевича, evgenia.belova@bath.edu
- БЕЛОВА** кандидат психологических наук, доцент кафедры
Елизавета Васильевна социально-политических наук Санкт-Петербургского
государственного университета телекоммуникаций
им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, limax3@yandex.ru
- БЕЛОУС** старший преподаватель кафедры автоматизации
Константин предприятия связи Санкт-Петербургского
Владимирович государственного университета телекоммуникаций
им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, konstantin@lalny.ru
- БОДРИКОВ** старший оператор научной роты Военной академии связи
Виктор Павлович им. Маршала Советского Союза С. М. Буденного,
mycroft.kai@gmail.com
- БОЧАРОВ** кандидат технических наук, профессор кафедры
Евгений Иванович электроники и схемотехники Санкт-Петербургского
государственного университета телекоммуникаций
им. проф. М. А. Бонч-Бруевича,
bocharov.ekp@gmail.com
- БОЯШОВА** старший преподаватель кафедры информатики и
Елена Петровна компьютерного дизайна Санкт-Петербургского
государственного университета телекоммуникаций
им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, helen.glass@mail.ru
- БУГАЕВА** тьютор кафедры бизнес-информатики Санкт-
Татьяна Игоревна Петербургского филиала Финансового университета
при Правительстве Российской Федерации,
Tanusha_7245@mail.ru
- БУЙНЕВИЧ** ведущий научный сотрудник Управления организации
Михаил Викторович научной работы и подготовки научных кадров Санкт-
Петербургского государственного университета
телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича,
bmv1958@yandex.ru
- БУЛАТОВА** старший преподаватель кафедры иностранных языков
Анастасия Борисовна Санкт-Петербургского государственного университета
телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича,
bulatova25a@gmail.com

- БУЛАТОВА** ассистент кафедры электроники и схемотехники Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, usatova_ia@mail.ru
Ирина Александровна
- БУРЕНЕВ** старший оператор научной роты Военной академии связи им. Маршала Советского Союза С. М. Буденного, burenevpn@gmail.com
Павел Николаевич
- ВАГАНОВ** старший преподаватель кафедры автоматизации предприятий связи Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, a_v_vaganov@mail.ru
Александр Валерьевич
- ВАСИЛЬЕВА** курсант факультета многоканальной связи Военной академии связи им. Маршала Советского Союза С. М. Буденного, wasj2006@yandex.ru
Ольга Николаевна
- ВАСЬКОВА** тьютор кафедры бизнес-информатики Финансового университета при Правительстве Российской Федерации, nastya-363@yandex.ru
Анастасия Викторовна
- ВЕРХОВА** доктор технических наук, доцент, заведующая кафедрой автоматизации предприятий связи Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, galina500@inbox.ru
Галина Викторовна
- ВИКОЛ** техник-механик по машинам и аппаратам предприятия пищевой промышленности, инженер электрик по автоматике и телемеханике, магистр информационных систем и технологии, главный инженер ООО «Международный Центр Бизнеса», akimov-sv@yandex.ru
Тудор
- ВОЛКОВ** тьютор кафедры информационных систем и мультимедиа Санкт-Петербургского государственного института культуры, semyon.volkov@gmail.com
Семен Иванович
- ВОЛЫНКИН** кандидат технических наук, доцент кафедры автоматизации предприятий связи Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, pavelas@mail.ru
Павел Александрович
- ВОРОБЬЕВ** кандидат технических наук, заведующий кафедрой радиосвязи и вещания Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, Vorobievov@bk.ru
Олег Владимирович

ВЫЧЕГЖАНИНА студентка кафедры фотоники и линий связи Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, alena_vych@mail.ru
 Алёна Андреевна

ГАГАРИНА тьютор кафедры информационных систем и мультимедиа Санкт-Петербургского государственного института культуры, ksenyagagarina_1994@mail.ru
 Ксения Сергеевна

ГВОЗДКОВ старший преподаватель кафедры безопасности информационных систем Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, gvozdkov@rambler.ru
 Игорь Вячеславович

