

14-я НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ  
КОНФЕРЕНЦИЯ  
ПРОФЕССОРСКО-  
ПРЕПОДАВАТЕЛЬСКОГО  
СОСТАВА  
ВПИ (филиал) ВолгГТУ

*Волжский*

*26-30 января 2015 Г.*

Часть 2

Волгоград  
2015

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИИ  
ВОЛЖСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОЛГОГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**14-я НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ  
ПРОФЕССОРСКО-ПРЕПОДАВАТЕЛЬСКОГО  
СОСТАВА  
ВПИ (филиал) ВолгГТУ**

*Волжский*

*26-30 января 2015 Г.*

Часть 2



**Волгоград  
2015**

**Организационный комитет:**

Каблов В. Ф. – председатель, доктор техн. наук, проф., директор ВПИ (филиал) ВолгГТУ.

Бутов Г. М. – зам. председателя, доктор хим. наук, проф., зам. директора ВПИ (филиал) ВолгГТУ по научной работе.

Благинин С. И. – ученый секретарь конференции, начальник НИС ВПИ (филиал) ВолгГТУ.

**Члены оргкомитета:**

Дубровченко Ю.П., Капля В. И., Лукьянов Г. И., Мустафина Д. А., Носенко В. А., Ребро И.В., Рыбанов А.А., Суркаев А. Л.

**Издается по решению редакционно-издательского совета**

**Волгоградского государственного технического университета.**

**14-я научно-практическая конференция профессорско-преподавательского состава ВПИ (филиал) ВолгГТУ (г. Волжский, 2015 г.)** [Электронный ресурс]: Сборник материалов конференции (II часть) / Под. редак. С.И. Благинина. - Электрон. текстовые дан.(1 файл-6,76 МВ) – Волжский: ВПИ (филиал) ВолгГТУ, 2015 г. – Систем. требования: Windows 95 и выше; ПК с процессором 486+; CD-ROM.

**В сборник вошли материалы 14-й научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава Волжского политехнического института (филиал) ВолгГТУ, проходившей в ВПИ (филиал) ВолгГТУ 26-30 января 2015 г.**

**Материалы публикуются в авторской редакции.**

© **Волгоградский государственный  
технический университет, 2015**  
©**Волжский политехнический  
институт, 2015**

## СЕКЦИЯ 9

### ИНФОРМАТИКА И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИИ, НАУКЕ И ПРОИЗВОДСТВЕ

#### Содержание

<i>В. П. Арбузов, О. Ф.Абрамова</i> Принципы технологии Landing Page проектирования информационных web-систем	3
<i>Чернышев Д.С., Рыбанов А.А.</i> Разработка автоматизированной системы планирования материальных запасов незавершенного производства ООО «ВАЗЛ»	4
<i>Хидирова М.Б., Сайдалиева М.</i> Средства информационной технологии анализа исходов динамических болезней	5
<i>Черунова И.В., Колесник С.А., Черунов П.В.</i> Современные аспекты информационных технологий в рамках реализации образовательных программ по подготовке специалистов автотранспортного сектора	15
<i>Шеметьев А.А.</i> Мировой опыт систем дистанционного обучения в вузе и их потенциальный экономический эффект	22
<i>Федорова С.В., Золотухина Д.М.</i> Развитие электронной торговли	28
<i>Харланова Ю.В.</i> Развитие творческого потенциала студентов в рамках использования информационных технологий в процессе педагогической практики	34
<i>Тапелина К.А.</i> Анализ современных методик и web-систем учета достижений студентов ВУЗов	41
<i>Сыяпова Л.К., Темербекова А.А.</i> Информационные технологии в профессиональной подготовке	49
<i>Скидан А.И., Рыбанов А.А.</i> Разработка и исследование алгоритмов автоматизированной системы управления автошколой НОУ «Волжская автошкола ДОСААФ России»	55
<i>Серебряник И.А., Дружинина А.В.</i> Применение систем искусственного интеллекта. Экспертные системы	55
<i>Рыбанов А.А., Макушкина Л.А.</i> Анализ сложности онтологических моделей курса на основании расчета их метрик качества	61
<i>Орехова Е.В.</i> Технологии электронного и дистанционного обучения в организации дополнительного профессионального образования	66
<i>Можей Н.П.</i> Об исследовании трехмерных многообразий с использованием пакета maple	72
<i>Мельниченко Д.В., Абрамова О.Ф.</i> Графическая визуализация данных о поведении пользователей в web-системе	79
<i>Соловьев М.В., Макушкина Л.А.</i> Исследование методов анализа качества автоматизированных обучающих систем	80
<i>Крячко С.В.</i> Опыт организации внеурочной деятельности в дистанционном режиме для детей с ограниченными возможностями здоровья	83
<i>Зайцева Т.В., Хайдарлы А.И., Кофанова Т.В.</i> Дистанционные образовательные технологии: возможности обучения в сети интернет	87
<i>Кильдибаева С.Р., Гималтдинов И.К.</i> Математическая модель процесса наполнения купола-сепаратора в условиях мирового океана	93
<i>Ковалев А.А., Макушкина Л.А.</i> Исследование методов оценки качества структурированного учебного материала	98
<i>Зайцева Т.В., Игрунова С.В., Пусная О.П.</i> Применение искусственных нейронных сетей для оценивания профессиональных компетенций	101
<i>Ермакова Т.Н.</i> Алгоритм функционирования модуля «учебная деятельность»	107

управленческой информационной системы образовательного комплекса	
<i>Деменко А.В., Рыбанов А.А.</i> Разработка информационной системы, осуществляющей	112
оценку качества текстового web- контента	
<i>Густун С.С., Рыбанов А.А.</i> Количественная оценка работы пользователя с	114
паркетным меню	
<i>Васильев С.Н., Рыбанов А.А.</i> Исследование программных средств оптимальной	118
укладки грузов в транспортное средство	
<i>Гебертсбауэр Д.Е., Рыбанов А.А.</i> Разработка и исследование алгоритмов	120
автоматизированной системы обработки результатов ультразвукового контроля труб	
с распознаванием типов доработки	
<i>Болотов Д.А., Зайцева И.В.</i> Современные информационные технологии в	124
управлении образованием	
<i>Богушенков А.С., Рыбанов А.А.</i> Разработка и исследование алгоритмов	127
автоматизированной системы учета и поиска информации по пакетам труб на основе	
технологии QR - кода	
<i>Гринюк О.Н., Ким А.В., Маслова Н.В.</i> Обеспечение информационной безопасности	132
предприятия при использовании облачных сервисов	
<i>Александрина А.Ю., Дьяконова К.С.</i> Разработка компьютерных средств обучения	138
для младших школьников	

## ПРИНЦИПЫ ТЕХНОЛОГИИ LANDINGPAGE ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ WEB-СИСТЕМ

*В. П. Арбузов\**, *О. Ф.Абрамова\*\** ([oxabra@yandex.ru](mailto:oxabra@yandex.ru))

*\*студент Волжского политехнического института (филиал) ФГБОУ ВПО  
"Волгоградский государственный технический университет"*

*\*\* доцент кафедры «Информатика и технология программирования»  
Волжский политехнический институт (филиал) ФГБОУ ВПО  
"Волгоградский государственный технический университет"*

### *Аннотация:*

Статья посвящена анализу проектирования информационных web-систем по технологии LandingPage.

*Ключевые слова: web-система, проектирование, LandingPage.*

Проблема качества проектирования веб-систем с точки зрения увеличения коммерческой эффективности является одной из ключевых в современном интернет-сообществе.

Проанализировав существующие решения проектирования и разработки информационных web-систем, предназначенных непосредственно для ведения коммерческой деятельности в сети интернет, был сделан вывод, что в данном случае наиболее эффективна технология проектирования информационной web-системы LandingPage [1,2].

Информационная система, разрабатываемая по технологии LandingPage, должна быть спроектирована и реализована с конкретной целью. Она должна мотивировать конечных пользователей, являющихся целевой аудиторией для данного сайта, совершать ожидаемое целевое действие, которое будет напрямую повышать коммерческую эффективность компании и может приносить прибыль[3]. Следовательно, при проектировании информационной web-системы по технологии LandingPage следует соблюдать следующие постулаты, обеспечивающие высокую конверсию целевых страниц[4]:

- 1) скорость загрузки информационной web-системы должна быть максимально быстрой,
- 2) структура страницы в целом должна предоставлять пользователю наиболее полную информацию относительно предоставляемых услуг или товаров, а также быть удобовоспринимаемой,
- 3) дизайн должен быть узнаваемым и вызывать доверие;
- 4) высокая релевантность контента распространенным запросам;
- 5) высокий уровень грамотности, адекватности и читабельности лексической составляющей,
- 6) использование дополнительных апплетов и приложений.

Сайты, построенные с использованием технологии LandingPage, имеют большой показатель конверсии и ROI, и, как следствие, большую коммерческую эффективность. И целевая аудитория, которая может стать потенциальными клиентами компании, получает достаточный объем информации необходимый для принятия решения[5].

### **Литература:**

1. Якобсен, Й. Концепция разработки Web-сайтов. Как успешно разработать Web-сайт с применением мультимедиа-технологий. М.: НТ Пресс, 2006. – 512 с.
2. Проектирование прибыльных веб-сайтов / ЛэнсЛавдэй, Сандра Нихаус; пер. с англ. Александра Иосада. – М.:Манн, Иванов и Фребер 2011.– 248с.
3. Landingpage, которая работает. Режим доступа: <http://habrahabr.ru/post/143923/>

4. Арбузов В.П., Абрамова О.Ф. Использование технологии LandingPage при проектировании современного сайта // Современные научные исследования и инновации. 2015. № 1 [Электронный ресурс]. URL: <http://web.snauka.ru/issues/2015/01/43465>

5. Что такое ROI и зачем он нужен? [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://geektimes.ru/post/119427/>

## **РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ПЛАНИРОВАНИЯ МАТЕРИАЛЬНЫХ ЗАПАСОВ НЕЗАВЕРШЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА ООО "ВАЗЛ"**

*Д.С. Чернышев\**, научный руководитель *А.А. Рыбанов\*\** ( [rybanoff@yandex.ru](mailto:rybanoff@yandex.ru) )

*\*Студент кафедры «Информатика и технология программирования»*

*\*\*Заведующий кафедрой «Информатика и технология программирования»  
Волжский политехнический институт (филиал) ФГБОУ ВПО "Волгоградский  
государственный технический университет"*

Незавершенное производство - остаток предметов труда, не законченных обработкой в процессе производства, себестоимость не полностью обработанных продуктов, узлов и деталей, незаконченные работы, которые нельзя отнести к полуфабрикатам, готовой продукции и выполненным работам и услугам. В Н.п. включают и себестоимость полуфабрикатов. При определении себестоимости выпущенной товарной продукции и затраты на производство продукции за данный период включают величину изменения остатков Н.п. (начало и конец периода) с соответствующим знаком. [1]

В процессе ручного или оценочного планирования материальных запасов незавершенного производства расчет стоимости готовой продукции связан с существенными временными затратами, а так же высоким риском ошибки ввиду больших объемов вычисления и учитываемых факторов, что порождает значительное отклонение в стоимости выпущенной продукции, влияет на общий экономический эффект работы предприятия.

Для получения точных данных об остатках материалов в незавершенном производстве, а так же расчете себестоимости готовой продукции были разработаны алгоритмы автоматизированной системы планирования материальных запасов незавершенного производства, которые позволяют:

- оценить запасы полуфабрикатов и материалов на складах;
- получить данные об объемах использования материалов и полуфабрикатов с целью планирования выпуска на будущие периоды;
- скорректировать выпуск недостающих или перевыпущенных материалов будущих периодов, тем самым, наиболее эффективно использовать ресурсы предприятия;
- рассчитать точную долю незавершенного производства в себестоимости готовой продукции, тем самым, наиболее эффективно установить цены на готовую продукцию, повысить общую эффективность предприятия. [2]

Автоматизированная система планирования материальных запасов незавершенного производства позволяет:

- 1) исключить возможность ошибки при условии правильности использования всех алгоритмов расчета;
- 2) сократить время расчета части незавершенного производства в себестоимости готовой продукции на несколько порядков;
- 3) автоматизировать действия по принятию к учету и отслеживанию остатков материалов на складах; [3]
- 4) увеличить эффективность работы предприятия за счет получения точных данных доли незавершенного производства в объеме выпускаемой готовой продукции. [3]

### **Литература:**

1. Планирование деятельности производственного предприятия. От промфинтехпланирования к MRP II и дальше. Издательство "1С-Паблишинг" (ISBN 5-9677-0400-0), 382 стр., 2011г. Автор: С.Н. Колесников.
2. Использование механизма расширенной аналитики в "1С:Управление производственным предприятием". Издательство: 1С-Паблишинг, 2011 г. Мягкая обложка, 757 стр. (ISBN 978- 5-9677-1556-3) Авторы: Е. Абрашина, И. Емельянов.
3. 1С:Предприятие 8. Управление торговыми операциями в вопросах и ответах. Совместное издание "1С-Паблишинг" (ISBN 978-5-9677-0867-1) и ИД "Питер" (ISBN 978-5-388-00240-2) Издательство: 1С-Паблишинг, 2012 г., 819 стр. Автор: Богачева Т. Г.

## **СРЕДСТВА ИНФОРМАЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ АНАЛИЗА ИСХОДОВ ДИНАМИЧЕСКИХ БОЛЕЗНЕЙ**

*М.Б. Хидирова* \* ([hidirova@yahoo.com](mailto:hidirova@yahoo.com)), *М. Сайдалиева* \*\* ([regulatorika@yahoo.com](mailto:regulatorika@yahoo.com))

\* кандидат физико-математических наук, ст. н. с. лаборатории «Регуляторика»

\*\* кандидат технических наук, заведующая лаборатории «Регуляторика»

*Центр разработки программных продуктов и аппаратно-программных комплексов при  
Ташкентском университете информационных технологий*

### *Аннотация:*

В работе рассматривается способ построения средств информационной технологии диагностики, лечения и прогнозирования исхода динамических болезней с учетом структурно-функциональной организации клеток, межклеточных взаимоотношений и организменного управления на конкретных участках рассматриваемых органов и тканей. Это позволяет проводить вычислительные эксперименты на обычном для представителей медицины объекте, эффективно интерпретировать результаты компьютерного моделирования функционирования организма в норме и при аномалиях, разрабатывать научно-обоснованные рекомендации по улучшению состояния организма при динамических болезнях. В качестве конкретных объектов апробации рассматриваемого средства информационной технологии проанализированы динамические болезни щитовидной железы и печени.

*Ключевые слова: информационные технологии, динамические болезни, хаос, нелинейная динамика, уравнения с запаздыванием.*

Одной из основных задач современной прикладной науки является создание эффективных средств информационной технологии диагностики, лечения и прогнозирования исходов динамических заболеваний (согласно определению динамические болезни — это трудно-прогнозируемые и одновременно трудноизлечимые заболевания, характеризующиеся аномальной временной организацией [1-5]). Это необходимо для разработки в медицине наукоемких технологий, современных передовых методов и средств усовершенствования систем охраны здоровья населения; создания, на основе научных достижений математической и компьютерной биологии новых диагностических и терапевтических стратегий в лечении людей, высокоэффективных лекарственных средств.

Накопленный богатый экспериментальный материал в биологии и медицине, теоретические положения относительно механизмов возникновения, существования и развития живых систем на молекулярно-генетическом, клеточном и на уровне клеточных сообществ, основные законы и принципы, разработанные в области структурно-функциональной организации живых систем (например, законы Менделя, Жакоба-Моно, Дриша, принципы Вирхова, Либиха, Мильн-Эдвардса, Холдейна, Рашевского, эффекты Олли, Болдуина, Хейфлика и др.), развитие методов точных наук и средств



информационных технологий (см. обзорные работы крупных ученых в преддверии нового столетия J.F. Baily, 1998; А.Б. Рубин, 1998; В.А. Ратнер, 2001; В.Н. Новосельцев, 2001), опыт моделирования регуляторики живых систем (с учетом основных уровней организации, временных взаимоотношений, кооперативности процессов, а также нелинейных обратных связей) являются научно-методологической платформой данной работы.

Рост количества и качества специальных программных средств, разработанных для количественного анализа процессов, протекающих в организме, привел к успешному использованию, в последнее время, моделирования в биомедицинских исследованиях (С. Cobelli., D.M. Foster, 1998; M. Hakman, T. Groth, 1999, 2001; Hucka M., Finney A. And et all. 2003; Dhar P, Meng TC And et all. 2004; Webb K, White T UML ,2005; Lee DY, Yun C. And et all. 2006; Golightly A, Wilkinson DJ., 2011; Lefebvre J, Hutt A, And et all. 2012; Xiao TANG, Zhijian WU, 2013; Ghimenti S, Di Francesco F, And et all. 2013; Braunwald E. 2013). Однако имеющиеся системы не предназначены для моделирования нелинейных систем с временными взаимоотношениями и комбинированными обратными связями, каковыми являются механизмы регулирования живых систем при динамических заболеваниях.

В данной статье приведена методология построения информационной технологии исследования исходов динамических болезней на базе теоретических основ регуляторики живых систем, разработанной Хидириным Б.Н. [6-9]. На основе детального анализа и обобщения подходов В. Goodwin, Bl. Sendov и Т. Thanev, М. Eigen и В.А. Ратнера, I. Prigogine и других, в молекулярно-генетической системе клеток, регуляции активности ферментов на основе ингибирования конечным продуктом, регуляторики пейсмекеров клеточных сообществ дающей возможность с единой позиции рассматривать широкий круг явлений, объединенных наличием регуляторной системы, среды регуляции и комбинированной обратной связи, было введено понятие *orasta*, состоящее из *operamora-регулятора (or)*, способного принимать, перерабатывать и передавать сигналы определенной природы, и активной среды с временной постоянной (*active system with time averadge – asta*), позволяющей осуществлять петлю обратной связи в системе за конечное время  $\tau$ . Как правило, *or* и *asta* функционируют в природе вместе. Исключением являются, например, вирусы, состоящие только из *or*, или эритроциты, выбрасывающие, после созревания, свое ядро и функционирующие далее как *asta*.

Можно предположить, что функционирование *or* в *asta* осуществляется на основе его взаимодействия с активирующими и тормозящими факторами. При моделировании действия активирующих факторов следует учитывать кооперативный характер процесса активности реальных регуляторов: необходимость наличия условий, активирующих начало функционирования, процесс поддержания активного состояния и транспорт сигналов в системе регуляторики.

Пусть имеем *orasta* с  $n$  элементами. Уравнения такой системы, построенные на основе обобщения подходов J. Smit, В. Goodwin, R. Tzanev, Bl. Sendov, М. Eigen, В.А. Ратнера, с учетом кооперативности, временных взаимоотношений в *asta* и возможности, в некоторых случаях, сигналообразования в *asta* без участия *or* имеют вид [6]

$$\frac{dx_i(t)}{dt} = \Lambda_i^n(X(t-h)) \exp\left(-\sum_{k=1}^n \delta_{ik} x_k(t-h_{ik})\right) - b_i x_i(t) \quad (1)$$

с

$$\Lambda_i^n(X(t-h)) = a_{io} + \sum_{j=1}^n \left( \sum_{k_1, \dots, k_j=1}^n a_{ik_1, \dots, k_j} \prod_{m=1}^j x_{k_m}(t-h_{ik_m}) \right),$$

где  $x_i(t)$  – величина, характеризующая количество сигнала, вырабатываемого  $i$ -ым *or* в момент времени  $t$ ;  $h_{ik}$  – интервал времени, необходимого для изменения активности  $i$ -го

**or** под действием активности  $k$ -го **or**;  $a_{i0}$ ,  $a_{ik_1, \dots, k_j}, b_i$  – параметры скорости образования  $i$ -го сигнала в **asta**, в **or**, распада  $i$ -го сигнала, соответственно;  $\delta_{ik}$  – параметр репрессии  $i$ -го **or** продуктами деятельности  $k$ -го **or**,  $ik_1, \dots, k_j$ ,  $i, j, k_j = 1, 2, \dots, n$ .

Вектор  $M_c(C_1, \dots, C_n)$ , значения элементов которого вычисляются по формулам

$$C_i = \int_0^\infty \dots \int_0^\infty \Lambda_i^n(S) \exp\left(-\sum_{j=1}^n \delta_{ik} S_j\right) dS_1 \dots dS_n - 1, \quad (2)$$

является "мерой эволюции системы" и определяет возможные варианты развития, так как его величина, в случае конкретных систем, выделяет области возможных поведений на параметрическом портрете системы (2). С другой стороны,  $M_c$  выражает взаимоотношение системы регуляторики с внешней средой, поскольку его значение определяется заданными конкретными значениями коэффициентов. В случае  $M_c = 0$  система находится в равновесии с внешней средой. Следует отметить, что  $M_c$  отличается от введенных в [10] "селективных ограничений" для значений переменных при моделировании гиперциклов и сайзеров с учетом также и значений параметров уравнений.

Система (1) относится к классу функционально-дифференциальных уравнений запаздывающего типа и, при задании непрерывных функций на начальном временном отрезке длины  $h$  ( $h = \max_{i,j} h_{ij}$  ( $i, j = 1, 2, \dots, n$ )) ее непрерывное решение может быть получено методом последовательного интегрирования [11-12].

Для математического моделирования регуляторики биологических систем, в некоторых случаях, является полезным рассмотрение упрощенных (масштабированием, предположениями отсутствия сигналообразования в **orasta** и наличия общего времени обратной связи  $h$  – единицы времени **orasta**) уравнений простейших (ассоциативных, взаимосопряженных и самосопряженных) регуляторных систем. Для количественного исследования функционирования ассоциативных **orasta** справедливы уравнения

$$\frac{\theta_i}{h} \frac{dX_i(t)}{dt} = \sum_{j=1}^n a_{ij} X_j(t-1) \exp\left(-\sum_{k=1}^n X_k(t-1)\right) - X_i(t) \quad (3)$$

с элементами вектора  $M_c$  (2)

$$C_i = \sum_{j=1}^n a_{ij} - 1; \quad i = 1, 2, \dots, n.$$

В (3)  $\theta_i = 1/b_i$  выражает среднее время жизнедеятельности сигналов [1,2];  $h$  – единица времени **orasta**;  $a_{ij}$  – параметры образования  $i$ -го сигнала  $j$ -ым **or**.

Для функционирования взаимосопряженных систем регуляторики необходимо наличие продуктов всех **or**. Имеем

$$\Lambda_i^n(X(t-h)) = a_i \prod_{j=1}^n X_j(t-h);$$

$$\frac{\theta_i}{h} \frac{dX_i(t)}{dt} = a_i \left( \prod_{j=1}^n X_j(t-h) \right) \exp\left(-\sum_{k=1}^n X_k(t-h)\right) - X_i(t); \quad (4)$$

$$C_i = a_i - 1; \quad i = 1, 2, \dots, n.$$

В случае равновесия с внешней средой правая часть (4) не содержит постоянных параметров. В некоторых случаях для функционирования *or* системы регуляtorики необходимо *n* сигналов одного и того же *or* (*n* в данном случае можно ассоциировать с коэффициентом Хилла). Тогда функционирование всех *or* происходит идентичным образом и

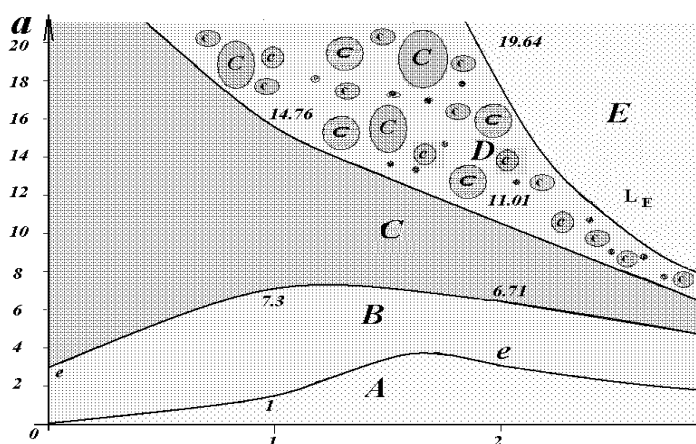
$$\frac{\theta_i}{h} \frac{dX_i(t)}{dt} = a_i X_j^n(t-1) \exp\left(-\sum_{k=1}^n X_k(t-1)\right) - X_i(t);$$

$$C_i = a_i \int_0^{\infty} S_j^n \exp\left(-\sum_{k=1}^n S_k\right) dS_1 \dots dS_n - 1; \quad i, j = 1, 2, \dots, n.$$

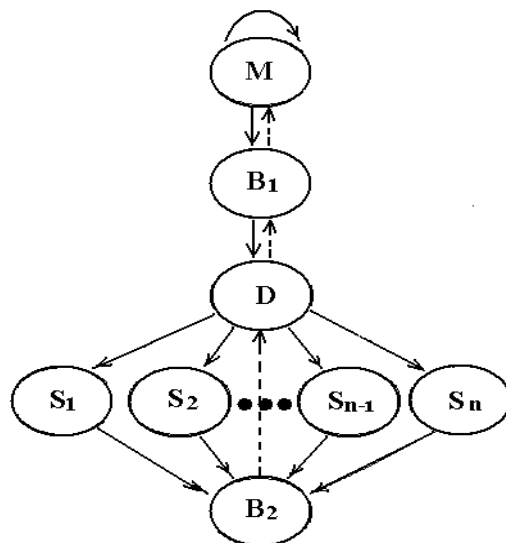
Теоретические основы регуляtorики позволили разработать общие, базисные уравнения (в классе нелинейных функционально-дифференциальных уравнений) регуляtorики живых систем, позволяющие учитывать пространственную разделенность биологических процессов, кооперативность, конкуренцию за сигналы и наличие комбинированной обратной связи в системе регуляции клеток. Были разработаны методы качественного и количественного анализа на РС характерных решений уравнений регуляtorики с использованием анализа соответствующих фазовых и параметрических портретов, вычисления энтропии Колмогорова, показателя Ляпунова, Хаусдорфовой, информационной и более высших размерностей рассматриваемой динамической системы.

Было показано, путем исследования модельных систем уравнений регуляtorики, существование в функциональных биосистемах режимов покоя, устойчивого стационарного режима, автоколебаний, нерегулярных колебаний и резких деструктивных изменений (эффект "черная дыра") (рис. 1).

Анализ теоретических разработок по клеточным сообществам, с использованием существующих принципов (особенно принципы биологического эпиморфизма N. Rashevsky и блочной организации А.М. Уголева и Л.Н. Серавина), привел одного из авторов к разработке понятия *функциональной единицы клеточных сообществ (фекс)* (рис. 2) как связанного множества (по пространству или (и) по времени) клеток с размножающимися (М), растущими (Б<sub>1</sub>), дифференцирующимися (Д), выполняющими специфические функции (С<sub>1</sub>, С<sub>2</sub>) и стареющими клеточными группами (Б<sub>2</sub>), функционирующими взаимосвязано, как единое целое. Были построены математические модели регуляtorики клеточного размножения, дифференцировки, роста, выполнения специфических функций и старения, т.е. клеточных групп фекс.



**Рис. 1 – Основные области параметрического портрета регуляtorики живых систем:**  
 А – покой; В – стационарное состояние;  
 С – автоколебания; D – нерегулярные колебания (динамический хаос); Е – “черная дыра”



**Рис. 2 – Схема функциональной единицы клеточных сообществ – фекс**

В последние годы были анализированы закономерности регуляторики биосистем в областях динамических болезней и резких деструктивных изменений – "черной дыры". Разработаны методы определения состояния динамической системы в них. Важным оказалось наличие в области динамических болезней (динамического хаоса) малых регионов нормального поведения –  $r$ -windows (L. Glass, M. Mackey, 1989), обнаруженных нами при рассмотрении уравнений регуляторики живых систем. Это позволило нам разработать методы и средства локального и глобального управления динамических систем в области аномалий. В качестве конкретных объектов апробации данного средства информационной технологии рассмотрим динамические болезни печени при вирусном гепатите В и фолликулярного рака щитовидной железы.

Вирусные гепатиты человека представляют традиционно трудную глобальную проблему, все еще далекую от своего решения. Согласно расчетным данным ВОЗ в разных странах мира вирусными гепатитами инфицированы сотни миллионов человек. Патогенез различных форм вирусных гепатитов окончательно не установлен. В изучении этой сложной проблемы важное значение имеет определение особенностей молекулярно-генетических взаимодействий клеток печени и вирусов гепатита через разработку биологической модели, математического и компьютерного моделирования этих процессов.

Гепатит В можно поставить первым среди вирусных гепатитов человека и по распространенности заболевания и по частоте персистенции инфекции, которое впоследствии может привести к циррозу и раку печени. Около одной трети населения во всем мире инфицировано вирусом гепатита В и от одного до двух миллионов человек ежегодно умирает от осложнений, вызванных инфекцией вирусом гепатита В.

Поскольку молекулярно-генетическая система вируса может функционировать только при «содействии» молекулярно-генетической системы гепатоцита, которая может функционировать автономно, функционально-дифференциальные уравнения регуляторики взаимосвязанной деятельности молекулярно-генетических систем гепатоцита и вируса гепатита можно написать в следующем виде

$$\begin{aligned}\frac{dX_i(t)}{dt} &= \alpha_i \left( \prod_{l=1}^n X_l(t-h) \right) e^{-\sum_{l=1}^n c_{1il} X_l(t-h) - \sum_{l=1}^m c_{2il} Y_l(t-h)} - \frac{1}{\tau_{X_i}} X_i(t); \\ \frac{dY_j(t)}{dt} &= \beta_j \left( \prod_{l=1}^m Y_l(t-h) \right) \left( \prod_{k=1}^n X_k(t-h) \right) e^{-\sum_{p=1}^n d_{1jp} X_p(t-h) - \sum_{p=1}^m d_{2jp} Y_p(t-h)} - \frac{1}{\tau_{Y_j}} Y_j(t); \\ i &= 1, 2, \dots, n; \quad j = 1, 2, \dots, m,\end{aligned}\tag{5}$$

где  $X_i(t), Y_j(t)$  – величины, характеризующие активности гепатоцитной и вирусной молекулярно-генетических систем в момент времени  $t$ ;  $h$  – временной радиус клетки (время, необходимое для осуществления обратной связи молекулярно-генетических систем);  $\{\alpha, \beta\}$  и  $\{c, d\}$  – неотрицательные параметры системы (5), выражающие уровни ресурсообеспеченности и ингибирования рассматриваемых систем генов;  $\{\tau\}$  – параметры “продолжительности жизни” продуктов активности систем генов;  $n, m$  – соответственно, количество рассматриваемых генетических систем гепатоцита и вируса гепатита;  $i = 1, 2, \dots, n; j = 1, 2, \dots, m$ .

Система уравнений (5) носит сложный характер и применение ее для качественного и количественного анализа механизмов взаимосвязанной деятельности молекулярно-генетических систем гепатоцита и вирусов гепатита В требует разработки их модельных систем. Модельные системы, сохраняя основные свойства исходных уравнений, являются относительно простыми системами уравнений с минимально возможным числом соотношений и параметров. Это позволяет проводить, в большинстве случаев, успешный аналитический анализ характерных решений, а также определять основные режимы поведения рассматриваемых математических моделей. Обычно качественный, количественный анализы и вычислительные эксперименты, проведенные в ходе моделирования, позволяют выбрать приемлемую модельную систему исходных уравнений, которая составляет основу математической модели рассматриваемого процесса.

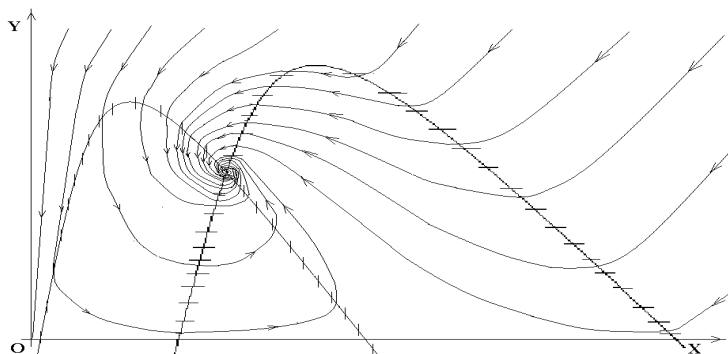
Осуществление инфекционного процесса в гепатоците при тесном взаимодействии генома вируса гепатита В и генома гепатоцита приводит к принятию «самосопряженности» генетической системы гепатоцита, равной не менее двум. Кроме того, при моделировании активности генетической системы вируса гепатита В необходимо учитывать обязательное участие обоих геномов (соответствующая «взаимосопряженность» равна двум).

С учетом вышесказанного, модельная система уравнений регуляторики взаимосвязанной деятельности генетических систем гепатоцита и вируса гепатита В (5) может быть принята в следующем виде

$$\begin{aligned}\frac{dX(t)}{dt} &= \alpha X^2(t-h) e^{-c_1 X(t-h) - c_2 Y(t-h)} - \frac{1}{\tau_x} X(t); \\ \frac{dY(t)}{dt} &= \beta X(t-h) Y(t-h) e^{-d_1 X(t-h) - d_2 Y(t-h)} - \frac{1}{\tau_y} Y(t),\end{aligned}\tag{6}$$

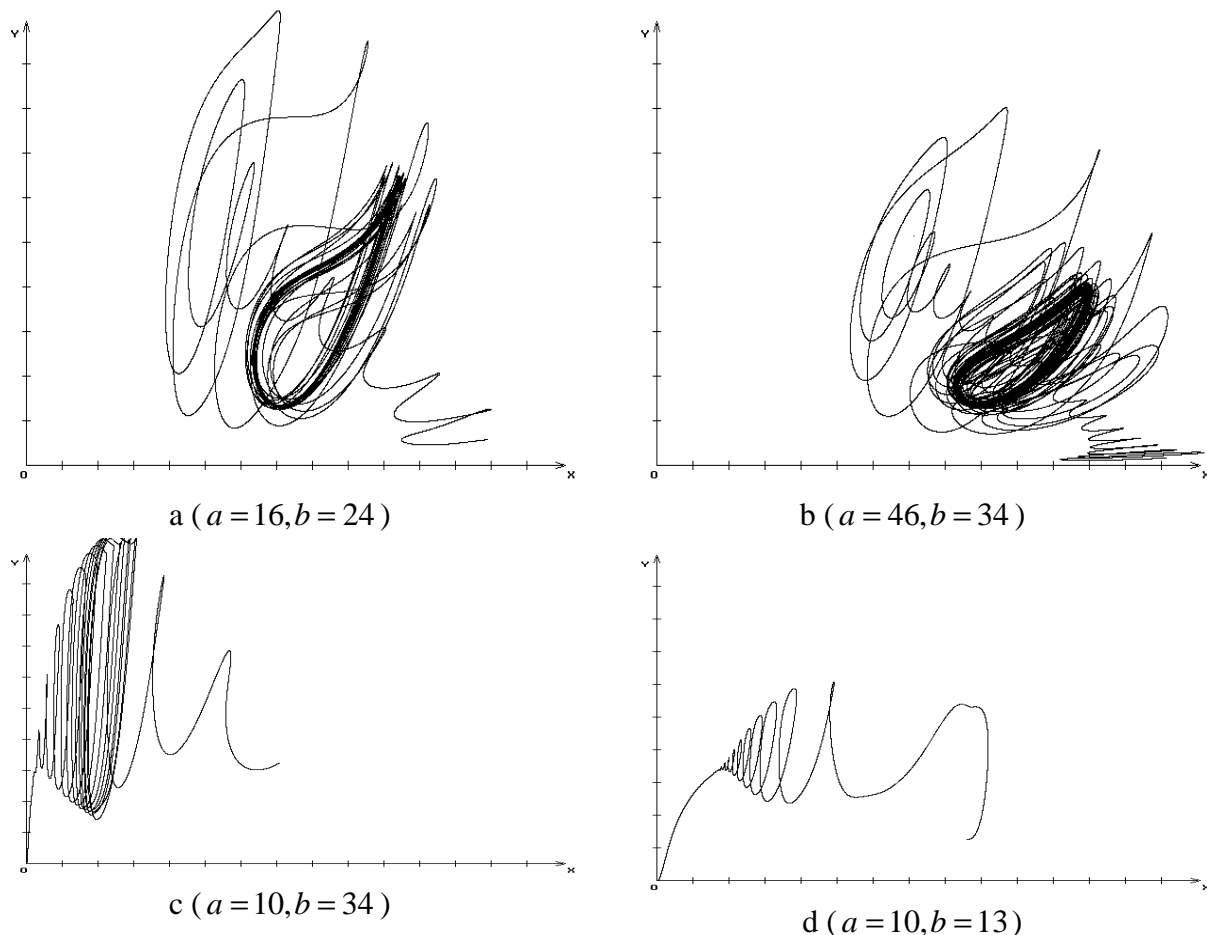
где  $X(t), Y(t)$  – величины, характеризующие активности молекулярно-генетических систем гепатоцита и вируса гепатита В, соответственно;  $\alpha, \beta$  – постоянные скорости образования продуктов рассматриваемых генетических систем;  $c_1, c_2, d_1, d_2$  – параметры, выражающие степень репрессии молекулярно-генетических систем гепатоцита и вируса гепатита В;  $h$  – время, необходимое для осуществления обратной связи в рассматриваемой системе,  $\tau_x, \tau_y$  – параметры, характеризующие «продолжительность жизни» продуктов молекулярно-генетических систем гепатоцита и вирусов гепатита В; все параметры положительны.

Качественный анализ характерных решений (6) показывает наличие множества значений параметров, при которых существует доминирование одного из рассматриваемых геномов. Наиболее интересным является наличие режима совместного функционирования геномов гепатоцита и вируса гепатита В (хронический гепатит В) (рис. 3).



**Рис. 3 Симбиотический режим системы «гепатоцит–HBV»**

Качественное исследование функционально-дифференциальных уравнений (6) сопровождалось компьютерным моделированием на РС (рис. 4). Основное внимание было уделено случаю симбиотического сосуществования (хронический гепатит В).



**Рис. 4. Характерные фазовые траектории (6), полученные с помощью РС ( $a$  – автоколебательный режим,  $b$  – нерегулярное колебание (хаос),  $c, d$  – варианты «черной дыры» (траектории идут справа налево))**

Область нерегулярных колебаний характеризуется нарушением системы регуляции гепатоцита с последовательным ухудшением его функциональной активности. Для качественного представления данного процесса в общих чертах можно предположить

затруднение осуществления саморегуляции в гепатоците при инфекции вирусом гепатита В ( $h \gg \tau_i$  и, следовательно,  $\xi_i \approx 0, i=1, 2$ ).

Как показали вычисления на РС, в области динамического хаоса наблюдаются малые регионы –  $\tau$ -windows, внутри которых поведение решений носит регулярный характер. Это свидетельствует о возможности временного улучшения состояния гепатоцита в ходе инфекции вирусом гепатита В. Однако такое улучшение состояния носит временный характер и малые возмущения опять выводят молекулярно-генетическую систему гепатоцита в область динамического хаоса. Вход в область нерегулярных колебаний может быть прогнозирован: ему предшествует серия всплесков значений показателя Ляпунова – бифуркации Хопфа по сценарию Фейгенбаума. Всплески могут быть фиксированы путем анализа решений на РС. Это позволяет прогнозировать наступление деструктивных изменений в гепатоците под влиянием HBV.

При исследовании патологических состояний щитовидной железы, в особенности злокачественно перерожденных клеток этого органа, очень важны прогностические данные пролиферативного поведения клеток, особенно при изменении вследствие терапевтических действий внешних сигналов (изменение концентраций гормонов тироксина и трийодтиронина, цитотоксическое воздействие лекарственными препаратами). Хотя первая работа по моделированию функций щитовидной железы появилась давно (Danziger, Elmegreen, 1954), существующие немногочисленные работы в области моделирования щитовидной железы посвящены, в основном, анализу закономерностей динамики количества гормонов и не позволяют исследовать актуальные проблемы, связанные с различными заболеваниями щитовидной железы.

Рассмотрим один из возможных вариантов количественного исследования механизмов регуляции численности клеток фолликула щитовидной железы в отдельных фазах их жизнедеятельности (деления -  $M$ , роста и развития –  $B_1$ , дифференцировки -  $D$ , выполнения специфической функции образования гормонов -  $S$  и старения –  $B_2$ ) (рис. 5) с помощью дифференциальных уравнений регуляторики функциональной единицы клеточных сообществ [13, 14]. Естественная гибель клеток (апоптоз) может осуществляться в фазах  $D$ ,  $S$  и  $B_2$ .



**Рис. 5 – Простейшая структурно-функциональная схема модели регуляторики клеточного сообщества фолликула щитовидной железы**

Пусть  $X_1(t), X_2(t), \dots, X_5(t)$  – величины, характеризующие численности делящихся, растущих, дифференцирующихся, выполняющих специфическую функцию и стареющих клеток фолликула в момент времени  $t$ , соответственно. Составим уравнения для количественного описания изменения численности клеток фолликула в конкретных фазах их жизнедеятельности. Наиболее важной, в функциональном смысле, является фаза деления, в которой происходит размножение клеток фолликула. Скорость размножения клеток в общем случае зависит от количества потенциально способных к делению клеток и от веществ, способствующих делению. Поскольку в ходе эволюции образовались

фолликулы с полезными для организма функциями выработки гормонов, то проще всего принять, что количество эффекторов и поступающих в зону деления питательных веществ зависит от степени выполнения клеточным сообществом данных специфических функций, т.е. зависит от количества клеток в  $S$ -фазе. С учетом этого эффекта (ингибирования конечным продуктом) и возможности перехода клеток фазы  $M$  в фазу роста  $B_1$ , (и обратно) для динамики численности размножающихся клеток фолликула запишем следующее уравнение:

$$\frac{dX_1(t)}{dt} = a_1 X_1(t-1) X_4(t-1) e^{-\delta X_4(t-1)} + b_1 X_2(t-1) - a_2 X_1(t), \quad (7)$$

где  $a_1$  – постоянная скорости размножения;  $b_1, a_2$  – постоянные скорости перехода клеток из фазы  $M$  в фазу  $B_1$  и обратно;  $\delta$  – коэффициент, характеризующий степень ингибирования конечным продуктом в моделируемой системе.

С учетом переходов клеток из одной фазы жизнедеятельности в другую предлагаем следующую систему функционально-дифференциальных уравнений для изменения численности клеток в фазах  $B_1, D, S, B_2$ :

$$\begin{aligned} \frac{dX_2(t)}{dt} &= a_2 X_1(t-1) - (b_1 + a_3) X_2(t); \\ \frac{dX_3(t)}{dt} &= a_3 X_2(t-1) - (a_4 + \alpha) X_3(t); \\ \frac{dX_4(t)}{dt} &= a_4 X_3(t-1) + b_2 X_5(t-1) - (a + \beta) X_4(t); \\ \frac{dX_5(t)}{dt} &= a_5 X_4(t-1) - (b + \gamma) X_5(t), \end{aligned} \quad (8)$$

где  $a_i$  ( $i = 1, 2, 3, 4, 5$ ),  $b_j$  ( $j = 1, 2$ ) – постоянные скорости перехода клеток между соответствующими фазами;  $\alpha, \beta, \gamma$  – постоянные скорости апоптоза дифференцирующихся, выполняющих специфическую функцию и стареющих клеточных групп, соответственно.

Уравнения (7) и (8) составляют замкнутую систему функционально-дифференциальных уравнений динамики численности клеток фолликула. Решение данных уравнений может быть получено на компьютере с использованием метода последовательного интегрирования Беллмана-Кука [12] при задании начальной функции на отрезке единичной длины.

Таким образом, последовательное увеличение параметра нагрузки приводит к последовательным переходам с режима стационарных состояний к режиму регулярных колебаний, далее к режиму нерегулярных колебаний численности клеток фолликула щитовидной железы, завершающимся режимом резкого деструктивного уменьшения воспроизводства клеток фолликула щитовидной железы.

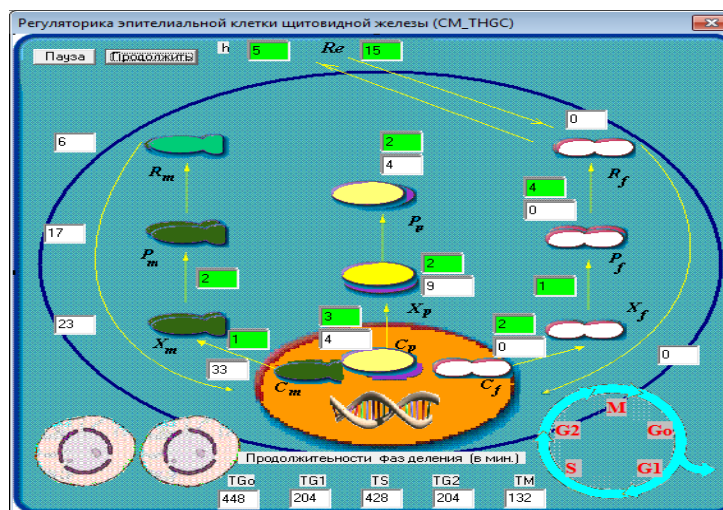
В области нерегулярных колебаний численность популяции клеток фолликула щитовидной железы ведет себя непредсказуемым образом, а в области «черной дыры» происходят резкие деструктивные изменения. Они заканчиваются остановкой деления пролиферативных клеток фолликула щитовидной железы.

На *рис. 6* приведено диалоговое окно программы, созданной на основе описанного выше математического моделирования регуляторики клеточного сообщества фолликула щитовидной железы. Посредством значений параметра  $a_1$  можно управлять скоростью размножения клеток в фолликуле. Значения параметров  $a_2, a_3, a_4, a_5$  позволяют корректировать скорости переходов в цепи зависимостей (от деления клетки к ее старению). Возможность коррекции значений этих параметров важна для создания реальной картины процессов пролиферации фолликула щитовидной железы для отдельного клинического случая. Известно, что клиническая картина и лабораторные показатели зависят от того, на какой стадии развития опухоли щитовидной железы выявлено заболевание. Получив первоначальную морфологическую картину ткани щитовидной железы с количественными данными



пролиферации клеток фолликула, можно будет вычислять количественные характеристики выработки гормонов (тироксина и трийодтиронина) на стадии  $S$ .

Изменение значений параметров  $b_1$  и  $b_2$  позволяет рассматривать теоретические варианты поведения клеток при резких ограничениях (или превышениях) концентраций вырабатываемых ими гормонов в окружающую среду (в организм в целом или же в кровь). Значения параметров  $\alpha, \beta, \gamma$  позволяют корректировать скорость естественной убыли клеток из моделируемой системы – апоптоз. Введение данных параметров позволяет оценивать скорости и степени гибели клеток при различных характеристиках переменных переходов  $M \rightarrow B_1 \rightarrow D \rightarrow S \rightarrow B_2$  (от деления клетки к ее старению), а также прогнозировать развитие клеточного сообщества при патологических состояниях и изменениях внешних регуляторных сигналов.



**Рис. 6. Рабочий вид дисплея компьютерной модели регуляторики клеточных сообществ фолликула щитовидной железы**

Разработанная программа отлажена с учетом общих закономерностей функционирования клеточных сообществ фолликула щитовидной железы на основе современных средств информационных технологий. В ходе отладки программы были получены условия моделирования нормального функционирования клеточных сообществ фолликула щитовидной железы и возникновения злокачественных новообразований. Эти компьютерные расчеты показали приемлемость учитываемых переменных, параметров и принятой регуляционной схемы для количественных исследований механизмов регуляторики клеточных сообществ фолликул щитовидной железы.

Таким образом, разработанные функционально-дифференциальные уравнения регуляторики взаимосвязанной деятельности молекулярно-генетических систем гепатоцита и вируса гепатита В позволяют количественно исследовать, на основе качественного анализа и компьютерных исследований, основные закономерности инфекционного процесса в гепатоците при вирусном гепатите В. В ходе количественных исследований были получены следующие режимы рассматриваемого процесса: очищение, симбиоз, регулярные и нерегулярные колебания, резкие деструктивные изменения, которые определяют различные клинические формы заболевания. Также существующие биологические экспериментальные данные и теоретические положения о структурно-функциональной организации щитовидной железы на клеточном уровне позволяют строить математические модели для количественного анализа регуляторики численности клеточного сообщества фолликула щитовидной железы в норме и при раковых новообразованиях на основе метода моделирования регуляторных механизмов живых систем и уравнений регуляторики клеточных сообществ.

Возможность прогнозирования наступления перечисленных режимов и основных их характеристик позволяет, при компьютерном сопровождении лабораторных и клинических

исследований динамических болезней, устанавливать молекулярно-генетические основы патогенеза, осуществлять диагностику и прогнозирование характерных этапов течения заболевания.

#### **Литература:**

1. May RM. Dynamical diseases. Nature. 1978 Apr 20;272(5655):673.
2. Mackey MC, Milton JG. Dynamical diseases. Ann N Y Acad Sci. 1987;504:16-32.
3. Chang S. Physiological rhythms, dynamical diseases and acupuncture. Chin J Physiol. 2010 Apr 30;53(2):77-90.
4. Belair J<sup>1</sup>, Glass L, An Der Heiden U, Milton J. Dynamical disease: Identification, temporal aspects and treatment strategies of human illness. Chaos. 1995 Mar;5(1):1-7.
5. Чернавский Д.С. Синергетика и информация. Динамическая теория информации / Послесл. Г.Г. Малинецкого.— Изд. 2-е, испр. и доп.— Сер. Синергетика: от прошлого к будущему.— М.: Едиториал УРСС, 2004.— 288 с.
6. Хидиров Б.Н. Об одном методе исследования регуляторики живых систем //Вопросы кибернетики. РИСО АН РУз, вып. 128. Ташкент, 1984. С. 41-46.
7. Hidirov B.N. Regulation Mechanisms of Living Systems // Scientiae Mathematicae Japonicae. - Vol. 64. No 2.(2006). P. 497-504.
8. Хидиров Б.Н. Об одном подходе к моделированию регуляторных механизмов живых систем //Математическое моделирование, 2004. Т. 16. No 7. С. 77-91.
9. Hidirov B.N. A Mathematical and Computer modeling of the Liver's Control Mechanisms at the Delta Hepatitis // Scientiae Mathematicae Japonicae, 2013. 76. No 1. P 129-138.
10. Ратнер В.А., Шамин В.В. Сайзеры: моделирование фундаментальных особенностей молекулярно-биологической организации. I. Сайзера с несцепленными матрицами // Математические модели эволюционной генетики, Новосибирск, Изд-во ИЦ и ГСО АН СССР, 1980 С. 60-82.
11. Мышкис А.Д. Общая теория дифференциальных уравнений с запаздывающим аргументом. //УМН. 1949, 4, вып. 5 (33), С. 99-141
12. Bellman R., Cooke K. Differential Difference Equations. Academic Press, 1963
13. М. Сайдалиева. Математическое и компьютерное моделирование регуляторики клеточных сообществ. Материалы XIV Международной конференции «Информатика: проблемы, методология, технологии», г. Воронеж, 6 - 7 февраля 2014 г., С. 517-521.
14. Сайдалиева М. Моделирование регуляторных механизмов клеточных сообществ многоклеточных организмов // Математическое моделирование, 2004. Т. 16. No 10. С. 67-80.

### **СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В РАМКАХ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ ПО ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ АВТОТРАНСПОРТНОГО СЕКТОРА**

*И.В. Черунова\** ([i\\_sch@mail.ru](mailto:i_sch@mail.ru)), *С.А. Колесник\*\** ([kolesnik\\_sa@mail.ru](mailto:kolesnik_sa@mail.ru)), *П.В. Черунов\*\*\** ([ch.opel@yandex.ru](mailto:ch.opel@yandex.ru)), *Стефанова О.Н.\*\*\*\** ([o.stefanova2012@yandex.ru](mailto:o.stefanova2012@yandex.ru))

*\*декан факультета «Сервис и технологии»,*

*\*\*Доцент кафедры «Моделирование, конструирование и дизайн»*

*\*\*\* Студент кафедры «Техническая эксплуатация автомобилей»*

*Институт сферы обслуживания и предпринимательства (филиал)*

*Донского государственного технического университета*

*\*\*\*\* преподаватель МОУ СОШ Гимназия №10*

#### *Аннотация:*

В данной статье приведены сведения о подходах в формировании образовательной среды на примере Института сферы обслуживания и предпринимательства (филиала) ДГТУ

в части общих положений информационного обеспечения образовательного процесса, а также дано фактографическое представление современных аспектов в развитии компьютерных технологий для автомобильного транспорта, которые формируют инновационную среду данного сектора промышленности и наполняют учебно-методическое обеспечение образовательных моделей в высшей школе при подготовке кадров для автотранспортного сектора экономики.

*Ключевые слова: профессиональное образование, автомобильный транспорт, компьютерные системы.*

В настоящее время в силу развития техники, технологии и современных методов проектирования значительно выросли требования работодателей к уровню подготовленности специалистов. Поэтому, чтобы продолжать готовить уникальных и востребованных инженеров, необходимо регулярно актуализировать подход к процессу их подготовки [1]. Современный уровень развития информационных технологий во всех сферах деятельности характеризуется высоким показателем скорости внедрения инноваций. Эти инновации имеют большое значения в образовательных процессах, в частности при подготовке специалистов высшей категории в инженерной группе специальностей. Автомобильная промышленность как никакая другая связана с инновациями путем освоения новых технологий и способностью давать ответ на постоянно возникающие вызовы. Инновации являются ключевыми характеристиками, выгодно отличающиеся на рынке автомобильных марок.

Как известно, деятельностью любого образовательного учреждения в первую очередь является процесс предоставления образовательной услуги. Качество образовательной услуги определяется: качеством образовательного процесса (образовательных программ, квалификация преподавателей, методическое и материально-техническое обеспечение); качеством продукции (качеством подготовки выпускников).

Организация образовательного процесса в Институте сферы обслуживания и предпринимательства (филиале) Донского государственного технического университета ведется согласно документам, определяющим основное содержание подготовки:

- федеральным (обязательным) документам (требованиям к минимуму содержания и уровню подготовки выпускника, рассматриваемым как часть государственных образовательных стандартов применительно к направлению или специальности) [2];
- межвузовским (рекомендательным) документам, разрабатываемым УМО вузов (примерные учебные планы и программы дисциплин);
- вузовскому комплекту документов.

В разрабатываемый и утверждаемый вузом комплект документов (рис.1) входят: рабочие учебные планы по всем направлениям и специальностям; графики учебного процесса; рабочие программы дисциплин, разрабатываемые кафедрами ВУЗа и утвержденные научно-методическими советами направлений подготовки; фонды оценочных средств; методическая документация, обеспечивающая учебный процесс (рис.1).

## Планирование учебного процесса

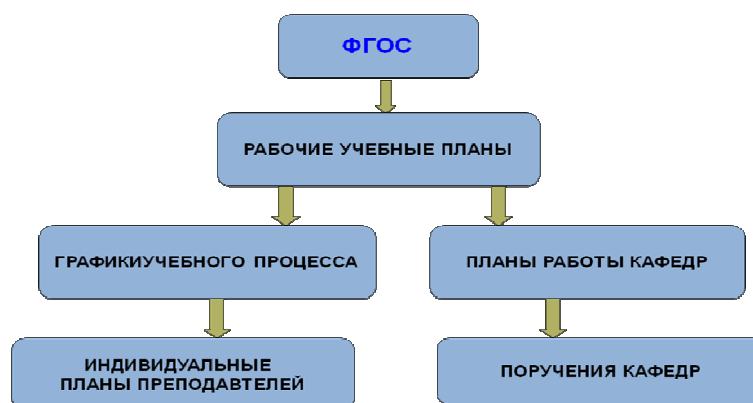
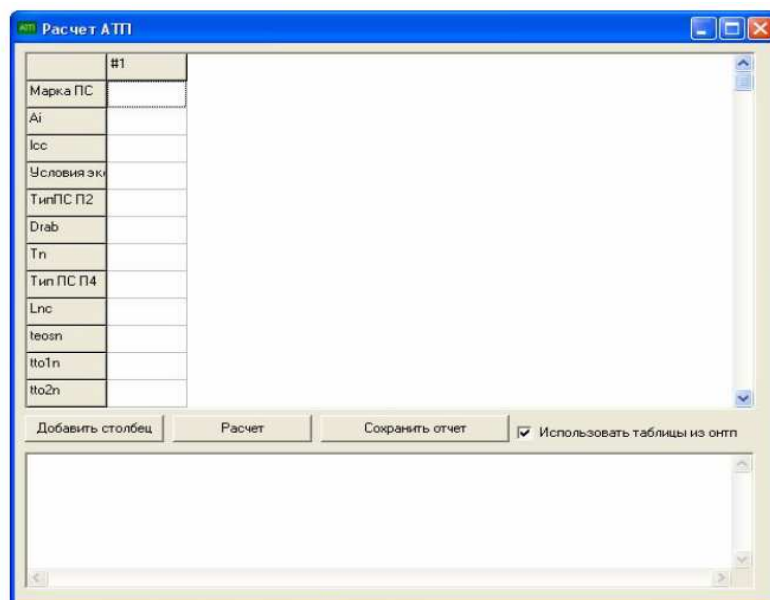


Рис. 1. Документальное обеспечение учебного процесса в ВУЗе.

При этом большая часть процессов в среде высшего образования опирается на современные информационные технологии (ИТ), которые носят как универсальный, так и специализированный характер. Среди специализированных объектов информационных технологий важное место занимают платформы и продукты, ориентированные на непосредственную подготовку студентов к будущей профессиональной деятельности. Учебно-методические комплексы дисциплин по каждому предмету учебного плана включают в себя, как правило, такие виды занятий, как лекции, практические и лабораторные занятия, семинары, курсовые проекты и работы и т.д. Для обеспечения современного эффективного уровня организации, в частности, практических и лабораторных работ по ряду дисциплин используется всесторонняя ИТ-поддержка в виде ряда компьютерных программ.

На примере развития системы образования в сфере подготовки кадров для автотранспортного сектора экономики были рассмотрены актуальнее концепции и решения как отечественных ИТ, так и зарубежных.

