

**ВЫСОКИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ И ИННОВАЦИИ
В НАЦИОНАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ
УНИВЕРСИТЕТАХ**

Том 1



Санкт-Петербург
Издательство Политехнического университета
2013

Министерство образования и науки Российской Федерации		
Санкт-Петербургский государственный политехнический университет		
Координационный совет Учебно-методических объединений и Научно-методических советов Минобрнауки России	Учебно-методическое объединение вузов России по университетскому политехническому образованию	
Комиссия по образованию Санкт-Петербургского научного центра Российской академии наук		
Ассоциация технических университетов	Международная академия наук высшей школы	Ассоциация технических университетов России и Китая

**ВЫСОКИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ И ИННОВАЦИИ
В НАЦИОНАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ
УНИВЕРСИТЕТАХ**

*Материалы Международной
научно-методической конференции*

28 февраля – 1 марта 2013 года

Том 1

**Интеллектуально-компетентностные
технологии и ресурсы образования и науки**

Санкт-Петербург
Издательство Политехнического университета
2013

УДК 378.1

Высокие интеллектуальные технологии и инновации в национальных исследовательских университетах. Материалы Международной научно-методической конференции. 28 февраля – 1 марта 2013 года, Санкт-Петербург. Том 1. – СПб.: Изд-во Политехнического университета, 2013. - 202 с.

Приоритетными направлениями конференции являются: методическая подготовка к реализации нового Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации» и федеральных государственных образовательных стандартов в системе высшего профессионального образования России.

В сборнике представлены материалы, отражающие опыт вузов в проектировании педагогических интеллектуальных технологий, основных образовательных программ на основе ФГОС ВПО, технологий управления качеством и информационных технологий.

Материалы издаются в авторской редакции.

Ответственность за содержание тезисов возлагается на авторов.

ISBN

© Санкт-Петербургский государственный
политехнический университет, 2013

ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ

- А. И. Рудской – ректор ФГБОУ ВПО «СПбГПУ»,
(председатель) член-корреспондент РАН
- Ю. С. Васильев – президент ФГБОУ ВПО «СПбГПУ»,
(сопредседатель) академик РАН
- А. И. Боровков – проректор ФГБОУ ВПО «СПбГПУ»
(зам. председателя)
- В. Н. Козлов – заместитель председателя Совета УМО
(зам. председателя) по университетскому политехническому образованию
- П. И. Романов – директор НМЦ УМО
(ученый секретарь) ФГБОУ ВПО «СПбГПУ»

ЧЛЕНЫ ОРГАНИЗАЦИОННОГО КОМИТЕТА

- А. В. Белоцерковский – ректор Тверского государственного университета
(по согласованию)
- М. Б. Гузаиров – ректор Уфимского государственного авиационного
технического университета (по согласованию)
- М. М. Благовещенская – проректор Московского государственного
университета пищевых производств (по согласованию)
- В. В. Изранцев – ученый секретарь Санкт-Петербургского отделения
МАН ВШ, проректор Международного банковского
института (по согласованию)
- С. В. Коршунов – заместитель председателя Совета УМО по универси-
тетскому политехническому образованию, проректор
Московского государственного технического универ-
ситета им. Н. Э. Баумана (по согласованию)
- В. Н. Кошелев – первый проректор по учебной работе Российского
государственного университета нефти и газа
им. И. М. Губкина (по согласованию)
- В. Л. Петров – проректор Московского государственного горного
университета (по согласованию)
- Н. М. Розина – проректор Финансового университета при Правитель-
стве Российской Федерации (по согласованию)
- В. И. Хименко – первый проректор Санкт-Петербургского государст-
венного аэрокосмического приборостроения (по согла-
сованию)
- А. А. Шехонин – проректор Санкт-Петербургского государственного
университета информационных технологий, механики
и оптики (по согласованию)
- Н. Ю. Егорова – заместитель директора НМЦ УМО ФГБОУ ВПО
«СПбГПУ»

СЕКЦИЯ 1

Интеллектуально-компетентностные ресурсы образования и науки

СРАВНЕНИЕ КАНАЛОВ ПРОДВИЖЕНИЯ МЕЖДУНАРОДНЫХ КРАТКОСРОЧНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ

Алексанков А. М., Коваленко Т. И., Краснощеков В. В.
*Санкт-Петербургский государственный
политехнический университет*

Продвижение любой услуги предполагает ответы на два ключевых вопроса: «Какова целевая аудитория?» и «Какие характеристики данной аудитории являются определяющими?».