ГРЕХОВ заместитель начальника 8-го отдела УРЛС ГУ МВД России по СПб и ЛО, grekhovnik@mail.ru
 Николай Сергеевич

ГРОМОВ кандидат технических наук, доцент кафедры информатики и компьютерного дизайна Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, gromov_vladislav@hotmail.com
 Владислав Витальевич

ГУБИН кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры информационных управляющих систем Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, gan50_60@mail.ru
 Александр Николаевич

ГУСЕВ Председатель Совета директоров ООО Центр научно-технических и социальных программ «Инновационные технологии», gusalex62@gmail.com
 Александр Николаевич

ДЕМЕНТЬЕВ кандидат технических наук, докторант Военной академии связи им. Маршала Советского Союза С. М. Буденного, dem-vlad@rambler.ru
 Владислав Евгеньевич

ДЕМЕНТЬЕВА учащаяся 10 класса школы № 422 Кронштадтского района Санкт-Петербурга, dem-vlad@rambler.ru
 Анна Владиславовна

ДЁШИНА старший преподаватель кафедры конструирования и производства радиоэлектронных средств Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича, salo_piter141@mail.ru
 Наталья Олеговна

ДИПТАН ассистент кафедры экономики и управления в связи Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, DiptanV@gmail.com
 Владимир Анатольевич

ДОЛГУН студент группы ИСТ-27 Санкт-Петербургского
Владислав Олегович государственного университета телекоммуникаций
им. проф. М. А. Бонч-Бруевича,
dolgun.vlad@mail.ru

ЕВСТИГНЕЕВ старший преподаватель кафедры безопасности
Валерий Александрович информационных систем Санкт-Петербургского
государственного университета телекоммуникаций
им. проф. М. А. Бонч-Бруевича,
valery@itut.ru

ЕГУПОВ слушатель Военной академии связи им. Маршала
Максим Владимирович Советского Союза С. М. Буденного,
p_oleg99@mail.ru

ЕРШОВ начальник пятого научно-исследовательского отдела
Александр Владимирович научно-исследовательского центра Военной академии
связи им. Маршала Советского Союза С. М. Буденного,
aershov@mail.ru

ЖАНГАЗИН слушатель Военной академии связи им. Маршала
Аслан Абаевич Советского Союза С. М. Буденного,
p_oleg99@mail.ru

ЗОЛОТОВ кандидат технических наук, профессор кафедры
Олег Иванович информационных управляющих систем Санкт-
Петербургского государственного университета
телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича,
oleg_1938@mail.ru

ЗЯБЛИЦЕВ начальник учебной части – заместитель начальника
Евгений Викторович военной кафедры института военного образования Санкт-
Петербургского государственного университета
телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича,
evzyablicev@mail.ru

ИВАНОВ кандидат военных наук, доцент кафедры организации связи
Василий Геннадьевич Военной академии связи им. Маршала Советского Союза
С. М. Буденного, wasj2006@yandex.ru

ИВАНОВ кандидат технических наук, заместитель начальника
Сергей Евграфович кафедры Военной академии связи им. Маршала Советского
Союза С. М. Буденного, evgrafiy@rambler.ru

ИВАНОВА тьютор кафедры бизнес-информатика Санкт-
Ирина Николаевна Петербургского филиала Финансового университета при
Правительстве Российской Федерации,
ivanova89195954824@yandex.ru

ИВАСИШИН кандидат технических наук, заместитель первого проректора – начальник учебно-методического управления Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, education.svc@spbgut.ru
Сергей Игоревич

ИГНАТОВА аспирант кафедры информатики и компьютерной графики Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, ynake@mail.ru
Наталья Александровна

КАЗАНЦЕВ оператор научной роты Военной академии связи им. Маршала Советского Союза С. М. Буденного, seregatk@mail.ru
Сергей Андреевич