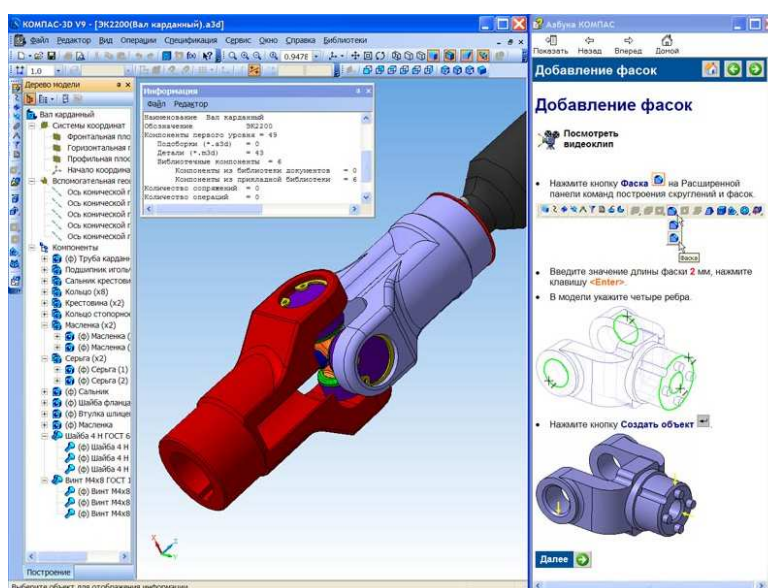
Начиная с этапа проектирования транспортного средства и заканчивая стадией его утилизации с дальнейшей переработкой, информационные технологии позволяют значительно упростить и существенно ускорить процессы организации планирования, управления, контроля качества на производстве, анализа результатов произведенных работ [3]. Для обеспечения производственных и, соответственно, ориентированных на них образовательных процессов подготовки инженеров по технической эксплуатации транспортных средств существует ряд прикладных компьютерных продуктов, которые позволяют решать актуальные проблемы производства и адаптироваться студентам сразу к ожидаемой среде их дальнейшей профессиональной деятельности. «Одной из проблем управления автотранспортным предприятием является задача проектирования бизнес процесса работы ремонтной службы, которая включает: определение годового объема работ по техническому обслуживанию и ремонту подвижного состава, распределение объемов работ по производственным зонам и участкам, расчет численности производственных рабочих» [4]. Для повышения активности деятельности работников ремонтной службы автотранспортного предприятия разработан специализированный продукт ИТ для расчета производственной программы технического обслуживания и ремонта автомобилей [4].



**Рис. 2. Основное окно программы [4].**

Данная программа дает возможность уменьшить трудоёмкость при формировании годовой производственной программы ремонта и технического обслуживания автотранспортного предприятия, а также установить количество ТО для групп автомобилей на год, трудоёмкость выполнения всех видов работ, требуемое количество рабочих ремонтной группы для отдельных видов выполняемых операций [4]. Данная программа имеет апробацию использования «в учебном процессе при выполнении курсовых и дипломных проектов и позволяет эффективнее формировать профессиональные компетенции специалистов в области транспортных производств» [4].

Другим аспектом решения задач создания и обслуживания автомобильного транспорта является непосредственная работа по его проектированию с дальнейшим анализом. Такие работы ждут будущих выпускников в проектных организациях и бюро, а также на крупных предприятиях по производству автомобильного транспорта. Здесь широкое применение находят продукты информационных технологий на базе мистемы КОМПАС-3D, которая «предназначена для создания трехмерных ассоциативных моделей отдельных деталей и сборочных единиц, содержащих как оригинальные, так и стандартизованные конструктивные элементы.



**Рис. 3. Основное окно программы [5].**

Параметрическая технология позволяет быстро получать модели типовых изделий на основе однажды спроектированного прототипа. Многочисленные сервисные функции облегчают решение вспомогательных задач проектирования и обслуживания производства» [5].

Для того чтобы подготовка специалистов высшего звена соответствовала требованиям самых последних тенденций мировой промышленности, в системе образования следуют параллельно с инновациями в самой автомобильной промышленности, адаптируя достижения ИТ в этом секторе экономики к продуктам образовательной направленности.

Исследование зарубежных источников информации позволили выделить ряд актуальных для мировой автомобильной промышленности типов инноваций, которые подкрепляются ИТ-решениями [6].

Инновационные автомобильные приложения, основанные на беспроводном соединении. Основная концепция таких предложений ИТ: инновации должны доказать свою ценность в практическом применении, когда решение интегрировано в существующие системы и инфраструктуры. Будущие интеллектуальные системы, установленные в автомобилях, смогут взять под контроль задачи водителя и автономно водить машину. Например, в научно-исследовательской работе [7] указано пять поколений инновационных интеллектуальных систем в автомобиле:

а) первое поколение - обмен информацией между автомобилем и дорожной сетью (навигационные системы, скорость оповещения, бронирование и платежные системы и т.д.);

б) второе поколение - всесторонний обмен информацией. Есть системы, которые поддерживает водитель и трафик-менеджер: автомобили передают и принимают информацию о возможных рисках и заторах с помощью транспортного средства коммуникации;

в) третье поколение оснащено системами для связи между автомобилями (C2C) и также между транспортным средством и транспортной инфраструктурой (C2I);

г) четвертое поколение ориентировано на городскую среду; автомобиль будет иметь, автоматическое управление на низких скоростях, GPS, чтобы быть более точным, чем на 1 метр;

е) пятое поколения обеспечивает автоматическое управления на высоких скоростях через сеть электронных систем.

Расширенные автомобильных функции всё больше зависят от программного обеспечения и электронных систем. У потребителей растет веб-изысканность, которая повышает интерес в этом. Отраслевое издание [6] заявляет, что на программное обеспечение и электроника в настоящее время приходится от 70% до 90% всех автомобильных инноваций. Значимым для инноваций являются:

-быстро развивающиеся области развлекательной электроники оказывают значительное влияние на инновационные циклы в автомобильной электронике.

-автомобильные интернет системы: безопасные, надежные каналы связи в автомобиле;

-ако-телематика: предоставление в режиме реального времени навигационных данных и информации о внешней среде автомобиля, например, градиентах, кривых и типах дороги для использования функций управления автомобиля;

-телематика: Разработка и эксплуатация специальных телематических устройств и приложений, включая:

а)Call-Center услуг для поддержки клиентов (дистанционную диагностику и аварийные).

б)Car2X связь: обмен информацией между транспортными средствами на ходу (например, для обеспечения предупреждения о пробках).

Лучшие в производстве автомобилей и ИТ-компании понимают, что нужно использовать автомобильный потенциал в качестве шлюза к выходу в Интернет, как точку доступа к связи с миром, но не только в отношении развлечений. Новая технология «умных»



решений и интерфейсов повышает безопасность, помогая автомобилям общаться с внешней средой (например, спутниковой навигацией: автомобиль с автомобилем, транспортными системами, станциями технического обслуживания и т.д.); сохранить автомобильное оборудование с применением новейших технологий на протяжении всего жизненного цикла автомобиля.

Возможности подключения интерфейсов транспортных средств. Производители автомобилей включают беспроводную связь в проект модели автомобиля, в том числе в элементы технического обеспечения безопасности и потребительских ожиданий. Чтобы успешно конкурировать, производители не только внедряют надежную беспроводную связь к сотовым сетям, но и беспроводные технологии, которые сводят к минимуму совокупную стоимость обладания объектом, от производства до клиентского обслуживания. Стандартными беспроводными приложениями в автомобильной индустрии являются, например, (AUDI): eCall, вождение / помощь на дороге, отслеживание похищенной - эвакуированной машины, навигация, удаленная иммобилизация авто / управление дверными замками, дистанционная диагностика, в автомобиле интернет и развлечение. Все эти составляющие обеспечиваются блоками информационных технологий, которые являются частью не только промышленного проектирования и производства, но и образовательной среды в сфере подготовки кадров для транспортных систем. Автомобиль будущего будет ассоциироваться со словом "чудо". В качестве альтернативного узла в сети Интернет будут рассматриваться подключения с другими транспортным средствам (с подключением V2V), транспортной инфраструктурой (V2i) и домами, предприятиями и другими источниками (V2x). Схематическая модель информационного обеспечения сетевых возможностей в автомобиле представлены на рис.4. Решения беспроводной связи по интеллектуальным встроенным модулям представлены на рис. 5.



**Рис. 4. Возможности информационных технологий в автомобиле [6].**

Собранные данные воедино, как единая модель среды, которая затем интерпретируется компьютером.

Представленные аспекты информатизации непосредственных разработок в автомобильной промышленности формируют непрерывное совершенствование образовательных программ и их информационного и автоматизированного обеспечения для процесса подготовки будущих инженеров.



**Рис.5. Модель автомобильного применения беспроводных сетей**

При этом следует помнить, что основу высшего профессионального образования составляет базовое образование молодежи, полученное в средней школе, где целесообразно развивать практику адресных обучающих пробных занятий на базе профессиональных информационных продуктов для той или иной будущей профессиональной деятельности в тесном сотрудничестве с использованием ресурсов ВУЗов, формируя представление и заинтересованность в причастности и дальнейшем развитии прикладных секторов экономики страны.

#### **Литература:**

1. Cherunova, I.V. DEVELOPMENT OF INTEGRATION PROCESSES OF IMPLEMENTATION EDUCATIONAL MODELS IN UNIVERSITIES IN ENGSIA AND EUROPE / Cherunova I.V., Kolesnik S.A., Kornev N.V. // Международный журнал экспериментального образования, 2014. № 2-1. - С. 13-15.
2. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования [электронный ресурс] / Доступ: <http://www.edu.ru/db/portal/spe/3v/220207m.htm>.
3. Компанец, В.А. Влияние современных информационных технологий на автотранспорт // Автомобильный транспорт Дальнего Востока, 2013. - № 1. - С. 64-67.
4. Глазков, Ю.Е., Андреева, Т.И. Интенсификация работы автотранспортных предприятий на основе использования информационных технологий // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика, 2014. - Т. 2. № 3-1 (8). - С. 260-267.
5. КОМПАС-3D / Академия САПр и ГИС . – URL: <http://www.cadacademy.ru/courses/software/detail.php?ID=1098>
6. Kovac, M., Leskova, A. Innovative applications of cars connectivity network – way to intelligent vehicle // Journal of Systems Integration, 2012 - 3 (4), pp. 51 - 60. URL: Available at: <http://www.si-journal.org>. ISSN: 1804-2724
7. Sol, E.J. A 5 generation reference model for intelligent cars in the twenty- first century / Sol, E.J., Van Arem, B., Hagemeyer, F. // University of Twente. Retrieved, 2012. - URL: from: <http://www.utwente.nl/ctw/aida/research/publications/EJSITS08.pdf>
8. Industry Sector Automotive: Non-Stop Manufacturing Excellence // Retrieved Siemens, 2012. - URL: [http://www.industry.siemens.com/verticals/global/en/automotive-manufacturing/Documents/br\\_cca\\_en.pdf](http://www.industry.siemens.com/verticals/global/en/automotive-manufacturing/Documents/br_cca_en.pdf)



## **МИРОВОЙ ОПЫТ СИСТЕМ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ В ВУЗЕ И ИХ ПОТЕНЦИАЛЬНЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ**

*А.А. Шеметев\** ([anticrisis2010@mail.ru](mailto:anticrisis2010@mail.ru))

*\*к.э.н., доцент кафедры Общего менеджмента и логистики,  
Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте  
Российской Федерации (РАНХиГС), Северо-Западный Институт Управления (СЗИУ)*

### *Аннотация:*

В данной статье проводится дискуссия о том: выгодно ли и целесообразно ли вводить в современные Российские вузы систему дистанционного обучения по образцу мировых вузов.

*Ключевые слова:* дистанционная система обучения, мировой опыт, вуз, экономический эффект.

Сегодня часто говорят о необходимости внедрения дистанционных образовательных технологий в вузах России. Многие вузы уже активно внедряют то, что они называют дистанционными образовательными технологиями.

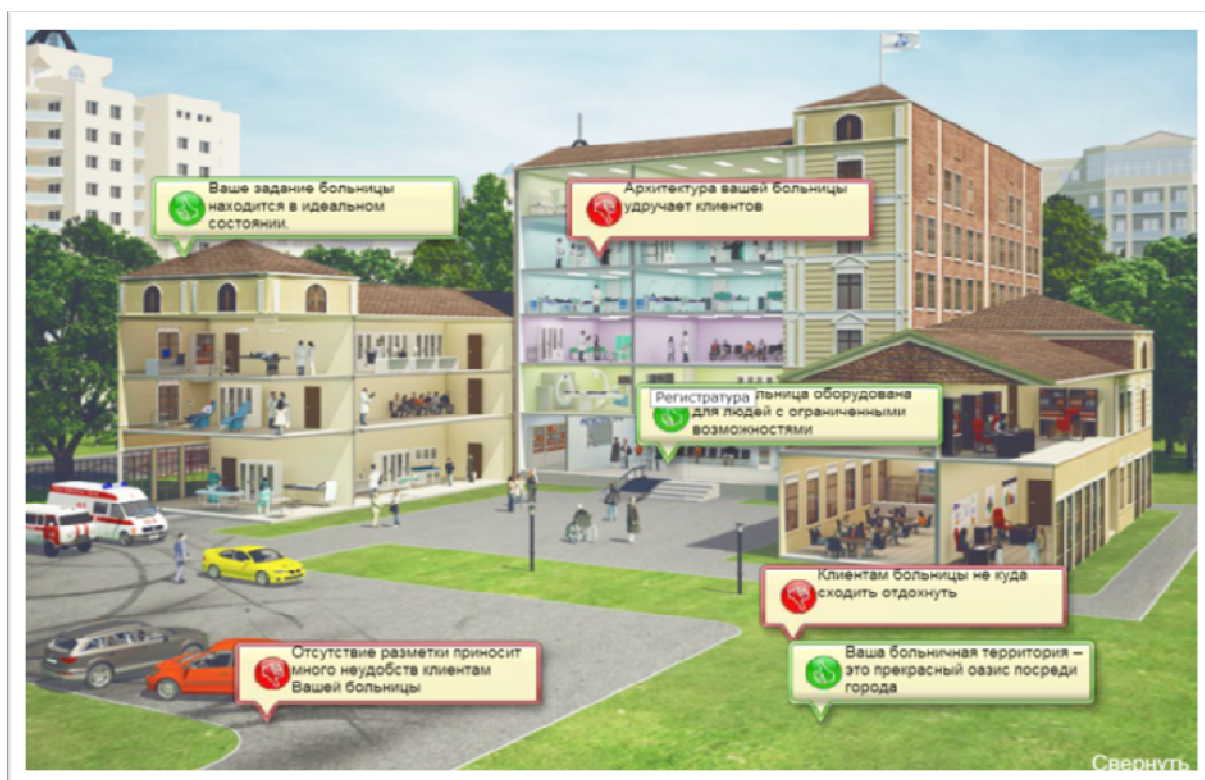
Так, например, в Российской Академии Народного Хозяйства и Государственной Службы при Президенте Российской Федерации (РАНХиГС) успешно внедрен уникальный дистанционный комплекс моделирования учебной деятельности в форме погружения в аналог управленческой реальности в рамках проекта «Школа Президентом».

Целью Программы является передовое обучение высших управленческих кадров в сфере как государственного, так и муниципального управления самым современным моделям и технологиям управления в рамках содействия эффективного воплощения мероприятий и программ подготовки менеджеров для органов государственной власти в рамках субъектов Российской Федерации; также это относится и к освоению программ модернизации региональных систем государственной службы, реформ бюджетного сектора народного хозяйства, вывода учреждений на функционирование по государственному (муниципальному) контракту, а также модернизации социальной сферы и инфраструктуры, направленная на увеличение качества и доступности образовательных услуг населению Российской Федерации[1].

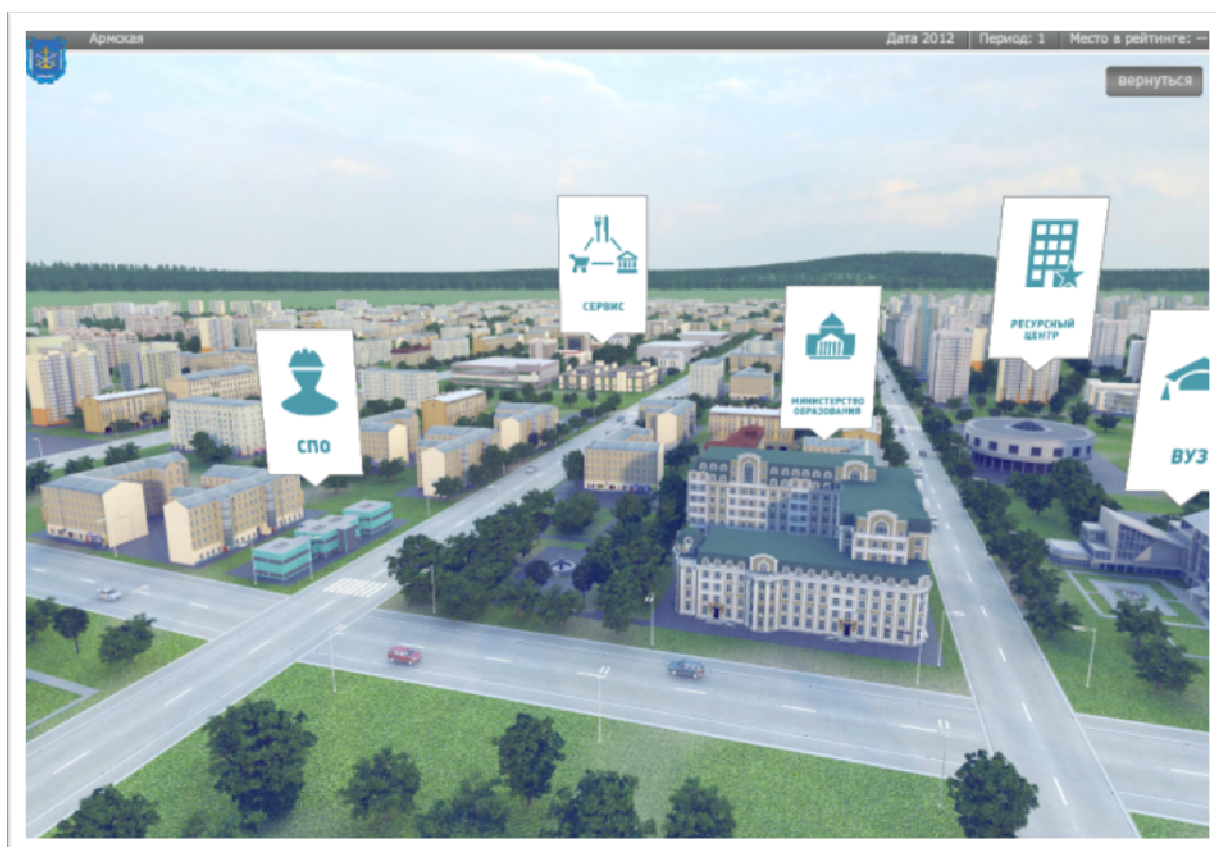
В программах дистанционного образования принимают участие следующие категории слушателей:

- 1) Руководители, а также их заместители в органах гос. управления субъектов нашей страны и муниципальных образований (категория «А»)
- 2) Обычные студенты. В подавляющем большинстве, это вчерашние школьники, которые обучаются в вузе (категория «В»)
- 3) Директора, руководители и их заместители в коммерческих структурах, а также управленческий и административный аппарат органов гос. управления на уровне субъектов нашей страны и муниципальных образований (категория «С»)
- 4) Директора, их заместители и высококвалифицированные специалисты и эксперты учреждений сферы начального и профессионального образования преимущественно России (категория «D»)

Названная программа РАНХиГС в рамках проекта «Школа Президентом» является уникальной по своему содержанию и позволяет студентам изучать новый материал в увлекательной и немного игровой интерактивной форме.



**Рис. 1. Общий вид работы обучающей системы РАНХиГС**



**Рис. 2. Общий вид работы обучающей системы РАНХиГС**

При данной системе студенты в условиях повышенного интереса осваивают материал не в рамках скучного учебного процесса классического вуза, а в игровой и интерактивной среде, с множеством эмоций, что, согласно законам Мерфи, существенно увеличивает качество и срок усвоения и закрепления в памяти материала.

Однако для массового дистанта данная технология не совсем подходит по следующим причинам:

- 1) Во-первых, слушателями дистанционных образовательных программ далеко не всегда являются продвинутые в пользовании компьютером люди;
- 2) Во-вторых, не для всех подходит игровая интерактивная среда подачи материала в рамках университета;
- 3) В - третьих, часть дисциплин довольно непросто перенести в такой формат обучения.

Данными факторами обусловлена высокая важность дальнейших исследований в области построения эффективных образовательных технологий через дистанционную систему передачи знаний.

Многие полагают, что для этого достаточно лишь средств скайпа. Однако по факту дистанционные образовательные технологии – это гораздо более широкое понятие, которое далеко не всегда должно в себя включать даже сам скайп.

Невозможно исследовать заявленную тему без анализа того, как процесс передачи знаний на дистанционной основе развит у ведущих иностранных университетов.

В рамках следующего списка вкратце раскрыты основные черты реализации дистанционных образовательных программ в ведущих мировых университетах:

1) **Школа университета Гарвард**

✓ Функционирует комплексная программа в рамках среды дистанционного образования, созданная с использованием знаний психологии представления материала, а также регулярно дополняемая.

2) **Открытый университет, Великобритания**

✓ Специализируется на дистанционном образовании;  
✓ Стараются по возможности заменить видео системой цельных веб-страниц с картинками.

3) **Оксфорд**

✓ Система специализируется на трансляции лекций в режиме онлайн из залов университета, наподобие технологии Penхu.

✓ Поддержка смартфонов, мобильных устройств.

4) **Стэнфорд**

✓ Использует технологию Хромокей для создания спецэффектов;

✓ метод дискуссии вместо метода чтения лекций;

5) **Йельский университет**

✓ Использует курс сокращенных видео лекций по 1 академическому часу.

6) **Университет Западного Сиднея.**

✓ Представляет слайды с «Голосом за кадром» в рамках специализированного программного обеспечения;

✓ Не нацелена на эмоции – просто подается материал лекции.

В целом, отечественные вузы лишены глубокого финансирования своей деятельности, что, в частности, существенно сужает возможности для использования дистанционных образовательных технологий.

Так, например, автору не известно о российских вузах, которые были бы способны использовать технологию Хромокей для создания высококачественных спецэффектов для своих лекций в рамках дистанционного образования. Это дорогая технология для отечественных вузов.

На взгляд автора, нельзя просто перенимать опыт ведущих мировых вузов и пытаться внедрить то, что уже давно есть у них. «У нас» и «у них» слишком разные уровни финансирования образовательной деятельности.

Так, например, Нижегородский государственный университет разрешил данную ситуацию при помощи использования образовательной технологии «Пэнкси» - Penхu.

Получается удобно: студенты могут просматривать лекции как со своих компьютеров, так и со смартфонов и мобильных устройств.

На мой взгляд, гораздо эффективнее перенять позитивный опыт, который имеют западные Вузы и настроить его на «русский манер».

Так, по субъективному авторскому рейтингу, первое место по качеству системы дистанционного образования можно отдать университету Гарварда. По немедицинским специальностям, в особенности, в рамках общеобразовательных курсов, таких как математика, статистика, теория вероятностей, философия и других – введена очень интересная методика.

Ее суть заключается в следующем.

Сильные стороны данной системы дистанционных образовательных технологий:

1) Видео с учетом психологии по принципу 1,5x4x4 – 1,5 минуты – гипнотическая заставка; 4 минуты – расслабляющее видео; 4 минуты – презентация материала лекции;

✓ Даже сам курс назван вполне дружелюбно – вместо пугающего многих студентов слова «статистика» используется слово «Againstalldds», что можно творчески перевести как «Против всего четного».

2) Учебник для студентов для глубокого изучения материала, связанный с видео плюс контрольные задания, разбитые по уровню студентов;

✓ Существуют студенты-отличники, которые привыкли «копать» глубоко и познавать курс на вполне серьезном профессиональном уровне – в этом им призван помочь наглядный красивый учебник по курсу.

3) Материалы для преподавателя, отражающие структуру курса;

4) Собственные программные разработки по материалам курса, например, построение графиков;

✓ Данные программы, разработанные внутри самого вуза, предназначены для более глубокого понимания студентом сущности сложных тем в рамках курса, например, понимания графиков рассеивания в рамках корреляционно-регрессионного анализа в курсе статистики.

5) Глоссарий – словарь;

✓ Это традиционный раздел изучения практически любой дисциплины – любой студент может легко «подсмотреть» непонятный для него термин в словаре.

6) Материалы о курсе.

7) Наглядное размещение с удобной навигацией;

8) Продажа материалов по предмету; 1 предмет соответствует примерно \$1600 – \$2000; диски по предмету соответствуют примерно \$200 за диск с курсом.

9) Презентабельные лекторы, которые умеют легко, быстро и доступно объяснить любой материал любой сложности.

10) Имидж самого вуза.

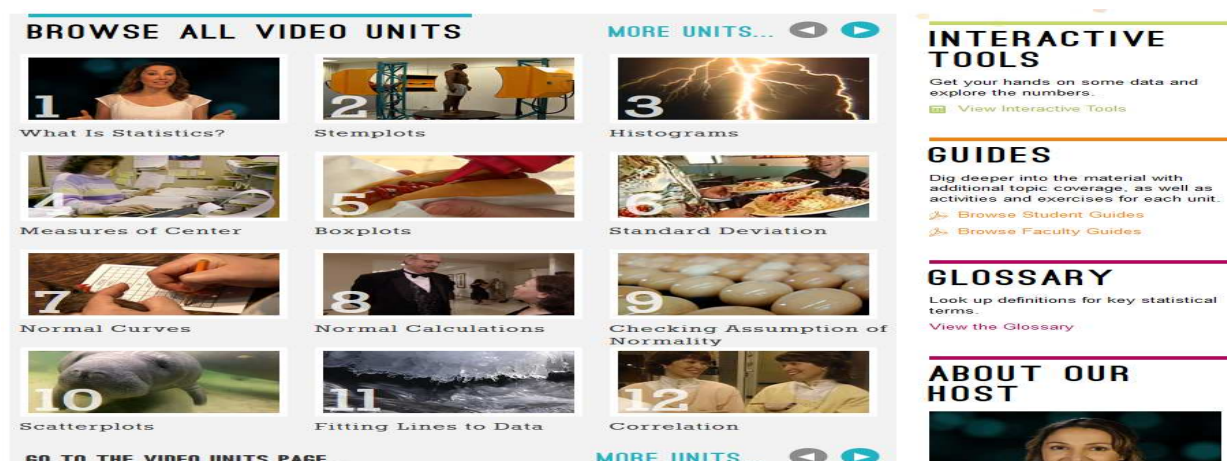


Рис. 3. Общий вид работы обучающей системы университета Гарварда





**Рис. 4. Общий вид работы с модулем курса статистики, разделом «Графики рассеивания» в рамках раздела «Корреляционно-регрессионный анализ» в обучающей системе университета Гарварда**



**Рис. 5. Общий вид работы с модулем курса статистики, разделом «Мода, медиана, среднее» в рамках раздела «Построение статистических графиков» в обучающей системе университета Гарварда**

Наглядно виден дружелюбный интерфейс системы дистанционного образования; все примеры проиллюстрированы на том, с чем каждый американец и европеец сталкивается каждый день – на понятных ситуациях, взятых из жизни.

Однако для использования в российских образовательных технологиях, преподнесение материала, по мнению автора, следует несколько переделать, поскольку курсы большинства российских вузов рассчитаны на следующие категории слушателей.

- 1) Те, кому предмет изначально неинтересен
  - ✓ Для них разработаны 10-минутные ролики со спецэффектами;
  - ✓ 1,5 минуты – заставка курса;
  - ✓ Человек может начать слушать курсы в плохом настроении, например, неудачи в личной жизни, на работе, с детьми, родственниками, в магазине кто-то что-то не так сделал, в транспорте и т.д.

✓ Важно человека в любом настроении настроить на изучение новой темы. Человек – это главным образом эмоциональное существо, и, таким образом, результат обучения можно существенно улучшить, если развернуть эмоциональный фон на теплый.

✓ Указанное достигается за счет привязки теоретического материала с практикой для усиления эффекта выбираются эмоционально значимые для общества сюжеты, например: статистика спасает ламантинов (материал про графики рассеяния и зависимости – подход к темам корреляции); одеваем армию – статистика для производства запланированного количества одежды и обуви для солдат; считаем калории в хот догах (тема: мода, медиана, среднее, ст. бокс).

2) Целеустремленные студенты и те, кому нравится узнавать что-то новое

Для них разработаны материалы поддержки курса;

Обычно это люди, хорошо и много читающие – для них разработаны красочные учебники, в которых на основе ознакомительного видео дается расширенный материал по изучаемому предмету с множеством примеров и пояснений из реальной жизни (например, за счет средств статистики узнать – имеется ли на предприятии система управления качеством продукции или же этот процесс стохастичен – это делается на основе данных по выборке).

В итоге, студент смотрит видео;

✓ Затем изучает этот раздел в учебнике (учебник загружается по разделам);

✓ Использует предлагаемые программные продукты по разделу курса (если таковые имеются);

✓ В итоге получает комплексные знания по предмету.

3) Продвинутые студенты и эксперты в этой области

Для них рекомендуется разрабатывать запись комплексных лекций по предмету;

Обычно это люди усидчивые, которые способны легко выдержать полную лекцию со множеством технических данных. Им предлагается запись полного курса лекций, которые, однако, должны читаться интересно для студентов.

Эксперты более критичны. Им может показаться несерьезным наличие только интерактивных видео – в том числе для них обычно и формируется данный раздел.

В итоге, студент смотрит видео;

✓ Затем изучает этот раздел в учебнике (учебник загружается по разделам);

✓ Использует предлагаемые программные продукты по разделу курса (если таковые имеются);

✓ Смотрит полную запись лекций по читаемому курсу;

✓ В итоге расширяет свои знания по предмету.

Каждая категория усвоит знания по-своему; как известно, «пятерка пятерке рознь» - каждый усваивает предмет субъективно.

Эксперты более критичны. Им может показаться несерьезным наличие только интерактивных видео – в том числе для них обычно и формируется данный раздел.

✓ 1 категория: просто получит минимальный набор знаний по предмету. За счет психологически правильно построенного видео подключатся эмоции и, вероятно, каждый «двоечник» потенциально будет способен запомнить материал курса на всю жизнь и уметь приводить примеры из реальной жизни;

✓ 2 категория: получит профессиональные знания по предмету и будет способна пользоваться всем арсеналом средств на практике;

✓ 3 категория: восполнит либо освежит свои знания по предмету.

В итоге, все 3 категории слушателей усваивают предмет, в том числе, даже если он сложный.

Эффективно не только контролировать знания студентов, но и улучшать их, восполняя пробелы. Например, на это ориентирована система дистанционного образования Академии CISCO (США).

Формируются проверочные задания; даются вопросы для студентов 3-х категорий: на оценку 3, 4 и 5. Например, проходится тема предельных теорем в статистике.

Задание – дается некий завод по производству шампуней. Эксперты делают выборку из 100 партий шампуней. Цель: указать – имеется ли система управления качеством на предприятии либо же она построена стохастически (то есть, ее нет).

На оценку 3 – найти моду, медиану и среднеквадратическое отклонение.

На оценку 5 – доказать факт наличия либо отсутствия системы TQM на предприятии на основе представленных данных.

Эксперт, проверяя работу, не заваливает студента, а дает ему рекомендации – где он сделал ошибку, почему она произошла и какой материал нужно ему еще почитать, чтобы улучшить свои знания в данном разделе. Именно диалог, а не монолог.

Большее половины разработанных СДО в ведущих вузах мира в настоящее время реализовано, либо находится в стадии финиша реализации, в том числе:

- ✓ Комплексных решений около 1/3 всех проектов;
- ✓ Решений на основе трансляций лекций по различным технологиям порядка 2/3 решений.

В итоге, получается, что, несмотря на массированное внедрение дистанционных образовательных технологий в вузы, количество комплексных решений остается сравнительно низким.

#### **Литература:**

1. Мау В.А. Речь о внедрении образовательных технологий в рамках РАНХиГС, 2014г.

## **РАЗВИТИЕ ЭЛЕКТРОННОЙ ТОРГОВЛИ**

С.В.Федорова\* ([fsta@istu.irk.ru](mailto:fsta@istu.irk.ru)), Д.М. Золотухина\*\* ([dashusik\\_29@mail.ru](mailto:dashusik_29@mail.ru))

\*к.т.н., доцент кафедры Мировая экономика \*\* студентка гр. МЭб-12-1

*Иркутский Государственный Технический Университет*

#### *Аннотация:*

Сегодня любое юридическое или физическое лицо может торговать на бирже. Причем делать это можно из любой точки планеты, где бы не находились Ваш офис или квартира с рабочим местом и выходом в Интернет. Вы можете следить за ходом торгов и ценами, отдавать распоряжения на покупку или продажу любых торгуемых на бирже ценных бумаг - акций Газпрома, ЛУКОЙЛа, Ростелекома, Сбербанка и других российских эмитентов, отслеживать сделки с облигациями и инвестиционными паями. Торговля на бирже через Интернет называется Интернет - трейдинг.

Купля и продажа ценных бумаг на фондовой бирже через Интернет открывает для инвестора целый спектр различных возможностей. Интернет - трейдинг - это:

Возможность торговать ценными бумагами из любой точки планеты

Возможность использовать для получения услуг любые каналы удаленного доступа (Интернет, телефон, WAP и т.д.)

Возможность следить за состоянием своих финансов в любое время: находясь в отпуске, в гостях или в выходные дни на даче.

Возможность работать на разных рынках

Возможность иметь единый торговый счет

Возможность получать всю отчетность в режиме on-line

Возможность подавать отложенные заявки (stoploss, takeprofit)

*Ключевые слова: интернет – трейдинга, внутридневная торговля, интернет – системы.*

Началом развития электронной торговли можно считать 1971 год, когда биржи еще представляли собой обычные торговые площадки, на которых велось нечто вроде аукциона. NASDAQ являлся формой биржевой площадки, принципиально отличавшейся от традиционной, существовавшей еще с конца XIX века. Отличие заключалось в том, что NASDAQ изначально проектировался как рынок, не имеющий биржевой площадки. Все

дилеры рынка ценных бумаг - его профессиональные участники - были соединены между собою в единую электронную сеть. Такие условия торговли не давали покоя мелким инвесторам. В результате, в 1985 году американская Комиссия по ценным бумагам внедрила на рынке Систему выполнения малых ордеров (SOES). Американский фондовый рынок в то время находился в состоянии стагнации, поэтому допуск на рынок мелких инвесторов был очень кстати. После того, как в 1987 году американские акции перешли в стадию свободного падения, SOES пришлось сделать принудительным и обязательным для всех брокеров. В 1989 году в Нью-Джерси появился первый прообраз современного дилингового зала, где не было ни брокеров, ни экрана с котировками - были только компьютеры, по меркам тех времен - самые современные, по современным меркам - допотопные. За компьютерами сидели трейдеры и отдавали через электронный терминал приказы брокерам, которые, в свою очередь, вводили ордера в рабочую станцию NASDAQ.

Количество частных инвесторов на рынке стало увеличиваться с каждым годом, и к середине 90-х годов торговля акциями через Интернет стала в США и Европе обычным явлением. Пионерами в области онлайн-торгов были компании E-Trade Group, Ameritrade, Datek Online, Merrill Lynch, Morgan Stanley, Donaldson, Luftrin & Jenrette. Примечательно, что изначально эти брокеры рассматривали эту услугу как новое направление, стоящее отдельно от традиционного брокеража.

Бурный расцвет интернет - трейдинга на Западе совпал с введением брокерами технологий ECN - систем прямого доступа, позволяющих клиенту оперировать на рынке без участия брокера.

Инвестиции в бизнес, связанный с предоставлением брокерских услуг через Интернет, считаются чрезвычайно привлекательными сами по себе. Развитие технологий и удешевление стоимости программно-аппаратных средств привело к тому, что по своим информационным возможностям и техническому оснащению частные инвесторы все больше приближаются к профессиональным. В США появился класс так называемых дэй-трейдеров (day trader). В отличие от основной массы инвесторов, дэй-трейдеры извлекают прибыль из краткосрочного изменения внутри дневных котировок, «скальпируя» рынок и закрывая позиции к концу торговой сессии.

Day trading – "внутридневная торговля" - стратегия активной торговли, состоящая в открытии и закрытии позиций в течение одного торгового дня и получении прибыли на малых краткосрочных изменениях цены. Правила NASD определяют day trading как "регулярное выставление в течение торгового дня ордеров на покупку и продажу одних и тех же ценных бумаг".

В Европе неактивно и значительно позднее пошли процессы внедрения Интернет - технологий, но со временем был сделан акцент на развитие электронной торговли в банковской сфере и объединения компаний, предоставляющих разные области финансового бизнеса. Однако в отличие от Америки, где банки «упустили» розничный сектор инвестиционных услуг и отдали пальму первенства онлайн-брокерам, в Европе был реализован другой сценарий.

В США покупка акций как способ минимизации налогов, накопления средств на образование, роста пенсионных сбережений, являлась естественной. Например, открыв так называемый individual retirement account (IRA) – персональный пенсионный счет, американец может отчислять на него ежегодно определенную сумму, выводимую из-под налогообложения, и производить любые операции по покупке-продаже активов. Прибыль с такого счета также не облагается налогом, при условии, что наличные могут быть сняты только после выхода на пенсию. В Европе таких возможностей и, соответственно, стимула не было, а основными клиентами Интернет брокеров являлись не консервативные «домохозяйки», а молодые спекулянты.

Наибольшее развитие получил Интернет - трейдинг в Германии. Конкуренцию Германии составляла только Франция, где, несмотря на весьма малую клиентскую базу, объем торговли в 1999 году составил 70% от немецкого, и Швеция, банки которой являлись



наиболее современными с точки зрения Интернет - технологий. Безусловным лидером по темпам роста, как уровня сервиса, так и самого рынка акций являются скандинавские страны, в частности, Финляндия и Норвегия. Учитывая силу всеобщей "мобилизации" и взрывного развития технологии WAP, позволяющей обеспечить доступ к информации и торгам через мобильный телефон, перспективы весьма серьезные. Аутсайдерами по темпам развития являются Великобритания и Швейцария. Скорее всего, это во многом связано с их системой налогообложения и высокой стоимостью услуг.

Двигателями американского рынка онлайн-услуг стали два обстоятельства: низкая цена и элементарность сервиса («просто щелкни мышкой»). В Европе фактором роста бизнеса стала не технология сервиса как таковая, а расширение клиентской базы и ряд законодательных и структурных решений, в частности предполагаемая реформа пенсионной системы, что позволило привлечь имеющиеся накопления на рынок.

В то время как в мировой среде Интернет - рейтинг развивался и расширялся, российский рынок переживал кризис 1998 года. Как это не парадоксально звучит, но основной толчок к развитию интернет - трейдинга в России был дан именно в это время. Основными участниками фондового рынка до кризиса были западные участники плюс наши профессиональные участники, некоторые юридические лица, на счетах которых были достаточно серьезные суммы. В то время чтобы стать клиентом у крупного брокера, надо было иметь на счете не менее \$200 тыс. Кризис больно ударил по всем, клиентов с такими суммами стало значительно меньше, пропал оптимизм. После кризиса 1998 года будущее казалось туманным и неизвестным. Предпосылки создания электронных систем появились уже с самого начала формирования в России финансовых рынков, но первые предложения интернет - систем на рынке появились, как только набрал обороты рынок ГКО. Однако эти системы не получили большого распространения: состояние Интернета и уровень доверия к нему инвесторов препятствовали этому, к тому же эти начинания не были поддержаны биржами. После кризиса 1998 г. брокеры сначала были готовы бороться за любые суммы, но розничный бизнес оказался слишком дорогим и не очень прибыльным. Клиенты с суммой счета меньше 50 тыс. долл. оказались совершенно невыгодны и неинтересны для брокеров, управляющих и депозитариев. Вместе с тем, на бирже появилась технология, благодаря которой брокеры смогли подключиться к ней через специальный шлюз, и смогли подключать своих клиентов, которые через Интернет в режиме реального времени смогли выставлять заявки и заключать сделки прямо на бирже.

Попытки создания Интернет - систем появились в 1997 году – ГУТА-банк ввел в эксплуатацию систему Remote. Она стала первой автоматизированной системой брокерского обслуживания, работающей через Интернет в России. С появлением электронной брокерской системы, многие, особенно средние и мелкие, инвесторы получили возможность использовать интерактивный способ ведения торгов ценными бумагами: получать рыночную информацию в режиме реального времени и посылать свои заявки на покупку или продажу ценных бумаг брокеру с использованием компьютера, а не передавать ее по телефону. Однако, несмотря на то, что на Западе электронные брокерские системы существуют с 1992 года, и их преимущества по достоинству оценены инвесторами, в России до 1999 года Remote trader являлась практически единственной коммерчески используемой системой Интернет-трейдинга.

В 1999 году Московская межбанковская валютная биржа подключила к своей торговой системе электронную брокерскую систему "Алор-Трейд". Клиенты ММВБ получили возможность посылать приказ в виде текстового файла со своего компьютера через Интернет. Через несколько месяцев вышло еще несколько аналогичных электронных систем, и все они со временем для перевода транзакций стали использовать обычные интернет-каналы.

Интернет - брокерские системы фактически представляли собой удаленные интернет - терминалы ММВБ. Это было возможным благодаря структуре рынка ценных бумаг России, имеющего спекулятивный характер, а также доминирующим позициям ММВБ. Обслуживая

относительно небольшое количество инвестиционных счетов, российские интернет - торговые системы предоставляли своим клиентам возможности, вполне сопоставимые с теми, что имеет трейдер, работая у биржевого терминала. Этим они отличались от аналогичных систем на Западе, ориентированных на инвесторов, совершающих не более одной - двух сделок в месяц, но обслуживающих сотни тысяч счетов.

Позже появились системы, поддерживающие алгоритмы маржинального кредитования. Это стало возможным благодаря тому, что активы клиентов брокера учитывались на ММВБ на едином сводном счете. Потребовались дополнительные функции системы – расчет достаточности собственных активов клиента для обеспечения своих обязательств перед брокером, контроль сложной системы лимитов, ограничивающий риски брокера.

Вслед за ММВБ интернет - шлюзы открыли МФБ, РТС и биржа «Санкт-Петербург». Поэтому появилось новое поколение брокерских систем, предоставляющих клиентам возможность работать на нескольких торговых площадках. Это требовало определенной технической организации, т.к. клиенту необходимо (также в режиме on-line) управлять своими денежными средствами, ценными бумагами, иметь возможность кредитоваться на одной торговой площадке под залог активов на другой.

В дальнейшем появились системы интернет-трейдинга, предоставляющие возможности субброкерства. Функции, доступные субброкерам в той или другой системе, сильно отличались, но благодаря наличию таких систем московские биржи стали доступны региональным компаниям. Все крупнейшие Интернет - брокеры предоставляют специальный пакет функций для профессиональных участников фондового рынка из регионов, позволяющий обслуживать через интернет - системы своих клиентов, создавать дилинговые центры и т.д.

Всего за несколько лет компьютерные системы интернет-трейдинга приобрели огромную популярность. В настоящее время на ММВБ более 92% сделок по количеству и более 61% по объему совершается посредством программ интернет-трейдинга.

Российский рынок ценных бумаг – это рынок профессионалов и полупрофессионалов. По своей структуре он сильно отличается от западного. Фондовый рынок в России – явление хоть и стремительно развивающееся, но все еще молодое. Для работы на нем требуются профессиональные знания, которыми большинство потенциальных инвесторов не обладают. Функцию консультанта выполняют профессионалы-брокеры, но при торговле через Интернет роль брокера изменяется: фактически клиент выставляет заявки самостоятельно. Информационные ленты и аналитические материалы, которые предоставляют трейдеры, не могут заменить собой живого общения. Компании, занимающиеся Интернет - трейдингом, стремятся привлечь клиентов, организуя семинары, предоставляя демо-версии своих программных продуктов и специальные тренажеры. Такие симуляторы игры на бирже пользуются определенной популярностью, однако одно дело тренироваться, и совсем другое - рисковать собственными деньгами. Брокеры в подавляющем большинстве случаев отказываются называть точное количество своих клиентов. В среднем оно колеблется в разных случаях от единиц до нескольких сот человек.

Значительный импульс динамике развития мирового Интернет - трейдинга безусловно придал вступивший в силу с 1 октября 2000 года американский закон об электронной цифровой подписи (ЭЦП). В июне 2000 года такой закон был принят американским сенатом и подписан президентом США. Билл Клинтон символично подписал его собственной ЭЦП.

В Германии данный закон был принят уже в феврале 2001 года. Для этого, однако, пришлось изменить ряд положений Гражданского кодекса.

На сегодняшний день электронная торговля регулируется российским законодательством в самых общих чертах. Существует лишь несколько нормативно-правовых актов, только «намечающих границы» осуществления электронных сделок. Отдельные основные принципы электронной торговли закреплены в Гражданском Кодексе

РФ и в ряде Федеральных законов: «Об информации, информатизации и защите информации, «О Центральном банке Российской Федерации (Банке России)». Отдельные неясности электронного документооборота уточняются в письмах Арбитражного Суда РФ и письмах Центрального Банка РФ<sup>17</sup>.

Федеральный закон «Об электронной цифровой подписи» был принят 10 января 2002 г. Целью данного закона является обеспечение правовых условий использования электронной цифровой подписи в электронных документах, при соблюдении которых электронная цифровая подпись в электронном документе признается равнозначной собственноручной подписи в документе на бумажном носителе. Очевидно, что в правовом регулировании ощущается недостаток нормативных актов, регулирующих рассматриваемую область. Поэтому для разрешения конфликтов в связи с электронными сделками в основном применяются обычаи делового оборота, заключенные между сторонами договоры, а также нормы гражданского законодательства по аналогии.

В Российском законодательстве разработано мало законодательных актов по сравнению с другими странами, в частности, у нас нет законов: "Об электронной торговле", "Об электронных платежных операциях", "Об электронных операциях на финансовом и фондовом рынке", "О страховании рисков в сфере электронной торговли. Но можно посмотреть на этот вопрос с другой стороны. Особой необходимости в принятии принципиально новых нормативных актов именно в сфере интернет-трейдинга нет, Интернет - трейдинг — лишь один из методов торговли на финансовом рынке, и для него характерны те же проблемы, что и в сегменте обычной торговли ценными бумагами. Существующей правовой базы вполне достаточно, хотя есть, конечно, и определенные темы, требующие доработки. По-моему нужно постараться усовершенствовать имеющееся законодательство. А что касается действий по стимулированию электронной торговли, то это работа скорее не государства, а частных компаний. Хотя ФСФР как регулятор рынка, конечно же, видит свою задачу в прогрессе фондового рынка в целом, что подтолкнет к развитию и Интернет - трейдинг.

Важным фактором, влияющим с появлением соответствующей нормативной базы на процесс развития Интернет - бизнеса на финансовых рынках, является необходимость обязательного применения в системах удаленного доступа сертифицированных программных средств защиты информации, помимо имеющейся сейчас электронной цифровой подписи.

Выбор брокера - первое и, возможно, одно из самых важных и принципиальных инвестиционных решений начинающего инвестора. Брокера выбирают по множеству критериев, главные из которых надежность, качество сервиса, наличие дополнительных услуг. Хотя формально все Интернет - брокеры обеспечивают доступ к различным финансовым инструментам, включая акции, котируемые на различных биржах, государственные ценные бумаги, корпоративные облигации, паи взаимных фондов, опционы, фьючерсы и т.д., их услуги совсем не равнозначны.

Сейчас на российском рынке представлены более 250 Интернет - брокеров. Выбирая одного (или нескольких) из них нужно обратить внимание:

на наличие у компании всех лицензий, необходимых для ведения текущей деятельности. Как правило, компании с солидной репутацией имеют лицензии на все виды деятельности, такие как брокерская, дилерская и депозитарная деятельность на рынке ценных бумаг, доверительное управление.

Особое внимание следует обратить на то, как компания пережила финансовый кризис 1998 г. Прекращала ли она свою деятельность в это время, насколько полно и оперативно исполняла поручения своих клиентов. Размер собственных средств и активов компании, количество действующих клиентов. Рейтинг компании. В настоящее время много различного рода рейтингов брокерских компаний. Наиболее известный из них - это рейтинг надежности НАУФОР. Проанализировав все эти критерии, частному инвестору вполне по силам самостоятельно отобрать группу из 7-10 компаний, максимально отвечающих его

требованиям надежности. Практически всю необходимую информацию можно получить из независимых источников в Интернете или печатных СМИ, а также на web-сайтах самих компаний. Выбрав группу брокеров, вы непосредственно переходите к выбору системы. На сегодняшний день существует множество систем: часть из них созданы независимыми разработчиками (QUIK, NetInvestor) - эти системы предлагают своим клиентам одновременно десятки брокеров; другие брокеры предлагают клиентам собственные разработки (наиболее известны системы Альфа-Директ, Атон-Лайн, АЛОР-Трейд). Наиболее популярные российские системы Интернет-трейдинга, а так же возможность использования 2 шлюзов ведущих бирж – ММВБ и РТС. QUIK - самая популярная в России система, разработанная в Новосибирске специалистами Сибирской межбанковской валютной биржи. Сегодня данной программой пользуются более 100 брокеров для обслуживания свыше 10 000 клиентов. QUIK — это программный комплекс для организации доступа к биржевым торговым системам в режиме on-line. Состоит из серверной части и рабочих мест (терминалов) клиента, взаимодействующих между собой через Интернет. QUIK — это аббревиатура от *Quickly Updatable Information Kit*. Изначально QUIK являлся информационной системой, отличавшейся высокой скоростью доставки данных, что и отразилось в названии программы. Сейчас QUIK представляет собой многофункциональную информационно-торговую платформу с различными областями применения. Программный комплекс QUIK может применяться для различных целей, для которых предусмотрены его специальные конфигурации:

Брокерское обслуживание осуществляется на основе систем QUIK-Акции или QUIK-Брокер.

Проведение собственных операций брокера (банка) без необходимости обслуживания клиентов (интернет-трейдинга) предусмотрено системой QUIK-Дилер.

Участие в торгах иностранной валютой на Единой торговой сессии межбанковских валютных бирж осуществляется посредством системы QUIK-ЕТС.

Просмотр биржевых котировок в режиме on-line осуществляется через информационную систему QUIK-Инфо.

Учебная торговая система QUIK-Junior предназначена для овладения навыками биржевой торговли и приемами работы в системе QUIK.

С помощью данной системы становятся доступны биржевые рынки:

- Московская межбанковская валютная биржа
- Фондовая биржа ММВБ
- Фондовая биржа РТС
- Фондовая биржа «Санкт-Петербург»
- Санкт-Петербургская Валютная Биржа
- Биржа «Санкт-Петербург»

Система имеет комфортный внешний вид и удобна в эксплуатации. Основные возможности и преимущества системы QUIK:

Подключение к торговой системе ММВБ, РТС, СПФБ возможно с любого компьютера, имеющего доступ в Интернет;

Возможность наблюдать за ходом торгов в режиме on-line;

Возможность самостоятельно производить настройку потока получаемых данных (Данная функция чрезвычайно полезна при использовании каналов с низкой пропускной способностью, либо при желании пользователя ограничить список параметров только необходимыми);

– Время от подачи заявки до появления ее в торговой системе составляет 1-2 секунды.

– Возможность наблюдать за состоянием личного счета по деньгам и бумагам.

– Возможность работать одновременно по нескольким счетам на одном терминале, а также работать на одном счете на разных терминалах. (Предусмотрена функция субадминистрирования дополнительных счетов).

- Возможность обмена сообщениями внутри системы.
- Возможность передавать данные в режиме realtime в современные программы графического анализа, например, Metastock. Передавать информацию о динамике торгов в стандартные офисные приложения, например, в Excel.

#### **Литература:**

1. <http://www.azbukafinansov.ru>
2. <http://www.micex.ru>
3. Федеральный закон Российской Федерации «Об электронной цифровой подписи» от 10.01.2002 г №1-ФЗ (ред. 08.11.2007 № 258-ФЗ);
4. Постановление ФСФР «Правила осуществления брокерской деятельности при совершении на рынке ценных бумаг сделок с использованием денежных средств или/и ценных бумаг, переданных брокерам в заем клиенту (маржинальных сделок)» от 7.03.2006 г. №06-24/пз-н;
5. Личные Деньги - Как теряют деньги на бирже... или типичные ошибки трейдеров от 25.04.2006;
6. [www.alfadirect.ru](http://www.alfadirect.ru)
7. <http://ru.wikipedia.org>

## **РАЗВИТИЕ ТВОРЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА СТУДЕНТОВ В РАМКАХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОЦЕССЕ ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКИ**

*Ю.В. Харланова ([psytu@yandex.ru](mailto:psytu@yandex.ru))*

*Старший преподаватель кафедры психологии и педагогики профессионального образования  
Тулский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого*

#### *Аннотация:*

В данной статье рассмотрен вопрос об использовании информационных технологий в процессе педагогической практики студентов педагогического вуза. Данная проблема затрагивает несколько аспектов, начиная от сложностей, возникающих на пути компьютеризации образования, и заканчивая личным отношением студента к нетрадиционным формам проведения уроков. Использование компьютера студентами на занятиях в процессе педагогической практики рассматривается с точки зрения развития их творческого потенциала.

*Ключевые слова: педагогическая практика, информационные технологии, творческий потенциал студентов.*

Информационные технологии сегодня являются неотъемлемой частью процесса обучения, как в общеобразовательной школе, так и в высших учебных заведениях. Поэтому в рамках профессионального образования будущих учителей необходимо проводить, как теоретическую, так и практическую подготовку, направленную на умение студентов использовать информационные технологии в своей профессиональной деятельности. Теоретическая подготовка предполагает проведение специальных курсов по соответствующей тематике, а практическая логически реализуется в процессе педагогической практики студентов.

Данный вид практики проводится в условиях, максимально приближенных к профессиональной деятельности. Этот период обучения важен тем, что будущий педагог пристально и придирчиво анализирует то, что через несколько лет профессиональной жизни станет для него обычным и повседневным. В этом источник эмоционально повышенного состояния и одновременно важный импульс творческого поиска. На этом этапе есть силы и желание пробовать новые формы работы. Студент как бы открыт для профессионального

опыта, для использования самых современных методов, форм организации учебной деятельности. Вот почему от того, как сложится педагогическая практика, во многом зависит характер будущей профессиональной деятельности студента.

Творческий потенциал является личностной характеристикой, предполагающей возможность эффективно осуществлять преобразовательную деятельность. Он реализуется и развивается в процессе собственно творческой деятельности. В науке существует несколько определений понятия «творческий потенциал личности», но все они сходятся на том, что способность к творчеству видится в создании чего-то нового и оригинального. Потенциал же является характеристикой личности, подразумевающей активизацию творческой деятельности человека.

В настоящее время в науке вопрос о творческом потенциале личности изучается достаточно активно. Ему посвящены работы Т.Г. Браже, В.И. Гинецинского, С.Г. Глухой, М.С. Кагана, Е.В. Колесниковой, В.В. Коробкова, П.Ф. Кравчука, А.В. Мартынюка, М.Г. Мерзляковой, В.Ф. Овчинникова, Г.Л. Пихтовникова, Я.А. Пономарева, Н.Д. Ряховских и др.

Если рассматривать понятие творческого потенциала более подробно, то можно привести в пример определение, которое даёт Е.Е. Адакин. Он понимает под творческим потенциалом интегративное качество личности, отражающее меру возможностей реализации её творческих способностей и творческих сил в реальной образовательной практике, ориентированной на получение принципиально новых социально значимых, самостоятельно выработанных умений, навыков и способностей к действию и результату их реализации в той или иной сфере профессиональной деятельности.

В процессе развития творческого потенциала студентов можно выделить два возможных варианта:

- 1) развитие через создание специальных условий в разных видах деятельности;
- 2) целенаправленное развитие с помощью современных технологий обучения.

На наш взгляд, одним из способов развития творческого потенциала студентов является создание и использование студентами информационных технологий как средств обучения в процессе педагогической практики.

Понятие информатизации давно уже достигло сферы образования и необходимость использования компьютерных технологий в обучении ни у кого не вызывает сомнений. С 1 января 2015 года у каждого школьного учебника появится его электронная версия, которая должна соответствовать обязательным стандартам. Например, они должны иметь необходимое количество интерактивных элементов: фотопанорамы, диаграммы, анимацию, аудиозаписи и др.

Такое распространение компьютерных технологий связано в частности с тем, что когда человек слушает, он запоминает 15% речевой информации, когда смотрит - 25% видимой информации, когда видит и слушает - 65 % получаемой информации. Необходимость применения в процессе обучения информационных технологий, которые в качестве аудиовизуальных средств могут воздействовать на различные органы чувств, несомненна.

Традиционным в науке является следующее определение: информационная технология – это технология, включающая в себя совокупность методов, производственных процессов и программно-технических средств, объединенных в технологическую цепочку, обеспечивающую сбор, обработку, хранение, распространение и отображение информации (информационные процессы) с целью снижения трудоемкости процессов использования информационного ресурса, а также повышения их надежности и оперативности.

Информационная техника – это материальная основа информационной технологии, с помощью которой осуществляются сбор, хранение, передача и обработка информации. До середины XIX в. основу информационной техники составляли перо, чернильница и бумага. На смену ручной информационной технике в конце XIX в. пришла механическая (пишущая машинка, телефон, телеграф и др.), что послужило базой для принципиальных изменений в технологии обработки информации. Понадобилось еще много лет, чтобы перейти от запоминания и передачи информации к её переработке. Это стало возможным с появлением

во второй половине XX столетия такой информационной техники, как электронные вычислительные машины, положившие начало компьютерной технологии. «Новая технология хранения и обработки информации совершила революцию в организации умственного труда подобно тому, как изобретение двигателя открыло эру автоматизации труда физического», - считает академик В.М. Глушков.

В результате студент при прохождении педагогической практики должен готовить себя к профессиональной деятельности, адекватной современным тенденциям развития в образовании. Использование на уроках студентами видеоматериалов и компьютера позволяет говорить о современном уровне проведения педагогической практики и расширении творческого поля деятельности.

Информационные технологии могут являться средством обучения, одним из компонентов целостной методической системы обучения, взаимодействуя с целями, формой, содержанием и методами. Но в отличие от остальных элементов, на них ложится обеспечение таких принципов организации учебно-воспитательного процесса, как принципы наглядности, научности, доступности, систематичности, принцип связи с жизнью.

Для успешного и скорого овладения учащимися учебной программы студент в процессе педагогической практики должен все используемые им информационные средства обучения рассматривать с точки зрения теории оптимизации и выбирать наиболее оптимальные из них в каждом конкретном случае. Несомненно, что использование компьютера способно во многом ускорить процесс усвоения учащимися определённых тем программы.

Однако при реализации на практике, предложенного подхода к педагогической практике, может возникать ряд проблем. Во-первых, это недостаточная теоретическая подготовка студентов к использованию современных информационных технологий. Во-вторых, выполнение описанного подхода осложняется проблемами материального характера, связанного с недостаточной технической оснащённостью школ города, в которых проходят педагогическую практику студенты. В-третьих, нежелание самих студентов создавать и использовать различные средства обучения, вследствие каких-либо причин.

При опросе студентов различных факультетов были выявлены некоторые из них:

- 1) недостаточные знания и умения как в области компьютерных программ, так и в области их использования на уроках;
- 2) нежелание самостоятельного изучения необходимых основ для применения информационных средств в обучении;
- 3) трудоёмкость создания средств обучения;
- 4) боязнь нового, стремление следовать традиционной схеме построения урока;
- 5) следование при проведении уроков на педагогической практике рекомендациями учителя, которые зачастую не требуют нестандартного подхода к проектированию урока, использованию современных средств обучения.