Целевая аудитория международных краткосрочных образовательных программ (МКОП) [1] разделяется на 3 группы:

- Иностранцы студенты из стран Европы и Северной Америки, где развита система перезачета академической нагрузки, полученной за рубежом. Данной группе важна информация: о количестве часов/кредитов, получаемых за курсы, о виде документа, подтверждающего обучение, об образовательных учреждениях, признающих данный документ.

- Иностранцы студенты, аспиранты, специалисты, заинтересованные в тематике конкретной МКОП. Они ищут: подробное описание курсов, информацию о развиваемых компетенциях, сведения о преподавателях и их квалификации.

- Иностранцы граждане, рассматривающие обучение за рубежом преимущественно как образовательный туризм. Для этой группы необходимо детализировать не только учебную, но и культурно-развлекательную программу, условия проживания, расположение университета и гарантии личной безопасности.

Рассмотрим четыре основных канала продвижения образовательных услуг применительно к МКОП (рис. 1).

1. Образовательная услуга - средство информации - потенциальные потребители. Данный канал предполагает использование разных источников и носителей для повышения осведомленности аудитории об услуге [2]. При этом традиционные СМИ (телевидение, радио, печатные издания) теряют свою привлекательность, уступая место сети Интернет, которая обладает большим потенциалом охвата аудитории и доказанной результативностью. Интернет предлагает широкий спектр инструментов, выбор которых зависит от цели продвижения: **привлечение первичных потребителей** или **удержание постоянных**. В первом случае более действенны баннерная и контекстная реклама, размещение информации на сайте вуза и внешних специализированных сайтах (на международных образовательных порталах или в социальных сетях). Для поддержания интереса к МКОП уже найденных клиентов лучше работает принцип адресности (рассылки информационных писем, поздравлений, предложений с личным обращением и учетом персональных особенностей).



Рис. 1. Каналы продвижения образовательных услуг

2. Образовательные услуги - потенциальные потребители. Этот канал самый очевидный, но его результативность для МКОП не гарантирована, поскольку непосредственное взаимодействие с иностранными потребителями затруднено. Оно возможно либо в процессе личных визитов в

зарубежные организации и образовательные учреждения, что затратно, либо в ситуации, когда студент уже обучается в университете, предлагающем МКОП. Во втором случае интерес возникает, в основном, если МКОП дает студентам компетенции, дополняющие и/или усиливающие его базовый документ об образовании.

3. Образовательные услуги – посредник – потенциальные потребители. Данный канал работает на «лидера мнений», в качестве которого могут выступать: преподаватель иностранного вуза, рекомендующий МКОП своим студентам; консультант компании, специализирующейся на обучении за рубежом; сотрудник международного отдела вуза-партнера; преуспевающий студент или выпускник, заслуживший доверие или уважение в группе потенциальных потребителей. При разработке данного канала главную роль играет поиск мотивационных инструментов для получения стабильной поддержки со стороны лидера.

4. Образовательные услуги – общественное мнение – потенциальные потребители. Этот канал работает, если образовательное учреждение может и готово участвовать в PR-мероприятиях, формирующих его имидж как современного, ведущего вуза, ориентированного на международную деятельность, обладающего конкурентными преимуществами и инновационным потенциалом. К таким мероприятиям можно отнести: международные выставки, конференции, семинары, публикации научных материалов, организацию специальных мероприятий для партнеров, студентов и выпускников. Формирование благоприятного общественного мнения — это длительный и затратный процесс, поэтому в качестве единственного канала продвижения МКОП его выбирать нецелесообразно.