КАРПОВЦЕВА магистрант кафедры информационных управляющих систем Санкт-Петербургского университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, oleg_1938@mail.ru
Ирина Юрьевна

КАСЫМБЕКОВА магистрант кафедры системного анализа и управления Евразийского национального университета им. Л. Н. Гумилева, jadi.k92@mail.ru
Жадыра Абдикариевна

КАТАСОНОВА кандидат технических наук, доцент кафедры информационных технологий в экономике Санкт-Петербургского университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, 1366galia@mail.ru
Галия Рузитовна

КАТУНЦОВ кандидат технических наук, доцент кафедры безопасности информационных систем Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, katuntsov.sut@gmail.com
Евгений Владимирович

КИЦЕЛА тьютор Российского государственного педагогического университета им. А. И. Герцена, kapitalina.ignatova@gmail.com
Каролина Игоревна

КОЗЛОВА кандидат технических наук, доцент кафедры информационных управляющих систем Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, tigrenok59@mail.ru
Людмила Петровна

КОЗЛОВА старший преподаватель кафедры информационных управляющих систем Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, k_olga_a@mail.ru
Ольга Александровна

КОЛГАТИН доктор технических наук, профессор, заведующий
Сергей Николаевич кафедрой физики Санкт-Петербургского государственного
университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-
Бруевича, kolgatin@spbgut.ru

КОНДРАТЬЕВ аспирант кафедры информационных управляющих систем
Дмитрий Андреевич Санкт-Петербургского государственного университета
телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича,
dimitry.kondratiev@gmail.com

КОРИТЧУК доктор военных наук, профессор кафедры управления
Владимир Владимирович повседневной деятельности войск Михайловской военной
артиллерийской академии, profvlad@mail.ru

КОРОВАЙ кандидат военных наук, профессор Военной академии
Василий Иванович связи им. Маршала Советского Союза С. М. Буденного,
korovai2010@yandex.ru

КОСТРАЧЕНКОВ магистрант кафедры информационных управляющих
Владимир Викторович систем Санкт-Петербургского государственного
университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-
Бруевича, vkostrachenkov@mail.ru

КОТЕЛЬНИКОВ студент Санкт-Петербургского государственного
Максим Михайлович университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-
Бруевича, max.kat.ru@mail.ru

КОТЛОВА старший преподаватель кафедры информационных
Мария Владимировна управляющих систем Санкт-Петербургского
государственного университета телекоммуникаций
им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, mkotlova@gmail.com

КРИВЦОВ кандидат физико-математических наук, доцент кафедры
Александр Николаевич безопасности информационных систем Санкт-
Петербургского государственного университета
телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича,
a_kriv@mail.ru

КРЮЧКОВА тьютор кафедры информационных систем и мультимедиа
Наталья Алексеевна Санкт-Петербургского государственного института
культуры», Hatashca@yandex.ru

КУБАЛОВА кандидат технических наук, доцент кафедры теории
Анна Рудольфовна электрических цепей и связи Санкт-Петербургского
государственного университета телекоммуникаций
им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, kubalovaap@mail.ru

КУВАЕВ кандидат технических наук, докторант Военной академии
Валерий Олегович связи им. Маршала Советского Союза С. М. Буденного,
boboberst@mail.ru

КУЗНЕЦОВА кандидат политических наук, доцент кафедры социально-политических наук Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, kuznetsova13@ya.ru
Екатерина Игоревна

КУЗЬМИНА ассистент кафедры иностранных и русского языков Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, Kuzminaania201@yandex.ru
Анна Владиславовна

КУПЧИНЕНКО преподаватель кафедры Военной академии связи им. Маршала Советского Союза С. М. Буденного, k-olga102@yandex.ru
Ольга Павловна

КХОДЕР студент группы ИСТ-441м Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, habeebkhoder@yahoo.com
Хабиб

ЛАНДА кандидат технических наук, доцент кафедры электроники и схемотехники Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, landa.alexandr@mail.ru
Александр Эдуардович