Психологические барьеры, возникающие на пути применения информационных технологий студентами в процессе педагогической практики, чаще всего связаны с тем, что практиканты не воспринимают компьютер как привычную часть оснащения классной комнаты, но эта проблема с очень большой вероятностью отпадёт в будущем, в результате тенденций в современном образовании. Другим психологическим барьером является мнение студентов, что использование информационных технологий на уроке влечёт за собой большие затраты времени на подготовку к их использованию. Однако это не означает, что учителя, прибегающие к помощи других методико-дидактических и технических средств, будут тратить меньше времени на свою подготовку, однако основное различие здесь будет заключаться в специфичности нагрузки, которую несут педагоги, работающие с компьютерами.

В результате, основная задача преподавателя вуза состоит в том, чтобы дать студентам необходимые знания в области использования компьютера в учебном процессе и оказывать поддержку в процессе педагогической практики.

В процессе наблюдения за студентами в процессе педагогической практики нами были выявлены типичные педагогические ошибки, снижающие эффективность применения информационных технологий:

а) неправильное определение дидактической роли и места информационных технологий на уроках;

б) несоответствие выразительных возможностей средств обучения к дидактической значимости;

в) бесплановость, случайность их применения;

г) перегруженность урока демонстрацией (прослушиванием), превращение его в зрительно-звуковую, литературно-музыкальную композицию.

На таком уроке, по сути, отсутствует учебно-воспитательная работа учителя, нарушаются элементарные дидактические требования, преобладает пассивное восприятие учебной информации учащимися, нерационально тратится учебное время.

Для развития творческого потенциала студентов в рамках использования информационных технологий в процессе педагогической практики практикантам необходимо понимать, что только адекватное и уместное применение компьютера даёт в обучении положительные результаты. Известен следующий случай. Учитель истории была увлечена использованием презентаций, которые она применяла каждый день и почти на всех уроках. Администрация школы, методисты и коллеги поддерживали её увлеченность. Однако когда учитель провёл углубленное исследование этого вопроса, выяснились интересные обстоятельства. Учащиеся очень по-разному относились к использованию презентаций на уроках. Но без исключения всем учащимся постоянное использование одного и того же средства обучения, даже при многообразии и разнообразии самих рисунков, к концу четверти, и особенно учебного года, надоело. Менее всего пользы такое использование презентаций принесло сильным ученикам, которым излишняя наглядность и детализация изучаемого не были нужны, а также и слабоуспевающим детям, которым была необходима дифференцированная консультация и помощь от самого учителя.

В рамках исследования вопроса об использовании информационных технологий студентами в процессе педагогической практики нами проводилось анкетирование, направленное на анализ отношения практикантов к использованию компьютера в процессе обучения. В нём приняли участие студенты ТГПУ им. Л.Н. Толстого 4-5 курсов.

В результате было выяснено, что к поиску информации в Интернете прибегает около 80% студентов. При анализе ответов на вопрос о том, какие причины мешают продуктивно готовиться к занятиям, выяснилось, что низкий уровень знания компьютера имеют студенты исторического факультета. Более чем для 40% студентов 4 и 5 курсов этого факультета данная причина находится среди первых трёх по важности. По остальным факультетам этот фактор не был указан как существенный. Так же было выяснено, что выполнение заданий на компьютере менее всего интересно студентам ЕНФ, Истфака и более МиИ, ФиЯ.

При анализе результатов анкетирования студенты были поделены на две группы, на основании того, как часто, по их мнению, они проводят время за компьютером: очень часто и достаточно часто, или достаточно редко и очень редко. В результате первую группу составили 65%, а вторую 35% студентов. Средняя отметка по информатике у первой группы оказалась чуть выше, чем у второй (4,55 и 4,33). При оценке своих собственных умений студенты ставили баллы ниже официальных, причём по всем пунктам данные первой группы были выше. Самые низкие самооценки были поставлены по основам программирования (2,1), работы с изображениями (3,1), в Интернете (2,9) и умении работать с принтером и сканером (3,4). Лучше всего студенты умеют работать в операционной системе (3,9) и обрабатывать текстовую информацию (4,1).

Оказалось, что в среднем студенты по выделенным группам проводят 18,37 и 5,25 часов в неделю за компьютером, из которых 5,54 и 1,91 в Интернете. Максимальное количество времени, проводимое студентом за компьютером, оказалось на факультете ТЭСХ (54 ч), минимальное на СПФ (0 ч).



Выяснилось, что больше всего студенты используют такие функции компьютера как работа с текстами, поиск информации в Интернете, работа с изображениями; и менее всего используются общение с помощью Интернета, игры и программирование.

При определении отношения студентов к компьютерным технологиям данные показали, что в первой группе наибольшее число респондентов очень хорошо относятся к ним, а во второй группе относятся равнодушно. Не нравится работать за компьютером очень небольшому количеству студентов (по группам 2% и 16%). Таким образом, можно выделить закономерность, что отношение студентов к компьютерным технологиям находится в прямой зависимости от того, насколько часто они работают с ними. Это подтверждает и то, что во второй группе у 37% студентов нет компьютера, в то время как в первой лишь у 5%.

Большинство студентов из обеих групп считают, что компьютер оказывает негативное влияние на здоровье и психику. Не задумывались над этим и затруднялись ответить 27%. И меньше всего студентов считают, что компьютер не оказывает вредного воздействия. Наиболее часто студенты отмечали, что компьютер вызывает ухудшение зрения, искривление позвоночника, общую усталость, утомление и другие физические параметры. Более редко указывались психологические изменения: раздражительность, зависимость. Таким образом, можно предположить, что при ответе на этот вопрос большинство студентов больше ориентировались на свои собственные ощущения. Следовательно, это говорит о том, что психологические нарушения, связанные с использованием компьютера, у студентов отсутствуют.

В целом исследование показало, что большинство студентов хотело, чтобы информация давалась в вузе в электронном виде. Больше всего студентов волнует, что преподаватели в таком случае не будут подробно объяснять некоторые вещи (эту причину отказа от электронных текстов при ранжировании на первые три места поставили 45%).

В результате анкетирования выяснилось, что в целом на занятиях время от времени используются информационные технологии, обычно по профильным дисциплинам. Чаще всего это происходит при проведении контроля, и намного реже при объяснении и повторении (на факультетах ЕНФ, ФиЯ, ТЭСХ). В последнем случае на ЕНФ используются слайды и презентации PowerPoint, на ФиЯ средства для обучения языку (магнитофон, компьютер, телевизор), на ТЭСХ техническое оборудование.

При анкетировании выяснялось мнение студентов, о том, следует ли применять компьютер на занятиях в вузе. В первой группе большинство студентов ответили «Да, но при руководстве педагога», а во второй – «Сложно сказать». Абсолютно не согласны с использованием компьютера очень небольшой процент студентов (5%). Около 20% студентов хорошо относятся к применению дистанционного обучения и считают, что компьютер следует применять только на занятиях по негуманитарным дисциплинам.

Очень часто при проведении уроков с использованием информационных технологий, учителю приходится не только разрабатывать технологию их использования, но и заниматься их созданием. Наиболее иллюстративно весь этот процесс можно представить на примере создания и использования презентаций студентами в процессе педагогической практики. Данный вид информационных технологий, к примеру, имеет ряд требований по своему оформлению и смысловому содержанию, а так же предполагает определённую технологию использования их на уроках.

Часть теоретического материала студенты получают в рамках изучения дисциплины по методике обучения, но в процессе педагогической практики её руководитель должен провести беседу по разъяснению студенту важности использования на уроках презентаций. Кроме этого необходимо объяснить студенту принципы правильного структурирования урока с использованием информационных технологий. Дидактическая структура урока объединяет передаваемое учащимся содержание, все используемые средства обучения, деятельность преподавателя и деятельность учащихся в определенной их последовательности и взаимосвязи. Например, на экране можно дать учащимся план, основные положения, определения, цитаты, передать информацию с помощью образно-

знаковых систем (рисунки, фото, аппликационный способ изображения и т. д.) или условно-знаковых систем (схемы, диаграммы, таблицы и т.д.). Это позволяет в процессе изложения материала преподавателем и самостоятельной работы учащихся сочетать устную и письменную речь, иллюстративные образы, передаваемые различными информационно-знаковыми системами.

Отечественная наука, в отличие от зарубежной, незаслуженно мало внимания уделяет определению принципов построения визуальной информации, представленной в презентациях. Они очень важны с точки зрения правильного и оптимального восприятия и от того, насколько это восприятие будет эффективным, зависит и понимание, и усвоение учебного материала школьниками. Безусловно, эффективность той или иной презентации будет зависеть не только от её содержательной части и учёта при её создании особенностей человеческого восприятия, но и от условий, в которых происходит показ.

Студент сам является создателем презентации, а при достаточной подготовке в эту деятельность может вовлечь и учащихся. Такую творческую задачу особенно интересно поставить перед учениками на занятиях по информатике.

При создании презентации можно взять за основу четыре группы принципов построения визуального средства обучения, выделенные Джеймсом Брауном и Ричардом Левисом:

- 1) общие принципы;
- 2) принципы, основанные на особенностях расположения материала;
- 3) принципы, касающиеся создания надписей;
- 4) принципы, определяющие особенности иллюстраций.

К общим принципам построения визуального средства обучения относятся следующие положения:

- 1) визуальные средства обучения не должны восприниматься учителем как некие произведения искусства: важна их эффективность, а не красота;
- 2) визуальные средства обучения должны быть интересными, красочными, привлекать к себе внимание и удерживать его;
- 3) визуальные средства обучения должны соответствовать цели, содержанию и другим методическим составляющим урока.

В принципах, основанных на особенностях расположения материала, можно выделить шесть позиций:

- 1) необходимость в создании эскиза;
- 2) сбалансированное расположение материала с фокусом на главных деталях;
- 3) использование определенных форм построение визуального материала; наиболее распространены четыре формы, основанные на буквах английского алфавита: I, S, T, Z;
- 4) выделение акцентов в визуальной информации;
- 5) использование цветовых контрастов для фокусирования внимания на важных элементах;
- 6) гармоничное сочетание различных элементов визуальной информации.

Принципы, касающиеся создания надписей, включают в себя три группы:

- 1) чёткость;
- 2) большой размер;
- 3) стандартизированная форма надписей.

К последней группе принципов, определяющих особенности иллюстраций, относятся следующие:

- 1) использования адекватной цветовой палитры;
- 2) рисунки должны быть простыми и лёгкими в восприятии.

В отечественной науке вопрос построения материала на экране разрабатывался Тыщенко О.Б.. Он выделил следующие условия увеличения уровня восприятия информации на экране компьютера:

- 1) целесообразно ограничить количество отображаемых элементов;

- 2) необходимо выделять отдельные слова на информационных кадрах;
- 3) в зависимости от способа демонстрации (монитор, телевизор, проекционное устройство) необходимо подбирать размер и начертание шрифтов;
- 4) изображение должно быть достаточно контрастным, а сочетание цветов не раздражать глаз;
- 5) целесообразно применение графических, в том числе анимированных и видео изображений;
- 6) необходимо сбалансированное использование эффектов анимации;
- 7) рекомендуется, в зависимости от учебной группы и сложности материала, регулировать темп смены кадров.

Таким образом, при проектировании презентации нужно стремиться не к простому переносу текстовой информации на экран компьютера, а к созданию новых форм представления информации с ориентацией на возрастные особенности обучающихся. Красочная визуализация кадров презентации с использованием рисунков способствует лучшему восприятию и запоминанию учебного материала, повышает мотивацию обучения учащихся.

Кроме презентаций студенты в процессе педагогической практики могут использовать аудиовизуальные пособия, уже созданные профессионалами и не требующие дополнительных затрат времени на их создание. Творческий потенциал студентов логично проявляется в ситуации, когда данные пособия используются фрагментарно, логично включаются в процесс проведения урока.

В первую очередь, этот вариант использования информационных технологий эффективен при объяснении нового материала, так как значительная часть аудиовизуальных пособий содержит документально достоверную информацию и может быть использована в качестве источника новых знаний и представлений об объектах, событиях или явлениях, особенно которые учащиеся не могут непосредственно наблюдать в реальности. Это может облегчить работу студенту путём освобождения его от необходимости давать длительные и не всегда достаточно конкретные описания.

Аудиовизуальные пособия могут использоваться в целях углубления и конкретизации знаний и обогащения представлений учащихся, полученных на основе других источников. Другими словами аудиовизуальные пособия могут быть использованы в качестве иллюстрации, как средство дополнительной информации.

Ещё одним информационным средством обучения, используемым студентами на практике, может являться готовый электронный учебник. Под электронным или компьютерным учебником понимается программа, направленная на обучение определённой дисциплине, предмету, которая разделена на некоторые разделы, «главы». Обычно электронный учебник представляет собой комплект обучающих, контролирующих, моделирующих и других программ, размещаемых на магнитных носителях, в которых отражено основное научное содержание учебной дисциплины. Электронный учебник часто дополняет обычный, а особенно эффективен в тех случаях, когда он обеспечивает практически мгновенную обратную связь; помогает быстро найти необходимую информацию; существенно экономит время; наряду с кратким текстом - показывает, рассказывает, моделирует; позволяет быстро, но в темпе наиболее подходящем для конкретного индивидуума, проверить знания по определённому разделу. К недостаткам электронного учебника можно отнести не совсем хорошее качество дисплея как средства восприятия информации и более высокую стоимость по сравнению с книгой.

В заключении можно сказать, что использование информационных технологий студентами в процессе педагогической практики оправданно только тогда, когда это приводит к повышению результативности обучения, максимально нейтрализуя отрицательное воздействие данных технологий, связанных, в частности, с опасностью подавления межличностного общения и снижения роли устной и письменной речи, ослаблением способностей к самостоятельному творческому мышлению учащихся,

пассивностью усвоения информации. Использование компьютера в процессе педагогической практики целесообразно и эффективно лишь в том случае, если студент использует компьютерную наглядность, осуществляет моделирование изучаемых ситуаций и объектов, не заменяя себя полностью техническим средством обучения.

#### **Литература:**

1. Адакин, Е.Е. Теория и методика развития творческого потенциала студентов вуза: диссертация ... доктора педагогических наук: 13.00.08 / Е.Е. Адакин. - Кемерово, 2006. - 430 с.
2. Глушков, В.М. Основы безбумажной информатики / В.М. Глушков. - М., 1982. - С. 10.

### **Анализ современных методик и web-систем учета достижений студентов ВУЗов**

*К.А. Тапелина\* ([ksusha\\_tapelina@mail.ru](mailto:ksusha_tapelina@mail.ru))*

*\*старший преподаватель кафедры «Информатика и технология программирования»  
Волжский политехнический институт (филиал) ФГБОУ ВПО "Волгоградский  
государственный технический университет"*

#### *Аннотация:*

В данной статье произведен сравнительный анализ методик оценки внеучебной деятельности студентов ВУЗа, современных реализованных систем учета достижений по различным критериям, приведены примеры различных математических моделей, используемых при подсчете рейтинга, описана необходимость применения автоматизированной системы, позволяющей осуществлять комплексную оценку активности студента в учебной и досуговой деятельности ВУЗа.

На сегодняшний день в российских и иностранных ВУЗах для оценки учебных и внеучебных достижений студентов существуют различные системы оценки, позволяющие достаточно объективно оценить качество образовательного процесса в системе высшего образования.

Системный подход, единые и четкие правила начисления баллов, постоянный доступ, выстраивание личного рейтинга обучающихся по уровню успешности дают возможность повысить активность и дисциплинированность студентов, их мотивацию к получению знаний.

Целью автоматизированной системы учета достижений является объективная оценка степени участия студента в учебной, научно-исследовательской, досуговой деятельности образовательного учреждения посредством выявления всех необходимых параметров и критериев активности.

В итоге такая интерактивная система представляет собой комплекс электронных документов, подтверждающих индивидуальные достижения, выполняющие роль индивидуальной накопительной оценки. Рейтинг, рассчитываемый по итогам семестра/учебного года/всего срока обучения, выступает в качестве оценки активности студента во всех сферах деятельности.

Оценка достижений студента используется для структурирования информации о работе студентов в течение всего периода обучения, повышения эффективности управления образовательным процессом, определения места, которое занимает каждый конкретный студент в группе, на курсе, в ВУЗе.

Система позволяет обеспечить ряд преимуществ для студентов, учебного заведения, а также для организаций-партнёров ВУЗа [5].

*Преимущества для ВУЗа:*

1. Получение оперативной информации для оценки и аккредитации ВУЗа, а также реальной картины тенденций развития ВУЗа, его истории в цифрах и фактах.
2. Структурирование последовательности конкурсов, олимпиад и конференций российского, регионального и местного масштаба на каждый учебный период для последующего участия в них студентов.
3. Увеличение уровня организации образовательного, научного и организационно-воспитательного процессов в ВУЗе.
4. Упрощение поиска (выбора) кандидатов на поездку, стипендию, олимпиаду и т.д.
5. Гибкая балансировка направлений развития студентов – изменяя веса показателей и направлений, можно легко управлять направлением деятельности всего коллектива.
6. Поддержание и поощрение высокой социальной активности и успешной социализации студентов, привлечение студентов к наиболее актуальным направлениям деятельности.
7. Повышение мотивации студентов к освоению образовательных программ путем более высокой дифференциации оценки их учебной работы.
8. Систематизация поощрения студентов.

*Преимущества для студентов:*

1. Прямая зависимость между качеством учебной деятельности и размером ежемесячных выплат.
2. Дополнительный стимул к всестороннему гармоничному развитию и росту в различных направлениях.
3. Ясный вектор развития – студент может посмотреть, что сделать для повышения качества своего обучения и, как следствие, своей стипендии и статуса в ВУЗе.
4. Накопление портфолио в единой базе данных.
5. Перспективы при дальнейшем трудоустройстве, подтверждение своего профессионализма позицией в общем рейтинге своеобразной базы данных перспективных кадров.
6. Возможность объективно оценить свой уровень достижений в учебной и внеучебной деятельности.

*Преимущества для партнёров:*

1. Возможность получения актуальных сведений о качестве обучения претендента на работу: списка личных заслуг и рейтинга.
2. Получение списка одарённых студентов для подбора кадров, назначения именных стипендий.

В настоящее время в мире используется более 50 шкал оценивания знаний.

В некоторых из них принято использовать цифровые обозначения разрядов, причём допускаются дробные оценки, другие шкалы имеют дело с буквенными обозначениями.

Самыми популярными являются следующие системы:

1. *Бальная система.*

Часто применяется в средних образовательных учреждениях. В России прижилась 5-балльная система, но оценку «1» постепенно перестали использовать, в результате чего система перешла в 4-балльную. В данный момент оценку за обучающий период выводят как среднее арифметическое текущих оценок.

**Таблица 1: 5- балльная шкала оценивания [4]**

Оценка	Описание
5/Отлично	Материал усвоен в полном объёме
4/Хорошо	Допущены незначительные пробелы и ошибки
3/Удовлетворительно	Имеются существенные ошибки, с использованием сторонних источников (тетрадь и пр.)
2/Неудовлетворительно	Грубые ошибки, полное незнание материала

Знаки "+" и "-" часто применяются с целью демонстрации различия между оценками: например, 4+ лучше, чем 4, но хуже, чем 5-. Однако такие оценки запрещены в официальных документах.

### 2. Бально-рейтинговая система.

Используется многими ВУЗами России.

Итоговый рейтинг по дисциплине представляет собой сумму баллов, полученных студентом за прохождение контрольных точек, включая финальные (зачет/экзамен)[5].

В зачетки и приложения к диплому выставляют баллы по принятой в России традиционной шкале.

**Таблица 2: Перевод баллов из рейтинговой системы в традиционную в ВПИ**

Рейтинговый балл	Оценка по традиционной шкале
90 - 100	Отлично
76 – 89	Хорошо
61 – 75	Удовлетворительно
0	Неудовлетворительно

### 3. Система ECTS.

*ECTS* (англ. *European Credit Transfer and Accumulation System* — *Европейская система перевода и накопления кредитов*) — общеевропейская система учёта учебной работы студентов при освоении образовательной программы или курса[5]. Её используют практически во всех учебных заведениях Европы.

*Оценка успеваемости студентов [5]:*

- А «Отлично» («Превосходно»)
- В «Очень хорошо» («Отлично»)
- С «Хорошо»
- D «Удовлетворительно»
- E «Посредственно»
- Fx «Условно неудовлетворительно», с правом пересдачи
- F «Безусловно неудовлетворительно», без права пересдачи

В настоящее время отсутствует единая методика оценки *внеучебной* активности студентов. Каждый ВУЗ создает собственную с учетом актуальных для него аспектов. Существующие методики можно разделить на несколько групп с похожими математическими моделями.

Первая методика: при подсчете общей оценки достижений студента предусмотрен учет баллов, набранных студентом в течение учебного семестра, как за учебу, так и за внеучебные мероприятия.

$$P_{общ} = P_u + P_n + P_v,$$

Где  $P_u$ – относительная оценка успеваемости,  $P_n$ – оценка участия студента в научно-исследовательских мероприятиях,  $P_v$ – оценка участия студента в спортивных, культурно-массовых и прочих внеучебных мероприятиях.

Если студент не набирает определенное количество баллов, ему назначаются дополнительные работы в учебной, научной или внеучебной деятельности.

Вторая методика: общий балл за семестр высчитывается как сумма среднего балла по результатам промежуточного контроля, баллов, начисленных за успешную и регулярную учебную работу, баллов за внеучебную деятельность и штрафные санкции за нарушение Устава университета.

$$A_n = B_n + C_n + D_n - E_n,$$

где  $A_n$ – суммарный балл по результатам  $n$ -го семестра,  $B_n$ – средний балл по результатам промежуточного контроля,  $C_n$ – баллы, начисляемые деканатом за успешную и

регулярную работу,  $D_n$  – баллы, начисляемые за активную внеучебную деятельность,  $E_n$  – штрафные отрицательные баллы.

Третья методика: В данной группе методик оценка выставляется специальной экспертной комиссией по каждой работе отдельно. Учитывается только научная работа студентов:

$$B = K_c * K_v * K_{cl} * (b_{акт} + b_{нов} + b_{кор} + b_{мет} + b_{полн} + b_{лит} + \sum b_{пат} + \sum b_{публ} + b_{внедр} + b_{оформ}) + B_{эксп}$$

где  $K_c$  – соответствие содержания работы,  $K_v$  – личный вклад автора,  $K_{cl}$  – уровень сложности задачи,  $b_{акт}$  – актуальность темы,  $b_{нов}$  – новизна,  $b_{кор}$  – корректность постановки задачи,  $b_{мет}$  – соответствие использованных методов сложности задачи,  $b_{полн}$  – полнота решения задачи,  $b_{лит}$  – анализ литературы,  $b_{пат}$  – уровень патентно-лицензионной проработки,  $b_{публ}$  – публикации,  $b_{внедр}$  – внедрение,  $b_{оформ}$  – качество оформления,  $B_{эксп}$  – дополнительный балл эксперта.

Четвертая методика: не имеет определенной формулы для подсчета рейтинга внеучебной активности студента, поэтому баллы, поставленные по определенным критериям, просто суммируются. В основном методики отличаются критериями и балльной шкалой оценивания.

Пятая методика: предполагает интегральный рейтинг студента, который представляет собой функцию от частных рейтингов: академического и внеучебного. Считается сумма рейтингов с учетом установленных внутри ВУЗа приоритетов в виде:

$$R_{инт} = w_{ак} * R_{ак} + w_{в} * R_{в},$$

где  $R_{инт}$  – интегральный рейтинг студента,  $R_{ак}$ ,  $R_{в}$  – значения частных рейтингов студента,  $w_{ак}$ ,  $w_{в}$  – весовые коэффициенты частных рейтингов студента.

Шестая методика: рейтинг за каждый вид внеучебной деятельности высчитывается по достаточно гибкой методологии оценивания, где вся деятельность была разделена на два блока: научно-исследовательская работа и иная (спорт, творчество и т.д.).

$$B_{сем} = \sum a_{ур.мер.} * a_{тип.мер.} * a_{тип.уч.} + \sum b_{ур.мер.} * b_{тип.публ.} + \sum c_{ур.мер.} * c_{тип.мер.} + \sum d_{тип.раб.}$$

где  $\sum a_{ур.мер.} * a_{тип.мер.} * a_{тип.уч.}$  – баллы за участие в мероприятиях,

$\sum b_{ур.мер.} * b_{тип.публ.}$  – баллы за публикацию,  $\sum c_{ур.мер.} * c_{тип.мер.}$  – баллы за награды,  $\sum d_{тип.раб.}$  – баллы за охранные документы.

По данной формуле производится расчет рейтинга научно-исследовательской работы студента за семестр, год и весь период обучения, а по следующей – иные внеучебные достижения.

$$B_{сем} = \sum_{i=1}^I a_{ур} * a_{тип} + \sum_{j=1}^J b_{ур} * b_{тип} + \sum_{m=1}^M c_{разр}$$

где  $B_{сем}$  – балл за внеучебную деятельность за семестр,  $\sum_{i=1}^I a_{ур} * a_{тип}$  – баллы за участие в мероприятиях,  $\sum_{j=1}^J b_{ур} * b_{тип}$  – баллы за полученные награды,  $\sum_{m=1}^M c_{разр}$  – баллы за полученные звания и разряды.

Также предусмотрена формула расчета итогового рейтинга студента за все время обучения, в которой суммируются баллы за семестр, учебный год и все время обучения с ослабляющими коэффициентами.

$$B_{итог} = B_{сем} * k_1 + B_{уч.год} * k_2 + B_{обуч} * k_3,$$



где  $V_{итог}$  – итоговый рейтинг за семестр,  $V_{сем}$  – балл за семестр,  $V_{уч.год}$  – балл за учебный год,  $V_{обуч}$  – балл за все время обучения,  $k_1, k_2, k_3$  – ослабляющие коэффициенты.

Внеучебная деятельность позволяет студентам применить на практике полученные знания, развивает навыки самостоятельной научной работы, повышает интерес к процессу обучения. Рассмотренные выше методики учета внеучебных достижений студента имеют как положительные качества, так и отрицательные, анализ которых представлен в таблице 3. Для более точного сравнения были выбраны учреждения из каждой группы методик, которые лучше всего представляют модель учета внеучебных достижений студентов.

**Таблица 3: Сравнительный анализ методик учета внеучебных достижений студентов ВУЗов.**

Методика (учреждение представитель)	Положительные аспекты	Отрицательные аспекты
1 методика (ВИБТ)	<ul style="list-style-type: none"> <li>рейтинг по научной работе и иной (спорт, творчество и т.д.) рассчитываются отдельно</li> <li>четко определены баллы за критерии оценки участия студента во внеучебных мероприятиях, что делает оценку объективной</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>при расчете баллов за участие/победу в различных мероприятиях не учитывается количество участников, т.е. не рассматривается конкурентоспособность работы и самого автора</li> <li>не учитываются мероприятия уровня выше всероссийского</li> </ul>
2 методика (МТУСИ)	<ul style="list-style-type: none"> <li>введены штрафные санкции за нарушение устава учреждения, что уменьшает количество таких инцидентов</li> <li>предусмотрено дополнительное поощрение баллами студентов деканатом за успешную и регулярную работу</li> <li>максимально возможный балл зависит от года обучения, что стимулирует студентов активнее заниматься научными проектами для использования полученных знаний на практике и их расширение</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>в методике не предусмотрено разделение по уровням мероприятия</li> <li>не учитываются победы во внеучебных мероприятиях</li> <li>не выделяется различие между конкурсами, олимпиадами, статьями, публикациями и т.д.</li> </ul>
3 методика (КузИЭП)	<ul style="list-style-type: none"> <li>кроме актуальности работы также анализируется ее внедрение в жизнь, патентно-лицензионная проработка</li> <li>присутствует оценка за вклад студента в работу, что стимулирует на самостоятельную работу</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>учитывается только научная деятельность, конференции, спортивные достижения, творчество и т.д. не влияют на рейтинг</li> <li>отсутствует учет масштаба работы (ВУЗовская, городская, региональная и т.д.)</li> </ul>
4 методика (НГТУ СибГУТИ, СКГИ)	<ul style="list-style-type: none"> <li>общей оценки подвергаются организаторы, что позволяет улучшать проводимые мероприятия и стимулировать активное участие самих организаторов</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>оценка выставляется экспертом по 10-балльной шкале, что делает ее субъективной (НГТУ)</li> <li>методика предназначена для мониторинга активности разных подразделений учреждения, т.е.</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• для каждого уровня мероприятия есть поправочный коэффициент, который является статусом участника, данные баллы перемножаются между собой (СибГУТИ)</li> <li>• выставляются баллы за организацию выставок работ (СКГИ)</li> </ul>	<p>рейтинг отдельного студента или группы отсутствует (НГТУ)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• учитывается только уровень мероприятия и статус участника (победитель, призер, организатор и т.д.), это не позволяет оценить работу по всем необходимым критериям, т.к. работа может быть не актуальна или автор внес небольшой вклад в нее (СибГУТИ)</li> <li>• не рассматривается общественная работа студентов (СибГУТИ)</li> <li>• учитывается только научная работа студентов (СКГИ)</li> <li>• в методике не указаны конкретные баллы по критериям, они (баллы) выставляются на усмотрение того, кто проводит оценку, из-за чего нет возможности сравнивать результаты за разные периоды, и увеличивает вероятность субъективной оценки (СКГИ)</li> </ul>
5 методика (СурГПУ)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• методика является гибкой, так как есть возможность оценить внеучебную деятельность студента по необходимым критериям, которые могут быть прописаны к каждой работе отдельно и быть различными</li> <li>• поправочные коэффициенты позволяют правильно оценить интегральный рейтинг студента (учебный и внеучебный)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• так как методика является гибкой, критериям не назначены определенные баллы, они выставляются экспертами, что увеличивает вероятность субъективности</li> <li>• из-за гибкости методики работа может быть оценена по критериям, которые не несут особой важности</li> </ul>
6 методика (КузГТУ)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• рейтинг по научной и иной работе (спорт, творчество и т.д.) рассчитываются отдельно</li> <li>• при расчете рейтинга по научно-исследовательской работе учитывается не только участия в мероприятиях, но и публикации, награды, а также охранные документы</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• есть предрасположенность к субъективной оценке, так как у эксперта есть возможность выставлять дополнительные баллы</li> </ul>

Кроме математической модели, нами были рассмотрены реализации систем, с учетом предоставленных выше методик. Реализации оценивались по следующим критериям:

- содержание сайта (возможность сортировки данных; полнота предоставленной информации, не менее 90% материала по заданной тематике),
- дизайн (наличие оригинального оформления; стилистика связана с тематикой системы; удобная навигация; стандартизация интерфейса, т.е. близость к интуитивно-понятному интерфейсу; неперегруженность ссылками, баннерами),
- сервисы (ограничение прав доступа; обратная связь позволяет пользователю сообщить о неполадках или выразить свое мнение о системе),

- технические характеристики (отсутствие «мертвых ссылок»; быстрая загрузка страниц; статистка посещения страниц необходима для отслеживания непопулярных, чтобы их исключить).

**Таблица 4: Сравнительный анализ реализованных систем учета достижений студентов ВУЗа.**

Учреждение Критерии	ВИБГ (1методика)	МТУСИ (2методика)	КузИЭП (3методика)	ФИСТ СГАСУ (4методика)	ТулГУ (4 методика)	СурГУ (5 методика)	КузГУ (6 методика)
Сортировка	+	+	+	+	-	+	+
Полнота информации	+	+	+	+	- на странице много лишней информац ии не по тематике	+	+
Оформление	+	+	Представлен в виде Excel-документа	+	+	+	+
Тематич-ть	+	+	Представлен в виде Excel-документа	- стандартно е оформлени е как у любого шаблонног о сайта	+	+	+
Удобная навигация	+	+	Представлен в виде Excel-документа	- нет выделения ключевых элементов, поэтому поиск нужного материала немного затруднен	- неудобное и непонятно е меню	- сложное меню с большим числом ссылок, из- за этого затруднена навигация	- из-за большого числапунк тов меню навигация сложная
Стандартиз. интерфейса	+	+	Представлен в виде Excel-документа	-	-	-	-
Нет перегрузки ссылками, баннерами, текстом	+	- некоторые страницы перегруже ны информац ией, из-за этого ее сложнее восприним	Представлен в виде Excel-документа	+	- страницы перегруже ны текстом	+	+

		ать					
Права доступа	+	+	+	-	-	+	+
			для получения данных необходим вход в систему, после чего начинается загрузка файла	любой гость может добавлять данные, что приведет к неправильным результатам работы системы	информация не защищена		
Обратная связь	-	-	Представлен в виде Excel-документа	+	-	+	-
Отсутствие «мертвых ссылок»	+	+	Представлен в виде Excel-документа	+	+	+	+
Быстрая загрузка	+	+	Представлен в виде Excel-документа	+	-	+	+
Статистика	-	+	Представлен в виде Excel-документа	+	-	+	-

Таким образом, анализ различных методик и алгоритмов оценки, применяемых современными ВУЗами, показал, что на сегодняшний день имеются существенные различия в принципах подсчета рейтинга достижений. Оценка не всегда объективна и охватывает не все аспекты активности студента. Существует необходимость создания унифицированной системы, которая бы совмещала в себе все наиболее важные критерии и факторы, и могла бы послужить основой для создания интерактивных систем, отражающих реальную картину успеваемости ВУЗа. На данный момент наиболее объективной системой учета внеучебных достижений студентов является методика №6, так как она является самой гибкой и учитывает большинство параметров.

#### **Литература:**

1. Трофимов И.Е. Методы, алгоритмы и программное обеспечение для оценки внеучебной деятельности студентов вуза. – Кемерово, 2014. – 89 с.
2. Беликова Л.Ф. Отношение студентов к внеучебной деятельности в вузе. – 2000. – 7 с.
3. Колосовский С. М. Современные средства контроля успеваемости студентов. – Минск, 2010. – 45 с.
4. Митрофанова К.А., Ивачев П.В., Кузьмин К.В. Использование электронных технологий учета достижений в управлении качеством образования.-Екатеринбург, 2014.
5. Рочев К. В., Моданов А. В. Индексно-рейтинговая система сравнительной оценки деятельности и стимулирования студентов вуза // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. № 01. 2013.
6. <https://sites.google.com/site/obsestvoznaniesch88omsk/>
7. <http://www.muiv.ru/>

8. <http://www.nstu.ru/>
9. <http://uu.kventz.ru/>
10. <http://vivi.ru/>
11. <http://uu.kventz.ru/>
12. <http://www.campus-online.ru/>
13. <http://bibliofond.ru/>
14. <http://studcenter.mtuci.ru/>
15. <http://www.sciyouth.ru/>

## **ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКЕ**

*Л.К. Сьяпова\** ([syyarova93@mail.ru](mailto:syyarova93@mail.ru)), *А.А. Темербекова\*\** ([tealbina@yandex.ru](mailto:tealbina@yandex.ru))

*\*студент кафедры математики и методики преподавания математики*

*\*\* д.п.н., профессор кафедры Математики и методики преподавания математики  
Горно-Алтайский государственный университет*

### *Аннотация:*

В статье рассматриваются пути развития информационных технологий, предлагается классификация их по определенным признакам, рассматриваются их возможности при подготовке специалиста информационного общества.

*Ключевые слова: информационные технологии, квалификация, информационная компетентность специалиста,*

Состояние человеческой цивилизации сопровождается сегодня развитием информационного общества, уровень которого определяется не только количеством и качеством накопленной информации. Одной из важнейших составляющих его развития является формирование информационной компетентности личности.

Одним из основных ресурсов современного общества является информация. Чтобы быть востребованным и считаться квалифицированным специалистом, несомненно, нужно уметь правильно использовать информационные технологии и компьютерную технику, обрабатывать информацию для получения желаемого результата, причем делать это правильно и быстро. Сегодня в век информации это становится неотъемлемым показателем квалификации специалиста любого профиля.

Огромное количество информации, которой современному человеку необходимо уметь оперировать, актуализирует необходимость подготовки специалистов к постоянному обновлению знаний, что создает потребность в овладении различного рода компетенциями в процессе профессиональной деятельности человека.

В настоящее время компьютерные технологии получили широкое распространение практически во всех областях деятельности человека. Менеджеры различных направлений, бухгалтеры, экономисты, врачи, создатели рекламы, школьники, студенты и многие другие повышают эффективность своей работы с помощью информационных технологий.

Продолжением тенденции развития информационных технологий являются компьютерные телекоммуникации и глобальные сети. Сети обеспечивают доступ пользователей к информационным ресурсам всей страны и выход в мировое информационное пространство. Глобальные сети объединяют правительственные учреждения, промышленные корпорации, университеты и колледжи [1].

Следует отметить, что информационные технологии представляют собой специфические средства и методы выполнения информационных процедур, которые обусловлены технической и программной средой. В этой информационной среде протекает процесс преобразования информации.

Информационную технологию характеризуют две составляющие: технологический процесс, который определяет последовательность этапов и процедур преобразования информации, и совокупность средств и методов, используемых при выполнении процедур информационного процесса.

Причем, средства и методы могут быть разными, однако в целом они определяют уровень развития информационной технологии.

Для информационных технологий характерны следующие характеристики:

– во-первых, это адаптация унифицированных систем к конкретным условиям их применения в определенной области;

– во-вторых, важное значение для успешного использования информационных технологий в образовательном процессе играет дружественный пользовательский интерфейс, причем, использующий меню, подсказки и т.д.

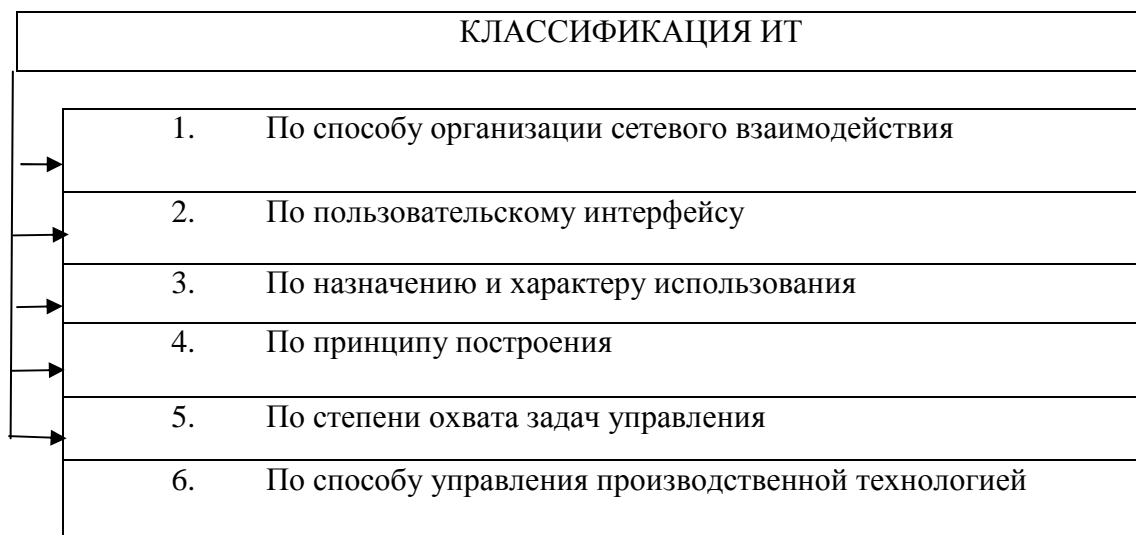
– в-третьих, необходима интеграция программ при решении задач, таких как табличный процессор, текстовые редакторы или какие-нибудь другие специализированные программы.

Есть множество видов информационных технологий. Среди этого многообразия различают два вида информационных технологий.

1) Обеспечивающие информационные технологии используются при решении задач. Они ориентированы на разные классы задач: от простых до сложных.

2) Функциональные информационные технологии применяют для решения задач путем использования комбинации нескольких различных обеспечивающих технологий [1].

Для понимания информационных технологий, грамотного разрабатывания и использования в различных сферах жизни общества необходима их предварительная классификация. Посмотрим, от чего же зависит классификация информационных технологий? Может ли классификация зависеть от критерия классификации. Понятно, что в качестве критерия может выступать показатель, влияющий на выбор той или иной информационной технологии. Признаки информационных технологий показаны на *рис. 1*:



**Рис. 1. Классификация информационных технологий**

Основные классы информационных технологий показаны на *рис.2*:

– Обеспечивающие информационные технологии.

– Функциональные информационные технологии [2].

Обеспечивающие информационные технологии представляют собой способы и методы организации отдельных технологических операций информационных процессов. ОИТ связаны с представлением, обработкой, хранением, преобразованием или передачей определенных видов информации. А также, к ним можно отнести технологии текстовой

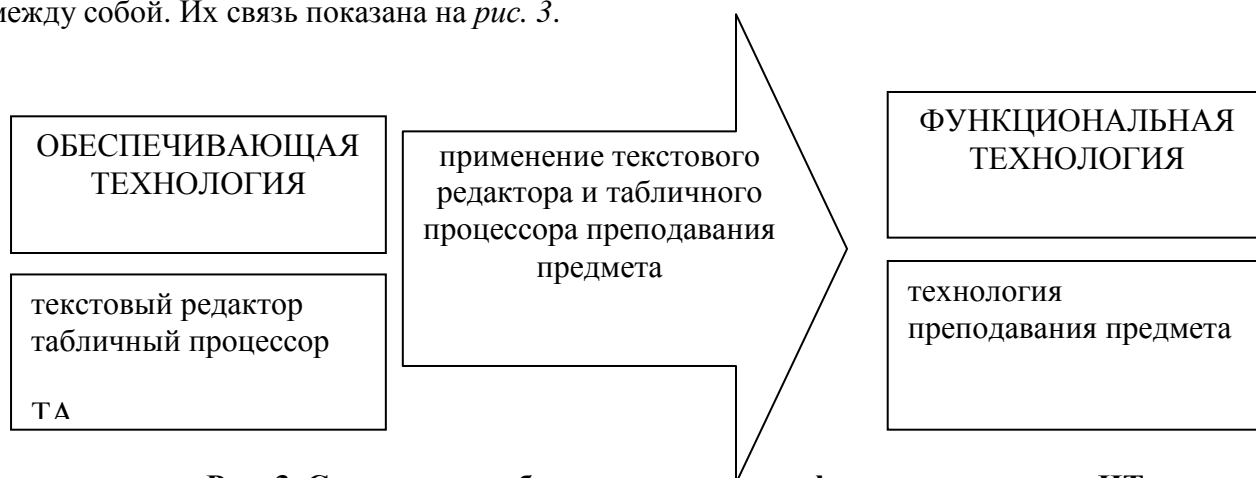
обработки информации, телекоммуникационные технологии, а также технологии защиты информации.

Функциональные информационные технологии обрабатывают соответствующего рода информацию в определенной предметной области. Они строятся на основе обеспечивающих информационных технологий, они ориентированы на специалистов определенной предметной области для решения конкретных задач в этой области.



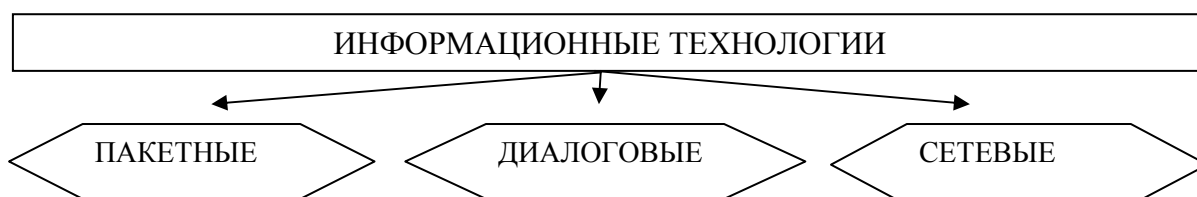
**Рис. 2. Классификация информационных технологий по назначению и характеру использования**

Функциональные и обеспечивающие информационные технологии взаимосвязаны между собой. Их связь показана на рис. 3.



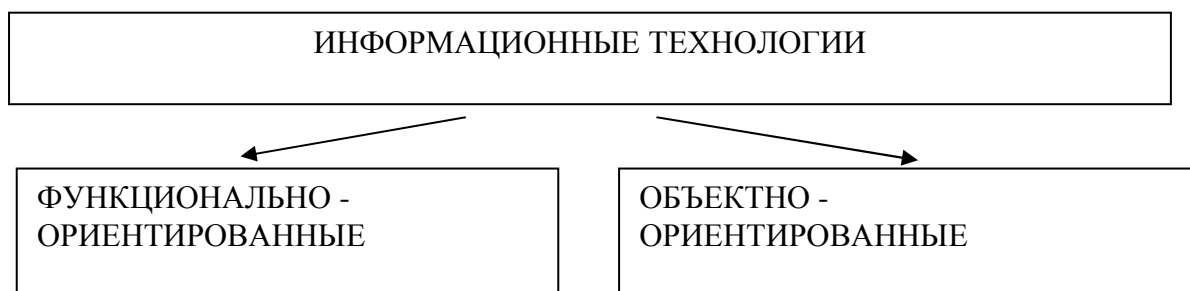
**Рис. 3. Связь между обеспечивающими и функциональными ИТ**

Информационные технологии можно рассматривать также и с точки зрения пользовательского интерфейса. По этому признаку в литературе выделяют следующие технологии, представленные на рис. 4: пакетные информационные технологии; диалоговые информационные технологии; сетевые информационные технологии.



**Рис. 4. Классификация по признаку пользовательского интерфейса**

По принципу построения ИТ делятся на два вида *рис. 5*: функционально - ориентированные технологии и объектно - ориентированные технологии.



**Рис. 5. Классификация информационных технологий по принципу построения**

При построении функционально - ориентированных ИТ разбивается на множество иерархически подчиненных функций. Также выделяются информационные потоки, отражающие передачу данных между различными функциями.

Построение объектно - ориентированных ИТ заключается в проектировании системы в виде совокупности классов и объектов предметной области. В качестве могут выступать пользователи, программы, документы и т.д.

В школах Республики Алтай в настоящее время проблема учительских кадров по математике стоит чрезвычайно остро. Как показывает образовательная практика, недостаток учителей математики сопровождается слабой оснащенностью школ (в основном сельских) новыми информационными технологиями, недостаточной психолого-педагогической готовностью учителей к использованию в учебном процессе интерактивных средств обучения. В Федеральном государственном образовательном стандарте по направлению подготовки 050100 «Педагогическое образование» ВПО (утв. приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.12.2009 № 783) заложены профессиональные компетенции будущего учителя математики.

При подготовке будущего учителя математики значительное место в вузовской программе занимают спецдисциплины или курсы по выбору (спецкурсы, спецсеминары), которые носят ярко выраженный научно-исследовательский характер. Кроме того, они являются важнейшей составляющей современной высшей школы, так как дают возможность личности на любом уровне вузовского образования овладеть не только общей и профессиональной подготовкой, но и необходимыми навыками для самообразования, развития способностей, а также активного использования в реализации научных и производственных проблем. В связи с этим в современной высшей школе учебный процесс должен быть направлен на приобретение студентами навыков самостоятельной деятельности с использованием новейших методов и средств обучения.

В Горно-Алтайском государственном университете идет подготовка бакалавров по направлению 050100 «Педагогическое образование (профиль «Математика»)». Согласно ФГОС, вуз готовит к следующим видам профессиональной деятельности: педагогической; культурно-просветительской; научно-исследовательской. Конкретные виды профессиональной деятельности, к которым в основном готовится бакалавр, определяются высшим учебным заведением совместно с обучающимися, научно-педагогическими работниками высшего учебного заведения и объединениями работодателей.

Выявлены и определены задачи профессиональной деятельности выпускника бакалавриата в области педагогической деятельности. Ими являются: изучение возможностей, потребностей, достижений обучающихся в области образования и проектирование на основе полученных результатов образовательных программ, дисциплин и индивидуальных маршрутов обучения, воспитания, развития; организация обучения и воспитания в сфере образования с использованием технологий, соответствующих возрастным особенностям обучающихся и отражающих специфику областей знаний (в соответствии с реализуемыми профилями); организация взаимодействия с общественными

и образовательными организациями, детскими коллективами и родителями для решения задач профессиональной деятельности; использование возможностей образовательной среды для обеспечения качества образования, в том числе с применением информационных технологий; осуществление профессионального самообразования и личностного роста, проектирование дальнейшего образовательного маршрута и профессиональной карьеры [3].

Согласно учебного плана подготовки бакалавра по направлению 050100.62 «Педагогическое образование (профиль «Математика», будущие учителя получают профессиональные знания по дисциплинам (Методика решения задач с параметрами в средней школе (БЗ.В.ДВ.5.1), Методика преподавания векторно-координатного метода на плоскости (БЗ.В.ДВ.4.1), Научные основы школьного курса математики (БЗ.В.ДВ.2.2), Интерактивные средства обучения (БЗ.В.ДВ.10.1), Методика решения задач с модулем в средней школе (БЗ.В.ДВ.3.1) и др.), которые они выберут в течение 4 лет обучения в вузе.

В процессе профессиональной подготовки будущего учителя математики следует обратить внимание на предметное содержание, которое должно дополняться психолого-педагогическими и социальными аспектами преподавания математики (В. В. Афанасьев, М. И. Башмаков, Н. Я. Виленкин, Л. Н. Журбенко, В. А. Крутецкий, Н. В. Метельский, А. Х. Назиев, Н. Г. Салмина, А. А. Столяр и др.), формирующими у будущих учителей математики профессиональную компетентность, основы творческого подхода к будущей профессии. Современные психолого-педагогические аспекты проблемы формирования профессиональной компетентности будущего учителя (В. А. Адольф, Н. В. Кузьмина, А. К. Маркова и др.) показывают, что одним из важных компонентов профессиональной компетентности учителя является информационная компетентность [5, 6], поэтому одной из задач высших учебных заведений, осуществляющих подготовку по данному направлению обучения, является формирование у студентов информационной компетентности, способствующей решать педагогические задачи, связанные с применением информационных средств и мультимедийных технологий, с умением осуществлять разнообразные виды деятельности по сбору, обработке, хранению и передаче информации, с организацией научно-исследовательской и экспериментальной деятельности с использованием технологий автоматизации образовательных процессов.

В условиях модернизации образования определяющая роль принадлежит интерактивным технологиям обучения, которые сегодня повсеместно используются учителями школ республики. Интерактивное обучение представляет собой специальную форму организации познавательной деятельности со вполне конкретными и прогнозируемыми дидактическими целями, реализация которых базируется на широко используемых в настоящее время Интернет-ресурсах. Одна из таких целей состоит в создании комфортных условий обучения, таких, при которых обучающийся чувствует свою успешность и интеллектуальную состоятельность. Одним из инструментов, формирующих информационную компетентность будущего учителя, снижающую психологическую нагрузку на обучающихся, является интерактивная доска Smart Board.

С целью формирования у будущего учителя математики, овладевающего основными знаниями и умениями на уровне, достаточном для эффективного их применения в профессиональной деятельности, способности к самостоятельной познавательной деятельности, важными являются следующие организационно-педагогические условия:

- усиление прикладной и профессиональной направленности обучения;
- применение интерактивных технологий обучения, а также психолого-дидактических концепций, обеспечивающих приближение учебной деятельности в вузе к будущей профессиональной деятельности;
- увеличение доли самостоятельной внеаудиторной работы, использование современных методов и средств контроля; интенсификация учебного процесса, сопровождающегося применением новых технологических решений;
- модернизация методических систем обучения и образовательных комплексов на основе компетентностного подхода.



В Горно-Алтайском государственном университете преподавание основных курсов по математическим и методическим дисциплинам дополняется спецкурсами и спецсеминарами, которые имеют определенную практическую направленность на будущую профессию. На лекциях студенты включаются в атмосферу творческого поиска посредством выполнения практико-ориентированных проектов по дисциплинам «История и методология математики», «Новые информационные технологии в обучении», «Методика преподавания математики» и др. Изучение курса способствует закреплению и совершенствованию теоретических знаний будущего учителя математики, развитию его математической культуры.

Таким образом, для реализации обозначенных ориентиров развития математического образования необходима комплексная профессиональная подготовка учителя математики, которая должна быть направлена не только на освоение профессионального блока дисциплин, но и быть ориентированной на психолого-педагогическую адаптацию студента к своей будущей профессии, что возможно также в рамках учебных и производственных практик, требующих профессионального освоения информационно-образовательной среды, и способствующих оперативному реагированию на запросы современного образования в условиях его модернизации.

Существенно важное значение в процессе формирования профессиональной направленности студента играют интерактивные технологии, формирующие единое информационное образовательное пространство [4; 5] и влияющие на формирование современной информационной картины мира, развитие общеучебных, общекультурных и профессиональных навыков работы с учебной информацией.

Таким образом, рассматривая профессиональную направленность математической подготовки будущих учителей математики, необходимо исходить из современного понимания профессионализма учителя математики, который тесно связан и базируется на акмеологии – науке о мастерстве профессиональной деятельности человека и его профессионализме. В этом аспекте рассмотренные выше компетентностный и акмеологический подходы, реализованные в образовательном процессе вуза, ориентируют будущего специалиста, на формирование у себя таких профессионально важных качеств, как коммуникабельность, креативность, самостоятельность и успешность.

#### **Литература:**

1. Коноплева И.А. Информационные технологии: учеб.пособие / И.А. Коноплева, О.А. Хохлова, А.В. Денисов / под ред. И.А. Коноплевой. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Проспект, 2014. – 328 с.
2. Хлебников А.А. Информационные технологии: учебник / А.А. Хлебников. – М.: КНОРУС, 2014. – 472 с.
3. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по направлению подготовки 050100 Педагогическое образование (квалификация (степень) «бакалавр»), утв. Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 января 2011 г. № 46. URL: <http://www.edu.ru>. (дата обращения: 20.09.2013).
4. Темербекова А.А. Формирование информационной компетентности будущего учителя математики посредством использования интерактивных технологий (POLY32, S3D, SECBUILDER 1.0., SMART NOTEBOOK) / А.А. Темербекова // Открытое и дистанционное образование. – 2014. № 2 (54). – С. 11-14.
5. Темербекова А.А. Мотивация профессионального саморазвития специалиста посредством интерактивных технологий обучения / А.А. Темербекова // Использование цифровых средств обучения и робототехники в общем и профессиональном образовании: опыт, проблемы, перспективы Сборник научных статей Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Алтайский государственный университет. – Барнаул, 2013. – С. 51-55.

## РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ АЛГОРИТМОВ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ АВТОШКОЛОЙ НОУ «ВОЛЖСКАЯ АВТОШКОЛА ДОСААФ РОССИИ»

*А.И. Скидан\**, научный руководитель *А.А. Рыбанов\*\**([rybanoff@yandex.ru](mailto:rybanoff@yandex.ru))

*\*Студент Волжского политехнического института (филиал) ФГБОУ ВПО "Волгоградский государственный технический университет"*

*\*\*Заведующий кафедрой «Информатика и технология программирования»  
Волжский политехнический институт (филиал) ФГБОУ ВПО "Волгоградский государственный технический университет"*

Образовательная деятельность является основным видом деятельности НОУ «Волжская автошкола ДОСААФ России». Основными формами обучения являются теоретические, лабораторно-практические и практические занятия. В настоящее время учёт обучающихся и их успехов ведётся в текстовых и табличных редакторах, что затрудняет их обработку и поиск, при таком учёте фиксирование степени готовности по теоретическим и лабораторно-практическим занятиям не представляет затруднений, однако степень готовности индивидуальных практических занятий учитывается только по количеству прошедших занятий, не взирая на приобретённые в результате этих занятий навыки.

Для обеспечения более полной информации о навыках вождения обучающегося и степени его готовности к государственным экзаменам в ГИБДД были разработаны алгоритмы автоматизированной системы управления автошколой. Система, реализованная на основе разработанных алгоритмов, обладает следующим функционалом:

- ведение списков обучающихся;
- учёт наполненности групп обучения;
- учёт прохождения обучающимися теоретических курсов;
- учёт приобретённых навыков вождения обучающимися;
- учёт степени готовности обучающихся к государственным экзаменам.

Разработка и внедрение автоматизированной системы управления автошколой НОУ «Волжская автошкола ДОСААФ России» позволит повысить качество обучения в автошколе и, учитывая проблемные моменты обучения для каждого из курсантов заострить на них внимание для более детальной проработки и выработки соответствующих навыков.

## ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА. ЭКСПЕРТНЫЕ СИСТЕМЫ

*И.А. Серебряник\** ([nasamole@yandex.ru](mailto:nasamole@yandex.ru)), *А.В. Дружинина\*\**([alena.druzhinina@mail.ru](mailto:alena.druzhinina@mail.ru))

*\*к.т.н., доцент кафедры Мировой экономики*

*\*\*студентка института Кибернетики им. Е.И. Попова  
НИ Иркутский государственный технический университет*

*Аннотация:*

В данной статье приведено описание возможностей систем искусственного интеллекта. Приведены примеры реализации систем искусственного интеллекта в виде экспертных систем.

*Ключевые слова: искусственный интеллект, экспертная система, система управления знаниями,*

Искусственный интеллект – это создание интеллектуальных машин или компьютерных программ (определение, данное в 1956 г.). Всего существует более 70-ти определений искусственного интеллекта.

Вот определение, которое нравится мне. Искусственный интеллект – это системы, которые думают подобно людям и действуют при этом рационально.

Интеллект – самая мощная сила на планете, которая поставила человека на пьедестал. В основе интеллекта лежит деятельность. У человека эта деятельность называется мышлением. Мышление, в свою очередь, – это возможность производства собственных умозаключений.

Существует мнение, что интеллект – это только биологический феномен. Исходим из того, что единственный объект, который способен мыслить – это человеческий мозг, следовательно, любое мыслящее устройство будет подобно человеку.

Характерные особенности интеллекта:

1. способность к самообучению и самоорганизации;
2. способность к обобщению,
3. накопление опыта и адаптация к изменяющимся условиям;
4. способность к предсказанию.

Однако, если мы говорим об адаптации, то адаптационные механизмы человека не всегда зависят от интеллекта.

Интерес к искусственному интеллекту у ученых то обостряется, то ослабевает, такие фазы охватывают примерно десятилетия. История создания искусственного интеллекта относится к середине XX в. Это совместная работа психологов, нейрофизиологов, философов, математиков, экономистов и программистов.

Сегодня дисциплина искусственного интеллекта состоит из трех составляющих:

1. Компьютерная философия;
2. Компьютерная психология;
3. Компьютерная наука.

Непосредственные работы над искусственным интеллектом стали возможны после изобретения ЭВМ (40-е гг. XX в). К тому же, к этому времени уже существовала математическая логика. У его истоков стояли математики-кибернетики и биологи-физиологи.

В 50-е годы ученые пытались строить системы, имитирующие работу головного мозга. В 60-е годы ученые, в основном, были заняты тем, что пытались смоделировать процесс человеческого мышления, но безрезультатно. С другой стороны активно создавались примитивные роботы – черепахи, пингвины, собаки, которые выполняли какие-то неложные операции, например, шли на свет, когда у них заканчивалась зарядка.

Например, в 90-е гг. американские ученые моделировали системы искусственного интеллекта на примере рыб в трехмерной реальности. Рыбы проходили эволюционные этапы в развитии. 1 день – рождение, 2 день – научилась сокращать свое тело так, чтобы плыть, 3 день – научилась поворачивать и т.д. При создании ската возникла забавная ситуация, он научился плавать не так, как это обычно делают скаты, а по-другому, хотя биологически он был смоделирован абсолютно точно.