ЛАППО аспирант кафедры информатики и компьютерного дизайна Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, lalizon@bk.ru
Елизавета Алексеевна

ЛЕОНОВА тьютор кафедры бизнес-информатики Санкт-Петербургского филиала Финансового университета при Правительстве Российской Федерации, leonova777nastenka@mail.ru
Анастасия Михайловна

ЛЕТОВАЛЬЦЕВА магистрант кафедры информационных управляющих систем Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, alina_letovaltseva@mail.ru
Алина Сергеевна

ЛИКАРЬ старший преподаватель кафедры безопасности информационных систем Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, likar@mail.ru
Александр Иванович

ЛИТВИНОВ кандидат технических наук, доцент кафедры информационных управляющих систем Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, vlad.litvinov61@gmail.com
Владислав Леонидович

МАЗУРОВ магистрант кафедры автоматике и процессов управления
Денис Николаевич Санкт-Петербургского государственного
электротехнического университета «ЛЭТИ»
им. В. И. Ульянова (Ленина), admin@mrvdns.ru

МАКАРЕНКОВ студент Санкт-Петербургского государственного
Кирилл Евгеньевич университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-
Бруевича, for12games@yandex.ru

МАЛЬЦЕВА кандидат военных наук, профессор института военного
Ольга Львовна образования Санкт-Петербургского государственного
университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-
Бруевича, malcevakvn@mail.ru

МАНЯШИН оператор научной роты Военной академии связи
Денис Алексеевич им. Маршала Советского Союза С. М. Буденного,
w3prog@gmail.com

МАРИНСКАЯ старший преподаватель кафедры иностранных и русского
Александра Павловна языка Санкт-Петербургского государственного
университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-
Бруевича, a.marinskaya@spbgut.ru

МАРКЕЛОВ кандидат технических наук, директор по НИОКР
Дмитрий Владимирович ОАО НИИ Масштаб, boboberst@mail.ru

МАСЛИКОВ начальник учебной части – заместитель начальника
Александр Анатольевич факультета военного обучения Санкт-Петербургского
государственного университета, maslikov444@mail.ru

МЕДВЕДЕВ кандидат технических наук, доцент кафедры безопасности
Валерий Александрович информационных систем Санкт-Петербургского
государственного университета телекоммуникаций
им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, medvedev.spb@list.ru

МЕДВЕДЕВ магистрант кафедры информационных управляющих
Иван Владимирович систем Санкт-Петербургского государственного
университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-
Бруевича, ivvlme@mail.ru

НИКИТИН кандидат технических наук, старший научный сотрудник,
Юрий Александрович доцент кафедры электроники и схмотехники Санкт-
Петербургского государственного университета
телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича,
yuriyan@list.ru

НИКИФОРОВА тьютор кафедры экономики, математики и информатики
Вероника Владимировна Санкт-Петербургского государственного института
психологии и социальной работы, veron.niki@yandex.ru

НИКУЛЬНИКОВА студентка Санкт-Петербургского государственного
Екатерина Юрьевна университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-
Бруевича, ecaterinanik@mail.ru

ОСИПЕНКО студент Санкт-Петербургского государственного
Михаил Михайлович университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-
Бруевича, akimov-sv@yandex.ru

ПАНИХИДНИКОВ кандидат военных наук, профессор военной кафедры
Сергей Александрович Санкт-Петербургского государственного университета
телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича,
panihidnikov@mail.ru

ПАНТЮХИН кандидат технических наук, доцент кафедры сетей связи
Олег Игоревич и передачи данных Санкт-Петербургского
государственного университета телекоммуникаций
им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, p_oleg99@mail.ru

ПАРАМОНОВА кандидат филологических наук, доцент кафедры
Марина Ильинична иностранных языков Санкт-Петербургского
государственного университета телекоммуникаций
им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, paramonova_mi@mail.ru

ПЕКАРСКАЯ кандидат экономических наук, доцент кафедры
Ольга Анатольевна «Математика и статистика» Санкт-Петербургского
филиала Финансового университета при Правительстве
Российской Федерации, pekarskaya.olga@mail.ru

ПЕТРОВА старший преподаватель кафедры программной инженерии
Ольга Борисовна и вычислительной техники Санкт-Петербургского
государственного университета телекоммуникаций
им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, petromay@yandex.ru

ПЕТРОЧЕНКО оператор научной роты Военной академии связи
Денис Вячеславович им. Маршала Советского Союза С. М. Буденного,
patricknifer@mail.ru

ПЕТУХОВ старший преподаватель кафедры Военной академии связи
Алексей Витальевич им. Маршала Советского Союза С. М. Буденного,
p_oleg99@mail.ru

ПОДРУЖКИНА начальник кафедры прикладной математики и
Татьяна Александровна информационных технологий Санкт-Петербургского
университета государственной пожарной службы МЧС
России, pta_73@list.ru

ПОТАПОВ тьютор-репетитор кафедра компьютерных технологий
Андрей Родионович и электронного обучения Российского государственного
педагогического университета им. А. И. Герцена,
potapoff.uno@gmail.com

ПРИКОТА ведущий специалист отдела программных технологий
Александр Валерьевич ООО «Эремекс», sasha303_75@mail.ru

ПРЯЛУХИН магистрант группы ФП41м Санкт-Петербургского
Игорь Сергеевич государственного университета телекоммуникаций
им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, igor_pryalukhin@mail.ru

ПТИЦЫН кандидат технических наук, доцент кафедры безопасных
Алексей Владимирович информационных технологий Санкт-Петербургского
национального исследовательского университета
информационных технологий, механики и оптики,
pticin@inbox.ru

ПТИЦЫНА доктор технических наук, профессор, заведующий
Лариса Константиновна кафедрой информационных управляющих систем Санкт-
Петербургского государственного университета
телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича,
ptitsina_lk@inbox.ru

РУМЯНЦЕВА магистрант кафедры информационных управляющих
Валерия Олеговна систем Санкт-Петербургского государственного
университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-
Бруевича, ruvaol.93@gmail.ru

РЫЖОВ кандидат технических наук, доцент кафедры Военно-
Михаил Викторович космической академии им. Л. Ф. Можайского,
lerlik-mi@yandex.ru

РЫЖОВА младший научный сотрудник Военно-космической
Ирина Павловна академии им. Л. Ф. Можайского, lerlik-mi@yandex.ru

РЫНГАЧ ассистент кафедры электроники и Санкт-Петербургского
Екатерина Владимировна государственного университета телекоммуникаций
им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, korneva_ev_spb@mail.ru

РЫСКОВ тьютор-репетитор кафедры компьютерных технологий
Сергей Андреевич и электронного обучения Российского государственного
педагогического университета им. А. И. Герцена,
rysckoff.serega2011@yandex.ru

САБИНИН кандидат технических наук, доцент кафедры безопасности
Олег Юрьевич информационных систем Санкт-Петербургского
государственного университета телекоммуникаций
им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, olegsabinin@mail.ru

САЕНКО доктор технических наук, профессор ОАО НИИ «Рубин»,
Игорь Борисович boboerst@mail.ru

САФОНОВ оператор научной роты Военной академии связи
Денис Валерьевич им. Маршала Советского Союза С. М. Буденного,
idenissafonov@gmail.com

СЕДЫШЕВ кандидат технических наук, доцент кафедры электроники
Эрнест Юрьевич и схемотехники Санкт-Петербургского государственного
университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-
Бруевича, laboratoria-mw@yandex.ru

СОКОЛОВ тьютор факультета информационных технологий
Михаил Алексеевич Российского государственного педагогического
университета им. А. И. Герцена,
mishka826@gmail.com

СОКОЛОВ кандидат педагогических наук, доцент кафедры
Николай Евгеньевич «Математика и моделирование» Петербургского
государственного университета путей сообщения
Императора Александра I, ne_sokolov@mail.ru