В это же время российские ученые (К.Анохин) работали над аниматами, т.е. существо между животным и роботом, пытаясь довести их до такого состояния, чтобы они были не различимы с оригиналом.

Работы над искусственным интеллектом разделили ученых на два лагеря:

1. Ученые, которые считали возможным смоделировать человеческое мышление;
2. Ученые, которые моделировали работу нервных клеток на базе ЭВМ.

Основными разработками в области искусственного интеллекта известны нейрокибернетики. Мозг состоит из нервных клеток, называемых нейронами. Нейрокибернетики разрабатывают элементы, подобные нейронам, которые потом можно объединить в нейросети. В 50-х гг. было даже изобретено устройство-глаз, связанное с мозгом, которое могло распознавать буквы. Однако предъявлялись высокие требования к написанию этих букв.

Две страны, которые первыми начали разработки в области кибернетики – это Англия и США. Больших успехов в нейрокибернетике добились две страны – Япония и Россия.

Японские учение создание подобие человеческого мозга, имеющее большую базу знаний, российские ученые используют изобретения в области управления военной техникой.

Большой прорыв в разработке систем искусственного интеллекта произошел в 70-е гг. В это время программисты оставили попытки разработать универсальный алгоритм человеческого мышления и переключились на конкретные области человеческого знания. Именно в эти годы появились экспертные системы. Достижением можно также считать и то, что такие системы впервые стали рентабельными.

В конце 70-х гг. советских ученых спросили, смогли бы они сделать систему искусственного интеллекта для Л.И.Брежнева, чтобы он мог голосом задавать вопрос, а она бы выдавала ответ. Ученым дали сутки на размышление. Они понимали, что и согласиться нельзя, и отказаться невозможно. На удивление система была сделана через 5 лет (1982 г.), но Брежнева уже не было в живых. Тезаурус системы составил примерно 17 тыс. терминов, которые использовались в советских документах. Над системой работали более 70-ти человек.

До 1985 года системы искусственного интеллекта развивались по трем направлениям:

1. Естественное языковое общение;
2. Нейронные технологии;
3. Экспертные системы.

С середины 80-х гг. данная сфера стала объектом крупных капиталовложений. Создаются как промышленные, так и военные экспертные системы.

В 2009 году руководству России также понадобилась система «горячей кнопки» (система управления знаниями). Отличие данной системы от системы 1982 года в том, что система обращается не в базу данных, а к коллективу экспертов. Основная проблема состояла в том, чтобы согласовать коллектив экспертов до одной гениальной мысли.

Вообще, термин искусственный интеллект – неудачный, ибо подразумевает, что человек покушается на святое, по сути, на божественную функцию. Хотя... как говорил сам Тьюринг (один из основоположников систем искусственного интеллекта) проблемы копирования человека не существует, нужна лишь влюбленная пара.

Сегодня искусственный интеллект – это часть информатики, которая занимается процессами обработки информации и созданием компьютерных систем.

На уровне шахмат робот обошел человека (2003 г.), но до сих пор не создан робот с интеллектом хотя бы мыши.

Даже если человек не изобретет искусственный интеллект, то он, по крайней мере, хорошо изучит человека, животных и т.д. и решит отдельные прикладные проблемы в разных областях знаний. Одной из таких проблем являются экспертные системы.

Экспертная система – это сложный программно-аппаратный комплекс, который аккумулирует знания специалистов заданной области для консультирования менее опытных пользователей. Это не означает, что сами эксперты ими не пользуются. Экспертная система – это не концепция, а готовый программный продукт, который имеет рентабельность.

Сфера применения экспертных систем очень широка: военное дело, медицина, бизнес, производство, космос, сельское хозяйство, менеджмент, транспорт, техническая поддержка и другие.

Истоки таких систем можно увидеть в 1832 г. коллежский советник С.Н. Корсаков создал «интеллектуальные машины», которые по перечисленным симптомам предлагали больному список лекарств. По сути, он первым предложил использовать перфоркарты в информатике. До этого они использовались, например, в музыкальных шкатулках или в управлении ткацкими станками.

Используя метод Корсакова можно, например, подготовить таблицу, в которой каждый столбец будет соответствовать некоторому медикаменту, а каждая строка – симптому заболевания. Перфорированные ячейки каждого столбца будут содержать тот набор симптомов, которые определяют заболевание, для лечения которого подходит медикамент, соответствующий данному столбцу. Поиск лекарства становился

механизированным. Идея Корсакова не получила официальной поддержки и не была оценена современниками. Резолюция специальной комиссии гласила: «Господин Корсаков потратил чересчур много своих интеллектуальных сил, пытаясь научить других, как вовсе без одного интеллекта прожить». К идее Корсакова вернулись лишь в 1982 г. в свете развития кибернетики.

Оформились экспертные системы в 30-е г прошлого века. В 70-е гг. получили некоторое распространение, а в 1980-е гг. и финансовую поддержку. В те годы казалось, что они могут быть эффективно применимы в любой области. Эти надежды не сбылись. В медицине база знаний четко формируется, как и в юриспруденции, однако это не достижимо в других областях. Часто нельзя формализовать опыт экспертов для таких систем. Кроме того, часто разные эксперты имеют разные мнения.

Черты экспертной системы:

1. Ограниченная предметная область;
2. Работа в условиях неопределенности;
3. Имеют возможность постоянного пополнения БЗ.

Классическая экспертная система состоит из следующих компонентов:

1. Механизм логического вывода (интерпретатор/решатель) - на основе имеющейся информации формирует правила.

2. База знаний. Такая база содержит факты (статические знания) и *правила* (правила, на основе которых можно выявлять новые факты, анализируя уже известные); БЗ формируют: эксперты в предметной области знаний, инженеры «по знаниям», которые специализируются в области разработки экспертных систем (выбирают подходящее ПО и способ представления данных), а также программисты.

3. База данных. Хранит промежуточные результаты;

4. Подсистема диалога. Организует дружественный интерфейс со всеми категориями пользователей.

5. Подсистема объяснений. Объясняет, как система получила те или иные знания.

6. Подсистема пополнения БЗ.

Экспертные системы могут работать в двух режимах:

1. Режим приобретения знаний (эксперт+инженер работают с системой);
2. Режим решения задач (конкретный пользователь).

Преимущества экспертных систем:

1. Ничего не забывают, в отличие от человека;

2. Эффективность. Производительность экспертных систем не сравнима с производительностью человека;

3. Постоянность и стабильность. Не зависят, например, от состояния здоровья, как у человека;

4. Документация. Экспертные системы документирует весь процесс принятия решения.

5. Широта. Могут быть объединены знания многих экспертов

Недостатки экспертных систем:

1. Отсутствие здравого смысла. В экспертные системы невозможно заложить здравый смысл человека, ведь помимо технических знаний необходим и он.

2. Отсутствие творческого потенциала. В экспертные системы невозможно заложить творческий потенциал.

3. Неспособность к обучению. Человек адаптируется под изменяющиеся условия, а экспертные системы нужно модифицировать.

4. Отсутствие сенсорного опыта. Человек во многом ориентируется на сенсорный опыт (глаза, уши,...), экспертные системы верят только символам.

5. Узкая направленность, в отличие от других систем искусственного интеллекта;

6. Сильно зависимы от качества базы знаний. Существуют такие предметные области, для которых невозможно создать базы знаний;

7. Требуется постоянное обновление систем. Это как новые технологии, которые появились на рынке, так и средства сопряжения, например, с новыми операционными системами.

Экспертная система не гарантирует получение наилучшего результата, можно лишь говорить о приемлемом или хорошем, т.е. работают на уровне среднего специалиста.

Наиболее известные экспертные системы:

✓ **DENDRAL** - это старейшая, самая разработанная экспертная система, определяющая строение органических молекул по химическим формулам и спектрографическим данным о химических связях в молекулах. Была создана в Стэнфорде в конце 1960-х г.г.

Химик, приготавливая вещество, часто хочет знать, какова его химическая структура.

Для этого существуют различные способы:

- Во-первых, специалист может сделать определенные умозаключения на основе собственного опыта.

- Во-вторых, он может исследовать это вещество на спектрометре и, изучая структуру спектральных линий, уточнить свои первоначальные догадки. Во многих случаях это даст ему возможность точно определить структуру вещества.

Проблема состоит в том, что все это требует времени и значительной экспертизы со стороны научного сообщества. Здесь-то и оказывается очень полезной система DENDRAL, автоматизирующая процесс определения химической структуры вещества.

Пользователь дает системе DENDRAL некоторую информацию о веществе, а также данные спектрометрии (инфракрасной, ядерного магнитного резонанса и масс-спектрометрии), и та в свою очередь выдает диагноз в виде соответствующей химической структуры.

✓ **Simptomus** — сервис онлайн-диагностики заболеваний. Пациенты указывают симптомы, а Simptomus на основе экспертной системы выводит список возможных диагнозов.

✓ **MYCIN** — наиболее известная диагностическая система, которая предназначена для диагностики и наблюдения за состоянием больного при менингите и бактериальных инфекциях.

✓ **HASP/SIAP** — интерпретирующая система, которая определяет местоположение и типы судов в Тихом океане по данным акустических систем слежения.

✓ **Акинатор** — интернет-игра. Игрок должен загадать любого персонажа, а Акинатор должен его отгадать, задавая вопросы. База знаний автоматически пополняется, поэтому программа может отгадать практически любого известного персонажа.

✓ **IBM Watson** — суперкомпьютер фирмы IBM, способный понимать вопросы, сформулированные на естественном языке, и находить на них ответы в базе данных.

✓ **PROSPECTOR** — экспертная система, которая помогает геологам в поиске новых полезных ископаемых. На основании информации, введенной в ЭВМ с географических карт, из обзоров и ответов на вопросы, которые задаются геологам, PROSPECTOR предсказывает местоположение новых залежей. Использование этой системы позволило обнаружить залежи молибдена в Британской Колумбии (Канада).

✓ Служба технической поддержки в ОС;

✓ Сервисы выбора кредитного продукта в банках;

✓ Система Yandex Guru, сегодня реализуется как часть Yandex Market;

Создать универсальную экспертную систему невозможно. Особенно это касается инженерной области знаний.

Рынок искусственного интеллекта - рынок потребностей, а не предложений, т.е. разработчики стараются сделать то, что нужно рынку. Часто это очень далеко от фундаментальной науки.

Существует или нет ИИ, т.е. интеллект равный человеческому? Есть методика, которая позволяет это выяснить - тест Тьюринга. Два человека, сидящие в разных комнатах,

общаются в чате. Если один из них будет задавать любые вопросы второму и не поймет, что в другой комнате робот, значит, искусственный интеллект создан. Пока такого не произошло.

Если человек создаст искусственный интеллект и будет уметь с ним управляться, то это будет перспективно для человечества. Однако, если человек создаст искусственный интеллект, то существует возможность, что созданный интеллект создаст новый и начнется цепная реакция. Причем каждый последующий будет превосходить предыдущий.

В таблице 1 приведены прикладные системы искусственного интеллекта, используемые сегодня.

**Таблица 1: Системы искусственного интеллекта**

Deep Blue	Проект IBM. Программе Deep Blue удалось победить чемпиона мира в шахматном матче (Г.Каспарова). Одним из последствий стал рост стоимости акций IBM на 18 млрд.долларов.
Watson	Разработка IBM. Способна воспринимать человеческую речь и производить вероятностный поиск.
MYCIN	Медицинская система, которая способна диагностировать заболевания.
Программы для распознавания спама	Относятся к обучаемым программам. Если посвятить какое-то время обучению, т.е. отмечать, какие письма являются спамом, а какие нет, то увеличится процент правильно отфильтрованных писем.
Системы автоматического планирования поведения	Применяются там, где невозможно присутствие человека, либо оно должно быть сведено к минимуму. Это и батискафы для глубинного изучения океана, и космические корабли. Программа Remote Agent (NASA) - первая бортовая автономная программа планирования, которая управляет процессами составления расписания операций для космического аппарата.
Роботы-манипуляторы	Используются для проведения медицинских операций, требующих высокой точности, например, на сетчатке глаза.
Полностью автоматизированные заводы	Использую в том числе в условиях повышенной опасности, когда присутствие человека нежелательно.
Игры, развлекательные программы	Моделирование социального поведения, человеческих эмоций. Боты (имитаторы человека в сети) также используют разработки в области Искусственного интеллекта .
Планирование снабжения	В армии США с 1991 года работает система DART (Dynamic Analysis and Replanning). Она составляет графики поставок и перевозок. В системе одновременно задействовано до 50000 единиц автомобилей, грузов, людей.
Интернет-продажи	При повторном посещении Интернет-магазина пользователю, сделавшему заказ, выдаются рекомендации.

#### **Литература:**

1. Лорьер Ж.-Л. Системы искусственного интеллекта. — М.: Мир, 1991. — 568 с.
2. Рассел С., Норвиг П. Искусственный интеллект: современный подход = Artificial Intelligence: a Modern Approach / Пер. с англ. и ред. К. А. Птицына. — 2-е изд. — М.: Вильямс, 2006. — 1408 с.



# АНАЛИЗ СЛОЖНОСТИ ОНТОЛОГИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ КУРСА НА ОСНОВАНИИ РАСЧЕТА ИХ МЕТРИК КАЧЕСТВА

А.А. Рыбанов\*([rybanoff@yandex.ru](mailto:rybanoff@yandex.ru)), Л.А. Макушкина\*\* ([makushkina.la@yandex.ru](mailto:makushkina.la@yandex.ru))

\* Заведующий кафедрой «Информатика и технология программирования»

\*\*Старший преподаватель кафедры «Информатика и технология программирования»  
Волжский политехнический институт (филиал) ФГБОУ ВПО "Волгоградский государственный технический университет"

## Аннотация.

В данной статье приведено описание разработанной автоматизированной обучающей системы. Основное внимание уделено анализу качества теоретического учебного материала, представленного в виде онтологических моделей курса, состоящих из элементов дисциплины. На основании рассчитанных метрик качества было приведено примерное разделение моделей по группам в зависимости от степени сложности модели.

В настоящее время все большее внимание уделяется разработке дистанционных курсов обучения, предназначенных для повышения качества процесса обучения и уровня усвоения знаний обучающимися. Существующие в настоящее время автоматизированные средства позволяют создавать разнообразные по своему качеству и урону сложности онтологические модели в различных предметных областях.

Разработанное автоматизированное программное средство позволяет не только создавать онтологические модели, но и задействовать их в учебном процессе. На основании разработанной преподавателем онтологической модели, содержащей понятия дисциплины, примеры по данным понятиям и материал для контроля знаний (представленный в виде тестов), система выполняет генерацию порций учебного материала, предназначенного для изучения.

На рисунке 1 представлен интерфейс разработанного программного средства, демонстрирующий содержание учебного курса «Машинно-ориентированные языки» в виде иерархического списка разделов, тем и основных понятий.

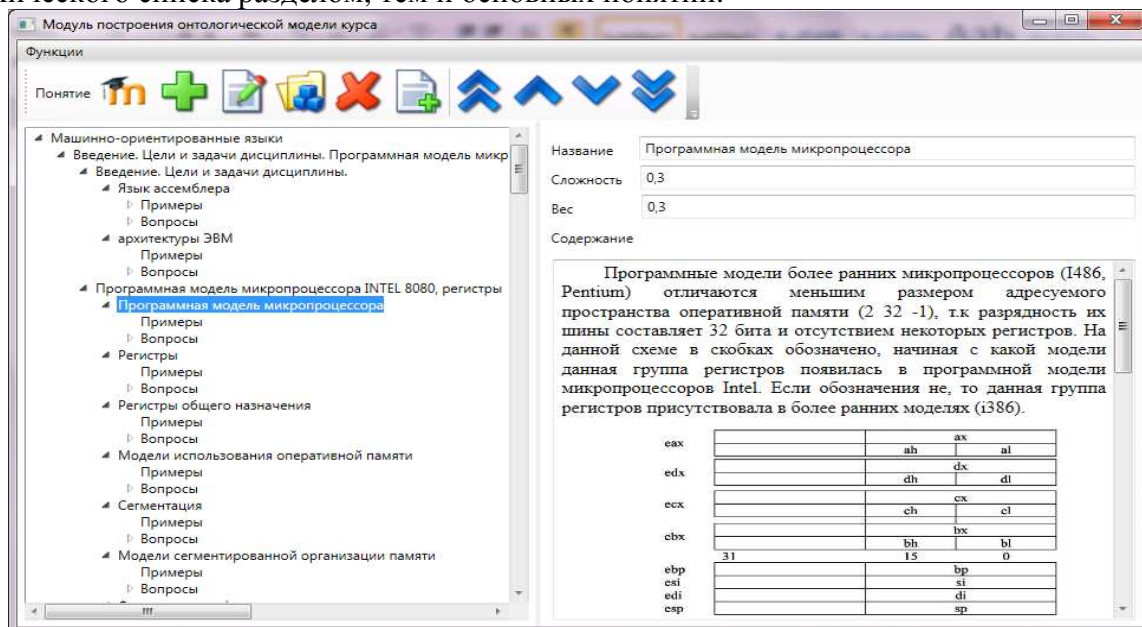


Рис.1. Форма работы с курсом «Машинно-ориентированные языки»

На данном рисунке слева представлена структура курса в иерархическом виде. Вверху располагается панель инструментов. Основные действия: добавить элемент (того же типа к родительскому узлу), редактировать текущий элемент, настроить онтологическую

модель для текущего узла, удалить текущий элемент, добавить потомка текущему элементу, посмотреть онтологическую модель текущего уровня.

Иерархию основных элементов курса можно представить в следующем виде:

Дисциплина

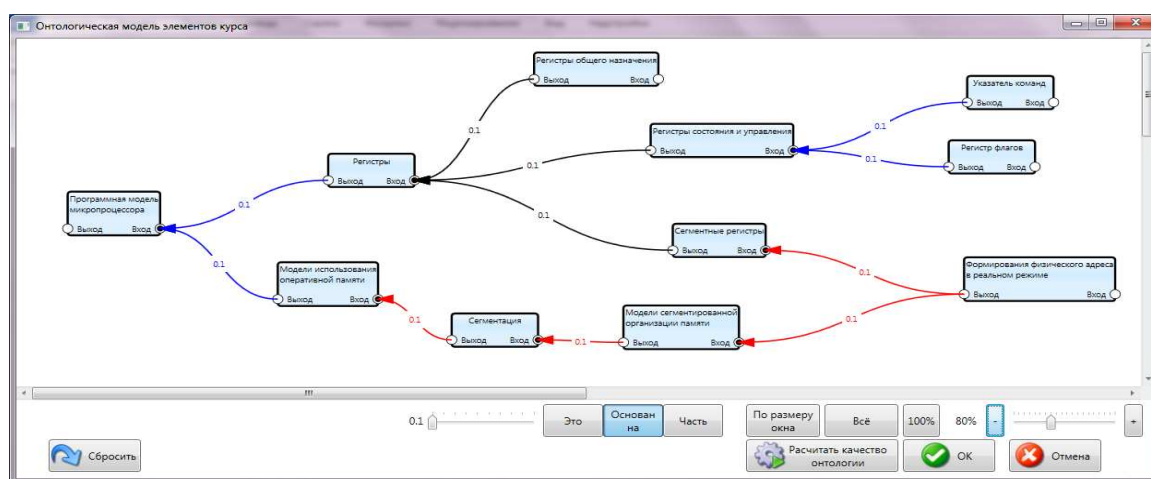
Раздел дисциплины

Тема раздела дисциплины

Понятие темы раздела дисциплины

Для каждого понятия можно задавать несколько примеров и контрольных вопросов.

На рисунке 2 представлена онтологическая модель темы «Программная модель микропроцессора INTEL 8080, регистры» раздела «Введение. Цели и задачи дисциплины. Программная модель микропроцессора INTEL 8080, регистры, форматы и системы команд, методы адресации»



**Рис.2. Онтологическая модель темы «Программная модель микропроцессора INTEL 8080, регистры» раздела «Введение. Цели и задачи дисциплины. Программная модель микропроцессора INTEL 8080, регистры, форматы и системы команд, методы адресации»**

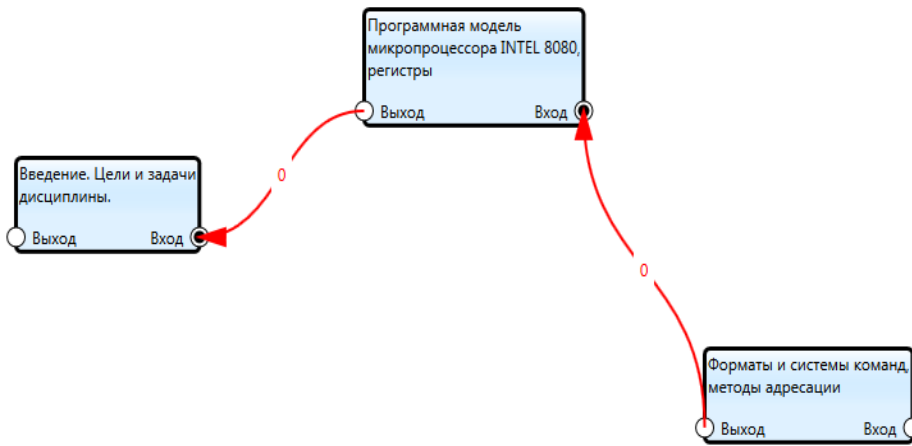
Связь между элементами курса, находящимися на одном уровне осуществляется следующим образом. Сначала необходимо выбрать тип связи, которым необходимо связать два элемента (Это, Основан на, Часть).

Также на данной форме расположена кнопка «Расчет метрик», позволяющие рассчитать метрики качества онтологической модели. На рисунке 3 представлена форма, содержащая значения рассчитанных характеристик.

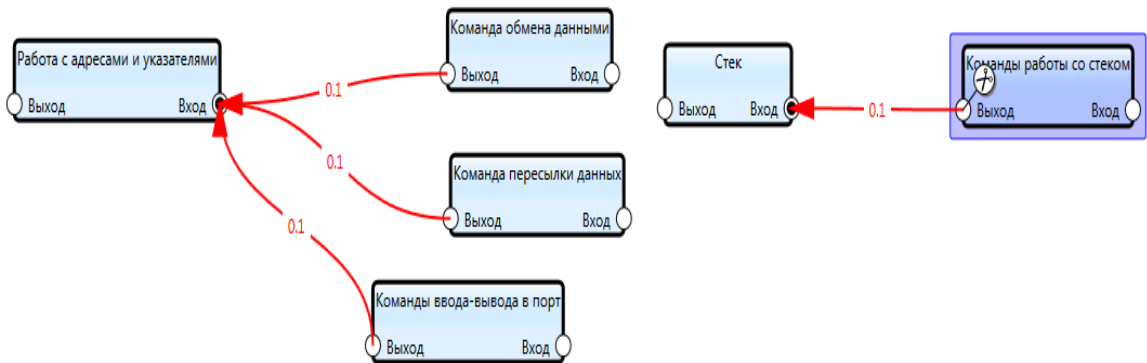
Все разработанные онтологические модели, содержащиеся в теоретическом материале по дисциплине «Машинно-зависимые языки» можно условно разделить на несколько групп:

- 1) Модели, содержащие не более 3 вершин, которые связаны между собой один типом связи;
- 2) Модели, содержащие не более 7 вершин, которые связаны между собой один типом связи;
- 3) Модели, содержащие не более 7 вершин, которые связаны между собой более чем одним типом связи;
- 4) Модели, содержащие более 7 вершин, которые связаны между собой более чем одним типом связи (сложные модели).

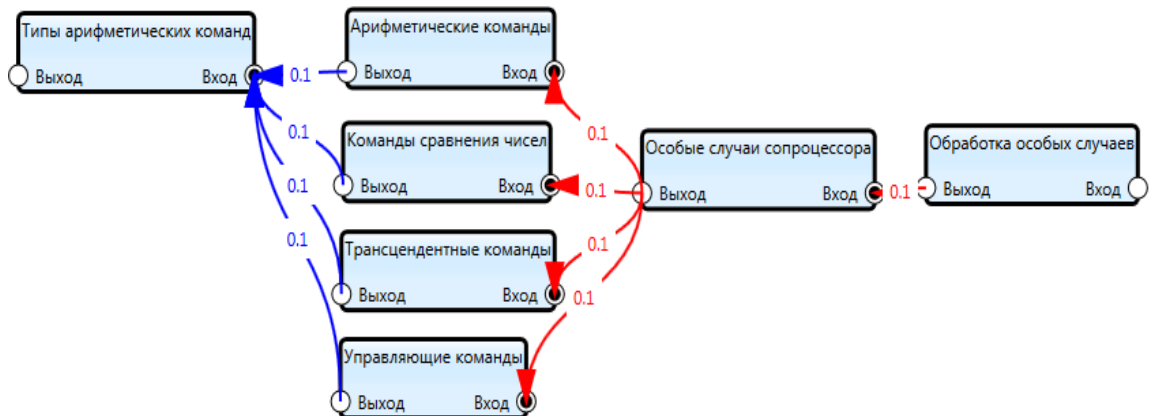
На рисунках 3-6 представлены модели перечисленных типов.



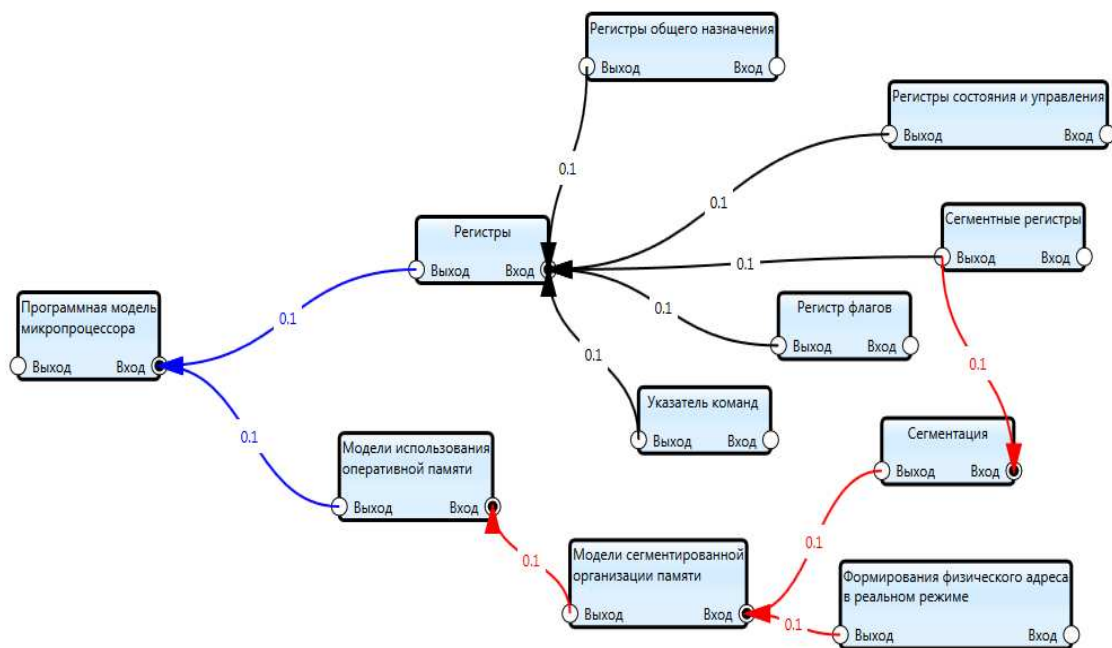
**Рис.3. Онтологическая модель раздела «Введение. Цели и задачи дисциплины. Программная модель микропроцессора INTEL 8080, регистры, форматы и системы команд, методы адресации»**



**Рис.4. Онтологическая модель темы «Команды пересылки данных и работы со стеком» раздела «Команды пересылки данных, арифметические команды»**



**Рис.5. Онтологическая модель темы «Команды математического сопроцессора» раздела «Сопроцессоры»**



**Рис.6. Онтологическая модель темы «Программная модель микропроцессора INTEL 8080, регистры» раздела «Введение. Цели и задачи дисциплины. Программная модель микропроцессора INTEL 8080, регистры, форматы и системы команд, методы адресации»**

В таблице 1 представлены диапазоны изменения характеристик онтологических моделей рассмотренных групп.

Характеристики:

1) Метрики Ингве-Миллера

- Отношение количества вершин с нормальной степенью ко всем вершинам;
- Средняя степень вершины графа;
- Медиана степени вершины графа;
- Среднеквадратическое отклонение степени вершины.

2) Метрики разнообразия количества связей онтологии

- Количество различных типов связи;
- Нормированное количество различных типов связи.

3) Метрики глубины онтологии

- Абсолютная глубина;
- Средняя глубина;
- Максимальная глубина;
- Медиана глубины;
- Среднеквадратическое отклонение глубины;
- Среднее квадратичное отклонение глубины по отношению к средней глубине.

4) Метрики ширины онтологии

- Абсолютная ширина;
- Средняя ширина;
- Максимальная ширина.

5) Метрики запутанности онтологии

- Количество вершин с множественным наследованием по отношению ко множеству всех вершин графа;
- Среднее количество родительских вершин у вершины графа.

**Таблица 1: Сводная таблица диапазона изменения характеристик онтологических моделей**

<b>Характеристики</b>	<b>1 - 3 вершин 1 тип связи</b>	<b>4- 7 вершин 1 тип связи</b>	<b>4- 7 вершин &gt;1 типа связи</b>	<b>&gt; 7 вершин &gt;1 типа связи</b>
1.1	1,5-2	1,2-1,5	0,7-0,8	0,5-1
1.2	1-1,33	1,3-1,7	2,57-2,86	2-4
1.3	1	1-2	2	1-3,5
1.4	0-0,33	0,27-0,7	1,95-2,14	2-3,54
2.1	1	1	2	3
2.2	0,33-0,5	0,17-0,25	0,2854-0,2857	0,25-0,3
3.1	2-3	4-11	16-24	24-136
3.2	2-3	2-6	3-4	3,43-4,86
3.3	2-3	2-6	3-4	5-6
3.4	2-3	2-6	3-4	3-5
3.5	0	0-0,25	0	0,42-1,125
3.6	0	0-0,09	0	0,087-0,24
4.1	2-3	4-6	7	12-21
4.2	1	1-3	1-2	2-3
4.3	1	1-4	4	6-7
5.1	0	0	0	0
5.2	0,5-0,67	0,67-0,83	1,29-1,43	1-2

Проанализировав данные, представленные в таблице 1 можно сделать следующие выводы:

1) У групп 1 и 2 по значениям характеристик качества онтологических моделей нет пересечения с группами 3 и 4;

2) Характеристиками, позволяющими четко определить принадлежность онтологической модели к одному из 4х описанных классов, являются: Абсолютная глубина (3.1) и Абсолютная ширина (4.1);

3) В дополнение к характеристикам, описанным в пункте 2, различие между моделями 1 и 2 определяется по характеристике Нормированное количество различных типов связи (2.2);

4) В дополнение к характеристикам, описанным в пункте 2, различие между моделями 3 и 4 определяется по характеристикам Медиана глубины (3.4) и Максимальная ширина (4.3).

*Заключение:* Предлагаемый в работе подход к решению задачи оценки качества онтологических моделей является достаточно эффективным средством для оценки предполагаемой эффективности процесса обучения и результатов знаний студентов.

#### **Литература:**

1. Рыбанов, А.А. Разработка модуля "Преподаватель" для построения курса и проверки знаний студентов / Рыбанов А.А., Макушкина Л.А. // Информатика и информационные технологии в образовании, науке и производстве : сб. ст. и тез.докл. XII-й науч.-практ. конф. (Волжский, 27-28 янв. 2013 г.) / ВПИ (филиал) ВолгГТУ. - М., 2013. - С. 73-86.

2. Рыбанов, А.А. Программная реализация адаптивной к психофизическим характеристикам пользователя автоматизированной обучающей системы / Рыбанов А.А., Макушкина Л.А. // Современная наука: тенденции развития : матер. V междунар. науч.-практ. конф. (23 июля 2013 г.) : сб. науч. тр. Т. II / Науч.-изд. центр Априори. - Краснодар, 2013. - С. 105-126.

3. Рыбанов, А.А. Automated training knowledge monitoring system based on ontological model of course / РыбановА.А., МакушкинаЛ.А. // New approaches in education : research

articles / science editor A. Burkov; B&M Publishing. – San Francisco (California, USA), 2013. – P. 50-57.

4. Андрич О.Ф., Макушкина Л.А. Исследование методов оценки качества онтологических моделей / Андрич О.Ф., Макушкина Л.А.// Современные наукоемкие технологии. 2014. № 5-2. С. 18-19.

5. Маслова О.В., Макушкина Л.А. Анализ методов генерации онтологических моделей по коллекции текстовых документов/ Маслова О.В., Макушкина Л.А.// Вестник магистратуры. 2014. № 4-1 (31). С. 85-89.

## **ТЕХНОЛОГИИ ЭЛЕКТРОННОГО И ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ В ОРГАНИЗАЦИИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

*Е.В. Орехова\*([oelenav@mail.ru](mailto:oelenav@mail.ru))*

*\*магистрант Института математики, информатики и естественных наук  
ГБОУ ВПО МГПУ*

### *Аннотация:*

В данной статье описаны возможности и формы применения технологий электронного и дистанционного обучения для формирования индивидуальной образовательной траектории, рассмотрены основные проблемы, возникающие при организации дистанционного обучения в системе дополнительного профессионального образования.

*Ключевые слова: система дистанционного обучения, образовательная траектория, непрерывное образование*

### **Введение**

В настоящее время в традиционной модели системы образования происходят значительные изменения: реформирование подходов к организации и управлению образовательными процессами, модернизация принципов и обучения в направлении повышения качества образовательного процесса и приведения его в соответствие международным нормам и стандартам. В первую очередь, - это требует индивидуального подхода в формировании образовательной траектории каждого обучающегося, разработки программы обучения путем модульного набора в зависимости от потребностей обучающегося и рынка труда. Во вторую очередь, - это активное применение информационно-коммуникационных технологий в процессе обучения и легитимизация применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

В условиях глобальной информатизации образования внедрение в образовательный процесс специализированных автоматизированных и информационных систем позволяет организовывать и развивать возможности доступного, открытого и непрерывного образования. На рынке существует множество информационных систем и программных продуктов, которые способствуют решению управленческих задач, организации образовательного процесса, а также инфокоммуникационных взаимодействий.

Однако в гонке информатизации образовательных и управленческих процессов необходимо помнить о том, что информационные системы могут и должны быть использованы в качестве вспомогательных инструментов для повышения эффективности управленческих процессов и качества предоставления образовательных услуг. В учебном процессе современные информационные технологии необходимо применять именно для достижения педагогических целей, а не пытаться решить задачу по их нецелевому максимальному использованию в учебном процессе. Другими словами, информационные технологии необходимо использовать не ради самих технологий, а для повышения эффективности и качества образовательного процесса [1].

## **1. Технологии электронного и дистанционного обучения для различных уровней образовательных организаций.**

Наиболее распространенной и уже зарекомендовавшей себя в организации и поддержке образовательного процесса является технология дистанционного обучения. Возможности электронного дистанционного обучения оценили на всех уровнях образования, для каждого из которых создан удобный и востребованный именно для него (уровня, степени обучения) инструментарий электронного дистанционного обучения. Как показывает практика, учреждения профессионального образования, преимущественно высшие школы, с помощью систем электронного дистанционного обучения решают масштабные задачи.

Общеобразовательные учреждения других уровней решают более узкие задачи, применяя сервисы для предоставления электронных учебных материалов, в частности, домашних заданий, и еще реже - инструменты проверки знаний.

В дополнительном профессиональном образовании технология дистанционного обучения применяется для предоставления обучающих материалов, и активность ее применения здесь ниже по сравнению с применением в образовательном процессе высших школ.

Технология электронного и дистанционного обучения представляет собой комплекс взаимосвязанных процессов и ресурсов. Систематизировав процессы и роли участников образовательной системы, можно выделить основные процессы, реализуемые в рамках дистанционного обучения:

- Организационные - прием абитуриентов, осуществление движения обучающихся, ведение документооборота и формирование документов об окончании обучения.
- Педагогические - управление учебным процессом, построение образовательных траекторий, мониторинг качества обучения.
- Управление обучением - управление группами обучающихся, назначение обучающихся и контрольно – измерительных мероприятий.
- Разработка и сопровождение - разработка контента, консультативная и техническая поддержка работоспособности информационных ресурсов и системы в целом, развитие системы дистанционного обучения в соответствии с возникающими потребностями.

## **2. Проблемы внедрения и организации дистанционного обучения**

На начальных этапах развития и внедрения технологий электронного и дистанционного обучения в образовательную деятельность возникает комплекс проблем. Необходимо заметить, что возникающие проблемы, в основном, связаны с недостаточно продуманной стратегией внедрения информационных технологий в образовательный процесс, и в первую очередь это:

- отсутствие видения проекта в целом;
- отсутствие критериев результативности этапов проекта;
- отсутствие четкого распределения ответственности между участниками команды внедрения;
- отсутствие желания и возможности реинжиниринга существующих бизнес-процессов образовательной организации;
- отсутствие сформированных мотивационных факторов;
- нерешенные вопросы финансирования проекта;
- нелояльность потенциальных пользователей к системе, в первую очередь преподавательского состава, низкий уровень ИТ-подготовки;
- отсутствие компетенций для создания эффективных электронных образовательных ресурсов;
- неполный комплект распорядительных актов, регламентирующих деятельность с использованием информационно-коммуникационных технологий.

Немаловажным является и выбор платформы или системы дистанционного обучения. С учетом ранее сказанного, перед организацией и внедрением системы электронного и



дистанционного обучения в образовательный процесс необходимо, в первую очередь, решить ряд задач технического и организационного характера:

- создание аппаратно-программного комплекса, функционирующего в информационной сети учреждений и обеспечивающего единый доступ к образовательным ресурсам;
- определение и закрепление принципов организации и функционирования информационной системы;
- формирование организационно-управленческой структуры и финансовых механизмов, обеспечивающих ее развитие;
- разработка нормативно-правового обеспечения и регламентов;
- создание специализированных информационно-образовательных сред и курсов дистанционного обучения по различным компетенциям;
- разработка методологических критериев, средств и систем контроля качества дистанционного обучения, разработки и репродуцирования методических материалов, программ, курсов дистанционного обучения и их сопровождения;
- совершенствование коммуникационной и технологической инфраструктуры для реализации образовательных технологий;
- разработка методов и инструментов мониторинга и контроля над качеством и эффективностью обучения.

В каждом образовательном учреждении, безусловно, есть свои специфика и принципы решения задач дистанционного обучения. На этапе выбора технологической платформы необходимо оценить существующие на рынке продукты с точки зрения их применения для решения задач и достижения поставленных целей. Основопологающими критериями выбора системы дистанционного обучения являются:

- функциональность системы, обуславливающаяся комплексом необходимых сервисов и функциональных возможностей для решения поставленных задач;
- модульность, составление образовательных программ из отдельных модулей, что обеспечивает формирование индивидуальной траектории образования и развития;
- поддержка международных стандартов, что позволяет приобретать готовые профессиональные обучающие программы, блоки, и без дополнительных затрат загружать с эксплуатируемую систему электронного обучения;
- кроссплатформенность, которая обеспечивает гибкое взаимодействие системы электронного и дистанционного обучения и пользователей вне зависимости от характеристик информационно-коммуникационных устройств и программного обеспечения, с помощью которых обращаются пользователи;
- мультимедийные возможности использования в качестве контента не только текстовых, гипертекстовых и графических файлов, но и звуковых, видеофайлов, анимации и 3D-графики;
- программа проверки знаний, содержащая широкий набор видов проверочных заданий открытого и закрытого типов, и сервисы программы, позволяющие в режиме реального времени оценить знания обучающихся.
- гибкая настройка системы, которая обеспечивает возможность поддержки работоспособности системы, устранения ошибок специалистами собственной службы поддержки;
- масштабируемость системы, которая позволяет расширять перечень функциональных возможностей системы в зависимости от возникающих потребностей и возможностей применения в обучении [2].

### **3. Преимущества использования дистанционного обучения**

Существенными преимуществами применения электронных и дистанционных технологий, в частности, для реализации дополнительного профессионального образования являются:

- преодоление территориальной удаленности обучающихся и образовательных учреждений;
- возможность повышения квалификации и дополнительного профессионального образования параллельно со своей основной профессиональной деятельностью;
- формирование собственной траектории обучения путем выбора необходимых образовательных модулей и циклов в рамках программы обучения.
- экономия материальных и человеческих ресурсов;
- доступность образовательных услуг населению с ограниченными возможностями здоровья.

Успешность применения технологии дистанционного обучения определяется слаженным взаимодействием всех ее компонентов:

- базовая информационная инфраструктура общего назначения, являющаяся фундаментом для технологической платформы, предназначенная для обеспечения сетевых коммуникаций, высокоскоростного доступа к сервисам и информационным ресурсам;
- технологическая платформа, обеспечивающая работу автоматизированных функций системы дистанционного обучения;
- электронный образовательный контент, содержательная база образовательного процесса;
- инструментарий разработки электронного контента, автоматизированный конструктор, позволяющий разрабатывать и представлять содержательную базу в форматах и стандартах, пригодных для импорта в информационную систему дистанционного обучения;
- нормативные и регламентирующие документы, определяющие нормы, порядок функционирования системы электронного и дистанционного обучения и сопровождающих ресурсов, формы и требования представления контента содержательного и контрольно – измерительного назначения.

Для учреждений, организующих обучение с применением технологий электронного и дистанционного обучения в дополнительном профессиональном образовании имеется ряд преимуществ социально – экономического характера. В результате предоставления образовательных услуг с использованием технологии ДО сокращаются удельные затраты на одного обучаемого в два-три раза по сравнению с традиционными формами обучения, а также появляются возможности организации доступа к образовательному контенту в удобное для обучающегося время, что обеспечивает принципиально новый уровень доступности образования при сохранении уровня его качества.

Одним из основных преимуществ систем электронного дистанционного обучения является то, что осуществить прохождение обучения можно практически с любого информационно-коммуникационного устройства, при наличии выхода в глобальную сеть Интернет [3].

#### **4. Способы организации дистанционного обучения**

Применение технологий электронного и дистанционного обучения в дополнительном профессиональном образовании может быть как частичным, т.е. использующим комбинирование очных и дистанционных типов занятий, так и реализуемым исключительно средствами информационных технологий. В обоих случаях подобный вид обучения предполагает преимущественно самостоятельную работу обучающегося по освоению материала изучаемых модулей (программ) без ежедневных посещений образовательного учреждения. Организация образовательного процесса с применением электронных и дистанционных технологий становится более индивидуализированной, поскольку широкое применение аналитических, практических и экспериментальных принципов обучения позволяет ориентировать его на каждого обучаемого. Набор инструментария электронного и дистанционного обучения, применяемого в различных образовательных учреждениях, зависит от целей и задач, которые ставятся перед учреждением и системой дистанционного обучения. По сравнению с традиционными формами обучения, дистанционное обучение

является весьма гибким инструментом, где основной тенденцией является использование совокупности различных средств: объединение образовательных ресурсов, сетевые сообщества, виртуальные мероприятия и др. Целью является - не только передача высокоэффективных знаний независимым обучающимся, но и развитие навыков самостоятельной когнитивной деятельности, что соответствует тенденциям непрерывного образования и основополагающим принципам дистанционного обучения:

- свободный доступ, т.е. право каждого начинать обучаться и получать профессиональное образование в удобное ему время;

- дистанционность обучения, т.е. обучение при минимальном очном контакте с преподавателем с акцентом на самостоятельную деятельность.

На текущий момент, значительная часть образовательных учреждений, осуществляющих дополнительное профессиональное образование, применяющих технологии дистанционного обучения представляют электронный обучающий контент в виде курса лекций, которые преподаватели читают на очных занятиях. Контрольно-измерительные материалы формируются с учетом репродуктивного подхода, причем проблемный метод и сетевое взаимодействие обучающихся практически не используются. Таким образом, обучение строится по классической схеме с учетом знание-ориентированного подхода, когда преподаватель является основным источником знаний, и им же производится оценка знаний по усвоенному материалу, в то время как образовательные стандарты и требования рынка труда акцентируют внимание именно на компетентностный подход.

К наиболее стандартизированным и приспособленным для использования в электронном дистанционном обучении относятся технологии, базирующиеся на применении: интерактивного образовательного контента, компьютерных обучающих и контрольно-измерительных программ, компьютерных тренажеров и лабораторных практикумов, симуляторов, коммуникационных сервисов.

Электронный интерактивный образовательный контент предназначен для самостоятельного изучения курса или его части и ориентирован на максимальную активизацию этого процесса. Должен содержать модульный структурированный учебный материал, представленный в виде последовательности интерактивных кадров с мультимедийной информацией. Использование технологии информационной гиперсреды обеспечивает быстрый переход от одного учебного кадра к другому и дает возможность обучаемому выбрать траекторию обучения. Уже на этапе создания учебного материала в электронном виде принимается во внимание специфика человеческого восприятия информации, а для дополнительного профессионального обучения - принципы андрагогики. Объем изучаемого материала не должен превосходить максимально допустимую нагрузку на обучающегося с учетом медицинских требований работы на компьютере. Наличие электронного глоссария позволяет обучаемому оперативно получить нужную информацию в компактной форме [3,4]. Ненавязчивая и интуитивно-понятная электронная оболочка контентного содержания создает комфортную и располагающую среду для самостоятельного обучения.

Автоматизированные контрольно-измерительные программы предоставляют как возможность проведения, мониторингового и контрольного измерения приобретенных компетенций, так и возможность проведения самоконтроля для самого обучающегося. Широкий набор тестовых заданий открытого и закрытого типа позволяет определить качество приобретенных знаний. Симуляционные тренажеры дают возможность определять эффективность обучения по результатам действий обучающегося в созданной проблемной ситуации, приближенной к реальной профессиональной деятельности. Эффективность использования тестирующих инструментов увеличивается, если она позволяет накапливать и анализировать результаты тестирования по различным критериям. Причем данный сервис интересен не только преподавателю, но и самому обучаемому для проведения анализа своих достижений.

Для закрепления знаний, а также отработки приобретенных компетенций используются компьютерные модели, конструкторы, тренажеры и лабораторные практикумы. Цель использования указанных инструментов - до автоматизма отработать приобретенные компетенции в ситуациях, моделирующих реальные условия.

Предоставление широкого спектра инструментов для организации самостоятельного обучения не исключает необходимость коммуникативной составляющей участников образовательного процесса, т.к. коммуникации способствуют развитию социальной составляющей личностного развития обучающегося и способности проявления компетентности в различных ситуациях. Консультации с использованием специализированных сервисов являются специфической технологией дистанционного обучения. Они могут проводиться как в синхронном режиме, например, в форме обсуждения поднятой проблемы, так и в асинхронном, например, как форум или переписка по электронной почте.

Синхронный режим подразумевает одновременное присутствие в системе преподавателя и обучающегося. Благодаря данной функциональной возможности реализуется то, что мы называем «живым общением». В России данный способ наиболее востребован, поскольку он не исключает привычные людям формы взаимодействия. Инструментарием для реализации данного вида деятельности являются видеолекции/видеосеминары (вебинары), текстовые и голосовые чаты. Сервис проведения вебинаров является одним из наиболее востребованных коммуникационных сервисов. В ходе вебинара происходит явное взаимодействие между преподавателем и каждым участником группы обучающихся. Необходимо заметить, что подобная коммуникационная составляющая особенно важна для взрослого населения, привыкшего приобретать и развивать знания именно путем проблемного обсуждения. Востребованность данного сервиса характеризуют следующие преимущества: экономия времени и аудиторного фонда, гибкий график проведения подобных мероприятий.

Асинхронный режим подразумевает неодновременное присутствие преподавателя и обучающегося в системе. Однако, благодаря тому, что в системе накапливается статистика обучения, вопросы и результаты выполнения заданий, стороны имеют возможность принимать участие в процессе с незначительным опозданием.

Смешанное обучение. Данный способ, подразумевает различные комбинации синхронных и асинхронных способов обучения. Термин «Смешанное обучение» применяется достаточно широко, под этим понимают симбиоз технологий дистанционного обучения и классической очной формой обучения. Как показывает практика, именно последний способ является предпочтительным в дополнительном профессиональном образовании взрослого населения вследствие того, что информационная культура недостаточно развита и принципы самостоятельной образовательной деятельности по ряду причин не активны [5].

### **Заключение**

Необходимо заметить, что система дистанционного обучения, как отдельный инструмент для организации образовательного процесса, перестает быть востребованным. В связи со стремительно нарастающим информационным потоком, человек на протяжении всей своей жизни должен развивать профессиональные компетенции, что обуславливается принципом непрерывного образовательного процесса. Помимо развития профессиональных, необходимо развивать и формировать личностные компетенции, коммуникабельность и новую информационную культуру сетевого взаимодействия. Именно поэтому наиболее актуальным сегодня является развитие социально-образовательных информационных сред, включающих в себя широкий перечень функциональных возможностей: выбор модулей и формирования индивидуальной образовательной траектории, оценки эффективности обучения на основе диагностики компетенций и результатов деятельности педагогов, создания социальных сервисов и коммуникаций. Таким образом, создается гибкая

виртуальная среда обучения, в центре которой находится специалист, мотивированный на повышение уровня своего профессионализма.

### **Литература:**

1. Методические рекомендации по использованию электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации дополнительных профессиональных образовательных программ от 30 апреля 2014г.// Министерство образования и науки РФ, 2014 г.
2. <http://ra-kurs.spb.ru/>
3. Можаяева Г.В. Дистанционные технологии в дополнительном профессиональном образовании //Открытое и дистанционное образование. – 2007. - №3(27). – С.5-10
4. Alan Brown, Jenny Vimrose Technology-enhanced learning: strengthening links with practitioners // Book of abstracts 12-th international conference on technology supported learning and training, p. 3-6
5. Орехова Е.В., Павличева Е.Н. Организация информационно-образовательной среды учреждений профессионального образования // Информационные технологии в образовании и науке «ИТО-Самара – 2011»: Сборник тезисов по материалам международной научно-практической конференции, 28-29 апреля 2011 года, С.421-423.

## **ОБ ИССЛЕДОВАНИИ ТРЕХМЕРНЫХ МНОГООБРАЗИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПАКЕТА MAPLE**

*Н.П. Можей*

*Институт непрерывного образования Белорусского государственного университета*

### *Аннотация*

У систем аналитических вычислений широкая область применения в разных отраслях науки, поскольку они имеют большой выбор инструментов, позволяющий решать научные задачи, обладают универсальными возможностями, причем постоянно совершенствуются, развивая, в частности, математический аппарат. Геометрия, в том числе и дифференциальная, использует современные компьютерные технологии для исследования своих проблем, например, пакеты прикладных программ, применяются в классификационных задачах. Так М. Хлавова в [1] классифицировала двупараметрические движения плоскости Лобачевского. Л. Н. Чибрикова искала левоинвариантные лоренцевы метрики на трехмерных группах Ли с применением систем аналитических расчетов. Е.Д. Родионовым и В.В. Славским [2] получены результаты по классификации локально конформно однородных многообразий. Т. Ариас-Марсо и О. Ковальский [3] изучали проблему классификации 4-мерных однородных пространств Д'Атри. Системы компьютерной математики используются и для исследования однородных пространств, определения инвариантных свойств петель [4], для изучения свойств флаговых многообразий [5] и др.

Данная работа посвящена применению математических пакетов для нахождения трехмерных однородных пространств, а также алгебр Ли векторных полей, когомологий, действий групп Ли, аффинных связностей, тензоров кривизны, кручения и геодезических на этих многообразиях. Тема имеет многочисленные приложения в механике, оптике, теории поля для моделирования динамических систем на римановых многообразиях (см., например, [6]). Исследование, например, геодезических сопряжено с необходимостью исследования и решения систем дифференциальных уравнений, что ограничивает возможности применения аналитических методов и вынуждает прибегать к компьютерным методам исследования. Наиболее эффективное решение задачи нахождения геодезических возможно в системах компьютерной математики, в частности, в системе Maple. Maple незаменим как для проверки окончательных и промежуточных результатов, получаемых аналитически, так и для поиска методов решения. Сначала получена локальная классификация трехмерных однородных

пространств как пар алгебр Ли. Далее для каждой такой пары вычисляем геодезические (используем пакеты DifferentialGeometry, GroupActions, LieAlgebras, Tensor).

Пусть  $M$  – дифференцируемое многообразие, на котором транзитивно действует группа  $\bar{G}$ ,  $(M, \bar{G})$  – однородное пространство,  $G = \bar{G}_x$  – стабилизатор произвольной точки  $x \in M$ . Проблема классификации однородных пространств  $(M, \bar{G})$  равносильна классификации (с точностью до эквивалентности) пар групп Ли  $(\bar{G}, G)$ , где  $G \subset \bar{G}$ , т.к. многообразие  $M$  может быть отождествлено с многообразием левых смежных классов  $\bar{G}/G$  (см., например, [7]). Изучая однородные пространства, важно рассматривать не саму группу  $\bar{G}$ , а ее образ в  $Diff(M)$ , другими словами, достаточно рассматривать только эффективные действия группы  $\bar{G}$  на многообразии  $M$ . Широкий класс среди однородных пространств образуют однородные пространства с разрешимой группой преобразований. Их исследование существенно затруднено тем, что, в отличие от полупростых алгебр Ли, не разработана структурированная теория их классификации, а сама классификация является громоздкой и трудоемкой. Пусть  $\bar{\mathfrak{g}}$  – алгебра Ли группы Ли  $\bar{G}$ , а  $\mathfrak{g}$  – подалгебра, соответствующая подгруппе  $G$ . Пара  $(\bar{\mathfrak{g}}, \mathfrak{g})$  алгебр Ли называется *эффективной*, если подалгебра  $\mathfrak{g}$  не содержит отличных от нуля идеалов  $\bar{\mathfrak{g}}$ . В дальнейшем будем предполагать, что  $G$  – связная подгруппа, что всегда можно сделать, ограничиваясь локальной точкой зрения. *Изотропное действие* группы  $G$  на  $T_x M$  – это фактордействие присоединенного действия  $G$  на  $\bar{\mathfrak{g}}$ :

$$s.(x+\mathfrak{g}) = (Ads)(x) + \mathfrak{g} \text{ для всех } s \in G, x \in \bar{\mathfrak{g}}$$

При этом  $\mathfrak{g}$  действует на касательном пространстве  $T_x M = \bar{\mathfrak{g}}/\mathfrak{g}$  как

$$x.(y+\mathfrak{g}) = [x, y] + \mathfrak{g} \text{ для всех } x \in \mathfrak{g}, y \in \bar{\mathfrak{g}}$$

Пара  $(\bar{\mathfrak{g}}, \mathfrak{g})$  называется *изотропно-точной*, если точно изотропное представление подалгебры  $\mathfrak{g}$ . С геометрической точки зрения это означает, что естественное действие стабилизатора  $\bar{G}_x$  произвольной точки  $x \in M$  на  $T_x M$  имеет нулевое ядро.

Поскольку однородное пространство допускает аффинную связность,  $\mathfrak{g}$ -модуль  $\bar{\mathfrak{g}}/\mathfrak{g}$  точен. Для нахождения всех изотропно-точных пар коразмерности три нужно классифицировать (с точностью до изоморфизма) все точные трехмерные  $\mathfrak{g}$ -модули  $U$  (это эквивалентно классификации подалгебр в  $\mathfrak{gl}(3, \mathbb{P})$  с точностью до сопряженности), а далее найти (с точностью до эквивалентности) все пары  $(\bar{\mathfrak{g}}, \mathfrak{g})$  такие, что  $\mathfrak{g}$ -модули  $\bar{\mathfrak{g}}/\mathfrak{g}$  и  $U$  эквивалентны. Все такие пары  $\text{codim}_{\bar{\mathfrak{g}}}\mathfrak{g} = 3$  найдены в [8], дальнейшая нумерация пар соответствует приведенной там. Ограничимся случаем с ненулевым стабилизатором, т.к. все остальные однородные пространства – просто трехмерные группы Ли. Там, где это не будет вызывать разночтения, будем отождествлять подпространство, дополнительное к  $\mathfrak{g}$  в  $\bar{\mathfrak{g}}$ , и факторпространство  $\mathfrak{m} = \bar{\mathfrak{g}}/\mathfrak{g}$ .

Аффинной связностью на паре  $(\bar{\mathfrak{g}}, \mathfrak{g})$  называется такое отображение  $\Lambda: \bar{\mathfrak{g}} \rightarrow \mathfrak{gl}(\mathfrak{m})$ , что его ограничение на  $\mathfrak{g}$  есть изотропное представление под алгебры, а все отображение является  $\mathfrak{g}$ -инвариантным. Хорошо известно, что инвариантные аффинные связности на однородном пространстве  $(M, \bar{G})$  находятся во взаимно однозначном соответствии с аффинными связностями на паре  $(\bar{\mathfrak{g}}, \mathfrak{g})$ . Поскольку тензоры кривизны и кручения инвариантны относительно действия группы Ли  $G$ , то они однозначно определяются тензорами на касательном пространстве к многообразию, причем эти тензоры инвариантны относительно изотропного действия. Тензор кручения  $T \in \text{Inv}T_2^1(\mathfrak{m})$  имеет вид:

$$T(x_m, y_m) = \Lambda(x)y_m - \Lambda(y)x_m - [x, y]_m$$

для всех  $x, y \in \bar{G}$ ; тензор кривизны  $R \in \text{Inv}T_3^1(m)$  имеет вид:

$$R(x_m, y_m) = [\Lambda(x), \Lambda(y)] - \Lambda([x, y])$$

для всех  $x, y \in \bar{G}$ .

Для понимания сложного математического объекта желательно разложить его на более простые "неразложимые" компоненты и проанализировать это разложение. В дифференциальной геометрии фундаментальным результатом в этом направлении является теорема де Рама о разложении риманова многообразия в декартово произведение многообразий, неразложимых при действии локальных групп голономии. Впоследствии было получено несколько существенных обобщений теоремы де Рама. Разложение и классификация римановых голономий применимы в физике, в особенности, в теории струн. Аффинные группы голономии – группы, возникающие как голономии аффинных связностей без кручения; те, которые не являются римановыми (псевдоримановыми) известны и как неметрические группы голономии. Теорема де Рама не относится аффинным группам голономии, таким образом, полная классификация не получена.

За определение алгебры когомологий многообразия принимается ее конструкция согласно теореме де Рама. Алгебра когомологий любого гладкого многообразия  $M$  совпадает с алгеброй когомологий внешних форм на  $M$ . В работе [9] рассматриваются приложения аппарата когомологий алгебр Ли к изучению когомологии главных расслоений и однородных пространств. Для когомологии разрешимых алгебр Ли известны, лишь немногие сколько-нибудь общие утверждения.

Однородные римановы пространства с неприводимой группой изотропии изучались с топологической точки зрения. В частности, ряд работ посвящен вычислению кольца когомологии этих пространств, основанном на применении теоремы Картана и спектральных последовательностях. Вычисления для неприводимых компактных симметрических пространств проведены еще Борелем в 50-х годах. Ряд утверждений теории Ходжа дает информацию о строении кольца когомологий риманова пространства, обладающего нетривиальными параллельными дифференциальными формами и, тем самым, имеющего нестандартную группу голономии. Примерами таких пространств являются кэлеровы многообразия и симметрические пространства.