СОКОЛОВА старший преподаватель кафедры иностранных языков
Юлия Михайловна Санкт-Петербургского государственного университета
телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича,
sokolovaum@yandex.ru

СТАРКОВ командир взвода (научного), младший научный сотрудник
Артем Михайлович научно-исследовательского центра Военной академии
связи им. Маршала Советского Союза С. М. Буденного,
kadet58v@mail.ru

СТАРКОВА старший преподаватель кафедры экономики и управления
Татьяна Николаевна в связи Санкт-Петербургского государственного
университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-
Бруевича, tanja_starkova@bk.ru

СТЕПАНОВ кандидат технических наук, доцент кафедры радиосистем
Андрей Борисович и обработки сигналов Санкт-Петербургского
государственного университета телекоммуникаций
им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, dsp.sut@yandex.ru

СТРАТАНОВИЧ начальник цикла – старший преподаватель военной
Виктор Николаевич кафедры Санкт-Петербургского государственного
университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-
Бруевича, latuza48186@mail.ru

ТАРАСОВ старший преподаватель кафедры информационных
Владимир Анатольевич управляющих систем Санкт-Петербургского
государственного университета телекоммуникаций
им. проф. М. А. Бонч-Бруевича», vat-liquidator@bk.ru

- ТАРЛЫКОВ** Алексей Владимирович начальник научно-образовательного центра «Лаборатория программирования» Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, atarlykov@gmail.com
- ТЕНИШЕВ** Ренат Дамирович тьютор факультета информационных технологий Российского государственного педагогического университета им. А. И. Герцена, r.tenisheff@gmail.com
- ТРУНОВ** Максим Викторович тьютор кафедры компьютерных технологий и электронного обучения Российского государственного педагогического университета им. А. И. Герцена, bot4niq@gmail.com
- ФАЛИНА** Ирина Владимировна кандидат технических наук, доцент кафедры «Маркетинг» Санкт-Петербургского государственного экономического университета, ifalina@mail.ru
- ФЕДОРОВ** Дмитрий Юрьевич старший преподаватель кафедры вычислительных систем и программирования Санкт-Петербургского государственного экономического университета, dmitriy.fedoroff@gmail.com
- ФИЛИН** Владимир Алексеевич доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой электроники и схемотехники Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, filin_vladimir@mail.ru
- ФИЛИППОВ** Леонид Иосифович преподаватель Лицея «ФТШ» Санкт-Петербургского национального исследовательского Академического университета РАН, z@tf.ru
- ФИЛИППОВ** Феликс Васильевич кандидат технических наук, доцент кафедры информационных управляющих систем Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, 9000096@mail.ru
- ФОКИН** Григорий Алексеевич кандидат технических наук, доцент кафедры радиосвязи и вещания Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, grihafokin@gmail.com
- ХАЛЕПА** Сергей Леонидович начальник военной кафедры института военного образования Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, s.halepa@mail.ru

ХОРОШЕНКО кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой
Сергей Викторович безопасности информационных систем Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, khorooshenko@mail.ru

ЦАРАМОВ оператор научной роты Военной академии связи
Михаил Владимирович им. Маршала Советского Союза С. М. Буденного, Mihalich1994@ya.ru

ЦЫПНЯТОВ кандидат военных наук, доцент, заместитель начальника
Валерий Борисович кафедры Военной академии связи им. Маршала Советского Союза С. М. Буденного, korovai2010@yandex.ru

ЧАУНИН кандидат физико-математических наук, доцент кафедры
Михаил Павлович безопасности информационных систем Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, mikech1010@yandex.ru

ЧЕРНЕНКО магистрант кафедры электроники и схемотехники Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, nikachernenko@gmail.com

ЧИСТЯКОВ студент группы ТСС-25 Санкт-Петербургского
Андрей Сергеевич государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, chistgg@mail.ru