Обозначим через  $d(\alpha)$  внешнюю производную дифференциальной формы  $\alpha$ , через  $C_1$  – множество  $(p-1)$ -форм на  $\bar{g}$ ,  $C_2$  – множество  $p$ -форм,  $C_3$  – множество  $(p+1)$ -форм и т.д., пусть  $C$  – множество  $\{C_1, C_2, C_3, \dots\}$ , пустое множество будем записывать  $\{\}$ . Пусть  $A^p(\bar{g}, \mathfrak{g})$  – пространство внешних  $p$ -форм,  $p$ -форма  $\alpha$  из  $A^p(\bar{g}, \mathfrak{g})$  замкнута, если  $d(\alpha) = 0$ , и точная, если  $\alpha = d(\beta)$  для некоторой  $(p-1)$ -формы  $\beta$  из  $A^{(p-1)}(\bar{g}, \mathfrak{g})$ . Алгебра Ли когомологий  $H^p(\bar{g}, \mathfrak{g})$  степени  $p$  – векторное пространство замкнутых  $p$ -форм из  $A^p(\bar{g}, \mathfrak{g})$  по модулю точных  $p$ -форм из  $A^p(\bar{g}, \mathfrak{g})$ . Обозначим  $H_1$  – множество  $p$ -форм на  $\bar{g}$ , образующих базис когомологий  $C_2$ ,  $H_2$  – множество  $(p+1)$ -форм на  $\bar{g}$ , образующих базис когомологий  $C_3$ , и т.д., т.е.  $H = \{H_1, H_2, H_3, \dots\}$  – множество всех замкнутых форм на  $\bar{g}$ , задающих базис когомологий на  $\bar{g}$ .

Начнем с построения всех трехмерных однородных пространств. Все пары  $(\bar{g}, \mathfrak{g})$ ,  $\text{codim}_{\bar{g}} \mathfrak{g} = 3$  найдены в [3]. Используем пакет DifferentialGeometry, чтобы определить алгебру Ли  $\bar{g}$ . Для этого задаем структурные константы для этой алгебры Ли и используем команду DGsetup, чтобы инициализировать алгебру. После инициализации можно делать все виды вычислений и проверок. Для подалгебры изотропии  $\mathfrak{g}$  однородного пространства, которое мы построили, указываем базис подалгебры. Выбрав подалгебру  $\mathfrak{g}$ , находим (если это возможно) редуцированное дополнение к  $\mathfrak{g}$  в  $\bar{g}$ . Для этого используем команду ComplementaryBasis, чтобы построить максимально общее дополнение, применим команду

Query, чтобы определить те значения параметров, для которых дополнение редуцировано. Далее займемся построением однородного пространства. Находим (глобальную) группу Ли  $\bar{G}$ , такую, что ее алгебра Ли совпадает с  $\bar{\mathfrak{g}}$ . Сначала определяем локальные координаты группы. Команда LieGroup пакета GroupActions использует 2-е и 3-ю теоремы Ли и непосредственно строит глобальную группу Ли, алгебра Ли которой задана. Результатом выполнения этой команды является модуль, предоставляющий информацию о группе Ли. Явную формулу для левого умножения элементов группы в координатах получаем с помощью команды LeftMultiplication. Находим лево- и правоинвариантные векторные поля на  $\bar{G}$ . Они вычисляются командой InvariantVectorsAndForms. Команда LieAlgebraData вычисляет структурные константы для правоинвариантных векторных полей. Эти структурные константы совпадают со структурными константами алгебры Ли  $\bar{\mathfrak{g}}$ . Фактор  $\bar{G}$  по подгруппе  $G$ , порожденной векторными полями, является трехмерным многообразием. Строим однородное пространство  $\bar{G}/G$ . Для этого нужно вычислить в координатах формулу для проекции  $\pi$  группы  $\bar{G}$  на  $M=\bar{G}/G$ . Эта проекция сопоставляет элементу  $g$  группы  $\bar{G}$  смежный класс  $gG$ , то есть  $\pi(g)=gG$ . Следовательно, для любого  $h$  из  $G$  имеем  $\pi(gh)=ghG=gG=\pi(g)$ , поэтому проекция  $\pi$  инвариантна относительно правого действия  $G$  на  $\bar{G}$ . Локально это правое действие дает левоинвариантное векторное поле. Таким образом, если

$$\pi(x_1, x_2, x_3, x_4)=[F_1(x_1, x_2, x_3, x_4), F_2(x_1, x_2, x_3, x_4), F_3(x_1, x_2, x_3, x_4)],$$

то составляющие функции  $F_1, F_2, F_3$  – инварианты векторного поля. Это является теоретическим обоснованием для вычисления проекции  $\pi$ . Находим действие группы Ли  $\bar{G}$  на многообразии  $M=\bar{G}/G$ . Для этого нужно найти сечение проекции  $\pi$ , то есть, отображение  $\sigma:M\rightarrow\bar{G}$ , такое, что  $\pi\circ\sigma$  тождественно на  $M$ . Тогда действие  $\bar{G}$  на  $M$  получается как композиция проекции  $\pi$ , левого умножения dotLeft группы  $\bar{G}$  на  $\bar{G}$  и сечения  $\sigma$ . Локальное действие  $\bar{G}$  на  $M$  вычисляется с использованием команды InfinitesimalTransformation. Результат можно проверить, т.к. структурные константы алгебры Ли векторных полей совпадают с алгеброй Ли, с которой мы стартовали. Единица группы  $\bar{G}$  проектируется в точку на многообразии  $M$  и позволяет найти стабилизатор (подгруппу  $G$ ), используя команду IsotropySubalgebra.

Рассмотрим, например, пару 1.1.1 (см. [8]). Алгебра  $\bar{\mathfrak{g}}$  четырехмерна. Ее таблица умножения при  $\lambda=0$  имеет вид

$$[e_1, e_2] = -e_1$$

(остальные структурные константы нулевые), при этом подалгебра  $h = [e_1]$ .

Сначала вычислим когомологии трехмерного однородного многообразия. Используем пакеты LieAlgebras, Tensor, LieAlgebraCohomology, зададим LieAlgebraData алгебру Ли с указанной таблицей умножения. Находим когомологии

$$C := \text{RelativeChains}(h); H := \text{Cohomology}(C).$$

Получим

$$C = \{\{\}, \{\theta_3, \theta_4\}, \{-\theta_3 \square \theta_4\}, \{\}, \{\}\}, H = \{\{\theta_4, \theta_3\}, \{-\theta_3 \square \theta_4\}, \{\}\}$$

Аналогично, при  $\lambda=-1$  получим

$$C = \{\{\}, \{\theta_3\}, \{-\theta_1 \wedge \theta_2\}, \{-\theta_1 \wedge \theta_2 \wedge \theta_3\}, \{\}\}, H = \{\{\theta_3\}, \{-\theta_1 \wedge \theta_2\}, \{-\theta_1 \wedge \theta_2 \wedge \theta_3\}\}$$

Определим по алгебре локальные координаты группы Ли  $\bar{G}$ , транзитивно действующей на однородном пространстве. Сначала определим группу при помощи команд DGsetup и LieGroup. Умножение элемента группы с координатами  $(a_1, a_2, a_3, a_4)$  на элемент группы с координатами  $(x_1, x_2, x_3, x_4)$  выглядит следующим образом (функция LeftMultiplication):



$$(x_1 = a_1 + x_1 e^{(-a_3)}, x_2 = a_2 + x_2 e^{a_3}, x_3 = x_3 + a_3, x_4 = x_4 + a_4).$$

Правоинвариантные векторные поля для группы Ли (функция LieAlgebraData):

$$(D_{x_1}, D_{x_2}, -x_1 D_{x_1} + x_2 D_{x_2} + D_{x_3}, D_{x_4}).$$

Обозначим координаты  $(x, y, z)$  на  $M$  и вычислим действие группы  $\bar{G}$  на многообразии  $M$ :

$$(x = a_1 + x e^{(-a_3)}, y = a_2 + y e^{a_3}, z = z + a_4).$$

Локальное действие (InfinitesimalTransformation) группы  $G$  на многообразии  $M$ :

$$[D_x; D_y; -x D_x + y D_y; D_z].$$

Убеждаемся, что структурные константы алгебры Ли векторных полей совпадают с исходными. Подалгебра, являющаяся алгеброй Ли стабилизатора (IsotropySubalgebra), имеет вид

$$[-x D_x + y D_y].$$

Тензор  $\Omega$  на группе Ли выпишем в виде левоинвариантной формы Мауэра–Картана (с точностью до константы):

$$\Omega = dx_1 dx_2 + dx_2 dx_1 + \beta dx_4 dx_4.$$

Этот тензор является инвариантным относительно подалгебры изотропии. Сведем этот инвариантный тензор (PushPullTensor) на группе Ли  $\bar{G}$  к инвариантной невырожденной метрике на  $M$ :

$$g = dx dy + dy dx + \beta dz dz.$$

Вычислим алгебру Ли векторов Киллинга (KillingVectors) для метрики. Полная алгебра инфинитезимальных изометрий метрики  $g$ :

$$(-z D_x + \frac{y D_z}{\beta}, \frac{D_z}{\beta}, -z D_y + \frac{x D_z}{\beta}, x D_x - y D_y, D_x, D_y).$$

Символы Кристоффеля (Christoffel) для  $g$ :

$$C = 0.$$

Тензор кривизны (CurvatureTensor) нулевой. Вычислив первую ковариантную производную кривизны (CovariantDerivative):

$$R_I = 0,$$

убедились, метрика постоянной кривизны, метрика является конформно плоской (CottonTensor), тензор кручения (TorsionTensor) нулевой, т.е. связность без кручения.

Если  $\{x(t); y(t); z(t)\}$  – кривая на  $M$ , тогда уравнения геодезических относительно связности — это система ОДУ второго порядка. Найдем вектор (GeodesicEquations), компоненты которого – уравнения на геодезические:

$$\left\{ \frac{d^2}{dt^2} x(t) = 0, \frac{d^2}{dt^2} y(t) = 0, \frac{d^2}{dt^2} z(t) = 0 \right\}.$$

Решив эту систему 2 ОДУ второго порядка (dsolve), получаем геодезические:

$$\{x(t) = C_5 t + C_6, y(t) = C_3 t + C_4, z(t) = C_1 t + C_2\}.$$

Аналогично, при  $\lambda=0$  умножение элемента группы с координатами  $(a_1, a_2, a_3, a_4)$  на элемент группы с координатами  $(x_1, x_2, x_3, x_4)$  выглядит следующим образом (функция LeftMultiplication):

$$(x_1=a_1+x_1e^{-a_2}, x_2=x_2+a_2, x_3=x_3+a_3, x_4=x_4+a_4)$$

Используя ComplementaryBasis, находим дополнительный базис и определяем, является ли пара редуктивной.

Алгебры Ли право и левоинвариантных векторных полей:

$$[D_{x_1}, -x_1D_{x_1}+D_{x_2}, D_{x_3}, D_{x_4}], [e^{-x_2}D_{x_1}, D_{x_2}, D_{x_3}, D_{x_4}].$$

Применяя LieDerivative, pdsolve, Transformation, ComposeTransformations, находим действие  $\bar{G}$  на  $M$  как композицию проекции  $\pi$ , левого умножения dotLeft группы  $\bar{G}$  на  $\bar{G}$  и сечения  $\sigma$ :

$$(x=a_1+xe^{-a_2}, y=y+a_3, z=z+a_4)$$

Локальное действие (InfinitesimalTransformation) группы  $G$  на многообразии  $M$ :

$$[D_x, -xD_x, D_y, D_z].$$

Используя команду IsotropySubalgebra, получаем стабилизатор, т.е. группу  $G$

$$[-xD_x].$$

Если  $M$  – односвязное полное риманово многообразие, то  $M$  изометрично прямому произведению  $M_0 \times M_1 \times \dots \times M_r$ , где  $M_0$  – евклидово пространство (возможно, нулевой размерности), а  $M_1, \dots, M_r$  – односвязные полные неприводимые римановы многообразия, такое разложение однозначно с точностью до порядка следования сомножителей. Наибольшая связная группа  $I^0(M)$  изометрий для  $M$  естественным образом изоморфна прямому произведению наибольших связных групп  $I^0(M_i)$  изометрий сомножителей  $M_i$ . Отсюда следует, что  $M$  есть однородное риманово многообразие тогда и только тогда, когда однородными римановыми многообразиями являются и сомножители  $M_0, \dots, M_r$ .

Пусть далее  $M$  – односвязное однородное пространство с инвариантной римановой метрикой. Тогда существуют связные замкнутые подгруппы  $\bar{G}_0, \dots, \bar{G}_r$  в  $\bar{G}$ , каждая из которых содержит  $G$ , такие, что каждый множитель наделен инвариантной римановой метрикой ( $\bar{G}_i$  может и не быть эффективной на  $\bar{G}_i / G$ ). Хотя это утверждение верно для односвязных однородных римановых многообразий, желательно иметь, пусть при более сильных предположениях, разложение следующего типа:

$$\bar{G} = \bar{G}_0 \times \bar{G}_1 \times \dots \times \bar{G}_r, \quad G = G_0 \times G_1 \times \dots \times G_r.$$

Действительно, пусть  $M$  – односвязное естественно редуктивное однородное пространство с  $ad(G)$ -инвариантным разложением  $\bar{\mathfrak{g}} = \mathfrak{g} + \mathfrak{m}$  и инвариантной римановой метрикой  $g$ . Пусть

$$T_0(M) = T_0^0 \times \dots \times T_0^r -$$

разложение де Рама касательного пространства  $T_0(M)$  и

$$\mathfrak{m} = \mathfrak{m}_0 + \mathfrak{m}_1 + \dots + \mathfrak{m}_r -$$

соответствующее разложение для  $\mathfrak{m}$  при естественном отождествлении  $T_0(M) = \mathfrak{m}$ .

Положим

$$f_i(\mathfrak{m}) = \mathfrak{m} + [\mathfrak{m}, \mathfrak{m}], \quad f_i = \mathfrak{m}_i + [\mathfrak{m}_i, \mathfrak{m}_i], \quad \mathfrak{g}_i = f_i \cap \mathfrak{g} \text{ для } i = 0, 1, \dots, r.$$

Тогда  $f_i$  – идеалы в  $\bar{\mathfrak{g}}$  и

$$f(\mathfrak{m}) = f_0 + f_1 + \dots + f_r -$$

прямая сумма алгебр Ли и имеют место следующие соотношения

$$[\mathfrak{g}, \mathfrak{m}_i] \in \mathfrak{m}_i, \quad [\mathfrak{m}_i, \mathfrak{m}_i] \in \mathfrak{m}_i + \mathfrak{g}, \quad [\mathfrak{m}_i, \mathfrak{m}_j] = 0 \text{ для } i \neq j, i, j = 0, 1, \dots, r.$$

Если  $\bar{G}$  – связная группа, а  $\bar{G}/G$  односвязно, то простые гомотопические рассуждения показывают, что  $G$  связна. Беря универсальную накрывающую группу для  $\bar{G}$  вместо  $\bar{G}$ , мы можем считать, что  $\bar{G}$  односвязна;  $\bar{G}$  остается почти эффективной на  $\bar{G}/G$ , хотя, быть может, уже не эффективной. Так как  $\bar{G}$  односвязна, то нормальные подгруппы  $\bar{G}_0, \bar{G}_1, \dots, \bar{G}_r$  для  $\bar{G}$ , порожденные идеалами  $f_0, f_1, \dots, f_r$  соответственно, замкнуты и односвязны. Если мы положим  $G_i = \bar{G}_i \cap G$ , то  $\bar{G}_i / G_i$  будут естественно редуцированы, и

$$\bar{G}/G = \bar{G}_0/G_0 \times \bar{G}_1/G_1 \times \dots \times \bar{G}_r/G_r,$$

совпадает с разложением де Рама для  $M$ .

Естественно теперь рассмотреть случай, когда  $\bar{g} = f(m)$ . Если  $ad(G)$ -инвариантное скалярное произведение  $B$  на  $\mathfrak{m}$ , соответствующее метрике  $g$ , может быть продолжено до  $ad(\bar{G})$ -инвариантной невырожденной билинейной симметричной формы  $B$  на  $\bar{\mathfrak{g}}$  такой, что  $B(\mathfrak{m}, \mathfrak{g}) = 0$ , то

$$\bar{\mathfrak{g}} = \mathfrak{f}_0 + \mathfrak{f}_1 + \dots + \mathfrak{f}_r.$$

В более общей форме в тех же предположениях имеем

$$\bar{\mathfrak{g}} = \mathfrak{m} + [\mathfrak{m}, \mathfrak{m}].$$

Наиболее важной и интересной задачей римановой геометрии в целом является задача о нахождении связей между геометрическими и топологическими характеристиками римановых многообразий и их локальной характеристикой — кривизной. Секционная кривизна римановых однородных пространств вычисляется по формуле

$$K(x, E) = \frac{B(R(Y, Z)Y, Z)}{B(Y, Y)B(Z, Z) - B(Y, Z)^2},$$

где  $x \in M$ ,  $E$  – невырожденное плоское сечение в  $M_x$ ,  $\{Y, Z\}$  – базис в  $E$ .

Для псевдоримановых однородных пространств понятие секционной кривизны может быть введено уже не для всех двумерных направлений, т.к. определитель Грама (стоящий в знаменателе определения секционной кривизны), обращается в нуль для изотропных двумерных направлений (т. е. таких, на которых индуцируется вырожденная метрика, если в этом случае обращается в нуль и числитель, то понятие секционной кривизны можно сохранить с помощью продолжения по непрерывности). Выпишем секционные кривизны римановых (псевдоримановых) однородных пространств.

Найдены разложение де Рама и секционные кривизны на изучаемых многообразиях.

Также библиотека plots системы Maple предоставляет возможности построения трехмерной динамической компьютерной модели геодезических, оснащенной динамическим цифровым, языковым и графическим сопровождением.

Полученные результаты могут быть использованы при исследовании многообразий, при изучении пространств с аффинной связностью, а также могут иметь приложения в общей теории относительности, которая, с математической точки зрения, базируется на геометрии искривленных пространств, в ядерной физике, физике элементарных частиц и др.

### Литература:

1. Hlavova M. Two-parametric motions in the Lobatchevski plane / M. Hlavova // J. Geom. Graph. - 2002. - V. 6. - №1. - P. 27-35.
2. Rodionov E.D. Conformal deformations of the Riemannian metrics and homogeneous Riemannian spaces / E.D. Rodionov, V.V. Slavskii // Comm. Math. Univ. Carol. - 2002. - V. 43. - №2. - P. 271-282.
3. Arias-Marco T. Classification of 4-dimensional homogeneous D'Atry spaces / T. Arias-Marco, O. Kovalski // ICM 2006 - Posters. Abstracts. Section 5. - Madrid, 2006. - P. 1-2.
4. Kovacs L. An algorithm for automated generation of invariants for loops with conditions / L. Kovacs. T. Jebelean Proceedings of the Computer-Aided Verification on Information Systems Workshop (CAVIS05), 7th International Symposium on Symbolic and Numeric Algorithms for Scientific Computing (SYNASC05).-Timisoara, 2005. – P. 16-19.

5. Arias-Marco T. A property of Wallach's flag manifolds / T. Arias-Marco // Archivum mathematicum(BRNO). - 2007. - V. 43. - P. 307-319.
6. Арнольд В.И. Математические методы классической механики / В.И. Арнольд – М., 1989. – 472 с.
7. Онищик А. Л. Топология транзитивных групп Ли преобразований / А.Л. Онищик - М.: Физ. – мат. лит., 1995, 344 с.
8. Komrakov B. Three-dimensional isotropically-faithful homogeneous spaces / B. Komrakov, A. Tchourioumov, N. Mozhey - V. I–III, Preprints Univ. Oslo, no. 35–37 (1993).
9. Greub W. Connections, curvature and cohomology / W. Greub, S. Halperin, R. Vanstone - Vol. 3: Cohomology of principal bundles and homogeneous spaces, N. Y.– L., 1975.

## **ГРАФИЧЕСКАЯ ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ДАННЫХ О ПОВЕДЕНИИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ В WEB-СИСТЕМЕ**

*Д. В. Мельниченко<sup>\*</sup>, О. Ф.Абрамова<sup>\*\*</sup> ([oxabra@yandex.ru](mailto:oxabra@yandex.ru))*

*<sup>\*</sup> студент Волжского политехнического института (филиал) ФГБОУ ВПО "Волгоградский государственный технический университет"*

*<sup>\*\*</sup> доцент кафедры «Информатика и технология программирования»  
Волжского политехнического института (филиал) ФГБОУ ВПО "Волгоградский государственный технический университет"*

### *Аннотация*

Оценка эффективности работы информационных web-систем актуальна и востребована как для разработчиков, так и для заказчиков разработки. Наиболее информативно в этом случае графическое представление результатов оценки. В статье раскрываются преимущества визуализации данных о поведении пользователей в конкретной web-системе с помощью графа.

*Ключевые слова:* web-система, оценка эффективности, качество, визуализация данных, граф.

Проблема оценки эффективности работы web-систем является одной из актуальных проблем при их разработке и реализации. Качество информационной web-системы зависит от большого количества факторов, влияющих на удобство использования системы в целом конечным пользователем. Одним из важнейших способов оценки эффективности работы информационных web-систем можно считать оценку на основе данных о поведении пользователей в системе [1]. Этот метод позволяет выявить действия, повышающие конверсию, и принимать решения по улучшению интерфейса, что в свою очередь способствует дальнейшему росту коммерческой эффективности сайта компании.

Наиболее корректным и удобно воспринимаемым форматом отображения статистики является построение графа, основанного на данных о посещении пользователем информационной web-системы. Строя такой граф поведения пользователей, мы переводим статистическую информацию в удобную визуальную форму, которая поможет выявить следующие проблемы юзабилити[1]:

- страницу с большим количеством отказов;
- проблемы с навигации;
- проблему контента;
- изолированную информацию.

Преимущество визуализации данных о поведении пользователей в конкретной web-системе с помощью графа выражается в том, что отсутствует прямая необходимость собирать специально фокус-группу тестеров, так как сайт в реальном времени тестируют

реальные пользователи сайта[2]. При этом анализируется непосредственно рабочий сайт. И, что не маловажно, совершенно бесплатно.

### **Литература:**

1. Мельниченко Д.В., Абрамова О.Ф. Исследование логических проблем юзабилити сайтов и анализ существующих решений // Современная техника и технологии. 2015. № 1 [Электронный ресурс]. Статья. – Режим доступа: <http://technology.snauka.ru/2015/01/5360>

2. 10 эффективных инструментов для юзабилити-тестирования: обзор и сравнение [Электронный ресурс]. Статья. – Режим доступа: <http://habrahabr.ru/company/eurostudio/blog/109010/>

## **ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ АНАЛИЗА КАЧЕСТВА АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ОБУЧАЮЩИХ СИСТЕМ**

*М.В. Соловьев\**, *Л.А.Макушкина\*\** ([makushkina.la@yandex.ru](mailto:makushkina.la@yandex.ru))

*\* студент Волжского политехнического института (филиал) ФГБОУ ВПО "Волгоградский государственный технический университет"*

*\*\* старший преподаватель кафедры «Информатика и технология программирования» Волжского политехнического института (филиал) ФГБОУ ВПО "Волгоградский государственный технический университет"*

### *Аннотация.*

В данной статье рассмотрены основные методы анализа качества автоматизированных обучающих систем. Приведено описание основных принципов анализа качества таких составляющих автоматизированных обучающих систем как: стратегия обучения, оценка знаний студента, интерфейс системы, адаптивность системы.

Стремительный рост объема знаний и увеличение сложности изучаемого материала, приводит к тому, что традиционная система образования становится недостаточно эффективной.

Для повышения эффективности образовательного процесса, происходит активное внедрение средств на основе программных и информационных технологий. В качестве таких средств выступают автоматизированные обучающие системы, которые стимулируют в процессе обучения самостоятельность и индивидуализацию учебного процесса.

Из-за постоянного увеличения требований и затрат, необходимых для разработки и внедрения автоматизированных обучающих систем в образовательный процесс, появляется необходимость в управление и оценивание их качества.

Автоматизированная обучающая система представляет собой учебно-методический информационный комплекс, содержащий учебно-методический материал, в виде учебных пособий, вопросов, практикумов, тестов и т.д. Использование таких комплексов дает возможность качественной реализации дидактического цикла изучения дисциплины, который включает в себя обучающие лекции, тесты, экзамены и много другое.

Поэтому говоря о качестве обучающих систем, необходимо учитывать, как качество обучения, так и качество средств обучения. Оценка качества обучающих систем можно разделить на априорную и апостериорную оценку. Априорная оценка заключается в экспертизе качества обучающей системы, а апостериорную оценку можно получить, изучив педагогический эффект, который получен после обучения.

Априорная оценка качества формируется после оценки качества обучающей системы по различным критериям (показателям) с помощью экспертов, что – то вроде сертификации. Апостериорная оценка качества показывает качество обучения, полученное в процессе обучения. Такое качество проверяется путем тестирования или другими формами контроля.

*Экспертный метод:* оценки выставляются на основе эвристических возможностях человека, которые позволяют с помощью опыта и знаний специалистов (экспертов), работающих в данной среде, дать оценку системе по разным показателям.

*Экспериментальная оценка качества (педагогический эксперимент):* экспериментальная проверка основывается на практической апробации обучающей системы для проверки педагогической целесообразности. Обучающая система в течение определенного периода времени внедряется в процесс обучения. При использовании экспериментальной оценки качества для электронных средств обучения, такая оценка может оказаться, педагогически неоправданна, поскольку при использовании таких средств может измениться технология их преподавания, а проверка качества занимает продолжительный промежуток времени (например, учебный год).

*Критериальный метод оценки качества:* качество автоматизированной обучающей системы оценивается по определенным критериям. Приблизительные критерии для оценки качества обучающих систем:

*Содержание:* это совокупность всей информации находящейся в обучающей системе. Информация должна привлекать внимание учащегося, а учебные материалы должны быть краткими, действенными и понятными.

*Интерактивность:* данный критерий характеризует возможности обучающей системы, которые предоставляются учащемуся. Интерактивность позволяет вести двухсторонний обмен информацией, а поэтому не ограничивается всплывающим меню и гиперссылками, а является средством, предоставляющим учащемуся возможности диалога. Благодаря интерактивности учащийся ощущает отличие обучающей системы от традиционных (печатных) учебных изданий.

*Структура и навигационные функции:* данный критерий характеризует, как организована информация в обучающей системе, а также возможности перемещения по ней. Если структура сформирована правильно, то учащийся легко может создать мысленную модель или догадаться интуитивно о представлении информации, т.е. может определить нахождение нужной информации. Качественно разработанная навигация позволит быстро добраться до необходимой информации и легко охватить содержание.

*Функциональность:* с помощью данного критерия характеризуется технологическая сторона обучающей системы. Система не должна зависеть от платформы или вида браузера.

*Дизайн:* характеризует внешний вид обучающей системы. Визуальное оформление должно благоприятно воздействовать на учащегося, а дизайн должен разрабатываться с учетом психика – физиологического и возрастного критерия.

*Общее впечатление:* автоматизированная обучающая система представляет собой нечто большее, чем совокупность составляющих ее частей. Поэтому помимо выше перечисленных критериев качества (информационное наполнение, функциональность, дизайн, интерактивность и т.д.), также учитываются неуловимые тонкости, из-за которых используется или не используется данная система обучения.

#### *Человеко – машинное взаимодействие*

Исследования разных систем обучения показали, что для комфортного перемещения в рамках обучающей системы необходимо, чтобы при переходе с одной страницы на другую, время ответа составляло меньше одной секунды. Исследования в рамках человеческого фактора, показали такие же результаты. При создании обучающей системы необходимо сделать, чтобы учащийся ждал загрузку страницы не более 10 – 15 секунд, потому что это время является пределом возможности фокусировать внимание, на каком-либо объекте.

В докладе Роберт Б. Миллер указал основную информацию относительно времени отклика:

а) 0,1 (одна десятая секунды) - предельное время, за которое система должна ответить учащемуся, чтобы ответ считался мгновенным.

б) 1,0 (одна секунда) – промежуток времени, при котором ход мыслей учащегося не прерывается, даже если им замечена задержка. Обычно отсутствует необходимость обратной

связи, когда задержка меньше 1 и больше 0,1 секунды. Если новая страница будет появляться не позже 1 секунды, то у учащегося не будет чрезмерных задержек.

в) 10,0 (десять секунд) – промежуток времени, при котором учащийся концентрируется (сфокусирован) на диалоге. Если задержка превышает 10 секунд, то учащийся отвлекается на другие дела.

Время отклика должно сводиться к минимуму, но не надо забывать, что реакция компьютера может быть настолько высокой, что учащийся может просто не успевать.

Для повышения производительности пользователя, не затрагивая аппаратную часть компьютера, используются следующие способы:

*Закон Фитса: «Время достижения цели прямо пропорционально дистанции до цели и обратно пропорционально размеру цели».*

Упрощенная математическая модель закона Фитса:

$$T = \log_2 \left( \frac{D}{W} + 1 \right);$$

где T – среднее время, которое затрачивается на совершения действия.

D – расстояние, которое измеряется от начальной (стартовой) точки до центра цели.

W – ширина объекта, которая измеряется вдоль оси движения.

Из закона Фитса следует: что время, которое затрачено для достижения цели, является функцией расстояния и размера цели. Поэтому элементы интерфейса должны быть достаточного размера, так на объекты и кнопки с маленькими размерами пользователю труднее нажать.

Логарифмическая функция показывает, что небольшое увеличение маленьких объектов позволяет более быстро их достичь, а увеличение больших объектов уже не имеет никакого смысла.

В виду того, что пользователи могут использовать разные манипуляторы, то полная математическая модель закона Фитса имеет вид:

$$T = a + b * \log_2 \left( \frac{D}{W} + 1 \right);$$

где: a, b – константы, которые зависят от вида манипулятора и мастерства владения им пользователем.

Правило бесконечной границы:

Если ширина объекта, измеряемая вдоль оси движения, будет равна бесконечности ( $W=\infty$ ), тогда время затрачиваемой на совершение действия, будет принимать минимальное значение ( $T=0$ ).

$$T = \log_2 \left( \frac{D}{\infty} + 1 \right) = \log_2 (0 + 1) = 0;$$

*Закон Хика: «Время реакции – интервал между предъявлением раздражителя и началом ответной реакции, которая обычно фиксируется в двигательной сфере».*

$$t = a + b * \log_2 (n + 1);$$

где t – среднее время реакции по всем альтернативным сигналам;

a, b – коэффициенты, которые устанавливаются опытным путем по индивидуальным способностям пользователя (врем реакции).

Закон Хика утверждает, что при необходимости выбора из n вариантов, время для выбора одного из них будет пропорционально логарифму по основанию 2 от числа вариантов плюс 1 при условии, что все варианты равновероятностные. В законе Хика логарифмическая зависимость показывает информационную емкость сообщения (в битах). Для выбора одного варианта из 8, требуется 3 бита, т.к.  $8=2^3$ .

В результате проведенного анализа, были проанализированы методы оценки качества автоматизированных обучающих систем. Недостаток данных методов, заключается в возможности их применения на стадиях внедрения и эксплуатации, что не позволяет управлять качеством на стадии разработки. В результате проведенных исследований будет представлено математическое описание модели оценки качества автоматизированных обучающих систем, а также разработано программное средство, которое позволит сравнить



и оценить качество автоматизированных обучающих систем и сформулировать рекомендации по улучшению качества АОС.

### **Литература:**

1. Roy B. Problems and methods with multiple objective functions/ Math/ Programming. Nord-Holland Publish. Company. Amsterdam: 2010. Vol.1, № 2 P. 239-266.
2. Рыбанов А., Макушкина Л. Программная модель микропроцессора intel 8080. Регистры: квантованный учебный текст с заданиями в тестовой форме// Рыбанов А., Макушкина Л. Педагогические измерения. 2014. № 3. С. 70-80.
3. Тапелина К.А., Жевалкина М.И. Анализ современных методик и web-систем учета достижений студентов Вузов// Тапелина К.А., Жевалкина М.И. Современные научные исследования и инновации. 2014. № 10-1 (42). С. 60-67.

## **ОПЫТ ОРГАНИЗАЦИИ ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ДИСТАНЦИОННОМ РЕЖИМЕ ДЛЯ ДЕТЕЙ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

*С.В. Крячко*

*учитель информатики и ИКТ*

*МБОУ СОШ №14 «Зеленый шум» г. Волжский*

Необычность школы, в которой я работаю, заключается в том, что наряду с физически здоровыми детьми в ней обучается самое большое в нашем городе количество детей с ограниченными возможностями – 26 человек, живущие в разных частях Волгоградской области и занимающиеся с нашими учителями дистанционно. Это особые дети: они лишены не только здоровья, но и друзей, общения со сверстниками, зачастую возможности перемещаться в пространстве, которое чаще всего очерчено границами поселка, дома или квартиры. Это дети, единственным средством познания и общения для которых становится компьютер, подключенный к интернету.

Другая особенность заключается в том, что здоровье детей, их ограниченные возможности определяют характер программного контента: он должен быть не только интересным, но разнообразным и многоплановым. То, что доступно одному, может оказаться невозможно для другого. Большинство ребят в первый год обучения не в состоянии пройти полный объем курса, так как практически совсем не имеют навыков работы с компьютерной техникой, с установленным программным обеспечением. К тому же дети зачастую замкнуты, малообщительны, большинство обучающихся детей-инвалидов не имеют культуры работы в форумах, в конкурсах и в связи с заниженной самооценкой или запущенностью по предмету не стремятся участвовать в предложенных мероприятиях.

Как при таких обстоятельствах можно ввести ребенка в русло плодотворной работы по своему предмету?

Согласно Федеральному государственному образовательному стандарту организация занятий по направлениям внеурочной деятельности является неотъемлемой частью образовательного процесса в школе и, применительно к нашей ситуации, является хорошим решением проблемы.

Понятие внеурочная деятельность включает в себя все виды деятельности школьников, в которых возможны их воспитание и социализация (кроме учебной).

Разрабатывая систему внеурочной деятельности для детей с ограниченными возможностями при работе в дистанционном режиме нужно учитывать, чтобы ее цели и задачи сочетались с основными целями и задачами обучения и информатизации образования. Нужно выявить основные направления содержания этого вида деятельности на основе применения информационных и коммуникационных технологий.

Благодаря проведению мероприятий в дистанционном режиме школьники, независимо от их местонахождения, получают равные возможности и могут в большей



степени реализовать право (человека) на образование. Внеурочная деятельность должна содействовать интеллектуальному, духовно-нравственному и физическому развитию личности ребенка, становлению и проявлению их индивидуальности, накоплению субъектного опыта участия и организации индивидуальной и совместной деятельности по познанию и преобразованию самих себя и окружающей действительности.

Анализируя педагогическую и научно-методическую литературу, можно выделить цели и задачи внеурочной деятельности обучающихся, осуществляемой с помощью информационных технологий:

Цели:

— развитие интеллектуальных и творческих способностей обучающихся с помощью средств информационных технологий;

— удовлетворение интересов и запросов обучающихся, связанных с изучением и применением информационных технологий, формирование у обучающихся мировоззрения открытого информационного общества;

— формирование самостоятельного приобретения знаний с помощью средств информационных технологий;

— подготовка личности "информационного общества".

Задачи:

— организация внеурочной деятельности школьников с использованием специально разработанных методов, основанных на применении информационных технологий;

— организация эффективного информационного взаимодействия между субъектами образовательного процесса посредством информационных технологий;

— развитие информационных ресурсов образовательного учреждения внедрение в социально-воспитательную работу современных информационных технологий.

В нашей школе для развития детей с ограниченными возможностями здоровья, разрабатываются индивидуальные учебные планы. Это происходит с участием самих обучающихся и их родителей. Реализация индивидуальных учебных планов сопровождается поддержкой учителей-тьюторов. Сначала мы проводим анкетирование обучающихся с целью выявления направления содержания внеурочной деятельности, которые были бы им интересны и нужны. Часы, отводимые на внеурочную деятельность, используются по желанию учащихся и направлены на реализацию различных форм ее организации, отличных от урочной системы обучения.

В нашей школе для определения направлений внеурочной деятельности проводится следующая работа:

— Анализ условий реализации внеурочной деятельности в дистанционном режиме (состояние здоровья, возможности и образ жизни учащегося, материально-технические условия, кадры);

— Ознакомление участников внеурочной деятельности с требованиями к организации внеурочной деятельности (информационное совещание, индивидуальные дистанционные беседы с родителями, проведение анкетирования родителей и детей с целью выявления интересов и потребностей);

— Выбор направлений внеурочной деятельности (в соответствии с потребностями детей и родителей);

— Определение кадрового состава для реализации внеурочной деятельности;

— Выбор видов внеурочной деятельности и форм работы для достижения воспитательных результатов;

— Написание плана работы внеурочной деятельности с детьми с ограниченными возможностями здоровья;

— Создание модели и примерного расписания внеурочной деятельности.

Для того чтобы ребенок смог сделать осознанный выбор в пользу той деятельности, в которой сможет раскрыть свои способности и таланты, мы предлагаем попробовать пройти через все направления внеурочной деятельности. Ребенок, в сопровождении тьютора и

родителя принимает участие в виртуальной экскурсии, отслеживая достижения детей прошлых лет и пробуя свои силы в элементарных заданиях.

Можно предложить следующие формы организации внеурочной деятельности:

1. Игра – вид деятельности в условиях ситуаций, направленных на воссоздание и усвоение общественного опыта, в котором складывается и совершенствуется самоуправление поведением.

Данная форма хороша тем, что ребенка легче включить в игровой процесс, чем в какой-либо другой, связанный с образованием. Кроме того, в структурные компоненты игры - игровые роли, игровые действия, сюжет содержания – легко внести новые компоненты, связанные с ИКТ.

Педагогам данная форма организации внеурочной деятельности привлекательна тем, что выполняет целый ряд функций при организации воспитательного процесса: развлекательную, коммуникативную, терапевтическую, диагностическую, корректирующую, а так же способствует самореализации личности ученика и педагога.

В прошлом учебном году мы провели дистанционную игру «Детектив-шоу», посвященную шестидесятилетию города Волжского, в которой в режиме on-line принимали участие как дети с ограниченными возможностями, так и все остальные учащиеся. Общение велось посредством постоянно-действующей видеоконференции; размещение результатов игры осуществлялось в сети Интернет. Поиск информации для выполнения игровых заданий осуществлялся в Интернете и материалах, подготовленных самими учащимися заранее.

2. Дистанционные кружки по разным предметам. В нашей школе в прошлом году дети с ограниченными возможностями здоровья посещали дистанционные кружки по разным предметам. Материалы занятий располагались на сайте дистанционного обучения школы, на google-дисках учителей, все занятия подкреплялись связью через скайп.

3. Подготовка и участие детей в творческих конкурсах и олимпиадах. Подобная деятельность способствует развитию интеллектуальных и творческих способностей обучающихся. Сегодня в интернете можно найти множество дистанционных конкурсов и олимпиад, проводимых в дистанционном режиме, часто встречаются мероприятия, рассчитанные непосредственно на детей с ограниченными возможностями здоровья. Наши дети в прошлом году впервые участвовали в подобных мероприятиях и уже показали неплохие результаты: всероссийский творческий конкурс сайта Академии развития творчества - 1 место всероссийской занимательной викторины «Мамин день», международный проект [videouroku.net](http://videouroku.net) - «Дистанционная олимпиада по информатике 10 класс» - диплом второй степени за участие, дистанционный образовательный портал «Продленка» - 2 место во Всероссийской дистанционной олимпиаде по математике для 5-11 классов.

4. Проектная деятельность дает возможности, которыми располагает личностно-ориентированное обучение, объединяющее разные педагогические технологии: обучение в сотрудничестве, разноуровневое обучение и др., развиваются умение самостоятельно конструировать свои знания, ориентироваться в информационном пространстве, критическое и творческое мышление, умение видеть, сформулировать и решить проблему; ребенок учится плодотворному общению, задает вопросы, фиксирует ответы, развиваются познавательные навыки.

В рамках сетевого проекта «Моя малая родина» ребятами с ограниченными возможностями здоровья были созданы шесть клипов, посвященных своей родине, представлены три творческие визитки, написано шесть сочинений.

5. Акция. Одной из форм организации воспитательного процесса в условиях сетевого взаимодействия может стать проведение акций для подростков и молодежи.

Понятие «акция» имеет иностранное происхождение и в буквальном переводе означает «действие, ведущее к определенному результату».

Можно проводить всевозможные SMS-акции, интерактивные голосования, рекламные кампании чего-либо, привлечение внимания большой группы населения к какому-либо событию.

В результате проведения акции происходит процесс усвоения людьми некоторых социальных норм, формирование ценностных ориентаций и даже неформального просвещения различных слоев населения. Некоторые характеристики акций, такие, как кратковременность, конкретность задания и результата, минимальная подготовка к участию, наличие стимулирования, привлекают к участию в них широкие слои подростков и молодежи.

В рамках проекта «Моя малая Родина» дети с ограниченными возможностями приняли участие в интернет-акции «Волжский, прими поздравления!», разместив на форуме поздравления к юбилею города. Поздравления ребят не ограничивались написанием текста, некоторые прикрепляли поздравительные открытки, выполненные своими руками с помощью различных программных средств.

6. Участие в мероприятиях, проводимых в школе: праздниках, классных часах, фестивалях.

Интернет-взаимодействие содействует социализации детей с ограниченными возможностями здоровья в общество, дает возможность активного взаимодействия, виртуального общения. Но кроме виртуального мира существует реальный, который нельзя отвергать. Нужно давать возможность ребенку непосредственного контакта с ним.

В нашей школе проводятся мероприятия, на которые приглашаются дети с ограниченными возможностями. В прошлом году дети присутствовали на классном часе, посвященном Дню мамы, где они представили свой клип, познакомились с ребятами. Дети поддерживают отношения, с помощью компьютера готовят друг другу приятные сюрпризы, поздравления с праздниками, дистанционно присутствуют на других классных часах. Дети принимали участие в праздновании юбилея нашей школы, подготовив видеопоздравление и спев песню, достойно выступали на фестивале школьных проектов с использованием видеоконференции, забрав призы зрительских симпатий.

Также наши дети активно общаются в форумах по обсуждению своих творческих работ, как между собой, так и с родителями и учителями. Ребята учатся пользоваться электронной почтой. Учащиеся младшего и среднего школьного возраста писали письма Деду Морозу на его официальный сайт, получали от него ответы.

Все материалы по ведению внеурочной работы в нашей школе, включая описания мероприятий внеклассной работы, проводимых как в дистанционной, так и в очной форме, анкеты для родителей, расписание внеурочных мероприятий и другие документы хранятся в виде файлов на google-диске, доступ к файлам осуществляется по ссылкам.

Из анкетирования учащихся, их родителей и учителей можно сделать выводы, что внеурочная деятельность дает свои результаты:

- для учеников: приращение знаний, умений и навыков, работы с компьютерными программами; прослеживается положительная динамика в учебной деятельности учеников; дети получили шанс лучше понять себя, оценить свои возможности, приобретаемый академический и житейский опыт – увидеть процесс своего взросления.

- для учителей: повысилась заинтересованность учителей в творчестве и инновациях, удовлетворенность собственной деятельностью; продвижение в налаживании психологического климата между учителем, учеником и родителями;

- для родителей: положительная оценка учениками и их родителями деятельности образовательного учреждения; готовность и желание продолжать сотрудничество с образовательным учреждением в вопросе обучения их детей.

Таким образом, организация воспитательной работы с использованием компьютерных средств, способствует формированию информационной культуры ученика и учителя, стимулирует к освоению и применению ИКТ в образовательном процессе, дает

возможность дистанционного сотрудничества в вопросах воспитания подрастающего поколения.

Благодаря такой работе и таким занятиям дети с ограниченными возможностями здоровья не чувствуют себя изгоями в современном обществе. Если в учебной деятельности и возникают трудности, то здесь они могут себя проявить и доказать, что они конкурентоспособны. Таким образом, мы делаем всё возможное, чтобы дети с ОВЗ получали достойное образование и развитие.

Правильно организованная внеурочная деятельность обязательно принесёт свои положительные результаты и эффект.

#### **Литература:**

1. Всероссийская заочная научно-практическая конференция «Теория и практика дистанционного обучения учащихся и молодёжи с ограниченными возможностями здоровья» сборник материалов Кемерово 2014

[http://s.kemcdo.ru/cdo/data/sbornik\\_statey\\_npk\\_2014-04-04.pdf](http://s.kemcdo.ru/cdo/data/sbornik_statey_npk_2014-04-04.pdf)

### **ДИСТАНЦИОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ: ВОЗМОЖНОСТИ ОБУЧЕНИЯ В СЕТИ ИНТЕРНЕТ**

*Т.В. Зайцева \* ([zaitseva@bsu.edu.ru](mailto:zaitseva@bsu.edu.ru)), А.И. Хайдарлы\*\* ([calcevaanna@yandex.ru](mailto:calcevaanna@yandex.ru)),*

*Т.В. Кофанова\*\* ([tat\\_kof2552@mail.ru](mailto:tat_kof2552@mail.ru))*

*\*к.т.н., доцент кафедры Прикладной математики и информатики*

*\*\* студент бакалавриата по направлению подготовки «Прикладная информатика»  
Белгородский Государственный Национальный Исследовательский Университет*

#### *Аннотация:*

В статье проведен анализ существующих систем дистанционного обучения в сети Интернет. На примере патента японских ученых рассмотрена типичная схема работы системы дистанционного обучения. Рассмотрены открытые университеты и различные Интернет-ресурсы, позволяющие получить образование удаленно.

*Ключевые слова: система обучения, дистанционное образование, веб-ресурс.*

Современное образование получило стремительное развитие благодаря информационным технологиям в образовании и педагогике. Информационные технологии позволили решить одну из главных проблем образования – проблему доступности. Теперь необязательно посещать учебное заведение для получения знаний, каждый желающий способен получить образование благодаря дистанционному обучению и открытым университетам. Данные системы ввиду своей «виртуальности» делают реальным образование для людей, которые не могут его получить из-за удаленности от культурных центров, занятости или проблем со здоровьем.

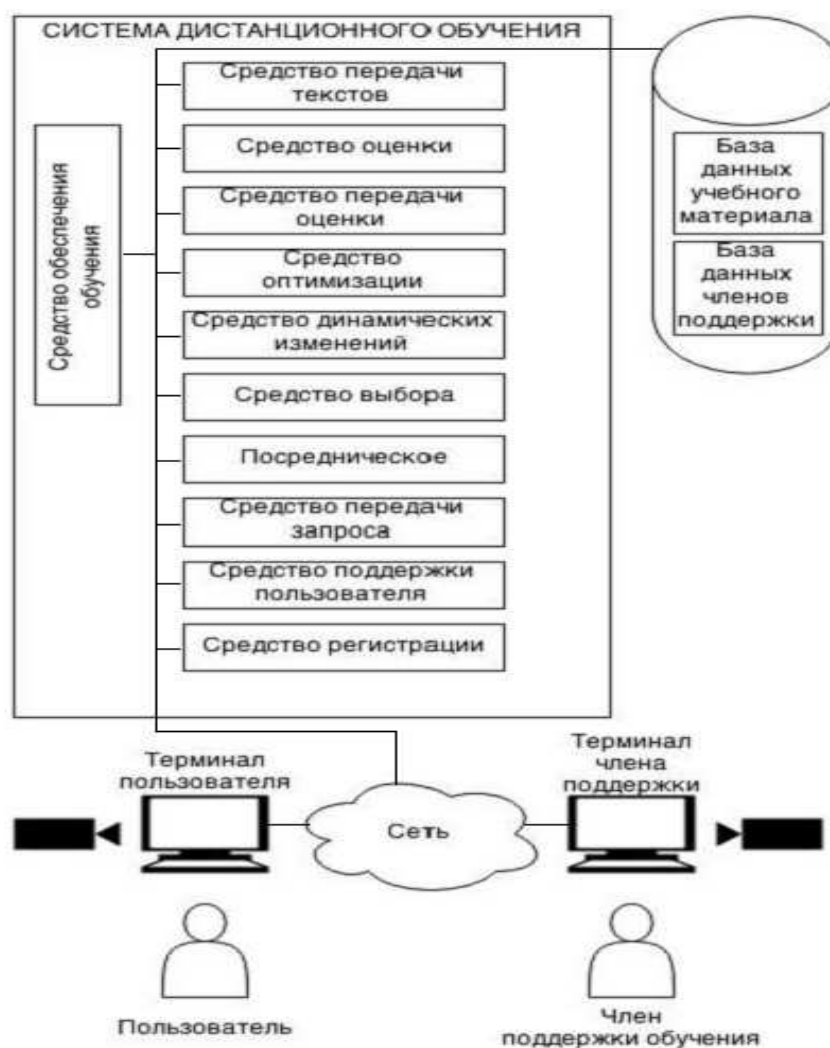
Дистанционное обучение представляет собой форму образования, являющейся синтезом элементов заочного и очного образования. Программное обеспечение, разработанное для поддержки дистанционного образования должно предоставлять обучающемуся полный набор инструментов, позволяющих проходить обучение индивидуально. К таким инструментам можно отнести тестирование и само тестирование, системы итоговых контрольных мероприятий, а также системы, обеспечивающие информационную поддержку в соответствии с учебными планами.

В патенте № 2272324 «Система дистанционного обучения», разработанном японскими учеными Хоясита Сигеру, Икегами Ясуоки, Суми Казухиро представлен относительно новый подход к реализации дистанционного образования, описанный на рис. 1 [1].

На *рис. 1* представлены основные объекты системы дистанционного обучения и их взаимодействие друг с другом. Из данного рисунка следует, что система дистанционного обучения в простейшем случае может состоять из следующих средств обеспечения обучения: средство передачи тестов, средство оценки, средство передачи оценки, средство оптимизации, средство динамических изменений, средство выбора, посредническое средство, средство передачи запроса, средство поддержки пользователя, средство регистрации. Кроме того, в систему входит база данных учебного материала, которая должна обладать свойством обновляемости. Взаимодействие пользователя с системой осуществляется посредством сети. Важной составляющей такой системы являются элементы подсистемы поддержки пользователя, которые могут взаимодействовать в любой момент времени работы пользователя с системой.

Преимуществами дистанционного обучения можно назвать:

- более низкую стоимость образования относительно очного или заочного образования;
- гибкость процесса обучения;
- независимость от территориального расположения;
- возможность применения в учебном процессе новейших изобретений научно-технического процесса;
- самостоятельный контроль темпов обучения, то есть студент сам определяет темп обучения, может возвращаться к отдельным урокам, или может пропускать отдельные разделы и т.д. [7].



**Рис. 1.** Принципы работы системы дистанционного обучения

Недостатками дистанционного обучения являются:

- необходимость наличия компьютера и подключения к сети Интернет;
- практически во всех случаях, отсутствие прямого контакта с преподавателем.

Одним из примеров реализации дистанционного образования на практике являются открытые университеты. Такие университеты созданы с целью предоставления возможности обучения людям в удобном для них месте и в удобное время. Для обучения своих студентов открытые университеты используют тестирование, самотестирование, выездные школы, очные семинары, Интернет-конференции, различные виды письменных работ, предоставляют большое число текстовых, видео и аудио материалов.

Рассмотрим открытые университеты на следующих примерах:

- открытый университет Сколково представляет собой образовательную программу, так как по окончании обучения не выдаются дипломы. Данный университет имеет своей целью привлечение и развитие талантливых молодых людей с научно-технологическими компетенциями, а также популяризацию инновационной деятельности[2].

- получить диплом государственного образца позволит Евразийский Открытый Институт, поступить в который можно круглый год. Результатом пятнадцатилетней работы института является развитая региональная сеть, включающая 9 филиалов, 50 представительств, 75 партнерских организаций[3].

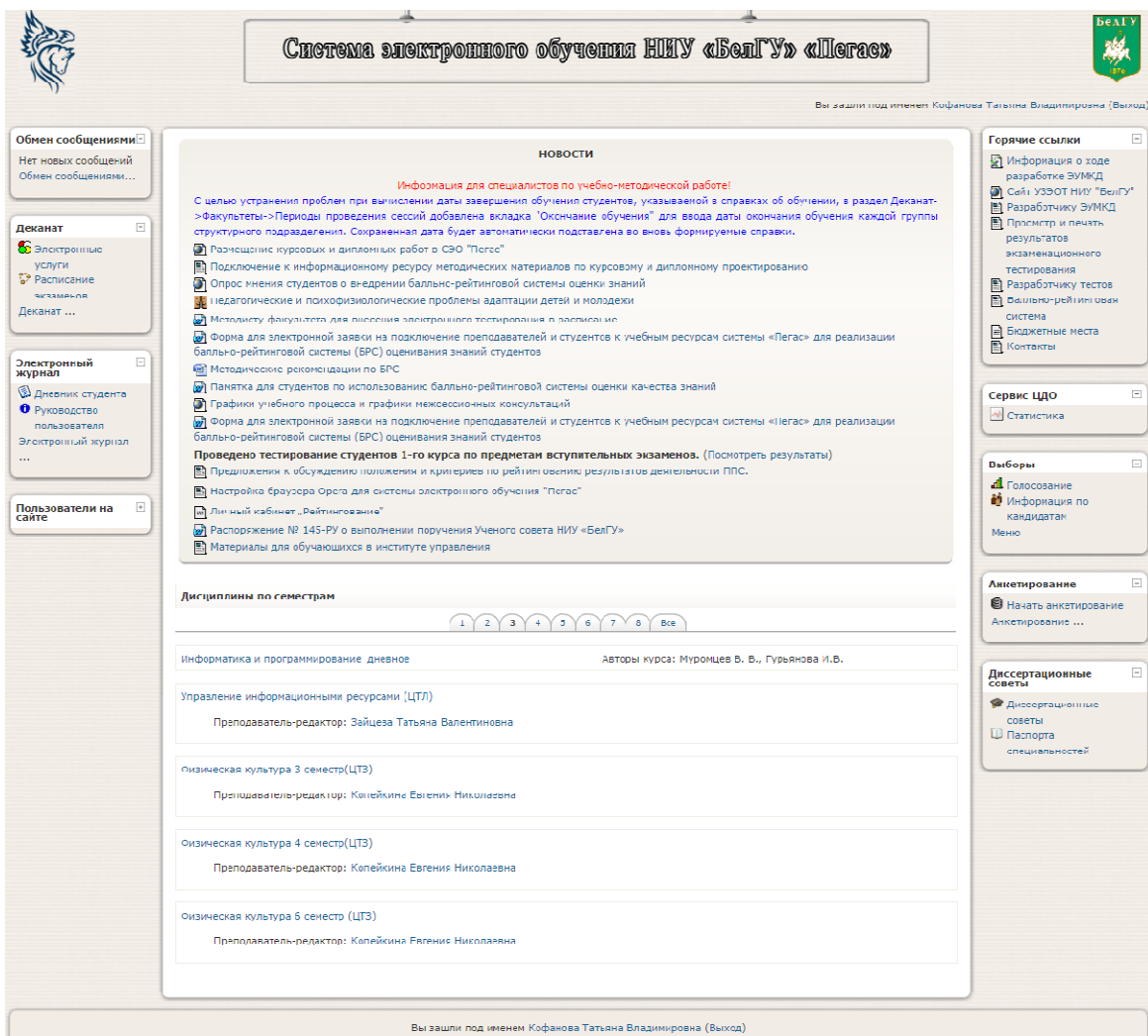
- получить диплом бакалавра, второе высшее образование или просто пройти отдельные академические курсы в области гуманитарных и общественных наук можно и в Открытом Университете Израиля. Это высшее учебное заведение представляет собой очень гибкую структуру, где не надо записываться на конкретный факультет или кафедру, а записавшись на выбранную учебную программу или курс, Вы станете студентом Открытого Университета Израиля. Еще одной особенностью является отсутствие необходимости предоставления документов об окончании каких-либо учебных заведений для поступления в этот университет[4].

- Открытый Дальневосточный Федеральный Университет предоставляет возможность обучения на основе сети Интернет. Для каждого студента создается веб-страница, где располагаются все необходимые для обучения материалы, как и очные студенты, студент Открытого университета должен проходить практику и писать курсовые работы [5].

Активно информационные технологии с элементами дистанционного обучения используют не только открытые университеты, многие образовательные учреждения стараются не отставать от общего роста, поэтому многие из них внедряют различные электронные системы в работу своего учреждения.

Также и в Белгородском Государственном Национальном Исследовательском Университете реализована инновационная программа дистанционного обучения, которая призвана сэкономить самое ценное – время. По словам директора центра дистанционного обучения БелГУ А. Н. Немцева, главной задачей центра является «повышение доступности и качества образования на основе дистанционных образовательных технологий. В связи с этим мы занимаемся разработкой технологий создания мультимедийных обучающих систем на основе современных методов обработки текстовых, речевых и визуальных данных, технологий мобильного обучения (обучение с помощью мобильных устройств пользователей с использованием каналов связи мобильных операторов и сети беспроводной связи), разработкой оригинального информационно-технологического комплекса дистанционного обучения «Пегас»».

Сотрудники и студенты НИУ «БелГУ» активно используют электронную систему обучения «Пегас», интерфейс которого представлен на *рис. 2*:



**Рис. 2. Начальная страница системы электронного обучения «Пегас»**

Как видно из рисунка система предоставляет студенту доступ к материалам и тестам по предметам курса, размещенных на сайте. Одной из особенностей системы «Пегас» является то, что студентам различных курсов или разных направлений подготовки не доступны курсы друг друга, к тому же доступ к материалам предметов старших курсов не осуществляется до тех пор, пока студент не перейдет на этот курс.

Развитие компьютерных средств и средств коммуникации внесло свои коррективы и в сферу изучения иностранных языков. На сегодняшний день изучение иностранного языка не соответствует модели «учитель–книга–ученик», с появлением компьютера, Интернета, всевозможных программ сетевой коммуникации, позволяющих общаться с людьми с разных концов света, все сильно изменилось. Посредством таких коммуникативных программ как Skype, Viber, MailAgent, WhatsApp можно общаться с носителями языка, не выходя из дома.

Рассмотрим наиболее популярные веб–ресурсы для изучения иностранных языков, где можно заниматься как платно, так и бесплатно.

Веб-сайт изучения английского языка Lingualeo.com, на котором зарегистрировано более 8 500 000 пользователей, предлагает своим пользователям большой банк данных, включающий текстовые материалы, аудио и видео, интерактивные тематические курсы (видео и грамматика); личный словарь с ассоциациями и озвучкой к каждому слову; набор тренировок, а также доступ к журналу развития, где отображается реальный и возможный прогресс в изучении языка.

Достаточно распространенным и популярным является Интернет-сообщество Livemocha, которое насчитывает около 12 миллионов пользователей из 200 стран мира. Основным принципом изучения языка в этом сообществе является общение с носителями

языка в сети, таким образом, собеседники – носители разных языков - обоюдно изучают иностранный для себя язык. Также на сайте сообщества можно найти учебные видеозаписи и материал; Livemocha предлагает интерактивные уроки и курсы для изучения иностранного языка.

Существует также такой Интернет-ресурс как Linguamania, который позволяет изучать иностранные языки: немецкий, английский, испанский и французский а процессе игры, сама игра имеет несколько уровней, где сам игрок выбирает свой предполагаемый уровень владения языком. К тому же игрок может увидеть свою позицию среди других пользователей за день, неделю и весь период.

Для изучения нескольких иностранных языков целесообразно воспользоваться такими веб-сервисами как Ling или Busuu. На этих сервисах изучение структурировано в виде последовательности озвученных уроков, классифицированных по уровню владения языком. Каждый урок состоит из нескольких частей: словаря, диалога, упражнения на грамматику, чата и проверку всего урока в виде комбинированных заданий.

Сервис для изучения иностранных языков WordDive предлагает своим посетителям индивидуальный подход с учетом особенностей каждого пользователя. Таким образом, сервис предоставляет каждому учащемуся личного «виртуального преподавателя». WordDive предлагает пользователям мультисенсорный подход к изучению языка за счет использования различных категорий упражнений и эффективное запоминание материала. Эффективность запоминания у пользователей этого сервиса довольно высока – примерно 80% от изученного материала остается в памяти у учащегося по прошествии года, что является внушительными характеристиками.

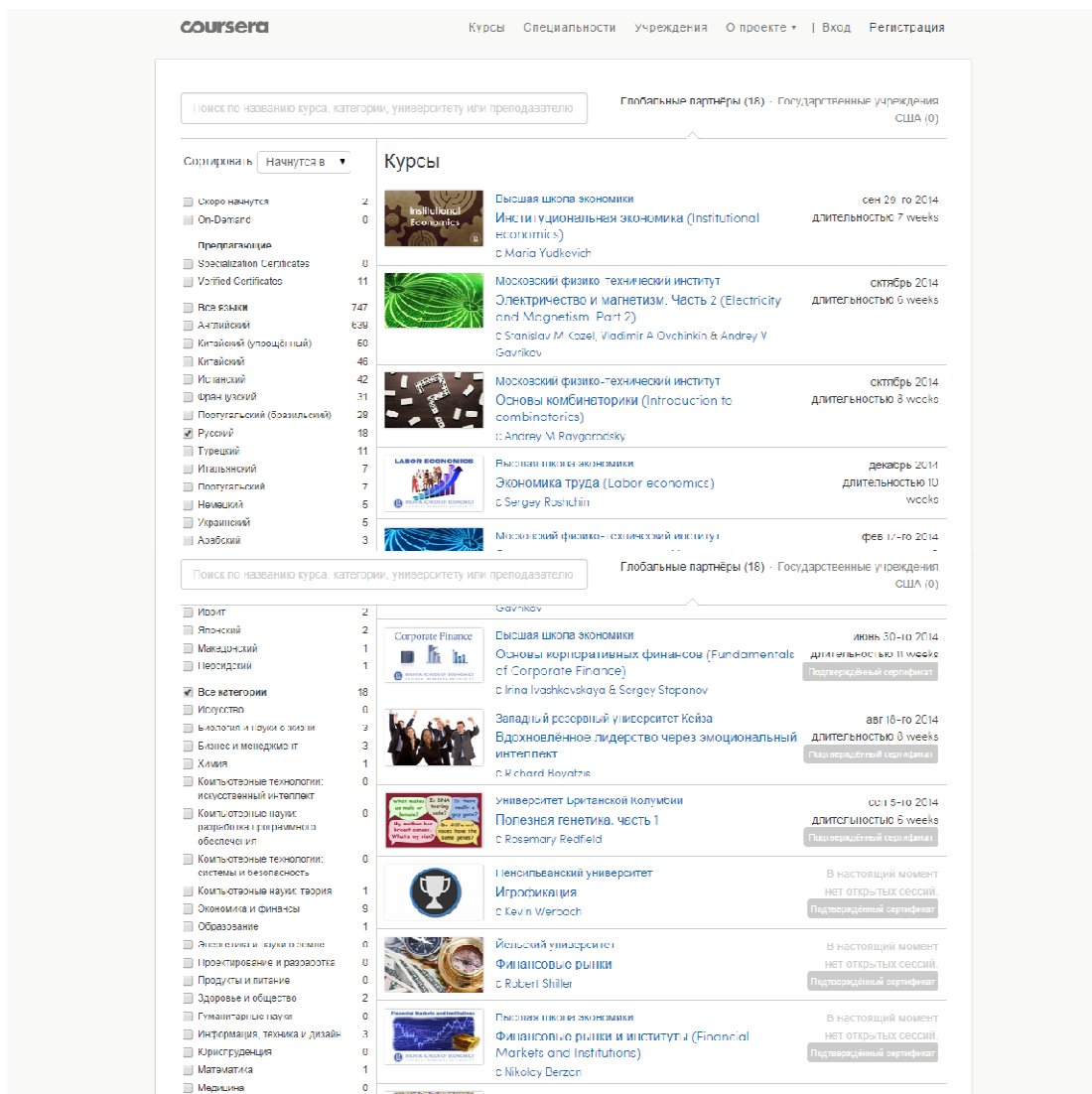
Нельзя обойти вниманием и образовательные порталы в сети Интернет, одним из наиболее популярных образовательных Интернет-ресурсов является проект Coursera, в рамках которого становится возможным изучение курсов различных университетов мира. При прохождении одного курса обучающемуся не только предоставляется текстовый материал, но и видео-лекции, задания, упражнения и тестирования. В конце курса, в случае его удачного завершения, обучающийся получает свидетельство об окончании выбранного им курса.

Одним из огромных преимуществ проекта является его бесплатность, таким образом, для прохождения интересующего курса необходимо лишь зарегистрироваться на сайте. Именно поэтому Coursera набирает такую популярность. Так за сравнительно небольшой период времени (с апреля 2012 года) к проекту присоединились около 108 партнеров. К тому же о популярности и развитии этого веб-ресурса говорит и количество пользователей – 7,1 млн. обучающихся. Проект уже начал создавать конкуренцию некоторым образовательным учреждениям.

На *рис. 3* представлены курсы, доступные для изучения на русском языке, многие из которых предоставлены такими российскими вузами как Высшая школа экономики, Московский физико-технический институт и Санкт-Петербургский государственный университет. Русскоязычным обучающимся нет необходимости ограничиваться только курсами, представленными на *рис. 3*, для этого необходимо владеть другим языком в достаточной степени. Как видно из рисунка большая часть курсов предоставлена на английском языке – порядка 639 курсов.

Проект Coursera сотрудничает с такими известными учреждениями в различных странах как Стэнфордский университет, Пекинский университет, Принстонский университет, Тель-Авивский университет и многие другие. Таким образом, обучающийся может прослушать курс известных профессоров различных стран мира.





**Рис. 3. Интерфейс веб-ресурса «Coursera»**

Но Coursera не первый подобный проект, 24 марта 2009 года стартовал другой проект – веб-ресурс AcademicEarth, который также весьма популярен среди англоговорящих пользователей сети Интернет. Данный ресурс предлагает своим пользователям видео-лекции курсов от ведущих профессоров знаменитых университетов США. Контент веб-сайта насчитывает более 750 курсов различной тематики и около 8500 лекций, давая тем самым возможность для каждого пользователя получить знания на уровне таких учреждений как Массачусетский технологический институт, Гарвардский университет, Йельский университет и прочие.

На просторах сети также существует такой проект как «Лекториум» - российский аналог ресурса AcademicEarth, который стартовал также в 2009 году, но так и не получил такой широкой популярности, хотя стоит заметить, что появление такого некоммерческого проекта для русскоговорящих пользователей большой прорыв.

Нельзя не отметить, что дистанционное обучение дает лучшие результаты, чем традиционное, а по статистике, в США около 51% образовательных услуг осуществляется через Интернет, в России этот показатель в скором времени достигнет 30%, что говорит о том, что дистанционное обучение с использованием сети Интернет занимает прочную нишу в системе образования.

Необходимо подчеркнуть, что внедрение информационных технологий вовсе не означает абсолютное исключение традиционных методов обучения, которые могут гармонично сочетаться с интерактивными. Но использование современных

информационных и коммуникационных технологий в образовании позволяет многократно повысить эффективность обучения.

#### **Литература:**

1. Сигеру, Хоясита Патент № 2272324 «Система дистанционного обучения»[Электронный ресурс]/ Хоясита Сигеру, ИкегамиЯсуюки, Суми Казухиро,2014.- Режим доступа:<http://www.findpatent.ru/patent/227/2272324.html>
2. Открытый университет Сколково(ОтУС)[Электронный ресурс]. Москва, 2014.- Режим доступа: <https://community.sk.ru/opus/p/about.aspx>
3. Евразийский Открытый Институт [Электронный ресурс]. Москва, 2014.- Режим доступа: Ошибка! Недопустимый объект гиперссылки.
4. Открытый Университет Израиля [Электронный ресурс]. Москва, 2014.- Режим доступа: <http://www-r.openu.ac.il/index.html>
5. Открытый Дальневосточный Федеральный Университета [Электронный ресурс]. - Владивосток, 2014.- Режим доступа: Ошибка! Недопустимый объект гиперссылки.
6. Обучающая платформа Coursera [Электронный ресурс]. Стэнфорд, 2014.- Режим доступа:[www.coursera.org](http://www.coursera.org)
7. Доценко И.Б., Практика электронного обучения с использованием Moodle/А. В. Андреев, С. В. Андреева, И. Б. Доценко – Таганрог: Изд-во. ТТИ ЮФУ, 2008.-146 с.
8. Евреинов, Э.В. Каймин В.А. Информатика и дистанционное образование./ Э.В.Евреинов М.: «ВАК», 2008.- 230 с.
9. Кларин, М.В. Инновации в обучении. Метафоры и модели./ М.В. Кларин - М.: «Наука», 1997. – 398 с.

### **МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПРОЦЕССА НАПОЛНЕНИЯ КУПОЛА-СЕПАРАТОРА В УСЛОВИЯХ МИРОВОГО ОКЕАНА**

*С.Р. Кильдибаева\* ([freya.13@mail.ru](mailto:freya.13@mail.ru)), И.К. Гималтдинов\*\**

*\*аспирант кафедры прикладная информатика и программирование,*

*\*\* заведующий кафедрой информатика и программирование*

*Стерлитамакский филиал ФГБОУ «Башкирский государственный университет»*

#### *Аннотация:*

В работе рассматривается модель наполнения купол-сепаратора, предназначение которого – устранение аварий в шельфе. За основу взят разлив нефти в Мексиканском заливе, который произошел в 2010г. Разработка в данной области позволит устранять утечки углеводородов, помимо этого может накапливать углеводороды внутри, и использоваться как самостоятельный способ сбора нефти и газа для дальнейшей эксплуатации. Внутри купола-сепаратора закачивается раствор, предназначенный для предотвращения попадания внутрь частиц гидрата, которые попав внутрь купола, могут помешать зафиксировать конструкцию.

*Ключевые слова: Мексиканский залив, купол-сепаратор, шельф, нефть*

Проблема добычи альтернативных источников энергоресурсов стоит особо остро в связи с сокращением углеводородов на континенте. Одним из наиболее актуальных способов на данный момент является добыча углеводородов в шельфе, запасы, которых практически нетронуты. Но, несмотря на перспективность добычи углеводородов в шельфе, возникает ряд трудностей. Один из наиболее значимых аспектов вопроса связан с созданием способа, предназначенного для устранения аварийных ситуаций, провоцирующих утечки углеводородов в водоем. Нефть, попадающая в экосистему водоема, наносит невосполнимый

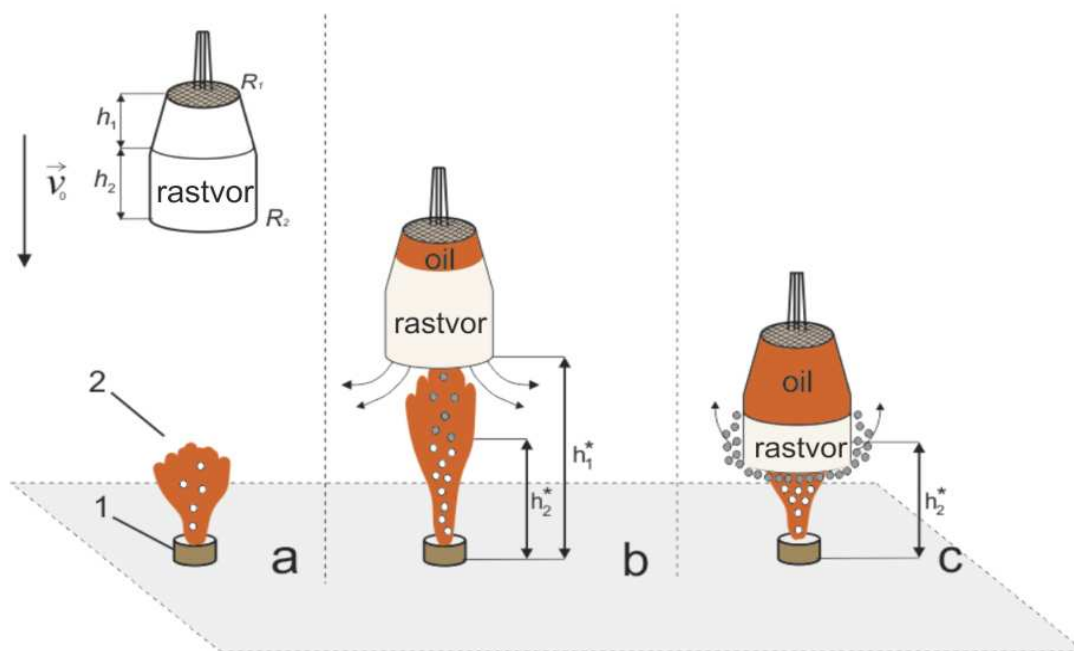
урон живым организмам, при этом технические средства на данном этапе не позволяют полностью очистить водоем от нефти, что приводит к экологической катастрофе.

Пусть на дне водоема имеется источник истечения углеводородов (нефть и газ) с известным объемным расходом  $V_0$  и начальной температурой  $T_0$ . Известны состав смеси углеводородов, их теплофизические характеристики и характеристики окружающей воды.

В статье рассматривается модель устройства, предназначенного для сбора углеводородов на дне водоема. По предлагаемой схеме к месту утечки углеводородов предлагается опустить и установить купол-сепаратор, схема которого приведена на рис.1.

Термобарические условия на дне океана таковы, что созданы идеальные условия для образования газовых гидратов. Так в апреле 2010 г. при разливе нефти в Мексиканском заливе использовалась купольная технология, однако не была предусмотрена стратегия управления гидратами, которые накапливались внутри купола, вследствие чего гидраты копились внутри купола и придавали конструкции положительную плавучесть. Этот факт не позволил зафиксировать купол и использовать его в качестве средства для предотвращения утечки углеводородов.

При создании модели устройства, рассматриваемого в этой статье, для предупреждения гидратообразования, внутрь купол закачивается специальный раствор с температурой  $T_r = 60^\circ\text{C}$ , который не смешивается с нефтью и водой, и в котором не растворяется газ. Плотность раствора такова, что выполняется условие:  $\rho_o < \rho_a < \rho_h$ , где  $\rho_o$ ,  $\rho_a$ ,  $\rho_h$  – соответственно плотности нефти, раствора и гидрата.



**Рис.1. Схема и установка купола-сепаратора. 1 – источник углеводородов, 2 – углеводороды (нефть и газ).**

Процесс установки купола происходит в несколько этапов. Купол начинают опускать с некоторой фиксированной скоростью  $v_0$  (рис. 1 а). На этапе 1 на расстоянии  $h_1^*$  от дна ниже основание купола открывается. Внутри начинают проникать капли нефти. С момента времени  $t_1$  рассматривается накопление слоя нефти внутри купола, при этом вытесняется равное количество раствора спирта. Этап 2 продолжается до тех пор, пока толщина слоя нефти не достигнет заданного значения (может варьироваться, толщина слоя нефти важна на этапе откачки). Стоит отметить, что струя «захватывает» воду [1], что понижает температуру

в струе. Поэтому на высоте  $h_2^*$ , наступит условие гидратообразования, что спровоцирует покрытие газовых пузырьков гидратной коркой. Таким образом, выше некоторой высоты  $h_2^*$  (см. рис. 1 б), пузырьки газа покрываются гидратной коркой, образуя частицы гидрата, которые внутрь купола проникать не будут (рис. 1 с). На третьем этапе купол опускается с постоянной скоростью  $u_1$ , пока низ купола не достигнет высоты  $h_2^*$ . Этап 3 начинается с момента  $t_3$ , в купол начинают попадать пузырьки газа. С момента  $t_4$  начинается этап 4 – в куполе начинает накапливаться слой газа. Этот этап продолжается до тех пор, пока толщина слоя газа не достигнет заданного значения (может варьироваться, толщина слоя газа важна на этапе откачки). С момента  $t_5$  (этап 5) купол опускается с постоянной скоростью  $u_1$ , пока нижнее основание купола не достигнет дна водоема. Начиная с момента времени  $t_6$  рассматривается стационарная работа купола (этап 6). Ниже приведены уравнения, описывающие процесс установки купола, в общем виде. Каждое из уравнений будет модифицироваться для каждого из этапов установки.

Для определения температуры в каждом сечении струи используем соотношение [2]:

$$T = T_w + (T_0 - T_w)V_0/V,$$

где  $T_w$ ,  $T_0$  – соответственно температуры воды в океане и начальная температура вытекающей из скважины нефти (и газа),  $V_0$  – начальный объемный расход из скважины,  $V = \pi w B^2$  – объемный расход.

Зная равновесную температуру гидратообразования при давлении 150 атм., которая соответствует  $T^* = 21^\circ\text{C}$ , найдем расстояние, выше которого пузырьки газа будут покрываться гидратной коркой. На рис. 2 приведено распределение струи, из которого видно, что с течением времени температура убывает. На расстоянии  $z^* = 2.4\text{ м}$  температура струи становится равной  $T^*$  и газовые пузырьки превращаются в частицы гидрата.

Уравнения сохранения масс для нефти и раствора в куполе имеют вид:

$$\frac{dM_o}{dt} = m_o^+, \frac{dM_r}{dt} = -m_{out}, m_{out} = V_0^o \cdot \rho_r, \quad (1)$$

где  $m_o^+ = V_0^o \rho_o$  – массовый расход нефти,  $m_{out}$  – массовый расход «вымещаемого» раствора. В случае, когда внутрь поступает также газ, уравнение модифицируется:

$$\frac{dM_o}{dt} = m_o^+, \frac{dM_g}{dt} = m_g^+, \frac{dM_a}{dt} = -m_{out}, m_{out} = \rho_a (V_0^o + V_0^g),$$

где  $m_g^+$  – массовый расход поступающего в купол газа.

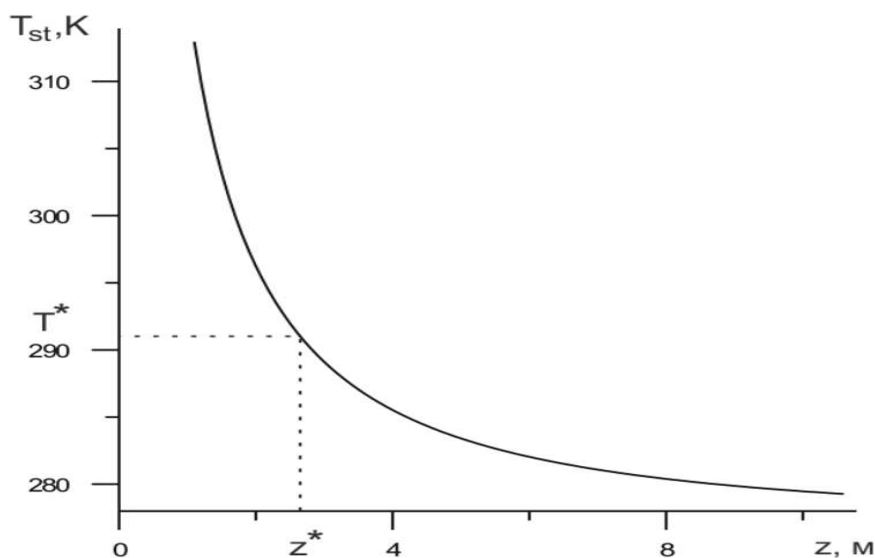


Рис. 2. Зависимость температуры струи от координаты  $z$

Уравнение сохранения массы газа и нефти в слое запишется в виде:

$$\frac{dM_g^1}{dt} = \rho_g V_0^g, \quad M_g^1 = \int_{z_{go}}^{H+h_2^*} \rho_g \pi R^2(z) dz, \quad \frac{dM_o^1}{dt} = \rho_o \cdot V_0^o, \quad M_o^1 = \int_{z_{od}}^{H+h_1^*} \rho_o \pi R^2(z) dz$$

Уравнение сохранения энергии для слоя раствора спирта имеет вид:

$$\frac{dQ_r}{dt} = -m_{out} c_r T_r - N_o^r \cdot \alpha_o \cdot S_o^{dr} (T_r - T_o^{dr}) - N_g^r \cdot \alpha_g \cdot S_g^r (T_r - T_g^r) - S_{rw} \cdot q_{rw} - \int_{h_1^*}^{h_1^*+H} 2\pi R(z) \sqrt{1+R(z)^2} \cdot q_s^r dz - \pi R_1^2 \cdot q_s^r, \quad Q_r = M_r c_r T_r, \quad (2)$$

$$\text{где } N_o^a = \frac{V_0^o \cdot t}{V^{dr}}, \quad N_g^r = \frac{V_0^g \cdot h_r}{V^b w_g^r}, \quad q_s^r = \frac{\lambda_p}{\delta} (T_r - T_w), \quad V^{dr} = \frac{4}{3} \pi a_o^3$$

В уравнении (2) справа первое слагаемое – поток тепла, связанный с «вытекающим» из купола раствором спирта, второе и третье слагаемые – поток тепла от капель нефти / пузырьков газа, всплывающих в слое спирта,  $N_o^r$ ,  $N_g^r$  – количество капель нефти/ пузырьков газа в куполе;  $q_{rw}$  – поток тепла от спирта в воду через нижнее основание купола;  $q_s^r$  – поток из слоя спирта через боковые стенки и верхнее основание купола;  $S_{rw}$  – площадь границы раздела слоев нефти и спирта;  $\lambda_p$ ,  $\delta$  – коэффициент теплопроводности полиуретана и толщина стенки купола;  $R(z)$  – радиус купола для соответствующей координаты  $z$ .

Аналогично запишем уравнение сохранения энергии для слоя нефти, который накапливается у верхнего основания купола

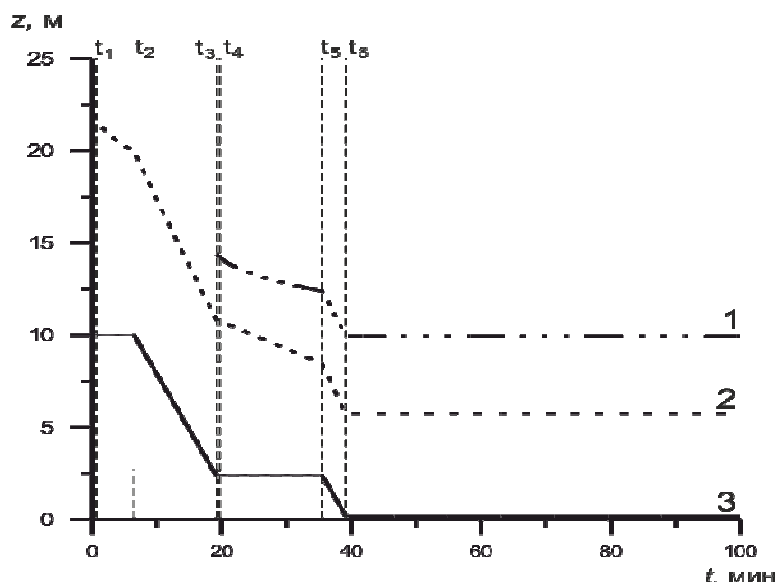
$$\frac{dQ_o}{dt} = m_o c_o T_o^+ + N_g^o \cdot \alpha_g \cdot S_g^b (T_o - T_g^o) + S_{oa} \cdot q_{oa} + S_{go} \cdot q_{go} - \int_{z_{od}}^{z_{go}} 2\pi R(z) \sqrt{1+R(z)^2} \cdot q_s^o dz - \pi R_1^2 \cdot q_s^o, \quad Q_o = M_o^1 c_o T_o^+ \quad (3)$$

Здесь, первое слагаемое в правой части соответствует потоку тепла, «поступающему» с нефтью через слой раствора спирта, второе – теплу, приходящему с пузырьками газа,  $T_o^+$  – температура «поступающей» нефти, она равна температуре капель нефти на высоте  $z_{or}$ , т.е.  $T_o^+ = T_o^{dr}(z_{or})$ , третье и четвертое слагаемые соответствуют потоку тепла из слоя спирта и слоя газа, пятое и шестое слагаемые – поток тепла от слоя нефти через боковые поверхности и верхнее основание купола. Число пузырьков в слое нефти  $N_g^o = \frac{V_0^g \cdot h_o}{V^b w_g^o}$ .

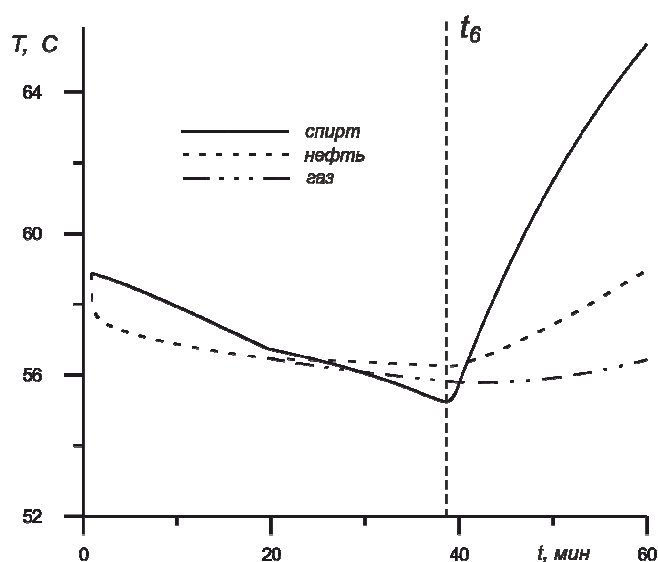
Уравнение сохранения энергии для слоя газа примет вид:

$$\frac{dQ_g}{dt} = m_g c_g T_g^+ - S_{go} q_{go} - \int_{z_{go}}^{H+h_2^*} 2\pi R(z) \sqrt{1+R(z)^2} \cdot q_s^g dz - \pi R_1^2 \cdot q_s^g, \quad Q_g = M_g^1 c_g T_g^+ \quad (4)$$

здесь первое слагаемое в правой части соответствует потоку тепла, «поступающему» с нефтью через слой спирта, где  $T_g^+$  – температура «поступающего» газа, она равна температуре пузырьков газа на высоте  $z_{go}$ , т.е.  $T_g^+ = T_g^o(z_{go})$ , второе слагаемое соответствует потоку тепла в слой нефти, третье и четвертое слагаемые – поток тепла от слоя газа через боковые поверхности и верхнее основание купола.



**Рис.3.** Зависимость координаты раздела слоев газа и нефти (1), нефти и спирта (2), спирта и воды (3) от времени для всего процесса посадки купола.



**Рис.4.** Зависимость температуры слоя спирта, нефти и газа от времени для всего процесса установки, 1: спирт, 2: нефть, 3: газ.

Координату раздела «газ-нефть»  $z_{go}$  и «нефть-раствор спирта»  $z_{or}$  найдем с учетом объемных расходов газа и нефти:

$$\frac{dz_{go}}{dt} = -\left(\frac{V_0^g}{\pi R^2(z_{go})} + v_1\right), \quad \frac{dz_{oa}}{dt} = -\left(\frac{V_0^o}{\pi R^2(z_{oa})} + v_1\right). \quad (5)$$

На рис.3-4 приведена зависимость координаты раздела слоев газа и нефти, нефти и спирта, спирта и воды, а также температуры слоя спирта, нефти и газа от времени для всего процесса установки.

Рассматриваемая математическая модель резервуара используется для устранения утечек нефти и газа на дне водоема. Получены: график зависимости температуры в струе от вертикальной координаты, график зависимости координаты раздела слоев внутри купола, а также температуры слоев.

### **Литература:**

1. Lee J.H.W., Chu V.H. Turbulent jets and plumes: a Lagrangian approach. Kluwer, 2003.
2. Абрамович Г.Н. Теория турбулентных струй. М.: ЭКОЛИТ, 2011. 720 с.
3. Нигматулин Р. И. Динамика многофазных сред. Т. 1. – М.: Наука, 1987.– 464 с.

## **ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА СТРУКТУРИРОВАННОГО УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА**

*А.А. Ковалев\*, Л.А.Макушкина\*\* ([makushkina.la@yandex.ru](mailto:makushkina.la@yandex.ru))*

*\* студент Волжского политехнического института (филиал) ФГБОУ ВПО "Волгоградский государственный технический университет"*

*\*\* старший преподаватель кафедры «Информатика и технология программирования» Волжского политехнического института (филиал) ФГБОУ ВПО "Волгоградский государственный технический университет"*

### *Аннотация.*

В данной статье рассмотрены аспекты анализов структурированного учебного текстового материала. Рассмотрены следующие методологии анализа учебного материала, такие, как количественные параметры текстового материала, определение статистических параметров текстового материала, частотность основных текстовых единиц, параметры удобочитаемости и понятия восприятия текстового структурированного учебного материала.

При развитой в данное время информационной избыточности, возникает большое количество проблем поиска нужной информации, позволяющую пользователю получить качественную, нужную, проверенную и достоверную информацию. Информационные потоки характеризуются как множество определённых текстов, выступающих как общий неделимый объект. Для работы с большими объёмами данных, по какому либо запросу, требуется масса времени для нахождения и обработки масс информации. Чтобы упростить этот столь долгий процесс, информация стала подвергаться структуризации, что намного упростило её поиск и изучение. Так как в хорошо структурируемом материале информационная целостность имеет полный набор понятной и конкретной информации.

Возникает проблема с оптимизацией структурированного учебного материала, с определённых позиций изложения, доступности, понимания. С одной стороны понимание материала затрудняется при усложнении текста, а с простым изложением текста мы получаем неполную информацию. Следовательно, усвоение данного учебного материала напрямую зависит от сложности текстового материала, а понимание текстового материала, зависит от его текущих характеристик, таких как длина слов и предложений.

Цель данной работы заключается в следующем: повысить эффективность процесса усвоения учебного материала.

Качество структурированного материала зависит от его восприятия. А на восприятие и понимание влияет текст. Следовательно, текст является основополагающим звеном, имеющим научную содержательность в той или иной формулировке запроса. Текст базируется на языке, язык (речь) есть и является представлением различной информации.

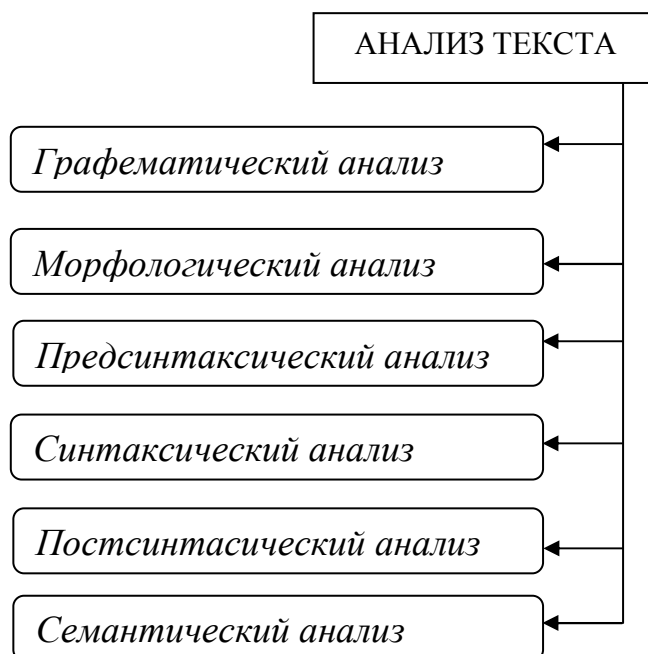
Для достижения данной цели были реализованы следующие исследовательские задачи:

- а) Проанализированы существующие методы анализа качества структурированного учебного материала;
- б) Реализована общая модель оценки качества структурированного учебного материала;
- в) Разработано программное средство, позволяющее оценить структурированного учебного материала;

г) Разработан наглядный вывод показателей качества структурированного учебного материала в виде таблицы и графика.

#### КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА СТРУКТУРИРОВАННОГО УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Система, поддерживающая полный анализ текста должна содержать в себе следующие этапы анализа: графематический, морфологический, предсинтаксический, синтаксический, постсинтаксический, и семантический.



**Рис. 1. Виды анализа текста**

Полный анализ текста представляет очень большие возможности и очень качественное полнейшее описание текста. Однако возникают определённые сложности при создании данного анализа, и самая главная и основная сложность заключается в том, что на практике до сих пор не реализованы теоретические методы, которые были разработаны на данный момент. Основными причинами этого являются проблемы, связанные со сложностью синтаксического анализа и создание экспертной системы, которая бы полностью создавала рабочую модель. Сложность текстового анализа заключается в том, что текст сам по себе неполон и эллипсичен и содержит в себе аспекты умолчания. Можно ещё заметить, что в тексте встречаются определённые конструкции, которые не подходят для формальной и машинной обработки.

Факторы, трудности методов оценки качества текстового материала:

- наличие определённого большого объёма выборки статистических результатов текущего тестирования, необходимого для получения определённых данных анализа.

- долгий накопительный период статистических данных приводит к определённой потере дальнейшей актуальности текстового материала.

- обработка полученных, статистических данных предполагает измерение свойств текстового материала на основе осложнённого математического подхода, её выполнение затрудняется, если не применить определённые программные продукты.

- в силу определённой специфики, представление данных анализа и их правильного понимания, возникает необходимость знаний текстологии и методов статистической обработки.

Одним из основных показателей качества текстового учебного материала, являются скорость и лёгкость чтения, под лёгкостью чтения понимается доступный уровень изложения текстового материала, тоже и относится к скорости, это одни из основных факторов удобочитаемости. Удобочитаемость – мера доступности и восприятия информации



в текстовом материале, зависит от простоты понимания текстового содержания. Для автоматической оценки текстового материала, используются параметры, которые поддаются количественному выражению, такие параметры, как средняя длина слов, предложений, являются статистическими параметрами, используемые в формулах удобочитаемости.

Сложность написанного можно определить с помощью ряда методов. Основными критериями являются, общее количество слов, средняя длина используемых слов и предложений. Данные методы анализируют длину слов и предложений, но не учитывается структура предложений и порядок слов. Формулы, для подсчёта, отличаются для различных языков, константы в формулах не совпадают, для оценки характеристик для разных языков.

Наиболее часто встречающиеся метрики, используемые для анализа сложности текста, удобочитаемости, влияющие на уровень понятности текстового содержания:

- индекс туманности Ганнинга(GunningFogIndex)
- формулаФлеша(Flesch readability formula)
- формула Флеша-Кинкайда

Для описания данных метрик необходимо использование статистических и количественных характеристик текста:

#### **Всего в тексте:**

- Количество символов в тексте «q»;
- Количество пробелов «e»;
- Количество символов в тексте без пробелов «t»;
- Количество цифр «f»;
- Количество знаков препинания «u»;
- Количество гласных букв «a»;
- Количество согласных букв «c»;
- Общее количество слов в тексте «k»;
- общее количество слогов в тексте «b»;(определяется по количеству гласных букв)
- Количество абзацев «o»;
- Количество предложений в тексте «s»;

#### **Среднее количество:**

- Предложений в абзаце «f»
- Слов в предложение «u»
- Средняя длина предложения «w»
- Символов в слове «b»
- Средняя длина слова «p» (в слогах)
- Среднее количество "длинных"слов «l» (более трех слогов для англоязычных текстовых материалов, более четырёх слогов для русскоязычных текстовых материалов)

В результате всего возникает определённая потребность в разработке определённых методов автоматизированной оценки качества текстового материала, до начала использования практического, что позволило повысить качество самого текстового материала, так и его создания. Одним из многих способов решения данной поставленной задачи, является оценка читабельности данного содержания текстового материала, основа которого зависит от количественных показателей, характеризующих изложение данного материала, и степень его понимания.

#### **Литература:**

1. Макушкина Л.А., Рыбанов А.А. Оценка качества структурирования учебного материала на основе метрик онтологических моделей// Макушкина Л.А., Рыбанов А.А. Известия Волгоградского государственного технического университета. 2014. Т. 11. № 14 (141). С. 86-89.
2. Андрич О.Ф., Макушкина Л.А. Исследование метода оценки качества готовых

## ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ ОЦЕНИВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ

Т.В. Зайцева\* ([zaitseva@bsu.edu.ru](mailto:zaitseva@bsu.edu.ru)), Н.П. Путивцева\* ([putivzeva@bsu.edu.ru](mailto:putivzeva@bsu.edu.ru)),  
С.В. Игрунова\*\* ([igrunova@bsu.edu.ru](mailto:igrunova@bsu.edu.ru)), В.Г. Нестеров\*\*\* ([nesterov@bsu.edu.ru](mailto:nesterov@bsu.edu.ru)),  
О.П. Пусная\*\*\*\* ([pusnaya@bsu.edu.ru](mailto:pusnaya@bsu.edu.ru)), Е.В. Нестерова\*\*\*\* ([nesterova@bsu.edu.ru](mailto:nesterova@bsu.edu.ru))

\*к.т.н., доцент кафедры Прикладной математики и информатики,

\*\* к.с.н., доцент кафедры Прикладной математики и информатики,

\*\*\* к.м.н., доцент кафедры Медико-биологических дисциплин,

\*\*\*\* ст. преподаватель кафедры Прикладной математики и информатики

Белгородский государственный национальный исследовательский университет

### Аннотация:

В данной статье приведено описание варианта использования нейросетевых технологий в учебном процессе высшей школы. Предложена информационная модель прямонаправленной искусственной нейронной сети, которая имеет два скрытых слоя с непараметрическими функциональными зависимостями. Получены классы, которые отображают получаемые компетенции в зависимости от набора тестовых заданий. Данные классы были взяты как эталон для распознающей нейросети. Модель прямонаправленной искусственной нейронной сети включала алгоритм обратного распространения ошибки, который имел высокую эффективность. Эффективность рассчитывалась по показателям степени соответствия выхода компетенций.

*Ключевые слова:* тестирование, компетенции, нейронная сеть, информационная модель, нейросетевой алгоритм классификации, аттестационные испытания, формализация.

Министерством образования и науки РФ разработаны государственные образовательные стандарты высшего профессионального образования третьего поколения (ФГОС ВПО), которые имеют ряд особенностей:

- 1) приоритетным является подход к двухуровневому высшему образованию (бакалавр-магистр);
- 2) компетентностный подход является неотъемлемой частью образовательного процесса;
- 3) широкое использование интерактивных форм, в том числе и тестирования;
- 4) обеспечение качества высшего образования;
- 5) единство подходов к образовательному процессу.

Подготовка студентов к профессиональной деятельности в вузах по инженерно-техническим и естественнонаучным направлениям подготовки должна быть направлена на формирование как универсальных, так и профессиональных компетенций [1]. Формирование компетенций и их оценивание представляет собой первоочередную задачу высшей школы на современном этапе развития общества.

Целью исследования является оптимизация анализа влияния используемого набора тестовых заданий для проверки степени соответствия реализации компетенций.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- разработать модель искусственной нейронной сети;
- сформировать обучающий алгоритм;
- разработать критерии эффективности алгоритмов распознавания.

Для решения поставленных задач использовался системный анализ с декомпозицией целей и функций разрабатываемой системы, моделирование рассматриваемых непараметрических функциональных зависимостей и степени соответствия реализации компетенций

Известно, что контроль знаний является важной частью образовательного процесса в контексте Болонской системы и позволяет получить всестороннюю оценку уровня знаний студентов за счет оценивания сформированных компетенций. Наиболее популярной формой контроля знаний является тестирование [2,3]. В работе тестирование нами было рассмотрено как технологическое средство для измерения уровня знаний и инструмент, который позволил реализовать эффективный контроль и организовать управление учебным процессом.

На основе проведения библиографического исследования [4] были выделены два типа заданий, которые объединяют шесть видов.

К заданиям открытого типа относятся следующие виды – задания-дополнения, задания-уточнения и задания свободного изложения. Их отличительной особенностью является то, что студент в ответ на задание должен записать одно или несколько слов (цифр, букв, словосочетаний, предложений).

Задания закрытого типа (альтернативные ответы, единичного или множественного выбора, восстановления соответствия и восстановления последовательности) предусматривают различные варианты ответа на поставленный вопрос: из ряда предлагаемых выбираются один или несколько правильных ответов, выбираются правильные (или неправильные) элементы списка и др. Эти задания предполагают наличие ряда предварительно разработанных вариантов ответа на заданный вопрос.

Широкое распространение получили автоматизированные системы тестирования. В НИУ «БелГУ» используется система «Пегас». Нами были выделены следующие типы тестовых заданий, реализация которых возможна в программе «Пегас» [5]:

- один из многих, т.е. возможен выбор только одного правильного варианта ответов из множества предложенных (**OM**);
- многие из многих, т.е. возможен выбор нескольких правильных вариантов ответов из множества предложенных (**MM**);
- установление соответствия, т.е. необходимо поставить в соответствие элементы двух представленных текстовых множеств (**EC**);
- установление порядка, т.е. необходимо расположить в правильном порядке элементы заданного текстового множества (**EP**);
- пропущенное слово, т.е. в тексте необходимо в указанном определенном месте вставить слово в нужном числе и падеже (**MW**);
- пропущенная цифра, т.е. в тексте необходимо в указанном определенном месте вставить точную цифру (**MD**);
- альтернатива, т.е. на вопрос возможны только два ответа «да» или «нет» (**YN**);
- ответ короткий, т.е. на вопрос необходимо написать ответ в виде одного слова или словосочетания из двух слов (**AS**);
- ответ длинный, т.е. на вопрос необходимо написать ответ в виде нескольких слов или словосочетаний (**AL**);
- ответ точная цифра, т.е. на вопрос необходимо написать ответ в виде конкретного числа (**AF**);
- ответ цифра с допустимым отклонением, т.е. на вопрос необходимо написать ответ в виде числа из определенного диапазона значений (**AF+**);
- развернутый ответ, т.е. мини-рассказ или эссе (**DR**).

На основе информационного анализа нами была предложена следующая детализация компетенций в терминах:

- знания теоретические (ТК);
- знания практические (ПК);
- умения элементарные, т.е. простейшие действия (BS);
- умения комплексные (АС);
- владение навыками элементарные (PBS);
- владение навыками базовые (PBS<sub>+</sub>);
- владение навыками продвинутое (PAS).

Математические модели, предложенные нами, позволяют:

- определить степень влияния типа используемого теста на ту или иную совокупную детализацию компетенций;
- спрогнозировать уровни получаемых компетенций в зависимости от наборов тестовых заданий в тесте;
- определить процентное соответствие получаемых компетенций компетентностной модели.

Для решения поставленных задач была использована методология системного анализа, теория управления и теория моделирования.

Прежде всего, были разработаны составляющие компоненты модели, которую можно представить в формализованном виде:

$$M = \sum_{i=1}^n x_i, \quad (1)$$

где  $n \in [1; 12]$ ,

$x_i \in \{OM; MM; EC; EP; MW; MD; YN; AS; AL; AF; AF_+; DR\}$ .

Данная модель рассматривается нами в виде наборов тестовых заданий, имеющих условно-вероятностный характер. В соответствии с ней строят дифференциальную кривую распределения, а по ее вероятностям вычисляют все параметры энтропии [6, 7].

Максимально возможное число наборов тестовых заданий составляет  $N = 2^n - 1$

В нашем исследовании для обучения и проверки модели на адекватность было использовано 127 наборов. В ходе эксперимента было проанализировано 450 записей результатов тестового контроля у 75 студентов заочной формы обучения. Обучающая выборка включала 360 записей у 60 студентов. В экзаменационную выборку входило 15 человек, у которых было проанализировано 90 записей.

Выбор классов компетенций осуществлялся на основе модифицированного метода анализа иерархий Саати [8, 9]. Данный метод, являясь логической замкнутой конструкцией, позволяет осуществлять анализ достаточно сложных проблем для достижения оптимального результата и включать в иерархию субъективные знания экспертов.

На рис. 1 представлен фрагмент многокритериального выбора классов компетенций.

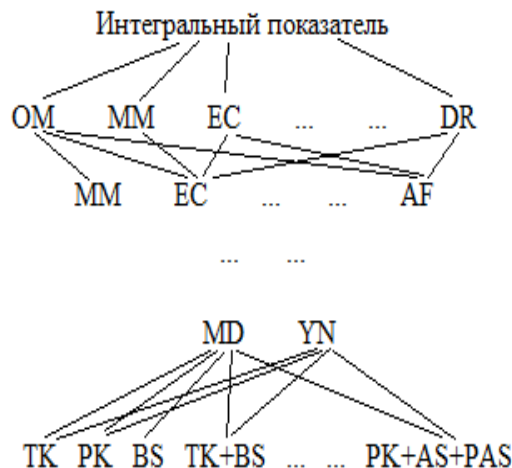


Рис. 1. Иерархия многокритериального выбора классов компетенций

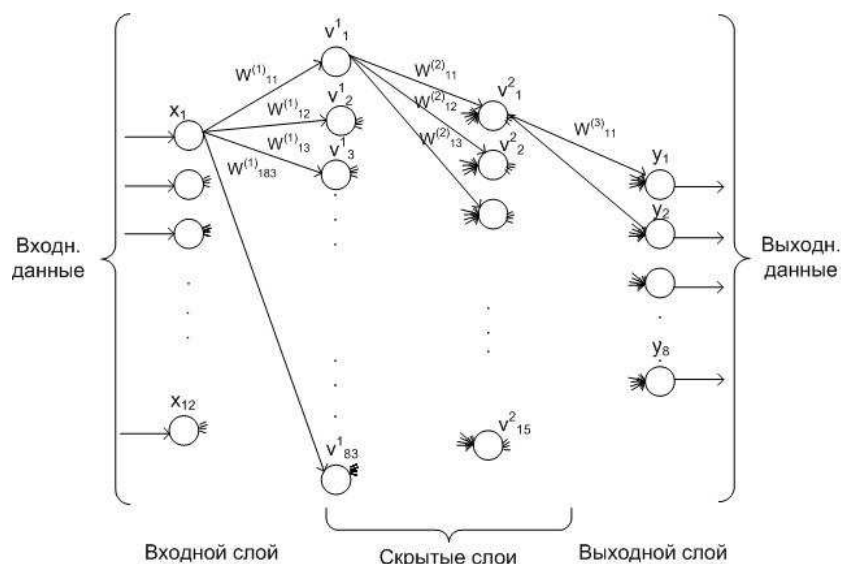
В результате были получены восемь классов, которые иллюстрировали зависимости детализации компетенций от наборов тестовых заданий:

- ТК;
- РК;
- BS;
- ТК + BS;
- РК + AC;
- ТК + PBS;
- ТК + BS + PBS+;
- РК + AC + PAS.

На следующем этапе исследования были сформированы мнения экспертов, а также определены целевые выходные вектора нейронной сети.

Для решения поставленных задач была выбрана прямонаправленная искусственная нейронная сеть. Перед использованием нейронной сети в режиме функционирования ее обучают решению конкретной задачи. Парадигмы обучения нейронных сетей разделяют на обучение с учителем и без него. Обучение с учителем предполагает, что для каждого входного вектора из обучающей выборки эксперт определяет целевой выходной вектор.

На рис. 2 представлена модель прямонаправленной искусственной нейронной сети с двумя скрытыми слоями (12-83-15-8).



**Рис. 2. Модель прямонаправленной искусственной нейронной сети с двумя скрытыми слоями**

Искусственная нейронная сеть обучена по алгоритму обратного распространения ошибки.

Алгоритм обучения включает следующие этапы:

- 1) Инициализация сети проводится со случайными значениями весовых коэффициентов.
- 2) Вычисление текущих выходных сигналов для случайно выбранного из обучающей выборки входного вектора.
- 3) Настройка синаптических весов.

Коррекции весовых коэффициентов связи осуществляются в направлении антиградиента целевой функции:

$$E = \left( \sum_{i=1}^8 \left( f \left( \sum_{j=1}^{15} w_j^{(3)} f \left( \sum_{k=1}^{83} w_k^{(2)} f \left( \sum_{l=1}^{12} w_l^{(1)} x_l \right) \right) \right) - d_i \right)^2 \right) / 2,$$

(2)

где  $w$  – матрица весовых коэффициентов связи;  
 $x_1$  – 1-я координата входного вектора;  
 $d_i$  –  $i$ -я координата соответствующего целевого вектора, сформированного экспертом;  
 $f(\cdot)$  – биполярная сигмоидальная функция активации нейронов скрытых и выходного слоев.

4) Шаги 2-3 повторяются.

При работе сети в режиме функционирования отклик сети на входной вектор определяется по формуле:

$$Y_i = f\left(\sum_{j=1}^{15} w_j^{(3)} f\left(\sum_{k=1}^{88} w_k^{(2)} f\left(\sum_{l=1}^{12} w_l^{(1)} x_l\right)\right)\right), \quad (3)$$

где  $i = \overline{1,8}$ .

Распознавание класса производится по максимальному уровню выходного сигнала нейрона, связанного при обучении с одним из восьми классов: ТК; РК; BS; ТК + BS; РК + AC; ТК + PBS; ТК + BS + PBS<sub>+</sub>; РК + AC + PAS.

Для реализации рассмотренного алгоритма была разработана система, реализующая нейронную сеть. После 10 000 итераций (время обучения – 1-2 мин) сеть устойчиво выходит на 91,2 % верной классификации и ошибается только в граничных случаях, к которым относятся аддитивные исходы.

В *табл.1* рассмотрены результаты влияния используемого набора тестовых заданий для проверки степени соответствия реализации компетенций на примере обучающей выборки.

**Таблица 1: Анализ влияния используемого набора тестовых заданий для проверки степени соответствия реализации компетенций на примере обучающей выборки**

№ п/п	Детализация компетенций	Общее число	Правильно распознано		Неправильно распознано	
			SC	nSC	DSO	DnSO
1	ТК	25,00%	19,50%	4%	0,50%	1%
2	РК	15,00%	9,70%	4,40%	0,90%	0%
3	BS	20,00%	8,50%	8,60%	1,30%	1,60%
4	ТК + BS	10,00%	7,10%	1,20%	1,30%	0,40%
5	РК + AC	10,00%	5,30%	3,70%	1%	0%
6	ТК + PBS	10,00%	6,20%	3,30%	0,50%	0%
7	ТК + BS + PBS <sub>+</sub>	5,00%	3%	1,70%	0,30%	0%
8	РК + AC + PAS	5,00%	2%	3%	0%	0%
	Итого	100,00%	61,30%	29,90%	5,80%	3,00%

В *табл. 1* приняты следующие сокращения:

SC – система правильно распознает заданный исход,

nSC - система правильно распознает любой исход кроме заданного,

DSO - на входе заданы данные, соответствующие определенному исходу, а система не распознает их,

DnSO - на входе заданы данные, несоответствующие определенному исходу, а система распознает их.

Общее число по исходам было выбрано исходя из анализа применения тестов для определения уровня компетенций. Так были проанализированы категории тестовых заданий:

- тесты самопроверки;
- тесты в конце каждого модуля;
- тесты промежуточной аттестации;
- тесты допуска к контрольной точке;
- зачетные/экзаменационные тесты;
- отсроченные проверочные тесты.

**Таблица 2: Анализ влияния используемого набора тестовых заданий для проверки степени соответствия реализации компетенций на примере экзаменационной выборки**

№ п/п	Детализация компетенций	Общее число	Правильно распознано		Неправильно распознано	
			SC	nSC	DSO	DnSO
1	TK	30,00%	17,3%	11,6%	0,0%	1,1%
2	PK	10,00%	4,8%	4,0%	0,5%	0,7%
3	BS	10,00%	4,2%	4,9%	0,4%	0,5%
4	TK + BS	10,00%	3,9%	5,3%	0,7%	0,1%
5	PK + AC	10,00%	4,9%	4,9%	0,2%	0,0%
6	TK + PBS	10,00%	5,5%	4,2%	0,3%	0,0%
7	TK + BS + PBS <sub>+</sub>	10,00%	4,6%	5,4%	0,0%	0,0%
8	PK + AC + PAS	10,00%	3,0%	7,0%	0,0%	0,0%
	Итого	100,00%	48,2%	47,3%	2,1%	2,4%

В табл. 2 рассмотрены результаты влияния используемого набора тестовых заданий для проверки степени соответствия реализации компетенций на примере экзаменационной выборки.

Из представленных данных следует, что нейросетевой алгоритм на экзаменационной выборке правильно классифицирует 95,5% исходов. Неправильно распознано 4,5%.

Нейросетевой алгоритм практически одинаково неправильно распознал данные, соответствующие DSO (2,1%), и данные, соответствующие DnSO (2,4%).

В ходе исследования были получены следующие результаты:

1) Выделены 12 типов тестовых заданий, которые можно реализовать в системе «Пегас», используемой в НИУ «БелГУ».

2) Разработана формализованная модель детализации компетенций в терминах.

3) Разработана модель прямонаправленной искусственной нейронной сети с двумя скрытыми слоями, отличающаяся наличием обучающего алгоритма с использованием алгоритма обратного распространения ошибки.

4) Проанализированы критерии оценки эффективности нейросетевого алгоритма распознавания степени соответствия реализации компетенций.

5) Ошибки классификации составили 4,5%, что значительно ниже ошибок распознавания, которые допускают преподаватели при проведении процедуры тестового контроля.

### **Литература:**

1. Путивцева, Н.П. Компьютерная поддержка оценки рейтинга профессиональных компетенций студентов в сфере ИКТ [Текст] / Н.П. Путивцева, С.В. Игрунова, Т.В. Зайцева, Е.В. Нестерова, А.Е. Лекова, К.В. Наливкин // Научные ведомости БелГУ. Сер. История. Политология. Экономика. Информатика. – 2014. - №8 (179), вып. 30/1. - с. 138-145.

2. Зайцева, Т.В. Реализация адаптивного тестирования уровня знаний студентов с использованием экспертной системы "RExpert" [Текст] / Т.В. Зайцева, Е.В. Нестерова, С.В. Игрунова, Н.П. Путивцева, О.П. Пусная, В.Г. Нестеров // Наука Красноярья. №3(08), 2013. - Стр. 122-138.

3. Зайцева, Т.В. О разработке модели адаптивного контроля знаний [Текст] / Т.В. Зайцева, О.П. Пусная, Е.В. Нестерова, Н.Н. Смородина, С.В. Игрунова // Научные ведомости БелГУ Серия История. Политология. Экономика. Информатика. Белгород: Изд-во БелГУ. 2013. №15(158). Выпуск 27/1. С. 223-227.

4. Майоров А.Н. Теория и практика создания тестов для системы образования. – М.: "Интеллект-центр", 2002. – 296 с.

5. Маматов А.В., Немцев А.Н., Клепикова А.Г., Штифанов А.И. Методика применения дистанционных образовательных технологий преподавателями вуза (учебное пособие). Белгород: Изд-во БелГУ. – 2006. – 161 с.



6. Путивцева, Н.П. Байесовская стратегия оценки достоверности выводов [Текст] / Н.П. Путивцева, С.В. Игрунова, Т.В. Зайцева, Е.В. Нестерова, О.П. Пусная, Н.Н. Смородина // Научные ведомости БелГУ – 2012 - №13(132), выпуск 23/1. – С. 180-183.

7. Жилияков, Е.Г. Об эффективности метода оценивания значений долей энергии изображений на основе частотных представлений [Текст] / Е.Г. Жилияков, А.А. Черноморец, А.Н. Заливин // Известия ОрелГТУ. Информационные системы и технологии. – № 2/52 (563) март-апрель. – 2009. – С. 12-22.

8. Путивцева, Н.П. Разработка процедуры обработки информации при оценивании уровня профессиональных знаний в сфере ИКТ на основе парных сравнений // Научные ведомости БелГУ – 2011 - №7(102), выпуск 18/1. – С. 152-160.

9. Жилияков, Е.Г. Об использовании метода парных сравнений для принятия решений при оценивании уровня профессиональных компетенций обучаемых [Текст] / Е.Г. Жилияков, С.В. Игрунова, С.Н. Девицына, Н.П. Путивцева, С.В. Мединцева, Ю.Г. Чашин // Научные ведомости БелГУ. Сер. История. Политология. Экономика. Информатика. – 2008. – № 10 (50). Вып. 8/1. – С. 65-73.

## **АЛГОРИТМ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ МОДУЛЯ «УЧЕБНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ» УПРАВЛЕНЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА**

*Т.Н. Ермакова\* ([ermaktat@bk.ru](mailto:ermaktat@bk.ru))*

*\*магистрант 2 курса Института математики, информатики и естественных наук  
ГБОУ ВПО МГПУ*

### *Аннотация:*

В данной статье рассмотрены основные информационные потоки заместителя директора образовательного комплекса по учебной работе. Разработанная модель базы данных легла в основу разработки проектных решений по автоматизации его деятельности. Данный информационный модуль предназначен для автоматизации деятельности заместителя директора по учебной работе и позволяет облегчить процесс составления необходимой отчетности.

*Ключевые слова: информационный модуль, диаграмма декомпозиции, полная атрибутивная модель, конфигурация 1С: Предприятие 8.2 «Общеобразовательное учреждение».*

В настоящее время активно происходит процесс информатизации деятельности образовательных организаций разных уровней. В связи с этим возникла необходимость в комплексной информатизации всех управленческих процессов образовательных комплексов (ОК), создаваемых в Москве в последние годы [1].

Разрабатываемый информационный модуль для заместителя директора ОК позволит автоматизировать процесс выполнения следующих задач:

- 1) ведение базы нормативных локальных актов образовательной организации;
- 2) формирование списка изучаемых предметов;
- 3) составление расписания с контролем распределения нагрузки по преподавателям;
- 4) ведение журнала замен;
- 5) формирование отчетов об успеваемости и посещаемости обучающихся;
- 6) учет аттестации педагогических работников.