ЧУХАНОВА студентка Евразийского национального университета
Алима Уалитхановна им. Л. Н. Гумилева, alimal1995@yandex.ru

ШАПОШНИКОВА студентка Евразийского национального университета
Евгения Андреевна им. Л. Н. Гумилева, snowandicecream@yandex.ru

ШЕХОВЦОВ кандидат технических наук, доцент информационных
Олег Иванович управляющих систем Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, clarahena@mail.ru

ШИПИЦИН старший оператор научной роты Военной академии связи
Олег Романович им. Маршала Советского Союза С. М. Буденного, shipitcin.oleg@yandex.ru

ШИРОКОВ начальник кафедры факультета военного обучения Санкт-Петербургского государственного университета, shirokov_andrej_2012@mail.ru

- ШОМЫЦОВА** Вероника Васильевна тьютор кафедры компьютерных технологий и электронного обучения Российского государственного педагогического университета им. А. И. Герцена, veroni-1994@mail.ru
- ШТЕРЕНБЕРГ** Игорь Григорьевич кандидат педагогических наук, заместитель директора института военного образования Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, lerlik-mi@yandex.ru
- ШТЕРЕНБЕРГ** Станислав Игоревич аспирант кафедры защищенных систем связи Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, shterenberg.stanislaw@yandex.ru
- ШУТМАН** Денис Валерьевич кандидат политических наук, доцент кафедры социально-политических наук Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, denis_sh2@mail.ru
- ЭЛЬ САБАЯР ШЕВЧЕНКО** Нидал магистрант кафедры информационных управляющих систем Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, nzs.vus@gmail.com
- ЮДИН** Анатолий Алексеевич кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры Военной академии связи им. Маршала Советского Союза С. М. Буденного, p_oleg99@mail.ru
- ЮРКОВА** Елена Альфредовна кандидат физико-математических наук, доцент кафедры безопасности информационных систем Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, e126@mail.ru
- ЮРОВА** Валентина Александровна кандидат физико-математических наук, доцент кафедры электроники и схемотехники Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, va-yurova@mail.ru

АВТОРСКИЙ УКАЗАТЕЛЬ

- Абрамян Г. В. **208**
 Аверченков Р. А. **4**
 Авраменко В. С. **213**
 Акимов С. В. **8, 12, 15, 20, 218**
 Алексеев А. Г. **167**
 Ананьев А. В. **24**
 Андреев А. Д. **222**
 Андрианова Е. Е. **29**
 Аникевич Е. А. **33**
 Бабошин В. А. **39, 226**
 Белова Е. Н. **231**
 Белова Е. В. **231**
 Белоус К. В. **218, 226**
 Бодриков В. П. **237**
 Бочаров Е. И. **172**
 Бояшова Е. П. **241**
 Бугаева Т. И. **245**
 Буйневич М. В. **250**
 Булатова А. Б. **255**
 Булатова И. А. **176**
 Буренев П. Н. **237**
 Ваганов А. В. **45**
 Васильева О. Н. **260**
 Васькова А. В. **265**
 Верховая Г. В. **8, 12, 15, 20, 49, 218, 270, 273**
 Викола Т. **8**
 Волков С. И. **277**
 Вольнкин П. А. **55**
 Воробьев О. В. **280**
 Вычегжанина А. А. **4**
 Гагарина К. С. **284**
 Гвоздков И. В. **287, 290**
 Грехов Н. С. **33**
 Громов В. В. **58**
 Губин А. Н. **63, 67**
 Гусев А. Н. **12, 15**
 Дементьев В. Е. **70**
 Дементьева А. В. **70**
 Дёшина Н. О. **295**
 Диптан В. А. **299**
 Долгун В. О. **74**
 Евстигнеев В. А. **303**
 Егупов М. В. **307**
 Ершов А. В. **78, 81**
 Жангазин А. А. **307, 313**
 Золотов О. И. **85, 88**
 Зяблицев Е. В. **317**
 Иванов В. Г. **260**
 Иванов С. Е. **323**
 Иванова И. Н. **327**
 Ивасишин С. И. **332**
 Игнатова Н. А. **91**
 Казанцев С. А. **78**
 Карповцева И. Ю. **85**
 Касымбекова Ж. А. **49**
 Катасонова Г. Р. **336**
 Катунцов Е. В. **96**
 Кицела К. И. **341**
 Ковальчук Р. В. **39**
 Козлова Л. П. **101**
 Козлова О. А. **74, 105**
 Колгатин С. Н. **222**
 Кондратьев Д. А. **108**
 Коритчук В. В. **317**
 Коровай В. И. **345, 350**
 Костраченков В. В. **113**
 Котельников М. М. **20**
 Котлова М. В. **116**
 Кривцов А. Н. **121**
 Крючкова Н. А. **353**
 Кубалова А. Р. **181**
 Куваев В. О. **39**
 Кузнецова Е. И. **357**
 Кузьмина А. В. **361**
 Купчиненко О. П. **213**
 Кходер Х. **12**
 Ланда А. Э. **187**
 Лаппо Е. А. **127**
 Леонова А. М. **367**
 Летовальцева А. С. **88**
 Ликарь А. И. **287**
 Литвинов В. Л. **63, 67, 113, 133, 371**
 Мазуров Д. Н. **371**
 Макаренков К. Е. **4**
 Мальцева О. Л. **345, 350**