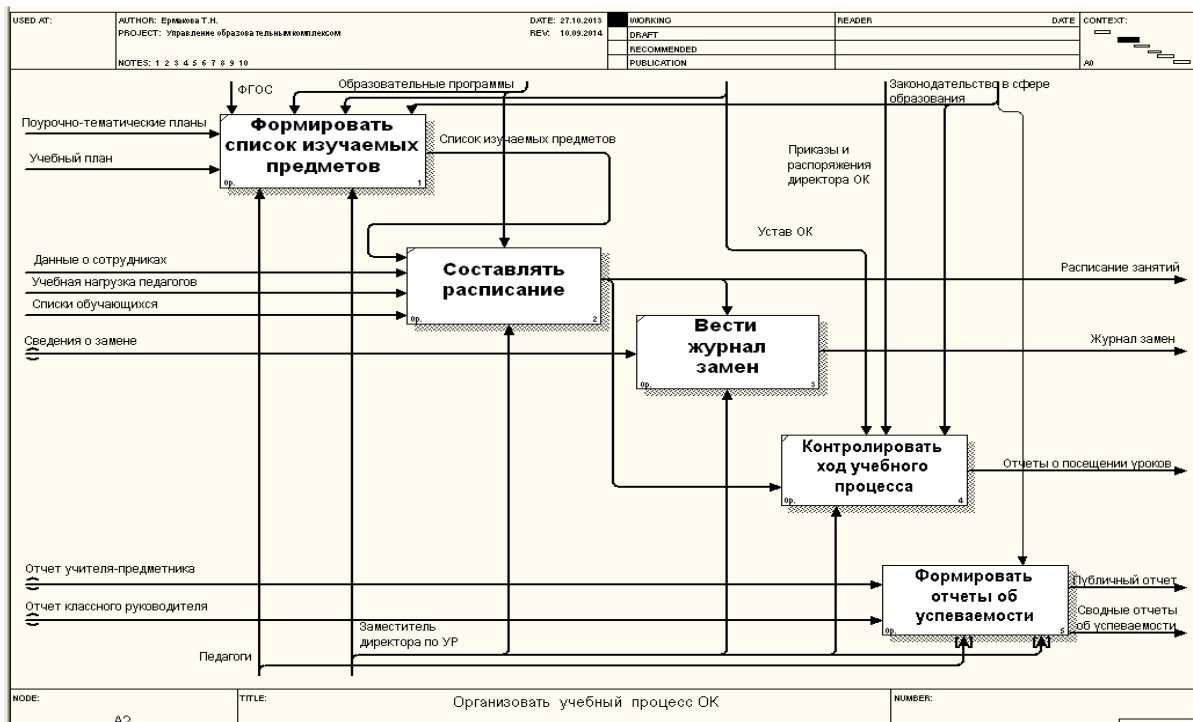
На *рис. 1* показаны результаты анализа информационных потоков заместителя директора по учебной работе (УР).





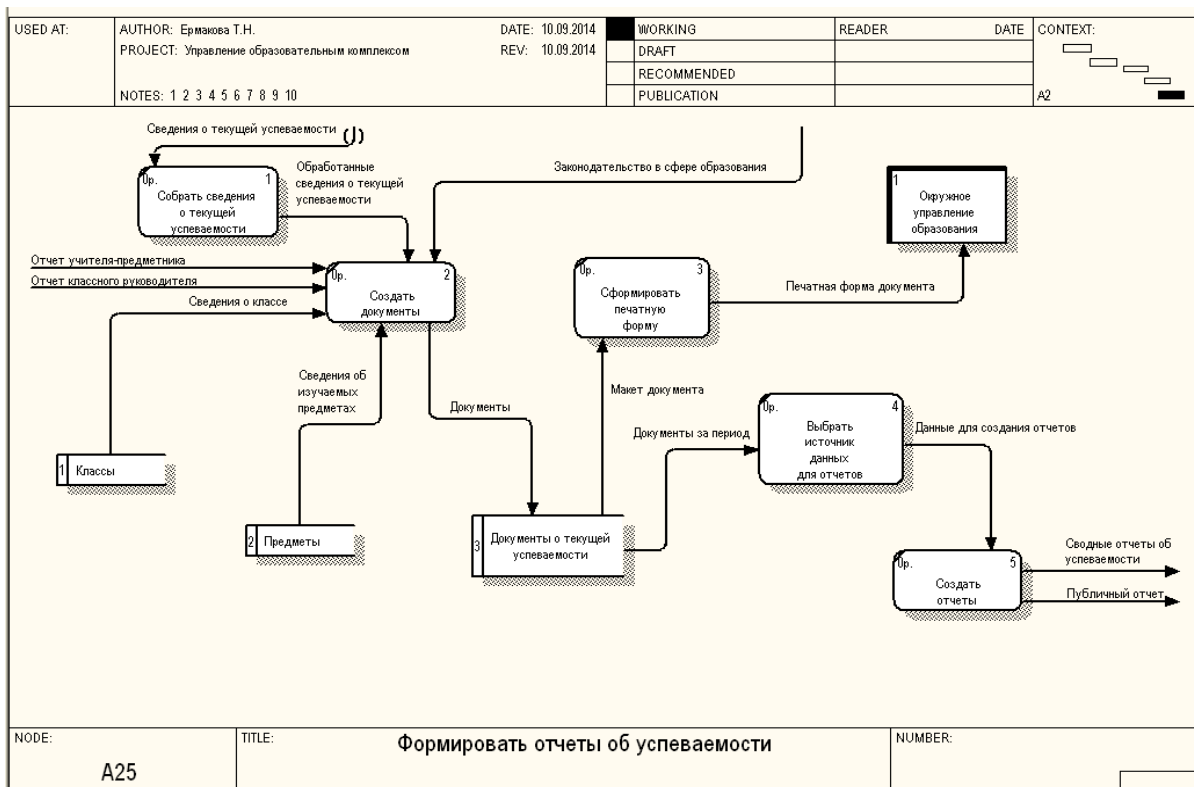
**Рис. 1: Схема информационных потоков деятельности заместителя директора по учебной работе**

На основе анализа информационных процессов была спроектирована дочерняя диаграмма декомпозиции деятельности заместителя директора ОК по УР (рис. 2) с помощью инструментального средства CA ERWin Process Modeler v. 7.3 в нотации IDEF0 [2].



**Рис. 2. Диаграмма декомпозиции «Организовать учебный процесс ОК»**

В результате детализации блока диаграммы «Организовать учебный процесс ОК» «Формировать отчеты об успеваемости» была построена диаграмма потоков данных, представленная на рис. 3.



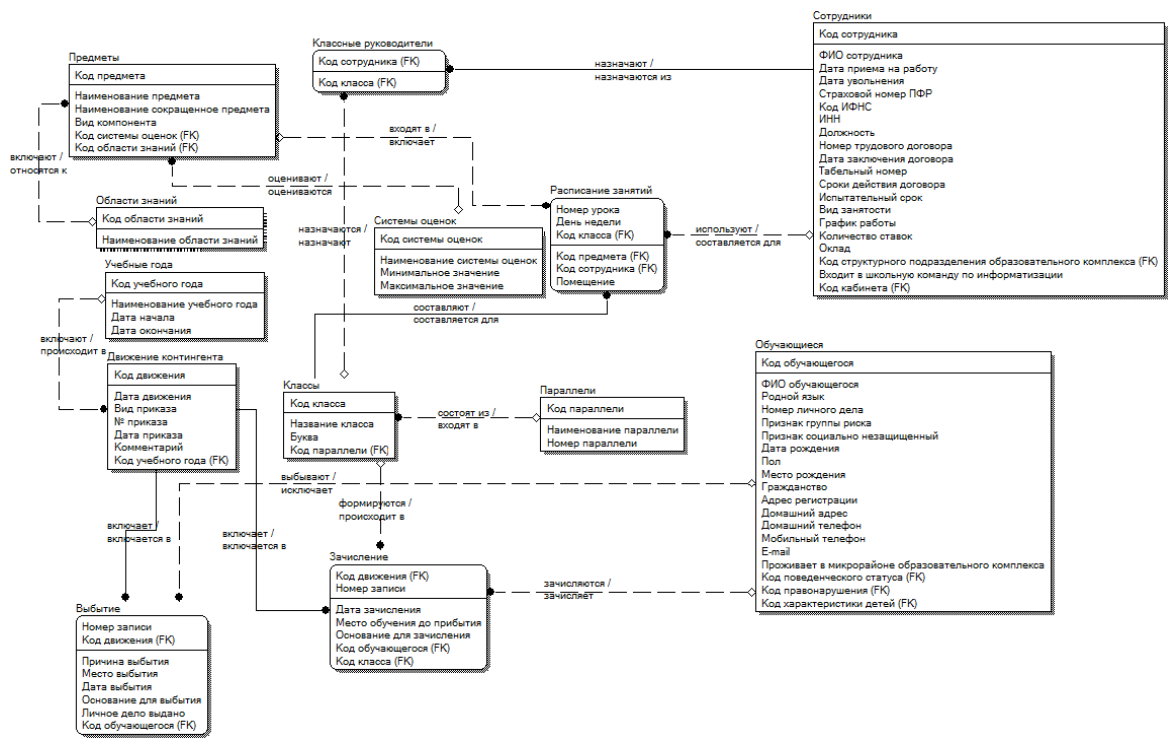
**Рис. 3. Диаграмма потоков данных «Формировать отчеты об успеваемости»**

В ходе разработки модели базы данных построена полная атрибутивная модель (ФА-модель) предметной области «Учебная деятельность образовательного комплекса», которая представлена на *рис. 4* на логическом уровне представления данных.

Данные о сущностях, входящих в предметную область «Учебная деятельность образовательного комплекса», и их определения отражены в таблице 1.

**Таблица 1: Сущности и их определения**

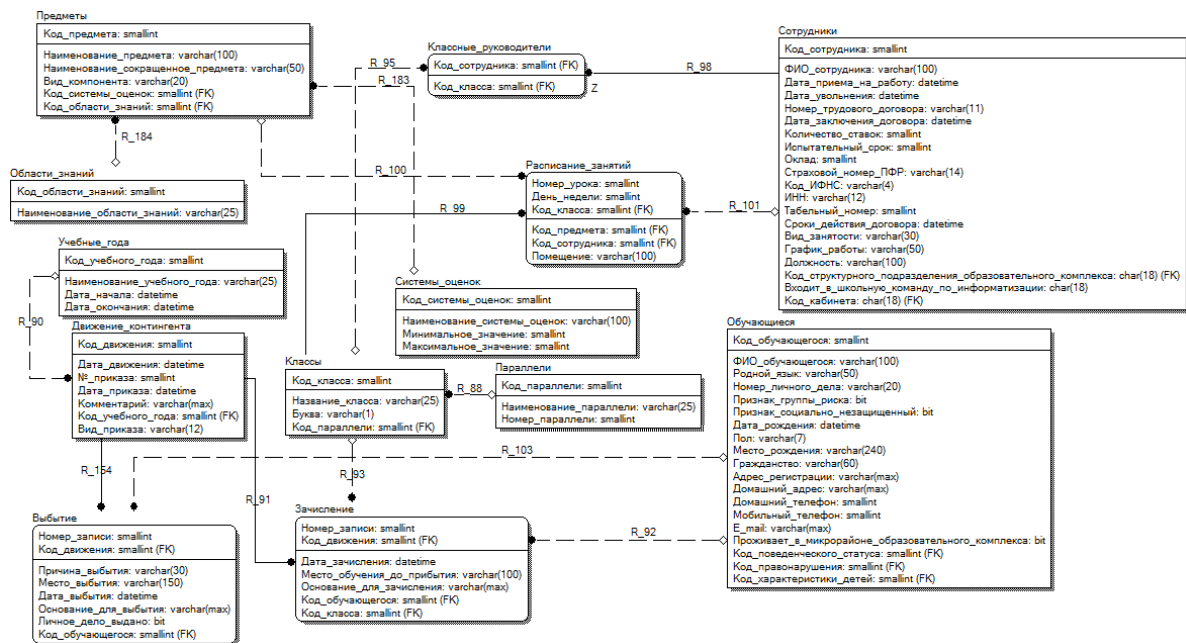
Имя сущности	Определение
Предметы	Содержит список изучаемых предметов
Области знаний	Содержит список областей знаний
Системы оценок	Содержит сведения о системе оценивания обучающихся
Расписание занятий	Содержит сведения о расписании уроков
Классы	Содержит список классов ОК
Параллели	Содержит список параллелей ОК
Классные руководители	Содержит список классных руководителей ОК
Учебные года	Содержит список учебных годов
Движение контингента	Содержит сведения о движении обучающихся ОК
Выбытие	Содержит приказы о выбытии обучающихся из ОК
Зачисление	Содержит приказы о зачислении обучающихся в ОК
Сотрудники	Содержит сведения о сотрудниках ОК
Обучающиеся	Содержит сведения об обучающихся ОК



**Рис. 4. Полная атрибутивная модель (ФА-модель) базы данных предметной области «Учебная деятельность образовательного комплекса»**

Трансформационная модель (ТА-модель) содержит информацию о каждой таблице базы данных с указанием имени таблицы, имен столбцов (колонок) таблицы, их типов данных и ограничений на уникальность, контроля и на неопределенной значение с учетом выбранной СУБД [3].

В результате была сформирована трансформационная модель, ориентированная на формат выбранной СУБД и включающая все сущности, атрибуты, их типы данных, ограничения контроля целостности и согласованности (рис. 5).

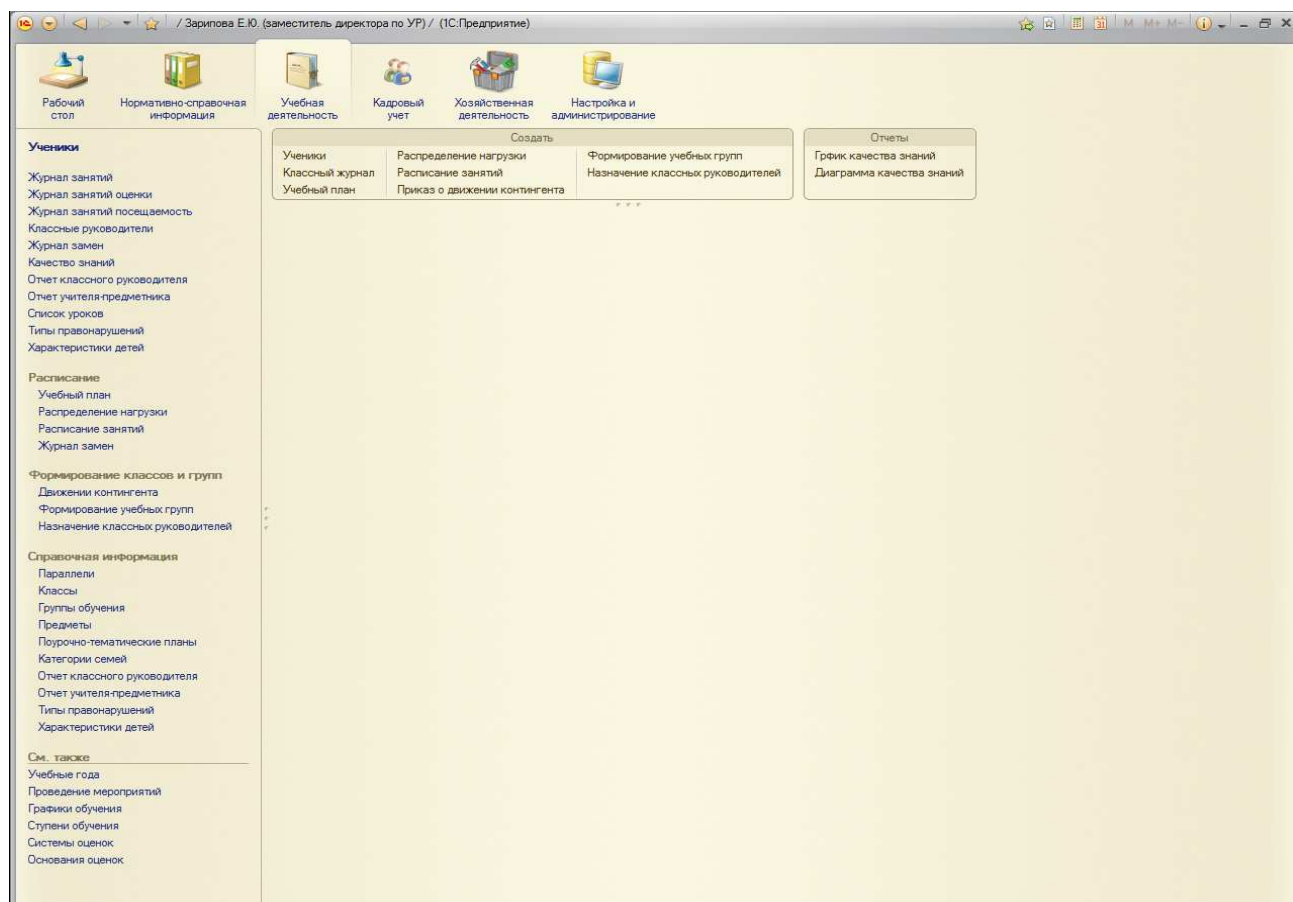


**Рис. 5. Трансформационная модель (ТА-модель) базы данных предметной области «Учебная деятельность образовательного комплекса»**

Сегодня на рынке информационных технологий существует большое количество различных систем для автоматизации деятельности образовательных организаций. Вот несколько программных продуктов, предназначенных для управления деятельностью средних общеобразовательных организаций:

- 1) Акада Школа;
- 2) Школьный офис;
- 3) NetSchool;
- 4) КМ-школа;
- 5) 1С:ХроноГраф Школа 3.0 ПРОФ;
- 6) 1С:Образование 5. Школа;
- 7) Виртуальная школа.

Поскольку в ОК ранее была установлена информационная система 1С:Предприятие 8.2, то было целесообразно выбрать именно конфигурацию 1С:Предприятие 8.2 «Общеобразовательное учреждение» для реализации модуля «Учебная деятельность». Данная конфигурация представляет собой готовое решение для общеобразовательных учреждений, предназначенное для комплексной автоматизации административно-хозяйственной деятельности, а также формирования и передачи отчетности в вышестоящие органы, в том числе в электронном виде [4]. В состав готового программного продукта уже входит подсистема «Учебная деятельность», которая представлена на *рис. 6*.



**Рис. 6. Подсистема «Учебная деятельность»**

Но в ходе адаптации информационной системы к нуждам конкретного ОК стало понятно, что в готовой конфигурации отсутствуют следующие виды отчетов, которые уже долгое время использует в своей работе заместитель директора по УР:

- отчет учителя-предметника (*рис. 7*);
- отчет классного руководителя (*рис. 8*).

В связи с этим данные формы отчетов были самостоятельно разработаны и

реализованы в автоматизированном модуле управленческой информационной системы для заместителя директора образовательного комплекса по учебной работе.

#### Отчет учителя-предметника

Учитель Глазнева Марина Николаевна

Класс	Предмет	Период обучения	Количество обучающихся	Получили 5	Получили 4	Получили 3	Получили 2	Неаттестованно (н/а), прогулы по болезни (б), освобожден (о)	Качество знаний, %	Уровень обученности, %	Количество контрольных работ, лабораторных работ, сочинений по плану	Количество контрольных работ, лабораторных работ, сочинений по факту
11а	Алгебра и начала анализа	3 четверть	26		9	17			35	100	4	4
11а	Геометрия	3 четверть	26	3	15	8			69	100	6	6
8а	Алгебра	3 четверть	27	7	13	7			74	100	5	5
8а	Геометрия	3 четверть	27	12	13	2			93	100	6	6

Рис. 7. Печатная форма документа «Отчет учителя-предметника»

#### Отчет классного руководителя

Классный руководитель Цветкова Екатерина Васильевна  
Класс 5б

Период обучения	Количество учащихся на начало четверти	Прибыло	Выбыло	Количество учащихся на конец четверти	Аттестовано	Прогулы	По болезни	Освобождены	Не успевают по 1 предмету	Не успевают по 2 предметам	Не успевают по 3 и более предметам	Успевают на 5	Успевают на 4 и 5	Успевают с одной 3
1 четверть	26		2	24	24							3	10	2
2 четверть	24			24	24							4	9	4
3 четверть	24			24	24							3	11	1

Рис. 8. Печатная форма документа «Отчет классного руководителя»

#### Литература:

1. Ромашкова О.Н., Ермакова Т.Н. Моделирование информационных процессов управления образовательным комплексом // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. – 2014. – № 2. – С. 122-129.

2. Ермакова Т.Н. Разработка модуля управленческой информационной системы для заместителя директора образовательного комплекса по учебной работе // XI Всероссийская заочная конференция по теоретическим основам проектирования и разработки распределенных информационных систем (ПРИС-2014): Материалы конференции, 24 апреля 2014 г. / Под ред. к.ф.-м.н. Г.М. Рудаковой; Отв. за вып. к.т.н. Е.М. Товбис. – Красноярск: СибГТУ, 2014. – С. 42-44.

3. Маклаков С.В. Создание информационных систем с AllFusion Modeling Suite.- М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 2003 – 432 с.

4. Карточка решения – 1С:Общеобразовательное учреждение // URL: <http://solutions.1c.ru/catalog/school-edu> (дата обращения: 15.09.2014).

### РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩЕЙ ОЦЕНКУ КАЧЕСТВА ТЕКСТОВОГО ВЕБ КОНТЕНТА

А.В. Деменко\*, научный руководитель А.А. Рыбанов\*\*([rybanoff@yandex.ru](mailto:rybanoff@yandex.ru))

\*Студент Волжского политехнического института (филиал) ФГБОУ ВПО "Волгоградский государственный технический университет"

\*\*Заведующий кафедрой «Информатика и технология программирования»  
Волжский политехнический институт (филиал) ФГБОУ ВПО "Волгоградский государственный технический университет"

Одна из задач, возникающих при оценке качества веб ресурса,- количественная оценка качества его текстового наполнения. Для оценки текстового контента используются методы квантитативной лингвистики. Квантитативная лингвистика (quantitative linguistics) - одно из направлений прикладной лингвистики, которое занимается изучением языка с помощью статистических методов [1]. Преимуществом квантитативных методов изучения текстов является их точность и однозначность результатов. Расчет квантитативных характеристик текста необходим для решения следующих проблем: определение стилевых и

жанровых характеристик текстов, с целью последующей их классификации [2]; изучение образцов текстов, с целью установление авторства [3, 4].

Для оценки качества текстового контента необходимо вычисление следующих параметров: плотность употребления ключевых слов; водность текста; удобочитаемость. Целью работы является процесс улучшения текстового контента сайта. Была разработана программа оценки количественных характеристик контента, в частности индекса удобочитаемости Ганнинга и водности текста. Плотность употребления ключевых слов текста рассчитывается как, где  $w$  - число употреблений самого частотного слова контента страницы. Значение влияет на рейтинг веб ресурса. Оптимальным значением считается 5%, если значение, ниже 5 % – снижается релевантность, выше – повышается заспамленность текста [5].

Водность текста – это процент содержания в нем ничего не значащих, не несущих полезной информации слов (стоп-слов). Максимально допустимым показателем водности можно считать 60%. Оптимальный показатель от 15% до 30% [6].

Индекс туманности Ганнинга используется как индикатор для определения уровня удобочитаемости текста. Значение индекса находится в диапазоне от 6 до 19 - соответствует году обучения читателя [7]. Индекс Ганнинга определяется следующим образом:

$$\text{Индекс Ганнинга} = 0.4 \left[ 0.78 \left( \frac{\text{слов}}{\text{предложений}} \right) + 100 \left( \frac{\text{число сложных слов}}{\text{число слов}} \right) \right]$$

Для расчета рассмотренных выше параметров необходима библиотека морфологического анализа, и, в качестве такой, была выбрана библиотека RHPMorphu. Библиотека RHPMorphu позволяет решать следующие задачи необходимые в ходе реализации проекта: лемматизация (получение нормальной формы слова); получение всех форм слова [4].

Произведя анализ данной статьи, при помощи разработанной программы и аналогов найденных в интернете, были получены количественные характеристики, представленные в таблице 1.

**Таблица 1: Полученные параметры**

	Плотность употребления ключевых слов	Водность	Индекс Ганнинга
Модуль оценки качества текстового контента	–	14.1%	10.8
<a href="http://istio.com">http://istio.com</a>	6.1%	26%	-
<a href="http://text.ru">http://text.ru</a>	-	7%	-
MS Word	-	-	12.1
<a href="http://advego.ru">http://advego.ru</a>	4.32%	53%	-

Различие полученных данных обуславливается, различными алгоритмами работы систем и использование различных библиотек морфологического анализа. На основе полученных данных можно сделать вывод о том, что данная статья содержит допустимый процент водности(15-30%), а именно 15%, что значит, что статья насыщена информацией и в ней не превышено количество ничего не значащих слов.

Индекс удобочитаемости показывает уровень сложности текста равный 11 – уровень читабельности для студента.

#### **Литература:**

1. Кащеева А.В. Количественные и качественные методы исследования в прикладной лингвистике. Социально-экономические явления и процессы. 2013. № 3 (049) С. 155-162.



2. Журавлев А.Ф. Опыт квантитативно-типологического исследования разновидностей устной речи. Разновидности городской устной речи. Сборник научных трудов. - М.: Наука, 1988, С. 84-150.
3. Верховзин С.С. К вопросу о лингвотеретических основах методик авторизации текста. Ученые записки Забайкальского государственного университета. Серия: Филология, история, востоковедение. 2013. № 2 (49) С. . 22-27.
4. Рыбанов А.А. Количественные метрики для оценки качества квантования учебной информации // Педагогические измерения. 2013. № 4. С. 3-12.
5. <http://www.semonitor.ru/manual/5.1-density.html>
6. <http://text.ru/seo/>
7. <http://gtmarket.ru/laboratory/expertize/2006/2643>

## КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА РАБОТЫ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ С ПАРКЕТНЫМ МЕНЮ

С.С. Густун\*, научный руководитель А.А. Рыбанов\*\*([rybanoff@yandex.ru](mailto:rybanoff@yandex.ru))

\*Студент Волжского политехнического института (филиал) ФГБОУ ВПО  
"Волгоградский государственный технический университет"

\*\*Заведующий кафедрой «Информатика и технология программирования»  
Волжский политехнический институт (филиал) ФГБОУ ВПО  
"Волгоградский государственный технический университет"

Целью данной работы является повышение эффективности взаимодействия пользователя с паркетным меню веб-ориентированной информационной системы.

Расчетная схема для паркетного меню представлена на рис.1. Для достижения поставленной цели был проведен ряд экспериментов. Эксперименты проводились для паркетного меню с различными входными параметрами —  $p_1, p_2, d$ .

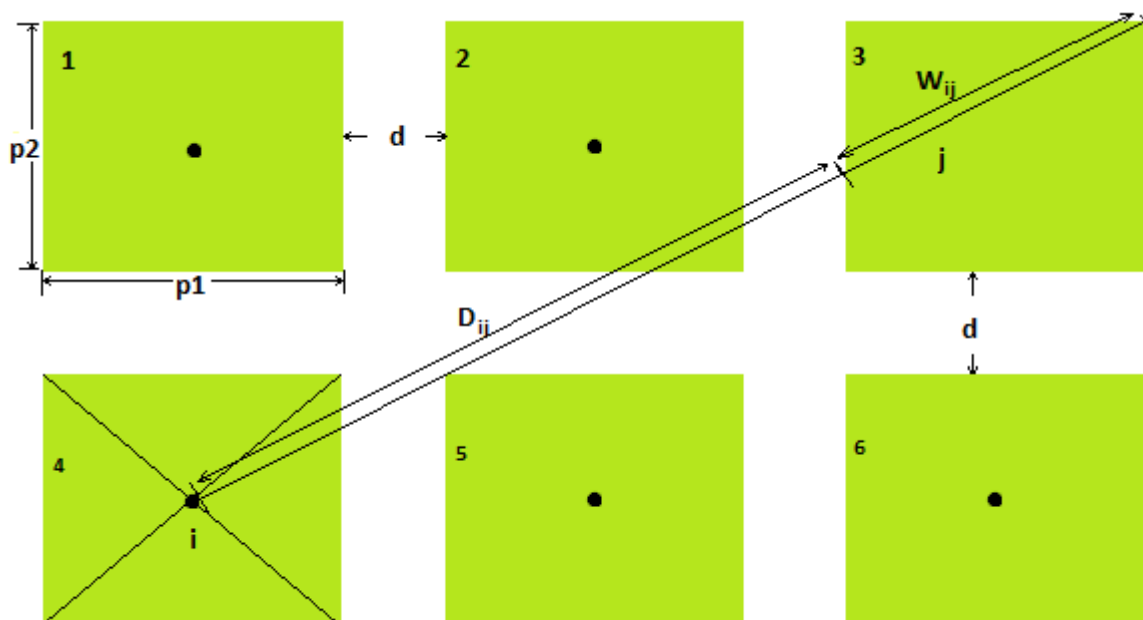


Рисунок 1. Расчетная схема паркетного меню.

Результаты расчета значений  $D_{ij}$ ,  $W_{ij}$ ,  $T_i$ , были получены при следующих входных параметрах паркетного меню:  $p_1 = 120 \text{ px}$ ,  $p_2 = 160 \text{ px}$ ,  $d = 10 \text{ px}$ ,  $n = 6$ , где  $n$  – количество пунктов меню.

Среднее расстояние от  $i$ -го пункта до произвольного пункта меню, при равновероятном выборе, определяется по формуле:

$$\underline{D}_i = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n D_{ij}, \quad (1)$$

где  $D_{ij}$  – расстояние от  $i$ -го пункта меню до  $j$ -го пункта меню.

Значения величины  $D_{ij}$  для расчетной схемы (рис.1), с указанными выше входными параметрами, представлены в таб.1.

**Таблица 1: Значения  $D_{ij}$ .**

6	5	4	3	2	1	i/j
332.86	228.03	180	280	140	0	1
228.03	180	228.03	140	0	140	2
180	228.03	332.86	0	140	280	3
280	140	0	332.86	228.03	180	4
140	0	140	228.03	180	228.03	5
0	140	280	180	228.03	332.86	6

Средняя ширина произвольного пункта меню при движении к нему от  $i$ -го пункта меню, при равновероятном выборе, определяется по формуле:

$$\underline{W}_i = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n W_{ij}, \quad (2)$$

где  $W_{ij}$  – ширина  $j$ -го пункта меню при движении к нему от  $i$ -го пункта.

Значения величины  $W_{ij}$  для расчетной схемы (рис.1), с указанными выше входными параметрами, представлены в таб.2.

**Таблица 2: Значения  $W_{ij}$ .**

6	5	4	3	2	1	i/j
130.769	179.172	170	250	130	0	1
179.172	170	179.172	130	0	130	2
170	179.172	130.769	0	130	250	3
250	130	0	130.769	179.172	170	4
130	0	130	179.172	170	179.172	5
0	130	250	170	179.172	130.769	6

Для оценки эффективности взаимодействия пользователя с паркетным меню, воспользуемся законом Фиттса:

$$\underline{T}_i = a + b * \log_2 \left( \frac{D_i}{\underline{W}_i} + 1 \right), \quad (3)$$

где  $a = 197.61$ ,  $b = 155.77$ , коэффициенты, учитывающие характеристики устройства ввода и навыки пользователя по работе с этим устройством.

Временные оценки эффективности взаимодействия пользователя с каждым пунктом меню приведены в таб.3.



Таблица 3: Значения  $\underline{W}_i$ ,  $\underline{D}_i$ ,  $\underline{T}_i$ .

$\underline{T}_i$	$\underline{D}_i$	$\underline{W}_i$	i
329.433	193.484	143.323	1
316.512	152.678	131.39	2
329.433	193.484	143.323	3
329.433	193.484	143.323	4
316.512	152.678	131.39	5
329.433	193.484	143.323	6
324.657	147.634	115.458	Среднее значение

Результаты таблицы 3 показывают, что для повышения эффективности взаимодействия пользователя с паркетным меню, наиболее часто выбираемые элементы должны быть расположены под №2 и №4 (рис.1), так как при выборе произвольного пункта меню, именно для этих элементов значение времени выбора минимально.



Рисунок 2. Среднее время выбора пункта меню

В качестве практического примера рассмотрим следующую задачу: необходимо построить паркетное меню, состоящее из 6-ти элементов. Наименования элементов - *Моя страница*, *Мои партнеры*, *Мои заказы*, *Сообщения*, *Мои компании*, *Люди*. Вероятности выбора для данных пунктов меню представлены в таб.4.

Таблица 4: Вероятности выбора пункта меню.

0.25	1. Моя страница
0.17	2. Мои партнеры
0.15	3. Мои заказы
0.13	4. Сообщения
0.1	5. Мои компании
0.2	6. Люди

Условием расчета является не равновероятный выбор произвольного пункта меню, таким образом, формулы , будут изменены на следующие:

$$D_{cp} = \sum_{i=1}^n p_i \bar{D}_i, \quad (4)$$

$$W_{cp} = \sum_{i=1}^n p_i \bar{W}_i, \quad (5)$$

где  $p_i$  – вероятность выбора  $i$ -го элемента меню.

Первый вариант расположения элементов паркетного меню представлен на рис.3.



**Рисунок 3. Первый вариант расположения элементов с учетом вероятностей**

При первом варианте расположения элементов меню, получаем следующие результаты:  $D_{cp} = 184.098$  рх,  $W_{cp} = 140.578$  рх,  $T_{cp} = 326.744$  мс., где

$$T_{cp} = a + b * \log_2 \left( \frac{D_{cp}}{W_{cp}} + 1 \right), \quad (6)$$

Второй вариант расположения элементов паркетного меню представлен на рис.4.



**Рисунок 4. Второй вариант расположения элементов с учетом вероятностей.**

При расположении элементов, как во втором варианте получим результат:  $D_{cp} = 175.121$ ,  $W_{cp} = 137.953$ ,  $T_{cp} = 324.026$  мс.

Из полученных данных можно сделать вывод, что второй вариант расположения пунктов паркетного меню является более эффективным по отношению к первому.

## Литература:

1. Heiko Drewes «A Lecture on Fitts' Law» July 2013
2. Гульяев А. К., Машин В. А. Проектирование и дизайн пользовательского интерфейса.// Корона-Принт. 2007. -352с.
3. Губко М.В., Даниленко А.И Математическая модель оптимизации структуры иерархического меню // Проблемы управления. – 2010. – № 4. – С. 49–58.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ ОПТИМАЛЬНОЙ УКЛАДКИ ГРУЗОВ В ТРАНСПОРТНОЕ СРЕДСТВО

С.Н.Васильев\*, научный руководитель А.А. Рыбанов\*\*([rybanoff@yandex.ru](mailto:rybanoff@yandex.ru))  
\*Студент Волжского политехнического института (филиал) ФГБОУ ВПО  
"Волгоградский государственный технический университет"  
\*\*Заведующий кафедрой «Информатика и технология программирования»  
Волжский политехнический институт (филиал) ФГБОУ ВПО  
"Волгоградский государственный технический университет"

В настоящее время объём перевозок стал очень большим и затратным в финансовом плане, поэтому программное обеспечение для формирования плана оптимальной укладки грузов в транспортное средство используется многими компаниями: ЗАО Пивоваренная компания "Балтика", ООО "Газпромнефть - СМ", ООО "РУУККИ РУС", ООО "Ярославский картон" и др.

Применение подобных программных средств позволяет экономить на перевозке грузов. Например, использование такого программного средства, как CargoWiz, даёт экономию пространства в 2,5% и экономию денежных средств в 2\$ на 1 милю (таблица 1).

Таблица 1: Экономия средств при использовании программы CargoWiz

Поставки в неделю	Средняя Дистанция							
	50 Миль		100 Миль		500 Миль		1000 Миль	
	За год (\$)	Окупаемость (неделя)	За год (\$)	Окупаемость (неделя)	За год (\$)	Окупаемость (неделя)	За год (\$)	Окупаемость (неделя)
20	5200	5	11400	2.5	52000	.5	104000	.25
10	2600	10	5200	5	26000	1	52000	.5
5	1300	33	2600	10	13000	2	26000	1
1	260	100	540	50	2600	10	5200	5
½	130	200	260	100	1300	20	2600	10

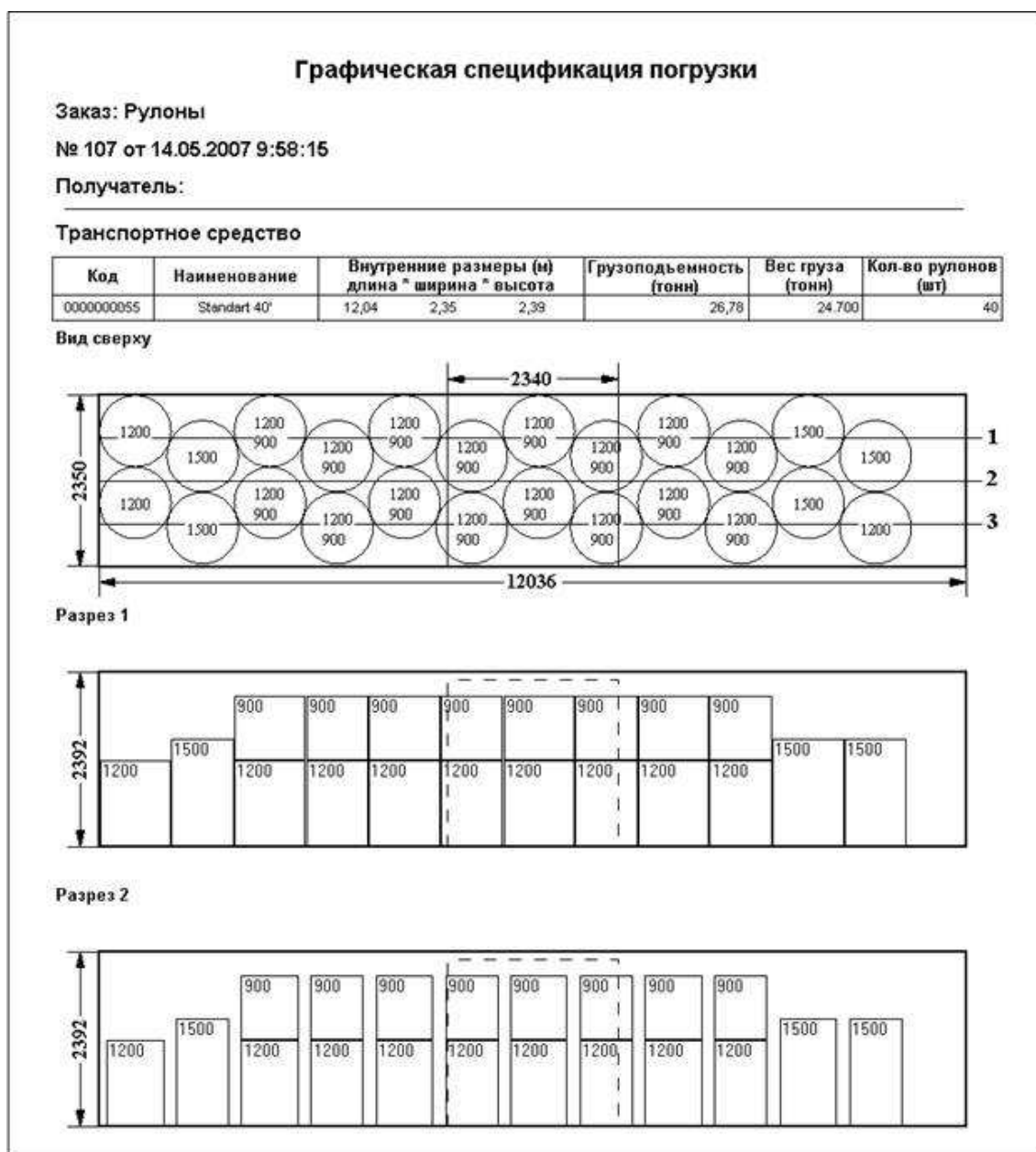
Компания «Волтайр-Пром» планирует использовать аналогичные программные средства, ориентированные на оптимальную укладку в транспортное средство (ТС) производимой продукции: шины, камеры, флиппера и др.

Целью работы является исследование существующего рынка программного обеспечения для оптимальной укладки грузов на предмет применения в деятельности компании «Волтайр-Пром».

Рассмотрим достоинства и недостатки программных средств ориентированных на формирование плана укладки грузов в ТС.

*TruckLoader* [3] - рассчитывает оптимальную схему размещения грузов. Достоинства этой программы: создание собственной базы данных грузов с заданными параметрами, а также экспорт информации из MS Excel; формирование 3D плана заполнения транспортного средства грузом. К недостаткам можно отнести: отсутствие возможности работы с грузами, форма которых отличается от параллелограмма; расчёт производится без учёта ГОСТа перевозки грузов.

ПС ПП «Погрузка» [6] - российская разработка для расчета оптимальной схемы загрузки транспортного средства. Главными плюсами программного средства являются: возможность работы с грузами цилиндрической формы; удобная схема оптимальной загрузки (рис. 1). Недостатками являются: отсутствие 3d плана заполнения грузом транспортного средства.



**Рис. 1. ПС ПП «Погрузка»: графическая спецификация погрузки**

*MultiMix* [2] – программа немецких разработчиков. Основная задача данного программного средства упаковка грузов в ящики, поддоны и другие тары. Также программа выполняет расчёт загрузки поддонов в транспортное средство.

*Packer3d* [1] – отечественная программа, рассчитывает оптимальную схему размещения грузов. Достоинства этой программы: русскоязычный интерфейс; выбор транспортного средства для перевозки; создание базы данных грузов, формирование 3D плана заполнения транспортного средства грузом; мультиплатформенность; расчёт заполнения ящиков мелким грузом (щебень, песок или любой другой груз, который заполняет всё предоставленное пространство); расчёт с учётом ГОСТа. Недостатками

являются: высокая стоимость (локальная версия – 65 000 рублей, сетевая (на несколько компьютеров) – 420 000 рублей).

*CargoWiz* [4] – зарубежная разработка. Достоинствами данного программного продукта являются: возможность экспорта данных из MS Excel, бесплатная 20-ти дневная версия. А недостатками являются: работа только с грузами, имеющие форму параллелограмма; отсутствие русского языка; расчёт без учёта ГОСТа.

*MaxLoad Pro* [5] – программа бразильских разработчиков. Является очень популярным программным средством в области расчёта оптимальных схем укладки груза в транспортное средство. Достоинством данного программного средства является интуитивно понятный интерфейс, а минусами высокая стоимость, отсутствие русифицированного интерфейса. Экономия финансов при доставке грузов составляет 10-25%.

Результаты сравнительного анализа, рассмотренных выше программных продуктов, представлены в таблице 2.

**Таблица 2: Сравнительный анализ программных средств**

Название программы	Форма груза	План загрузки	Интуитивно понятный интерфейс	Учёт веса	Поддержка ГОСТ	Мультиплатформенность
ПС ПП «Погрузка»	Цилиндрическая и параллелепипед	2d	нет	да	нет	да
MaxLoad Pro	Цилиндрическая и параллелепипед	3d	нет	да	нет	нет
TruckLoader	Параллелепипед	3d	да	да	нет	нет
Packer3d	Цилиндрическая и параллелепипед	3d	да	да	да	да
CargoWiz	Параллелепипед	3d	нет	да	нет	нет
MultiMix	Цилиндрическая и параллелепипед	3d	нет	да	нет	нет

Проведённый анализ программных средств позволяет рекомендовать к использованию на «Волгайр-Пром» следующие программные продукты: Packer3d или ПС ПП «Погрузка».

#### **Литература:**

1. <http://www.packer3d.ru/>
2. <http://multiscience.de/index.php?id=2>
3. <http://www.edsplus.com/truckloader.html>
4. <http://www.softtruck.com/Container>Loading+Software+download.htm>
5. <http://www.topseng.com/MaxLoad+Cargo+Load+Planning+Software+Overview.html>
6. <http://pmasc.karelia.ru/rus/projects/project007.html>

### **РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ АЛГОРИТМОВ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ОБРАБОТКИ РЕЗУЛЬТАТОВ УЛЬТРАЗВУКОВОГО КОНТРОЛЯ ТРУБ С РАСПОЗНАВАНИЕМ ТИПОВ ДОРАБОТКИ**

*Д.Е. Гебертсбауэр\**, научный руководитель *А.А. Рыбанов\*\**([rybanoff@yandex.ru](mailto:rybanoff@yandex.ru))

\*Студент Волжского политехнического института (филиал) ФГБОУ ВПО "Волгоградский государственный технический университет"

\*\*Заведующий кафедрой «Информатика и технология программирования» Волжский политехнический институт (филиал) ФГБОУ ВПО "Волгоградский государственный технический университет"

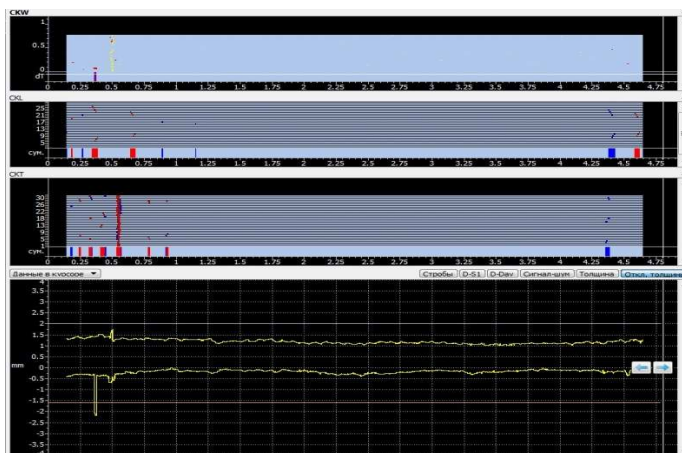
*Аннотация:*

Предложена разработка программной реализации для повышения эффективности доступа к результатам обработки ультразвукового контроля труб с распознаванием типов доработки. Разработан и описан математический модуль обработки данных ультразвукового контроля с рекомендацией по доработке, а также описаны критерии учёта обработки данных, и учёта времени необходимого на фиксирование результатов контроля. Разработано программное средство, позволяющее повысить эффективность доступа к данным ультразвукового контроля с рекомендацией по доработке.

*Ключевые слова:* ультразвуковой контроль, тип доработки.

**Введение.** Ультразвуковой контроль является первичным контролем трубы после её приёма на участок отделки, благодаря автоматическому ультразвуковому контролю удаётся выявить бракованные трубы до их сдачи на склад готовой продукции. Анализ брака труб с различными геометрическими параметрами позволяет выявить проблемы проката труб. Увеличение темпа производства значительно сокращает время на идентификацию типов доработки по результатам ультразвукового контроля. Применение автоматизированной системы обработки результатов ультразвукового контроля труб с распознаванием типов доработки позволит повысить эффективность данного процесса за счёт уменьшения времени фиксирования дефекта и исключения ошибок при назначении типа дефекта.

**Постановка проблемы.** Основанием назначения доработки является дефектограмма [4] (рис.1). Процесс идентификации типов доработки при неправильной организации является длительным, не исключает ошибок дефектоскописта при назначении доработки[5], что приводит к простоям производства. Для того чтобы ускорить и облегчить данный процесс, предлагается автоматизированное средство для идентификации типов доработки.



**Рис.1** Пример дефектограммы с регистрацией различных дефектов

**Автоматизированная система обработки результатов ультразвукового контроля с распознаванием типов доработки.** Для обеспечения эффективности доступа к данным ультразвукового контроля и рекомендации по доработке были разработаны алгоритмы [2,3]автоматизированной системы обработки результатов ультразвукового контроля с распознаванием типов доработки. Система, реализованная на основе этих алгоритмов, обладает следующим функционалом: идентификация типов дефектов, рекомендация по доработке дефектов, длительное хранение информации об объекте контроля, длительное хранение результатов ультразвукового контроля.

Разработанная автоматизированная система обработки результатов ультразвукового контроля с распознаванием типов доработки позволит сократить время на идентификацию дефекта и рекомендацию по доработке, что несомненно снизит вероятность отгрузки потребителю несоответствующей продукции, и снизит время на поиск необходимой информации по результатам ультразвукового контроля.

**Общая модель модуля обработки данных ультразвукового контроля с идентификацией типов доработки.** Модуль обработки данных ультразвукового контроля состоит из четырёх блоков:

1) Блок связи с установкой. Обеспечивает получение данных по трубе, проходящей контроль на установке ультразвукового контроля. В случае наличия дефектов на объекте контроля, дополнительно передаётся массив дефектов. Таблица соответствия номеров дефектов и их названий представлена на рисунке 2. После получения данных с установки они сохраняются в базу данных[1]. Далее данные передаются в блок обработки списка труб, блок сохранения осмотров.

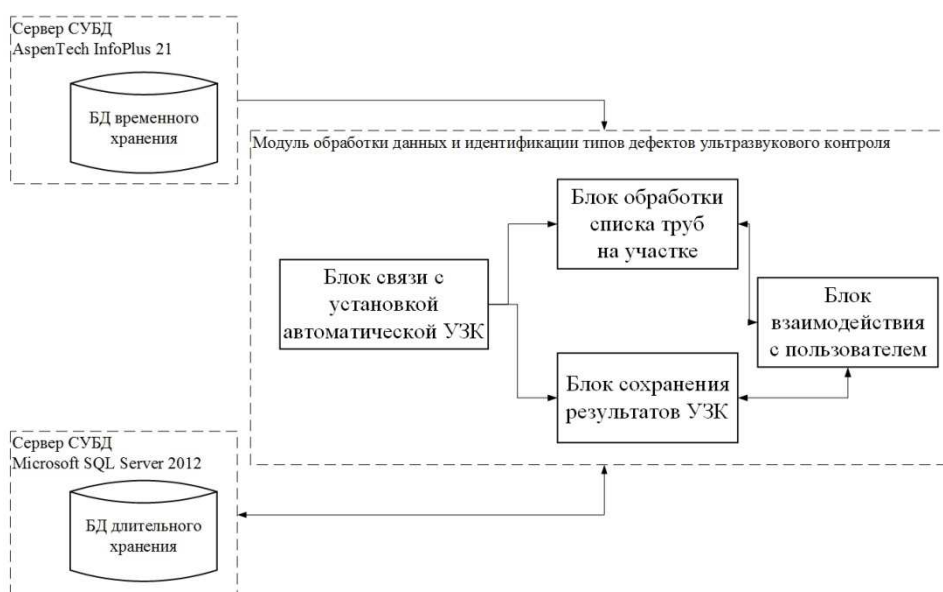
Номер дефекта	Наименование дефекта на установке	Наименование дефекта по кодификатору
1	Inherent defect	УЗК внутренний
2	Lamination	УЗК расслоение
3	Thick minus	УЗК стенка минус
4	External defects	УЗК наружный
5	Thick plus	УЗК стенка плюс

**Рис.2 Типы дефектов труб.**

2) Блок обработки списка труб на участке. Обеспечивает получение данных о трубах, находящихся перед установкой.

3) Блок сохранения осмотров. Блок осуществляет обработку данных, полученных из блока связи с установкой и в случае наличия у трубы номера плавки и номера трубы, осуществляет сохранение осмотра в базу данных. В случае наличия дефектов у трубы, а также в случае, если годность трубы отличается от «ГОДНАЯ» осуществляется сохранение дефектов в базу данных[2].

4) Блок взаимодействия с пользователем. Блок осуществляет предоставление функционала для управления и корректировки, автоматически полученных данных. Блок также осуществляет проверку необходимости осуществления калибровки установки путём замера времени, прошедшего с последнего внесения осмотра стандартного образца предприятия (СОП).



**Рис.3 Структурная схема модуля обработки данных**

**Разработка интерфейса модуля обработки данных ультразвукового контроля с идентификацией типов доработки.** После авторизации пользователя в системе предусмотрен его переход на главную форму, содержащую поле управления осмотрами. При



запуске формы произойдет загрузка списка труб, доступных для создания осмотров, а также осмотров, уже созданных в системе.

На главной форме расположены таблицы: список труб, список осмотров, список дефектов.

На главной форме расположены функциональные кнопки: смена годности трубы на «годная», смена годности трубы на «на доработку», вызов формы ввода СОП, вызов формы ввода координат зачистки, вызов формы ввода координат длины перереза, удаление осмотра, удаление дефекта, обновление списка осмотров.

Главная экранная форма модуля представлена на рисунке 4.

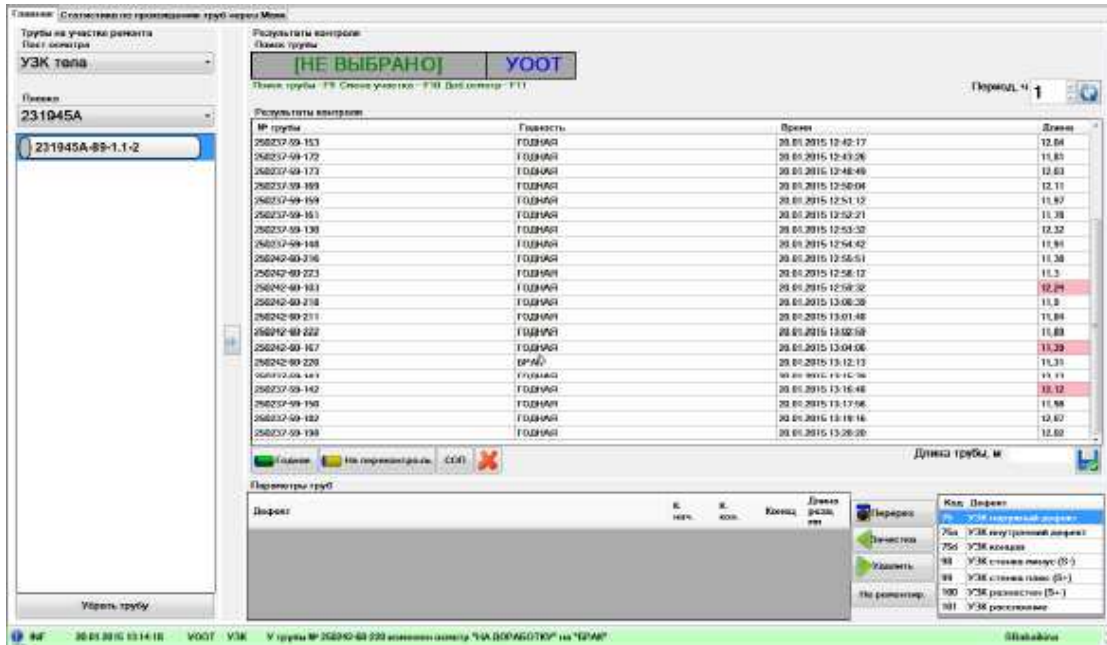


Рис.4. Главная экранная форма модуля

Для просмотра статистики за смену необходима форма просмотра данных по результатам ультразвукового контроля труб. Экранная форма представлена на рисунке 5.

На форме расположены компоненты: поле ввода конечной координаты дефекта, поле ввода начала стартовой координаты дефекта, поле ввода длины перереза, кнопка сохранения дефекта, кнопка выхода без сохранения.

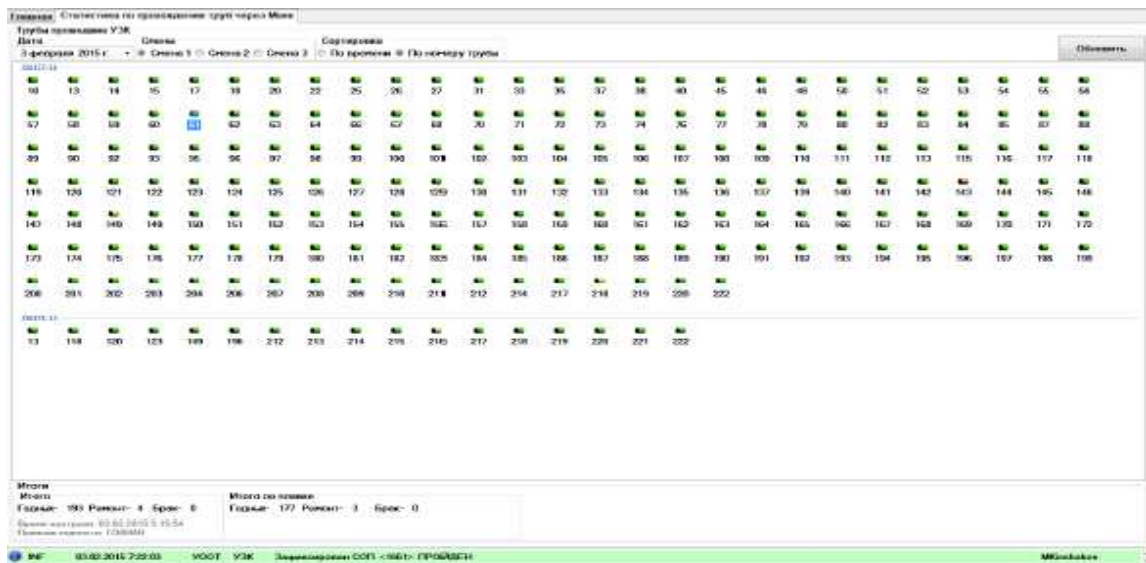


Рис.5. Экранная форма просмотра статистики за смену



Разработанная система обработки результатов ультразвукового контроля с распознаванием типов доработки ускорит и облегчит процесс доступа к результатам ультразвукового контроля, а так же ускорит процесс идентификации типа доработки, с последующей рекомендацией исключив возможность ошибки человека. Данная система позволит исключить возможность отгрузки заказчику несоответствующей продукции и сократит время на поиск информации по результатам контроля и назначение доработки дефектоскопистом.

#### **Литература:**

1. Бен-Ган И., Сарка Д., ТалмейджР.. MicrosoftSQLServer 2012. Создание запросов. / Ицик Бен-Ган. Диджан Сакар. РонТалмейдж // М.: Издательство «Русская Редакция». 2012. – 720с.: ил.
2. Бен-Ган И. Средства SQLServer 2008 для работы с языком T-SQL/ Бен-Ган И. // WindowsITPro/ RE. 2009. №5. С. 20-24.
3. Бурков А.В. Проектирование информационных систем в MicrosoftSQLServer 2008 иVisualStudio 2008 / Бурков А.В. // Интернет-Университет Информационных Технологий. – 2010г. – 126с.
4. Быков В.А. Дефектоскопия и неразрушающий контроль – новый подход в диагностике состояния конструкционных материалов Быков В.А. // Русский инженер. -2011г. - №29. С. 26-27. –Режим доступа: <http://elibrary.ru/item.asp?id=17262371>
5. Гурвич А.К.. Способы сканирования при ультразвуковом контроле. / Гурвич А.К. // В мире неразрушающего контроля. 2010. №3 (49). С. 4-6.

### **СОВРЕМЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В УПРАВЛЕНИИ ОБРАЗОВАНИЕМ**

Д.А. Болотов\* ([d-19930428@yandex.ru](mailto:d-19930428@yandex.ru)), И.В. Зайцева\*\* ([ziki@mail.ru](mailto:ziki@mail.ru))

\*студент ФГБОУ ВПО «Ставропольский государственный аграрный университет» СтГАУ  
\*\*к.ф.-м.н., доцент ФГБОУ ВПО «Ставропольский государственный аграрный университет» СтГАУ

#### *Аннотация:*

В работе рассматриваются программные комплексы, которые позволяют автоматизировать процесс управления образованием.

*Ключевые слова:* учебная работа, управление образованием, тестирование, электронный журнал.

По определению, которое приняло ЮНЕСКО, *Информационные Технологии (ИТ)* — это комплекс взаимосвязанных научных, технологических, инженерных наук, изучающих методы эффективной организации труда людей, занятых обработкой и хранением информации с помощью вычислительной техники и методы организации и взаимодействия с людьми и производственным оборудованием, их практические применение, а также связанные со всем этим социальные, экономические и культурные проблемы.

В современный период в российских вузах развиваются компьютерных технологий, и происходит стремительное внедрение информационных технологий в управлении образовательным процессом.