- Маняшин Д. А. **70**
 Маринская А. П. **231, 375**
 Маркелов Д. В. **39**
 Масликов А. А. **317, 381**
 Медведев В. А. **137**
 Медведев И. В. **140**
 Никитин Ю. А. **190**
 Никифорова В. В. **388**
 Никульникова Е. Ю. **273**
 Осипенко М. М. **218**
 Панихидников С. А. **260**
 Пантюхин О. И. **213, 307, 313**
 Парамонова М. И. **392**
 Пекарская О. А. **396**
 Петрова О. Б. **401**
 Петроченко Д. В. **81**
 Петухов А. В. **313**
 Подружкина Т. А. **250**
 Потапов А. Р. **406**
 Прикота А. В. **24**
 Прялухин И. С. **187**
 Птицын А. В. **144**
 Птицына Л. К. **108, 116, 140, 144**
 Румянцева В. О. **133**
 Рыжов М. В. **323**
 Рыжова И. П. **323**
 Рынгач Е. В. **172**
 Рысков С. А. **410**
 Сабинин О. Ю. **29**
 Саенко И. Б. **39**
 Сафонов Д. В. **147**
 Седышев Э. Ю. **172, 176**
 Соколов М. А. **341**
 Соколов Н. Е. **415**
 Соколова Ю. М. **419**
 Старков А. М. **147, 237**
 Старкова Т. Н. **299**
 Степанов А. Б. **332**
 Стратанович В. Н. **260**
 Тарасов В. А. **152, 157**
 Тарлыков А. В. **4**
 Тенишев Р. Д. **341**
 Трунов М. В. **423**
 Фалина И. В. **295**
 Федоров Д. Ю. **250**
 Филин В. А. **196**
 Филиппов Л. И. **199**
 Филиппов Ф. В. **63, 67**
 Фокин Г. А. **280**
 Халепа С. Л. **381**
 Хорошенко С. В. **287, 290**
 Царамов М. В. **147**
 Цыпнятов В. Б. **345, 350**
 Чаунин М. П. **290**
 Черненко В. В. **196**
 Чистяков А. С. **15**
 Чуханова А. У. **273**
 Шапошникова Е. А. **273**
 Шеховцов О. И. **159**
 Шипицин О. Р. **237**
 Широков А. В. **381**
 Шомысова В. В. **428**
 Штеренберг И. Г. **323**
 Штеренберг С. И. **432**
 Шутман Д. В. **357**
 Эль Сабаяр Шевченко Н. **108**
 Юдин А. А. **307**
 Юркова Е. А. **164**
 Юрова В. А. **167**