В существовании этого процесса нет ничего удивительно - это естественное следствие компьютеризации и автоматизации всего общества. Внедрение информационных технологий в сферу управления образованием показывает интересную взаимосвязь между темпами роста и степенью расширения рынка информационных технологий, а также в потребности и желаний лидеров внедрять новые информационные технологии в процессы управления

образованием. Кроме того, потребность и желание руководителей использовать информационные технологии не всегда ограничивается финансовыми возможностями.

В течение нескольких последних лет в российские вузы по президентской программе поступают пакеты "Первой и Второй помощи". Компания «Microsoft» имеет богатый опыт в распространении информационных систем, которые упрощают управление образованием на различных уровнях: школы и университеты, школьные округа и университетские городки, региональные органы власти. Свой уникальный опыт компания стремится довести до экспертов, участвующих в управлении образованием.

Используя компьютеры, преподаватель может отойти от привычной системы оценки знаний и задействовать целый ряд новых измерений: баллы, рейтинги, накопительные схемы и т. п. Обработка результатов об успеваемости студентов может быть реализована с использованием настольных приложений Excel, Word, Access. Они есть на любом компьютере, их возможности практически не ограничены. С помощью Microsoft Excel можно создать электронный журнал для анализа успеваемости учащихся. Для анализа знаний, учащихся можно применять самые различные критерии: оценки, их количество, средний балл и т. п. Для большей читабельности достаточно отсортировать результаты по одному или нескольким параметрам таблицы. А применение статистических методов помогает предсказать успеваемость студентов. Для наглядности можно построить график линейного тренда фактических оценок. Конечно, это предсказание является условным, но с большой долей вероятности можно сказать что: "Ученик начал учиться лучше (или хуже)". Результаты тестирования могут публиковать в сети университетов и в Интернете, что позволяет родителям контролировать успеваемость учащихся. Таким образом, использование электронного журнала на основе Microsoft Excel, позволяет эффективно анализировать знания учащихся (см. рисунок 1).

№ п/п	Фамилия имя отчество студента	Дата текущего занятия*										Месяц _____ апрель _____					Итого баллов (шашки)	Аттестация по результатам					
		5	5	8	8	19	19	22	22	КТ4	ОбработкаКТ4	КТ5	ОбработкаКТ5	Активность	Подготовка	Рейтинг поощ. латррей			Рейтинг поощ. латррей	Рейтинг поощ. латррей	Рейтинг поощ. латррей	Итого баллов за месяц	Макс. количество баллов (взрастающая итоговая)
1	Абдуллаев С. А.	0,7	0,7	0,77	0,77	0,7	0,7	0,77	0,77	12		12		3	3	3,08	2,8	2,4	3	3	36	89	
2	Азиева А. А.	0,7	0,7					0,77	0,77						1	1,54	1,4	0	0	0	3	16	1
3	Балов А. Н.	0,7	0,7	0,77	0,77	0,7	0,7	0,77	0,77	10				3	1	3,08	2,8	10	3	1	20	29	1
4	Березова М. К.	0,7	0,7	0,77	0,77	0,7	0,7			12					3	1,54	2,8	12	0	3	31	42	1
5	Бломберг Е. С.	0,7	0,7	0,77	0,77										1	1,54	1,4	0	0	1	4	18	1
6	Бологов Д. А.	0,7	0,7	0,77	0,77	0,7	0,7	0,77	0,77	12				3	3	3,08	2,8	12	3	3	36	66	2
7	Букулов В. А.	0,7	0,7	0,77	0,77	0,7	0,7	0,77	0,77	12				3	2	3,08	2,8	12	3	2	23	35	1
8	Горбунов П. А.	0,7	0,7	0,77	0,77	0,7	0,7	0,77	0,77	6				3		3,08	2,8	6	3	0	15	27	1

Рис. 1. – Электронный журнал в MicrosoftExcel

Также существуют свободные, специализированные программные продукты для контроля знаний. К ним относятся система компьютерного тестирования MyTest. Она представляет собой комплекс программ для проведения тестирования и обучения учащихся - программа тестирования «MyTestStudent», редактор тестов «MyTestEditor» и журнал результатов «MyTestEditor» для проведения компьютерного тестирования, анализа и сбора статистики, выставления оценки. Программа имеет очень понятный и удобный графический интерфейс и проста в использовании. На освоение этих программ уходит минимум времени. Для создания тестов имеется очень удобный редактор тестов с интуитивно понятным интерфейсом «MyTestEditor» (см. рисунок 2).

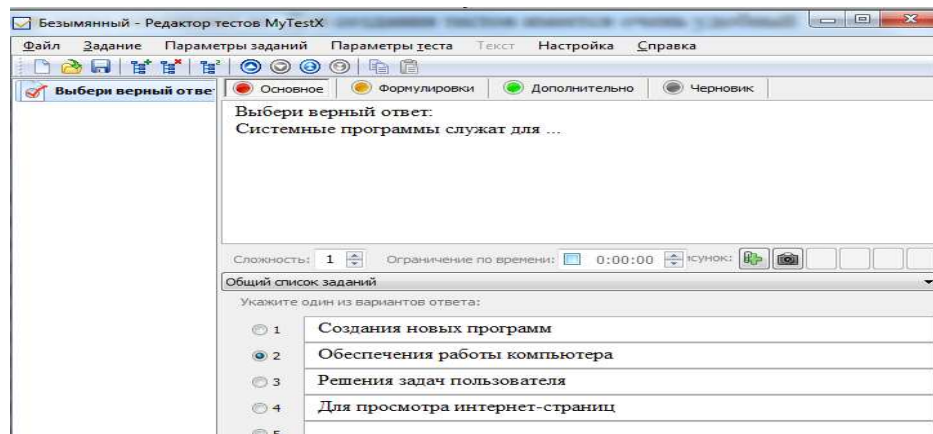


Рис. 2. Интерфейс «MyTestEditor»

Любой человек, который умеет пользоваться компьютером на базовом уровне, может с легкостью создать собственные тесты для дальнейшего использования. Если имеется компьютерная сеть можно осуществить централизованный сбор данных и произвести обработку результатов тестирования, используя модуль журнала MyTest. Результаты полученные в ходе тестирования доступны учащемуся и отправляются преподавателю, который сможет проанализировать их в удобное для время (см. рисунок 3и 4).

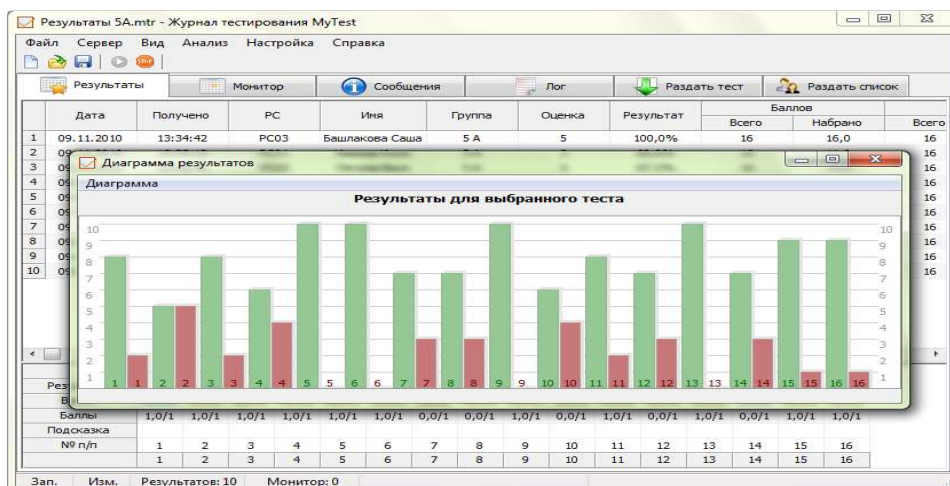


Рис. 3. Диаграмма результатов в«MyTestServer»

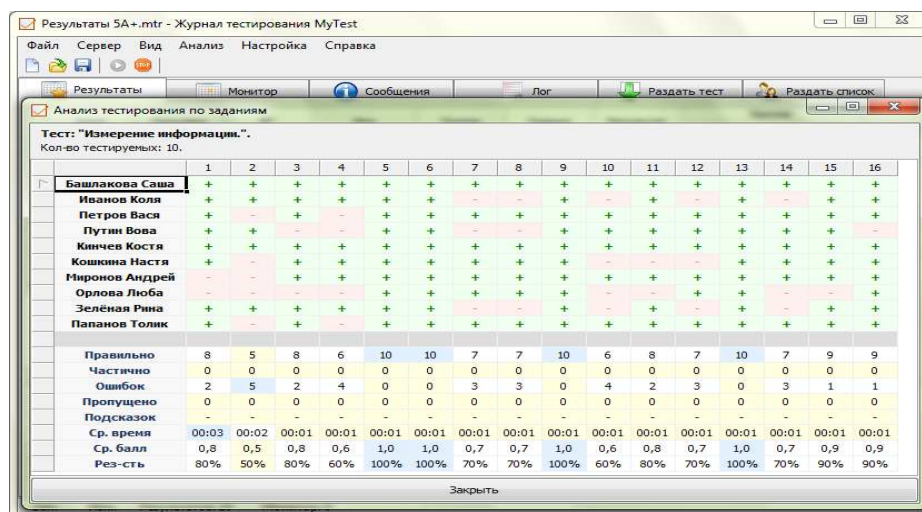


Рис. 4. Анализ тестирования по заданиям в«MyTestServer»

Для каждого отдельно взятого теста можно установить точный интервал времени на прохождение, выход за который приводит к снижению полученных баллов за прохождение

теста. Для этого необходимо зайти в настройки теста через редактор, и задать ограничение по времени на прохождение всего теста, или для каждого задания отдельные ограничения.

Также имеется возможность задать для каждого задания уровень сложности, что дает возможность дифференцировать получаемые баллы за правильный ответ или "почти правильный ответ". Параметры теста, сами задания, изображения к заданиям - хранятся в одном файле теста с расширением ".mtf". Нет различных баз данных, нет кучи лишних файлов - один тест - один файл. Файл с тестом зашифрован и сжат. При установке пароля на редактирование теста его можно выдать заранее для тренировки обучающихся, при этом они не будут иметь возможность открыть его в редакторе и узнать правильные ответы. И, наконец, при грамотном отборе материала для тестирования, содержание теста может быть использовано не только для контроля, но и для обучения. Для этого существует обучающий режим тестирования. Применение тестов в автоматизированных контрольно-обучающих программах помогает тестируемому самостоятельно обнаруживать изъяны в структуре своих знаний и принять меры для их устранения. Это говорит о значительных обучающих возможностях тестов, применение которых станет одним из результативных направлений практической реализации принципа взаимосвязи обучения и контроля знаний. При запуске обучающего режима тестируемый имеет возможность получить подробную информацию о совершённых ошибках и правильных ответах. Использование комплекса программ MyTest позволяет организовывать не только локальное, но и сетевое тестирование.

Таким образом, рассмотренные программные продукты позволяют в значительной степени автоматизировать процесс контроля получения знаний, своевременно выявлять пробелы в обучении и позволяют оперативно их устранить, что, в конечном счете, повышает общую успеваемость. А также позволяют перевести всю отчетность в электронный вид что, в свою очередь, способствует избавлению от рутинной ручной работы и снижает расходы на канцелярские товары.

#### **Литература:**

1. Зайцева И.В. Методы исследования состояний информационной системы // Электронный научный журнал «Алгоритмы, методы и системы обработки данных» (АМиСОД, [www.amisod.ru](http://www.amisod.ru)), 2011, № 2(17).

2. Зайцева И.В., Яковцов Д.Ю., Шведенко А.П. Построение математической модели резервирования компьютерной системы предприятия // Электронный научный журнал «Алгоритмы, методы и системы обработки данных» (АМиСОД, [www.amisod.ru](http://www.amisod.ru)), 2013, № 2(24).

3. Зайцева И.В. Математическое обеспечение автоматизированного построения оценочных моделей // «Вестник Северо-Кавказского федерального университета», 2013, № 3(36) (С.253-256).

4. [mytest.klyksa.net](http://mytest.klyksa.net).

### **РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ АЛГОРИТМОВ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УЧЕТА И ПОИСКА ИНФОРМАЦИИ ПО ПАКЕТАМ ТРУБ НА ОСНОВЕ ТЕХНОЛОГИИ QR-КОДА**

*А.С. Богушенков\**, научный руководитель *А.А. Рыбанов\*\** ([rybanoff@yandex.ru](mailto:rybanoff@yandex.ru))

*\*Студент Волжского политехнического института (филиал) ФГБОУ ВПО  
"Волгоградский государственный технический университет"*

*\*\*Заведующий кафедрой «Информатика и технология программирования»  
Волжский политехнический институт (филиал) ФГБОУ ВПО  
"Волгоградский государственный технический университет"*

#### *Аннотация:*

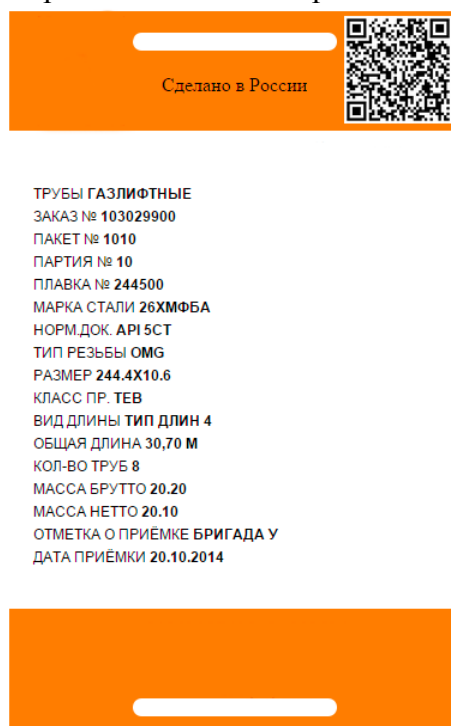
Предложена разработка программной реализации для повышения надежности и качества информирования заказчика по пакетам труб на основе технологии QR-код.

Разработано математическое описание критериев оценки надежности и эффективности поиска информации по пакетам труб, а так же программная реализация автоматизированной системы учета и поиска информации по пакетам труб на основе технологии QR-код.

*Ключевые слова: автоматизированная система учета и поиска информации, технология QR-код, пакеты труб, уровни коррекции ошибок.*

**Введение.** При прохождении всех видов контроля на участках отделки трубопрокатного производства, труба поступает на участок увязывания для формирования пакетов труб и дальнейшей отгрузки потребителю. Увеличение темпа производства значительно сокращает время на идентификацию труб и пакетов. Данная работа посвящена разработке и исследования алгоритмов автоматизированной системы учета и поиска информации по пакетам труб на основе технологии QR-кода, которая позволит упростить идентификацию пакетов с трубами на складе готовой продукции. Для обеспечения эффективного взаимодействия пользователей с данной системой предлагается использование WEB-технологий. [2,6,7]

**Постановка проблемы.** Идентификатором пакета с трубами является бирка (рис.1), прикрепляемая к пакету. Бирка формируется контролёром увязки вручную, что не исключает ошибки при увязывании труб различных диаметров и марок сталей. Из-за небольших размеров бирки на ней нет возможности разместить полную информацию по трубам, увязанным в пакет. Применение технологии «QR-код», позволит значительно расширить информативность бирок (рис.1), что положительно скажется на скорости идентификации продукции и сократит ошибки при отгрузке труб, не прошедших контроль, предусмотренный картой контроля качества для производственного заказа.



**Рис. 1. Идентификатор пакета с трубами (бирка)**

**Автоматизированная система учета и поиска информации по пакетам труб.** Для обеспечения более полной информативности бирок, были разработаны алгоритмы автоматизированной системы учета и поиска информации по пакетам труб на основе технологии QR-кода [4,5]. Система, реализованная на основе этих алгоритмов, обладает следующим функционалом: заполнение информации по пакету; формирование бирок с использованием QR-кода; распознавание информации по пакетам; учёт вводимых данных.



Разработка автоматизированной системы учета и поиска информации по пакетам труб на основе технологии QR-кода, позволит расширить информативность бирок и однозначно идентифицировать пакеты готовой продукции.

Внедрение системы позволит:

- 1) снизить количество простоев участка сдачи за счёт однозначной идентификации продукции;
- 2) уменьшить количество возвратов неверно отгруженной продукции, за счёт снижения ошибок идентификации продукции.

**Общая модель модуля учёта и поиска информации по пакетам труб на основе технологии «QR-код».** Модуль учета и поиска информации по пакетам труб на основе технологии «QR-код» состоит из следующих блоков:

а) Блок предоставления экранных форм. Осуществляется взаимодействие с пользователем предоставляя ему возможность ввода данных, для занесения в базу данных и последующим формированием QR-кода [1,3]. Еще одной функцией модуля является авторизация пользователей в системе для добавления в пакет информации о сформировавшем пакет контролёре. В качестве входных данных при авторизации пользователь вводит логин и пароль. При вводе данных по пакету труб, пользователь заполняет форму состоящую из полей: наименование завода-изготовителя; тип труб в пакете; номер приказа на сдачу; партия термообработки труб; номер пакета для увязки; номер плавки; нормативная документация; тип резьбы; размер трубы (диаметр, стенка); марка стали; группа прочности; тип длины(генерируется при вводе данных по трубам); общая длина пакета (генерируется при вводе данных по трубам); количество труб в пакете; вес труб; бригада, сформировавшая пакет.

Также вводятся данные по каждой трубе: номер плавки; номер партии проката; номер трубы; длина трубы; вес трубы; годность трубы. Все эти данные передаются в дальнейшем в блок формирования QR-кода для кодирования.

б) Блок формирования QR-кода. Блок осуществляет формирование QR-кода на основе данных, передаваемых из блока предоставления экранных форм. Блок задействуется после введения всех данных при формировании бирки для печати. В не кодированном виде бирка содержит следующую информацию: наименование завода-изготовителя; тип труб в пакете; номер приказа на сдачу; партия термообработки труб; номер пакета для увязки; номер плавки; нормативная документация; тип резьбы; размер трубы; марка стали; группа прочности. Остальные данные кодируются и становятся доступны при считывании кода.

в) Блок распознавания QR-кода. Блок предназначен для распознавания закодированной информации с бирки и предоставления пользователю данных об увязанных в пакете трубах, и в случае если доступна сеть, происходит загрузка данных с сервера. В качестве реализации, данный блок используем при помощи мобильного приложения с возможностью считывания QR-кода через фотокамеру устройства. Структурная схема модуля учёта и поиска информации по пакетам труб на основе технологии «QR-код» представлена на рисунке 3.

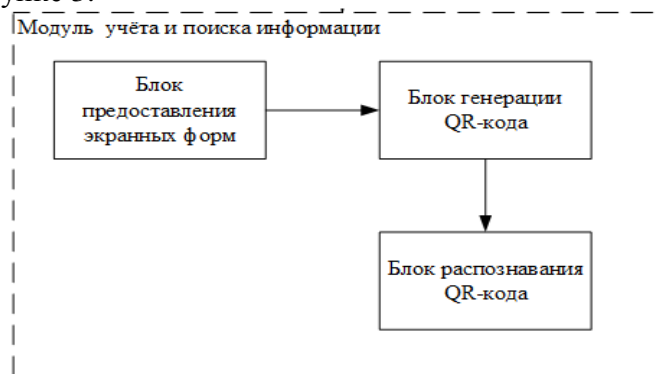
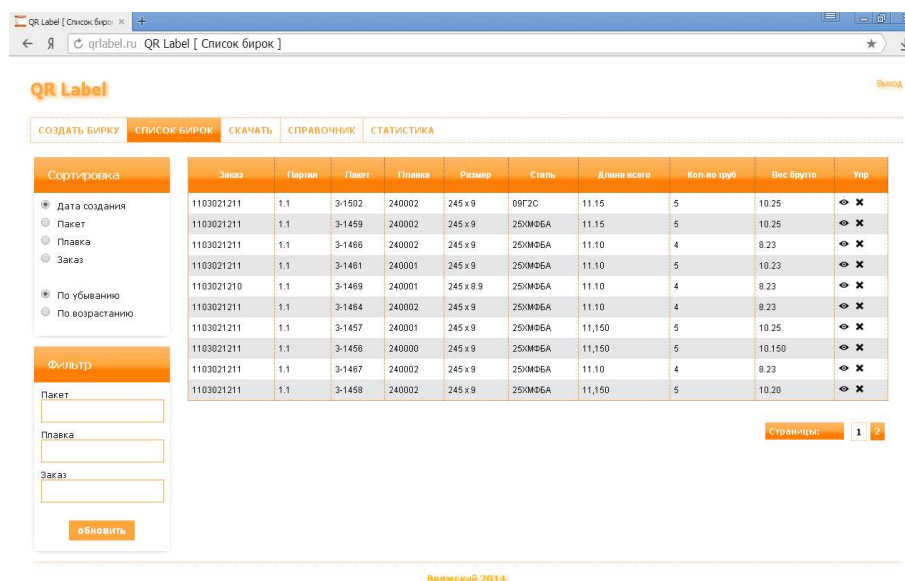


Рис. 3. Структурная схема модуля учёта и поиска информации

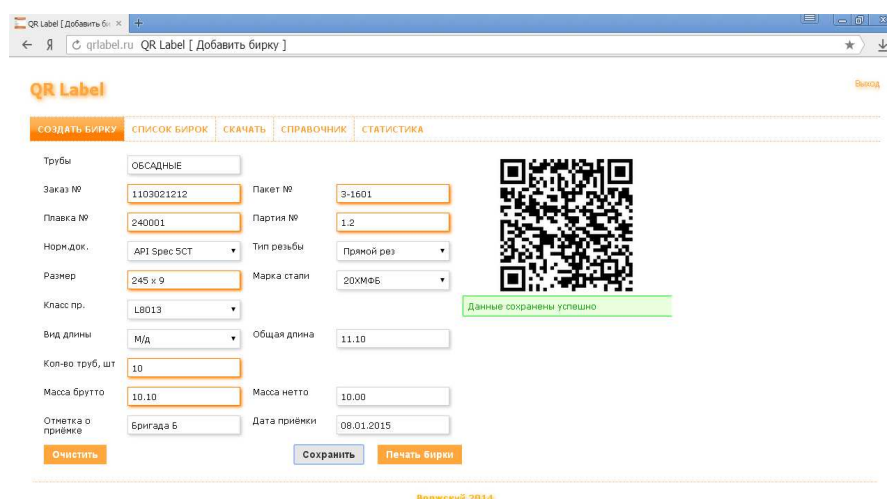
**Интерфейс модуля учета и поиска информации по пакетам труб на основе технологии «QR-код».** После авторизации пользователя в системе предусмотрен его переход на форму просмотра списка бирок. Форма просмотра списка бирок является главной формой модуля учета и поиска информации по пакетам труб на основе технологии «QR-код». Форма списка созданных бирок представлена на рисунке 4.



**Рис. 4. Форма списка созданных бирок**

На форме расположена таблица со списком введённых бирок, слева предусмотрены панели фильтров для просмотра бирок по заданным критериям и сортировки введённых бирок по заданным критериям.

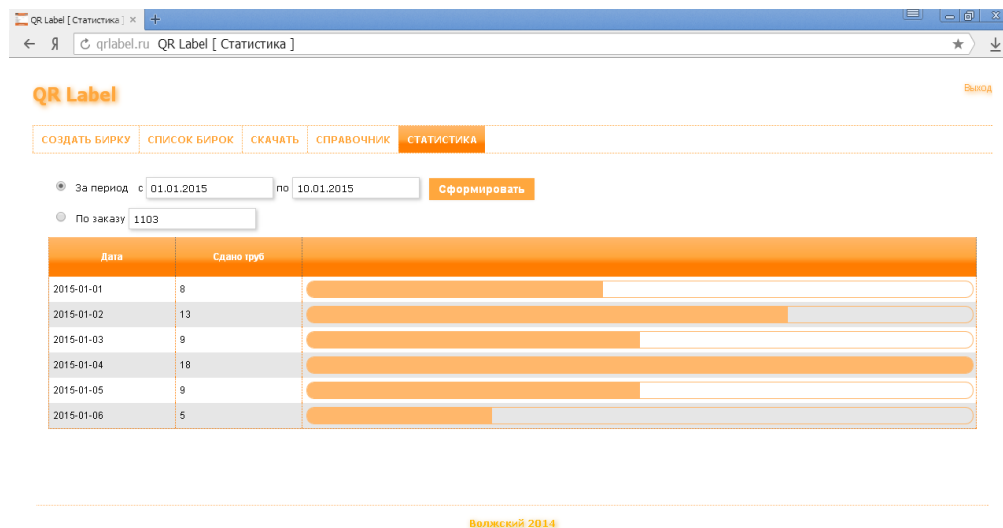
Вызов формы создания бирки осуществляется с главной формы по нажатию на соответствующую вкладку. Форма создания бирки представлена на рисунке 5.



**Рис. 5. Форма создания бирки**

Вызов формы редактирования справочников осуществляется с главной формы по нажатию на соответствующую вкладку.

Вызов формы просмотра статистики осуществляется с главной формы по нажатию на соответствующую вкладку. Форма просмотра статистики представлена на рисунке 7.



**Рис. 7. Форма просмотра статистики**

Так же в модуль учёта и поиска информации по пакетам труб на основе технологии «QR-код», входит приложение для распознавания QR-кода.

Главная форма приложения предусматривает наличие кнопок: сканировать; история; настройки; о программе.

Главная форма приложения представлена на рисунке 8.



**Рис. 8. Стартовая форма приложения**

Форма просмотра истории распознавания предусматривает вывод истории путём заполнения таблицы номерами пакетов сканированных приложением. На форме предусмотрена кнопка перехода на главную форму системы.

На форме настроек предусмотрена настройка параметров:

- подключение к серверу;
- история считываний.

Настройка подключения к серверу подразумевает отключение или включение загрузки информации с сервера и настройку пути к серверу. Настройка истории считывания подразумевает реализацию возможности отключения сохранения истории считывания, изменение максимального количества сохраненных считываний, а так же полную очистку списка считываний.

Форма сканирования включает в себя:

- видоискатель для находений области сканирования;
- кнопку обновления для перефокусировки камеры;

Форма просмотра информации о приложении включает в себя:



- информацию о назначении приложения;
  - контакты для связи с разработчиками.
- Форма просмотра данных с бирки включает в себя:
- поле вывода информации;
  - кнопку возврата к форме сканирования.

Разработанная система учёта и поиска информации по пакетам труб на основе технологии «QR-код» позволяет ускорить и облегчить процесс идентификации готовой продукции и отвечает современным технологическим и техническим требованиям. Внедрение идентификации на местах позволяет улучшить качество идентификации пакетов готовой продукции и позволяет избежать отгрузки продукции с неподходящими под заказ характеристиками. Разработанное программное средство является достаточно эффективным для идентификации готовой продукции, по сравнению с идентификацией, применяемой в виде текста на бирке и так же позволяет повысить скорость и качество распознавания готовой продукции.

### **Литература:**

1. Dubovyk T.V., QR-technologies in marketing communication activity of trading companies./ Dubovyk T.V. // International Journal of Open Information Technologies. 2013. № 10. С.36-39.
2. Бейли Л., Моррисон М., Изучает PHP и MySQL. / Линн Бейли, Майкл Моррисон // Эксмо. – 2010. С.33-41.
3. Глазкова С.А., Технология QR-кодов в мобильном коммуникативном пространстве / Глазкова С.А. // Исторические, философские, политические и юридические науки, культурология и искусствоведение. Вопросы теории и практики. 2012. № 11-2. С.61-66.
4. Гридасова А.А., Применение автоматической идентификации для промышленной автоматизации/ Гридасова А.А. //Т-Comm – Телекоммуникации и Транспорт. 2009. № 5. – Режим доступа: <http://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-avtomaticheskoy-identifikatsii-dlya-promyshlennoy-avtomatizatsii>
5. Громов Ю.Ю., Тихомирова А.А., Щербинин П.А., Яковлев А.В, Двумерный штрихкод как идентифицирующая метка в системах контроля и управления доступом / Громов Ю.Ю., Тихомирова А.А., Щербинин П.А., Яковлев А.В. // Известия Академии инженерных наук им. А.М. Прохорова. 2013. №1. С.3-11.
6. Рыбанов А.А., Коростелев Р.А., Киселев В.В. IDEF1X-модель базы данных web-ориентированной информационной системы оценки семантического качества меню пользователя // Молодой ученый. 2013. № 5. С. 170-172.
7. Рыбанов А.А., Рыльков А.В. Разработка web-ориентированной информационной системы мониторинга и управления процессом прохождения производственной практики // Молодой ученый. 2013. № 7. С. 34-36.

## **ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ОБЛАЧНЫХ СЕРВИСОВ**

*О.Н. Гринюк \* ([olgrinyuk@mail.ru](mailto:olgrinyuk@mail.ru)), А.В. Ким \*\* ([artemkim@mail.ru](mailto:artemkim@mail.ru)),  
Н.В. Маслова \*\*\* ([nmaslova@dialog.nirhtu.ru](mailto:nmaslova@dialog.nirhtu.ru))*

*\*к.т.н., доцент кафедры «Математических и естественнонаучных дисциплин»  
Новомосковский филиал Университета РАО*

*\*\* Студент факультета «Экономики и бизнеса», Новомосковский филиал  
Университета РАО*

*\*\*\*к.т.н., доцент кафедры «Автоматизация производственных процессов»  
НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева*

*Аннотация:*

В данной статье приведено описание работы программного обеспечения для обеспечения информационной безопасности на основе криптографического алгоритма RSA. Данная программа предназначена для шифрования и расшифровки файлов предприятия любых на стороне пользователя при использовании облачных сервисов.

*Ключевые слова:* информационная безопасность, алгоритм RSA, облачные сервисы.

Информационная безопасность предприятия достигается целым комплексом организационных и технических мер, направленных на защиту корпоративных данных. Организационные меры включают документированные процедуры и правила работы с разными видами информации, ИТ-сервисами, средствами защиты и т.д. Технические меры заключаются в использовании аппаратных и программных средств контроля доступа, мониторинга утечек, антивирусной защиты, межсетевого экранирования, защиты от электромагнитных излучений и проч. Однако в связи с тенденцией оптимизации использования ресурсов все больше предприятий вместо приобретения дорогих программных продуктов обращаются к использованию облачных сервисов, что оказывается гораздо экономнее.

Рынок облачных сервисов растет быстрыми темпами, поэтому и вопросы безопасности их использования стоят очень остро. На территории Российской Федерации работа с такими сервисами имеет свою специфику в силу законодательных требований обязательной защиты информации, например персональных данных, врачебной тайны и т. д. Провайдеры облачных услуг утверждают, что причин для беспокойства нет, поскольку защита информации клиентов для них — вопрос первостепенной важности. Но, даже если провайдеру и удастся защитить данные от атаки извне, можно ли быть уверенным, что сотрудники самого облачного сервиса не превысят должностные полномочия и не получат доступ к хранящейся у них информации. Даже в том случае, если на облаке предусмотрено шифрование, ключи шифрования также хранятся на облачном сервере, а значит каждый, кто имеет к ним доступ, может получить доступ и к зашифрованным данным.

Поэтому единственным решением в данном случае видится шифрование информации на стороне пользователя и отправка ее на облако уже в зашифрованном виде. При этом ключи шифрования хранятся только у пользователя и возможность того, что к корпоративным данным получат доступ злоумышленники извне либо сотрудники самого облачного сервиса исключается.

Выбор криптографического алгоритма и режима его использования зависит от особенностей передаваемой информации (ее ценности, объема, способа представления, необходимой скорости передачи и т.д.), а так же возможностей владельцев по защите своей информации. Все это существенным образом влияет на выбор криптографического алгоритма и организацию защиты данных. Анализ литературных источников показывает, что каждый из наиболее распространенных типов симметричных и ассиметричных алгоритмов шифрования имеет свои преимущества и недостатки. Поэтому при выборе того или иного алгоритма шифрования или их сочетания, необходимо учитывать в какой ситуации, какой из алгоритмов работает лучше. При этом при выборе того или иного алгоритма шифрования могут учитываться такие показатели как: длина ключа; затраты на подбор; производительность; совместимость.

Одним из наиболее успешных ассиметричных алгоритмов шифрования на сегодняшний день является алгоритм RSA. В противоположность традиционным симметричным системам шифрования, RSA работает с двумя различными ключами: «открытым» и «закрытым» ключом. Оба работают совместно друг другом, и сообщение, зашифрованное одним из них, может быть расшифровано только вторым. Так как закрытый ключ не может быть вычислен из открытого ключа, последний может храниться в открытом доступе. Безопасность RSA основана на математической проблеме факторизации

произведения больших целых чисел. Шифруемое сообщение рассматривается как одно большое число. Во время шифрования оно возводится в степень ключа и делится с остатком на произведение первых двух. Повторяя процесс с другим ключом, можно получить исходный текст[1].

Чтобы построить пару ключей для RSA, надо сделать следующее:

1. Взять два больших простых числа  $p$  и  $q$ .
2. Вычислить  $n = p \cdot q$
3. Взять небольшое нечетное число  $e$ , взаимно простое с  $\varphi(n) = (p-1) \cdot (q-1)$ .
4. Вычислить  $d = e^{-1} \pmod{\varphi(n)}$ .
5. Пара  $P = (e, n)$  — открытый RSA-ключ.
6. Пара  $S = (d, n)$  — секретный RSA-ключ.

Шифром сообщения  $m$  будет  $m^e \pmod{n}$ . Для дешифровки сообщения  $x$  надо вычислить  $x^d \pmod{n}$ . Надежность криптосистемы RSA основывается на трудности задачи разложения составных чисел на множители: если враг разложит (открыто опубликованное) число  $n$  на множители  $p$  и  $q$ , он сможет найти  $d$  тем же способом, что и создатель ключа [2].

Поэтому для обеспечения информационной безопасности предприятия при использовании облачных сервисов было принято решение о разработке программного обеспечения шифрование информации на стороне пользователя на основе алгоритма RSA.

Программное обеспечение для шифрования информации написано на языке C++. В качестве среды программирования использовалось открытое ПО: Qt Creator 3.0.1 и компилятор g++ 4.8.1 из комплекта MinGW – программного порта GNU Compiler Collection (GCC) под Microsoft Windows. Кроме того используются две внешние библиотеки, также распространяемые с открытым исходным кодом: GNU Multi-Precision Library 5.1.3, Qt 5.2.1,

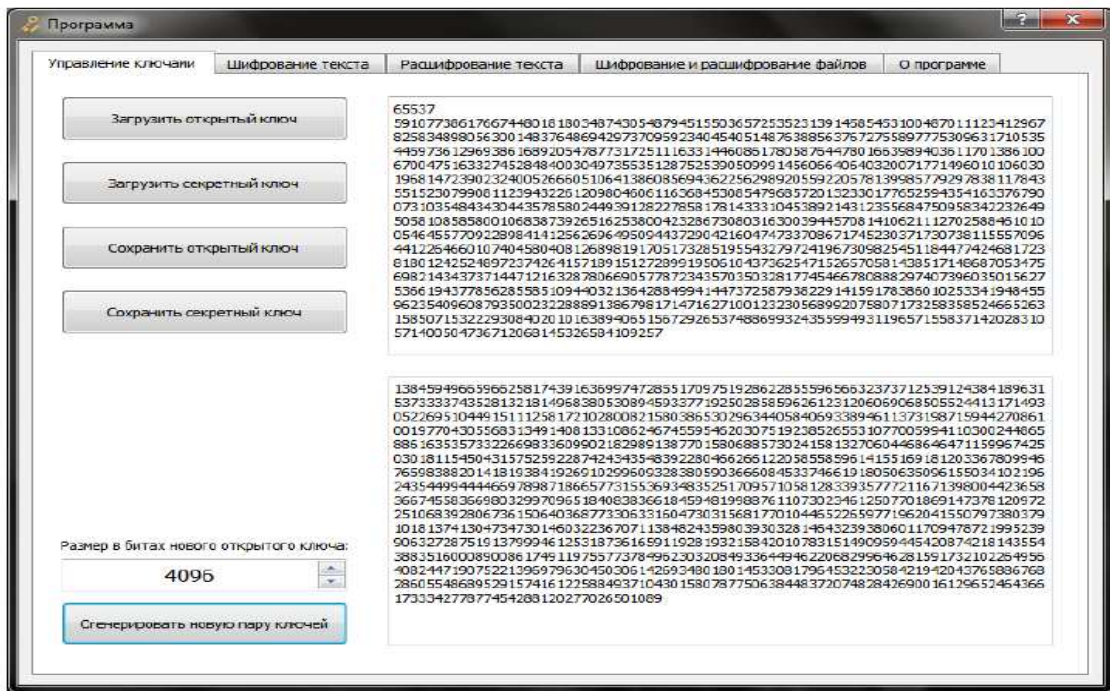
Разработанное программное обеспечение может быть использовано на компьютерах с несколькими распространенными операционными системами: MS Windows, GNU/Linux с графической подсистемой X11, Mac OS X.

Это достигнуто применением специальной, распространяемой с открытым исходным кодом, библиотеки, с помощью которой построен интерфейс приложения. В результате ПО выглядит и работает одинаково на всех ОС.

Программное обеспечение имеет простой интерфейс и полностью контролирует все действия пользователя, исключая неправильную последовательность действий. Логика активации и деактивации кнопок обеспечивает невозможность неправильных действий. ПО тестировалось на одном компьютере HP Pavilion dv6 с процессором Intel Core i7 2.3 МГц и объемом оперативной памяти 8 ГБ. На компьютере установлено две операционные системы: MS Windows 7 Ultimate x64 и GNU/Linux Debian 7.3 x64. Третья операционная система Mac OS OS X Mavericks запускалась на виртуальной машине. В перечисленных операционных системах ПО выглядит и работает одинаково.

Алгоритм программного обеспечения основывается на работе пяти специализированных функций[3]: `generateNewKeys`, `on_pushButtonTextEncode_clicked`, `on_pushButtonTextDecode_clicked`, `n_pushButtonEncodeFile_clicked` и `on_pushButtonDecodeFile_clicked`.

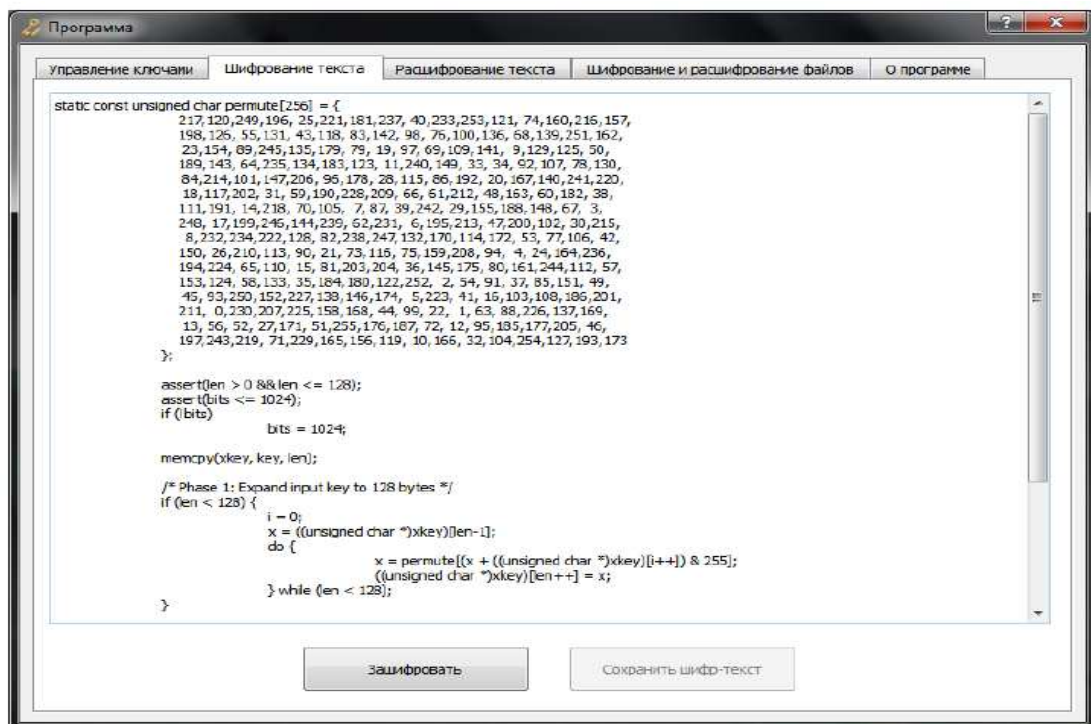
Для обеспечения удобства пользователя при работе с ПО используется интерфейс с несколькими закладками, каждая из которых соответствует функциональному состоянию ПО на каждом этапе работы. После запуска появляется окно ПО с активной закладкой «Управление ключами» (рис.1).



**Рис. 1. Генерация ключей**

Далее предположим, что сгенерирована новая пара ключей.

На закладке «Шифрование текста» (рис. 2) расположено поле для ввода текста, поддерживающее любое форматирование, предусмотренное стандартом HTML 5. Поддерживается перетаскивание текста в окно ПО и операции «Скопировать» – «Вставить». После ввода текста пользователь может нажать кнопку «Зашифровать», после чего произойдет шифрование введенного текста с использованием открытого ключа, который в данный момент отображается на закладке «Управление ключами», вместо введенного текста будет отображен соответствующий шифротекст, и будет активирована кнопка «Сохранить шифротекст», при нажатии на которую появится обычное для данной операционной системы окно сохранения файла.



**Рис. 2. Шифрование текста**



В качестве расширения файлов с шифротекстом выбрано «txt».

На закладке «Расшифрование текста» (рис. 3) расположено поле для ввода текста, поддерживающее любое форматирование, предусмотренное стандартом HTML 5. После нажатия на кнопку «Загрузить шифротекст» появляется стандартное для данной операционной системы окно открытия файла. Загруженный шифротекст отображается в окне ПО. Кнопка «Расшифровать» становится активной, при нажатии на которую происходит расшифрование введенного или загруженного шифротекста с использованием секретного ключа, который в данный момент отображается на закладке «Управление ключами».

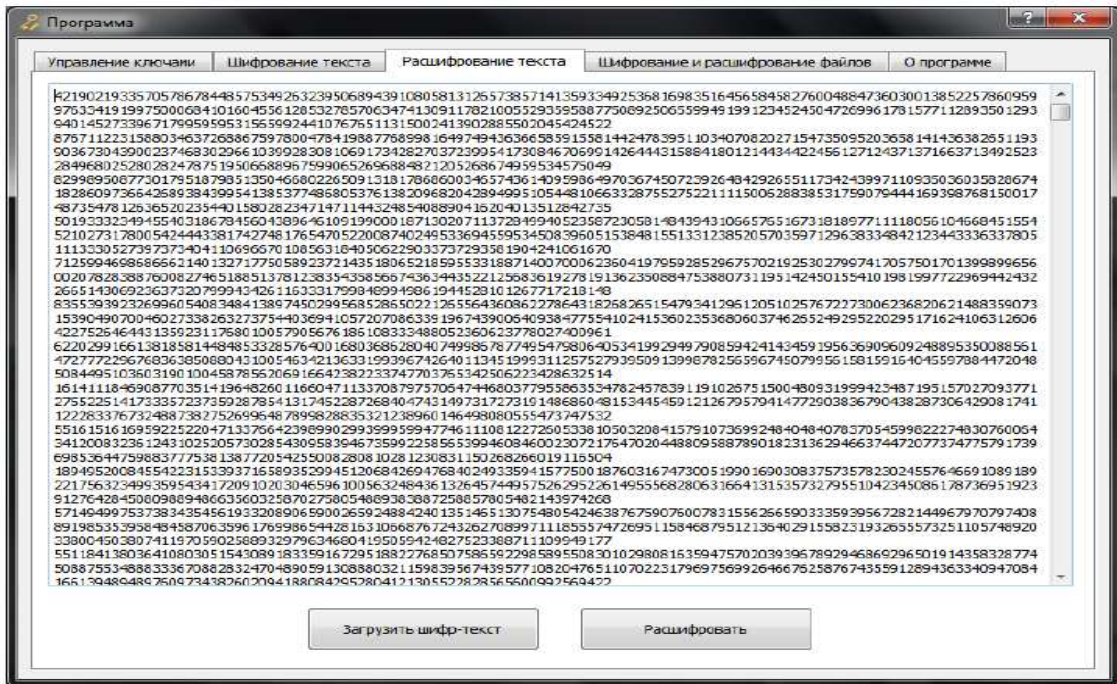
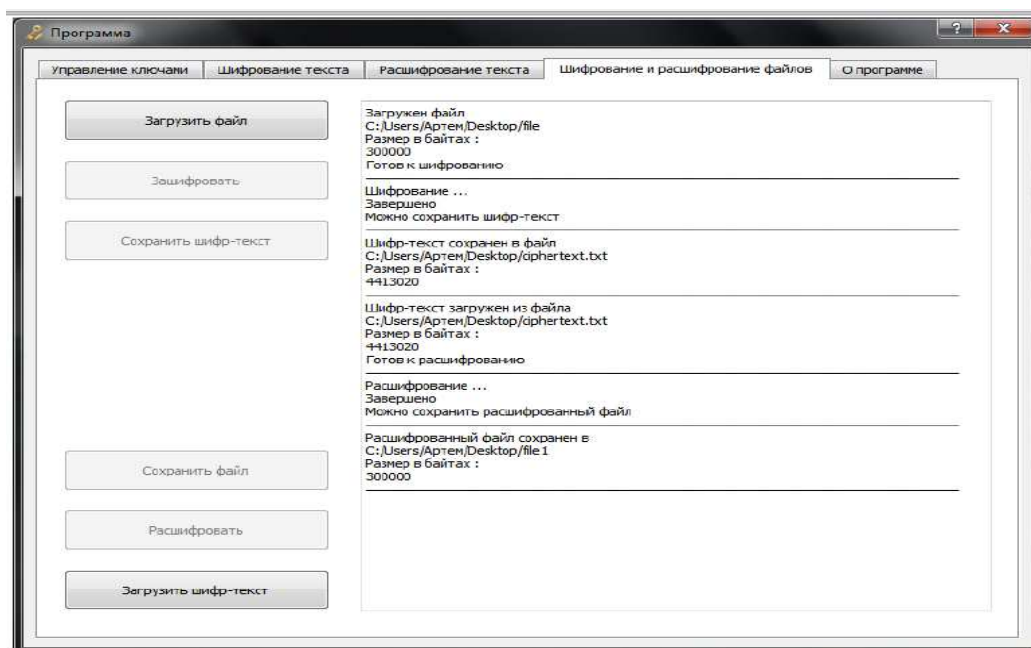


Рис. 3. Расшифрование текста

На закладке «Шифрование и расшифрование файлов» в начальном состоянии, то есть непосредственно после генерации новой пары ключей, активны кнопки «Загрузить файл» и «Загрузить шифротекст» (рис. 4). При нажатии на кнопку «Загрузить файл» появляется стандартное в данной операционной системе окно открытия файла. После загрузки файла в окне ПО отображается имя файла и его размер и активируется кнопка «Зашифровать», после нажатия на которую происходит шифрование файла, а по завершении шифрования отображается соответствующее сообщение и активируется кнопка «Сохранить шифротекст». При сохранении шифротекста также отображается размер и имя выходного файла.

При нажатии на кнопку «Загрузить шифротекст» появляется стандартное в данной операционной системе окно открытия файла. После загрузки файла в окне ПО отображается имя файла и его размер и активируется кнопка «Расшифровать», после нажатия на которую происходит расшифрование файла, а по завершении расшифрования отображается соответствующее сообщение и активируется кнопка «Сохранить файл». При сохранении файла также отображается его размер и имя.



**Рис. 4. Шифрование и расшифрование файлов**

Тестирование разработанного программного обеспечения проводилось на испытательном стенде со следующими характеристиками: центральный процессор: Intel Core i7 2.3 МГц, оперативная память: двухканальная, 1600 МГц, объем 8 ГБ, операционная система: MS Windows 7 Ultimate x64. Размер шифруемого файла, заполненного случайными числами: 300 КБ. Тестирование, результаты которого приведены в таблице 1, показало что даже при максимальной длине ключа время на шифрование не превышает 2 секунд, а на расшифрование 12 секунд, что говорит о высоком быстродействии, а следовательно о значительной эффективности всей системы в целом.

**Таблица 1: Время вычислений при различной длине ключа**

Размер ключа, бит	Время генерации ключа, с	Время шифрования, с	Время расшифрования, с
512	0.017984	0.054362	0.903180
1024	0.094653	0.065302	2.098904
1536	0.165994	0.078851	3.365591
2048	0.257473	0.089712	4.437929
2560	0.313467	0.105439	5.804798
3072	0.557411	0.116585	7.430849
3584	0.852181	0.126361	9.001286
4096	1.163253	0.135824	11.31387

Разработанное программное обеспечение позволяет осуществлять: шифрование и расшифрование файлов любых типов с помощью криптографической схемы RSA, с использованием имеющегося у пользователя ключа; ввод ключей шифрования из файла, хранящегося на любом носителе информации, или вручную; генерацию и сохранение новых ключей шифрования во время текущего сеанса работы ПО и для последующего использования.

#### **Литература:**

1. Д. Ю. Григорьев, А. Кожевников, С. И. Николенко – Алгебраическая криптография: новые конструкции и их надёжность относительно доказуемого взлома. // Алгебра и анализ, 2008, том 20, выпуск 6, страницы 119–147

2.Лукин М., Сатюков Р. Система шифрования RSA/Дискретная математика: Алгоритмы//<http://rain.ifmo.ru/cat/view.php/theory/coding/rsa-2005>.

3.Ерофеев С. Ю. – Схемы построения двушагово односторонних функций // Вестник Омского университета. 2011. №4. С. 15-18.

## **РАЗРАБОТКА КОМПЬЮТЕРНЫХ СРЕДСТВ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ**

А.Ю. Александрина, доцент ВПИ (ф-л) ВолгГТУ, г.Волжский  
К.С.Дьяконова, студент ВВТ-506 ВПИ (ф-л) ВолгГТУ, г.Волжский  
*Волжский политехнический институт (филиал) Государственного образовательного  
учреждения высшего профессионального образования «Волгоградский государственный  
технический университет», г. Волжский Волгоградской области, Россия*

Одним из главных направлений в обучении школьников Федеральный закон «Об образовании в РФ» (2012) определяет ориентацию на обеспечение самоопределения личности, создание условий для ее развития и самореализации. Обучающие программы, тренажеры обладают высоким потенциалом развития младших школьников за счет компьютерной визуализации учебной информации, анимационной и звуковой поддержки, интерактивности. Информационные технологии активно используются в образовательном процессе средней и старшей школ, в то время как в начальной школе электронные образовательные ресурсы (ЭОР) используются эпизодически, что объясняется как отсутствием единой системы разработки ЭОР, так и особенностями целевой аудитории – создание таких компьютерных средств обучения требует учета возрастных и индивидуальных особенностей учащихся.

Основной особенностью указанной целевой аудитории является отсутствие социально значимой мотивации для самостоятельной работы с учебным ресурсом. Традиционно в таких ЭОР рекомендуется использование игровых компонентов с включением типовых педагогических агентов – Учителя, Ученицы-отличницы и т.п. [1], что затрудняет подготовку различных электронных компонентов учебного материала. Кроме того, в ЭОР для младших школьников должна быть усилена функция обратной связи – для учащегося начальной школы важно чувствовать поддержку во время обучения.

Таким образом, разработка электронных образовательных ресурсов для начальной школы, спроектированных с учетом комплекса психолого-педагогических условий и создающих основу не только для эффективного усвоения учебных материалов, но и для организации младшим школьником самостоятельной деятельности, активного и заинтересованного познания мира, является актуальной.

В рамках проектирования и апробации компьютерных средств обучения для начальной школы разрабатывается компьютерная обучающая программа «Практикум по экономике для младших школьников». Прикладная значимость практикума заключается в продвижении экономических знаний на уровень начальной школы – во многих школах предмет «Экономика» включен в учебные планы старших классов, в то время как в научных исследованиях подчеркивается эффективность непрерывных систем изучения дисциплин по схеме «пропедевтический уровень - базовый уровень – профильный уровень». Элементарные экономические знания, во-первых, позволяют понять младшим школьникам смысл таких встречающихся на каждом шагу экономических терминов, как кредит, ипотека, прибыль, бизнес и др., во-вторых, позволяют лучше понять особенности труда в промышленности, сельском хозяйстве, в торговле, кроме того, помогают определить сферу деятельности в будущем.

Электронный образовательный ресурс содержит ряд модулей (рисунок 1), каждый из которых представлен набором тем, которые, в свою очередь, представляют комплекс учебных элементов, объединенных единым сценарием обучения.

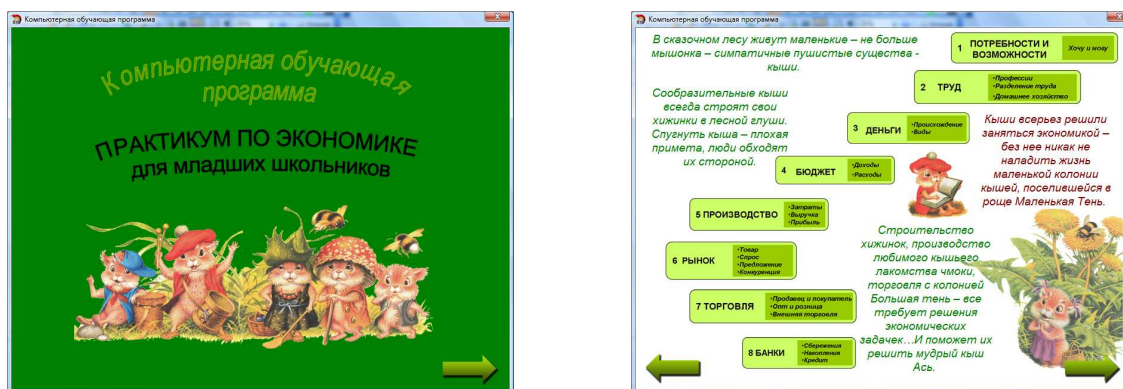


Рисунок 1 – Модули ЭОР «Практикум по экономике для младших школьников»

Игровой компонент ЭОР обеспечен сюжетной линией, пронизывающей сценарий ресурса, - в сказочном лесу живут симпатичные пушистые существа кыши, которые всерьез решили заняться экономикой, поскольку без нее никак не наладить жизнь маленькой колонии кышей, ведь строительство хижин, производство любимого лакомства чмоки, торговля с колонией Большая Тень - всё требует решения экономических задач. В качестве педагогического агента выступает один из героев сюжета.

В глобальном сценарии ресурса реализуется комбинированная схема на основе:

- ассоциативно-рефлекторной теории обучения [2, с.112] с опорой на наличие у учащихся определенного набора знаний из повседневной жизни и навыков владения логическими операциями, позволяющими связывать между собой известные и новые элементы знания;
- теории поэтапного формирования умственных действий, подразумевающей мотивационно-целевой этап, этап непосредственной деятельности – осмысления, закрепления, выработки умений и этап контроля.

При разработке локальных сценариев используется универсальная схема программированного обучения как в линейной, так и в разветвленной форме. Учебный материал делится на небольшие части, каждая из которых содержит учебную информацию, задание, указания по выполнению и контролирующий блок. Для организации обратной связи используется механизм пояснительных комментариев и подсказок в интерактивных упражнениях (рисунок 2).

Для эффективного усвоения и запоминания учебной информации в ЭОР используются визуальные объекты в виде рисунков, графиков, схем в зависимости от содержания учебного элемента – сквозная сюжетная линия предоставляет для этого достаточно возможностей.



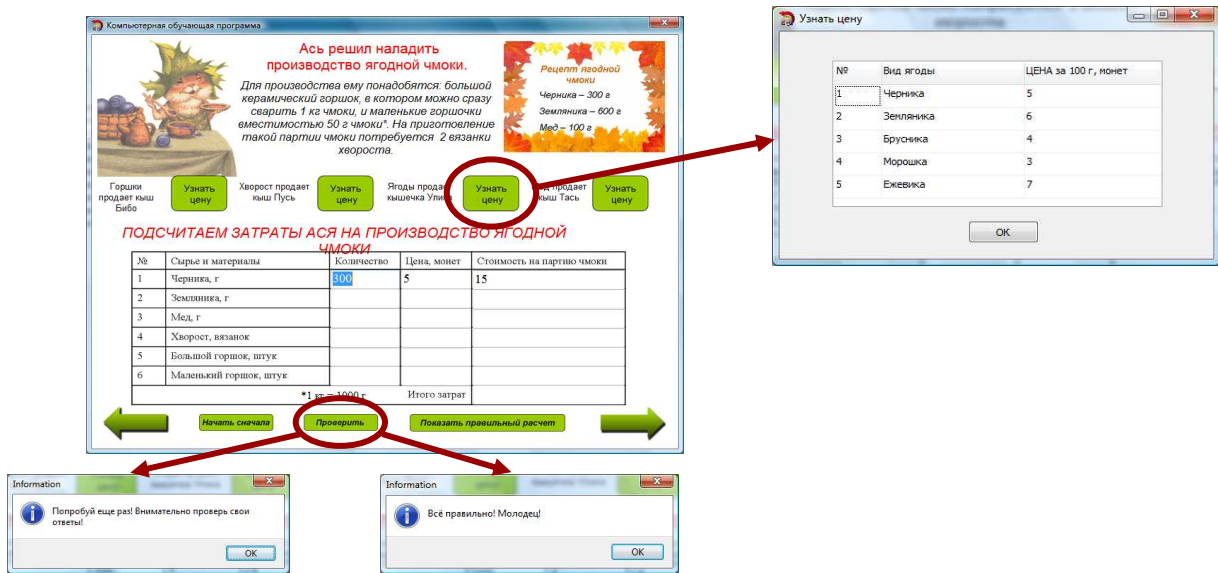


Рисунок 2 – Интерактивное упражнение из модуля «Затраты производства»

Разработанный на сегодняшний день программный продукт представляет собой оконное приложение, совместимое с операционными системами семейства Windows. Приложение разработано средствами языка C++ с использованием инструментальной среды Builder C++ 2010, входящей в состав интегрированной среды разработки приложений Embarcadero RAD Studio. Выбор данной среды разработки обусловлен наличием удобных средств визуального проектирования форм, что позволяет существенно сократить время на разработку оконного приложения. В перспективе предполагается совершенствование ЭОР за счет включения анимационных и звуковых эффектов, симуляции игровых ситуаций.

#### Литература

1. Соловов А.В. Технологические средства электронного обучения/ А.В.Соловов. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/ft/005650/62327e1-st14.pdf>.
2. Соловов, А.В. Электронное обучение: проблематика, дидактика, технология/ А.В.Соловов. – Самара: Новая техника, 2006. – 464 с.



**Научное издание**

**14-я научно-практическая конференция  
профессорско-преподавательского состава ВПИ**

*г. Волжский, 26-30 января 2015 г.*

Сборник тезисов докладов

**Часть 2**

Ответственный за выпуск С. И. Благинин

План электронных изданий 2015 г. Поз. № 20В

Подписано на «Выпуск в свет» 04.11.2015. Уч-изд. л. 8,52  
На магнитносителе.

Волгоградский государственный технический университет.  
400005, г. Волгоград, пр. Ленина, 28, корп. 1.

o