Учитывая опыт организации МКОП в СПбГПУ [3], можно предположить, что каналом с наиболее высоким потенциалом развития является воздействие на потребителей через лидеров мнений. Обучение за рубежом неизбежно связано с попаданием в новую среду, поэтому студенты при принятии решений склонны ориентироваться на рекомендации людей с опытом или определенным статусом. Разработка данного канала способна не только увеличить количество студентов, но и расширить географию целевой аудитории МКОП за счет представителей из стран Азии.

Вывод: в связи со сложностью и разнородностью международной академической среды, для результативного продвижения требуется не столько выделение одного канала с дальнейшей концентрацией усилий на нем, сколько сбалансированное использование всех четырех каналов.

Литература:

1. Международные краткосрочные программы обучения / Под ред. Д. Г. Арсеньева и А. М. Алексанкова. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2010.
2. Маркетинг в международной деятельности вуза / Под ред. А. М. Алексанкова: СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2008.
3. Коваленко Т. И., Краснощекоев В. В. Кросс-культурный менеджмент международных краткосрочных образовательных программ // XXXIX Неделя науки СПбГПУ. Ч. XIII. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2010.– С. 164-166.

КОМПЕТЕНТНОСТНАЯ МОДЕЛЬ ВЫПУСКНИКА И ЕЕ СЕТЕВОЕ ОТОБРАЖЕНИЕ

Белов В. С., Белова О. П.

Псковский государственный университет

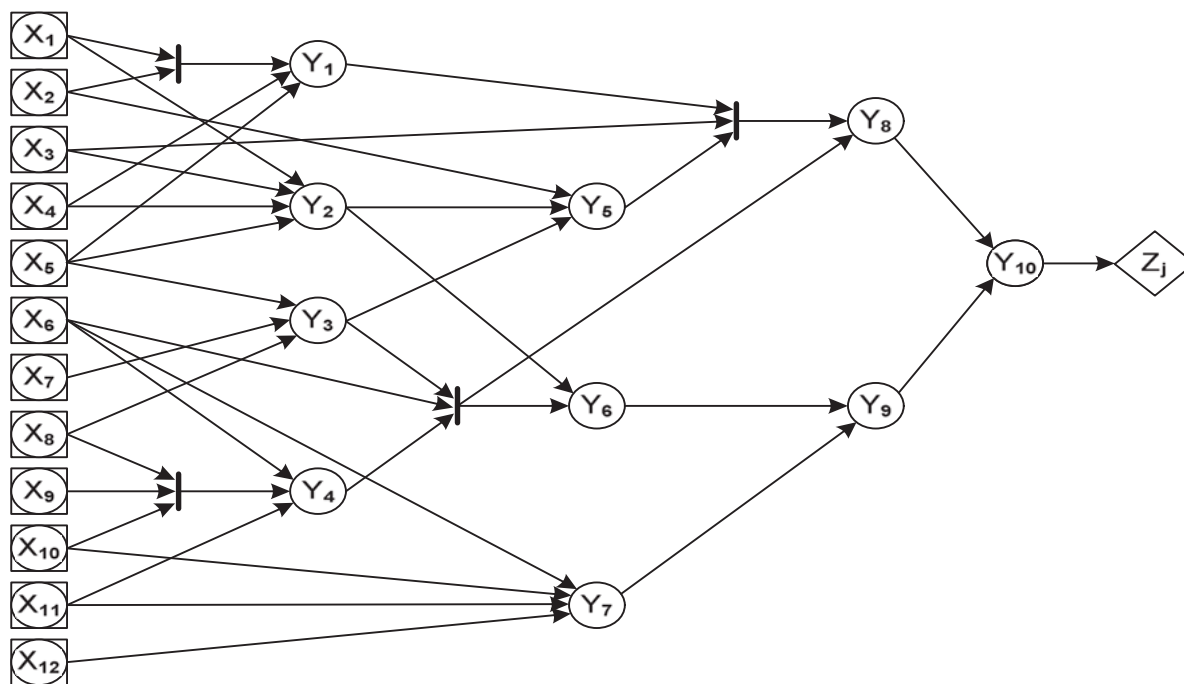
Известно [1], что введенные в настоящее время образовательные стандарты 3-го поколения базируются на компетентностном подходе к формированию уровня освоения выпускниками вуза знаний, умений, навыков, коммуникативных методик, правил принятия профессиональных решений и механизмов оценки их эффективности. Чтобы оценить уровень компетентности выпускника необходимо иметь так называемую **«КОМПЕТЕНТНОСТНУЮ МОДЕЛЬ ВЫПУСКНИКА»**, под которой понимают [2]:

КОМПЕТЕНТНОСТНАЯ МОДЕЛЬ ВЫПУСКНИКА (КМВ) — это совокупность учебно-методической документации, регламентирующей цели и задачи, а также перечень результатов обучения, ожидаемых после завершения образовательной программы (**ОЖИДАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ**).

Следует различать ожидаемый результат обучения и результат, фактически достигнутый выпускником в ходе реализации (далее — достигнутый результат обучения). Для формирования и измерения этого

достигнутого результата разработчики компетентностной модели должны планировать учебные достижения студентов в процессе обучения по образовательной программе и планировать способы оценки и измерений этих результатов в форме соответствующих тестовых и диагностирующих аттестационных испытаний. Успешность подготовки выпускника определяется, прежде всего, тем, насколько достигнутый им результат подготовки превысил минимальный (пороговый) уровень обученности (компетентности), определяемый разработанной компетентностной моделью.

Планирование результатов обучения — это процесс декомпозиции некоторого совокупного учебного итога вплоть до элементарных результатов обучения (т. е. таких результатов, дальнейшая декомпозиция которых приводит к потере смысла результата) с целью структурирования образовательного пространства для реализации образовательной программы по подготовке выпускника. В итоге декомпозиции получается иерархия учебных достижений в виде корневого ориентированного дерева, в котором корень моделирует некоторый совокупный результат обучения, а вершины каждого уровня — учебные результаты, полученные при декомпозиции объектов-результатов вышестоящего уровня. Дуги дерева моделируют отношение непосредственной вложенности между учебными достижениями. В качестве совокупного итога обучения для декомпозиции может быть использован как ожидаемый результат обучения, так и любые другие учебные достижения из образовательного пространства. Процесс декомпозиции результатов обучения неразрывно связан с детализацией (уточнением) их основных идентификаторов — компетенций. Для сбора, систематизации и накопления формулировок компетенций на каждом шаге декомпозиции используется методика поэтапной детализации компетенций [2], в ходе которой поочередно уточняются объекты и виды деятельности, а также характеристики образовательных действий и мероприятий для их освоения (принципы, способы и методы их формирования; подходы, механизмы и приемы их постижения; порядок, условия и схемы их применения и проч.). На рис. 1 приведен обобщенный пример подобной иерархии.



Обозначения:

- $\boxed{X_i}$ - элементарные учебные достижения i -го вида;
- \rightarrow - неконтролируемое объединение (интеграция, пересечение, частичное поглощение) учебных достижений;
- $\odot Y_k$ - k -е контролируемое объединение учебных достижений;
- $\diamond Z_j$ - конечное композитное учебное достижение j -го типа.

Рис. 1. Сетевая модель иерархии учебных достижений

Данное представление учебных достижений по сути своей представляет нерегулярную иерархическую сетевую структуру с унитарным контролем. В ее структуре учтено, что из элементарных учебных достижений формируются композитные (составные, объединенные) достижения, при этом возможны случаи как линейных (простое суммирование, интегрирование, дополнение, присоединение), так и нелинейных объединений (пересечение, частичное поглощение, перемножение, структурная деформация, преобразование и т. п.), а также в ряде ситуаций объединение учебных достижений в составные происходит в неконтролируемых вариантах, а в других ситуациях — с обязательной учебной диагностикой (учебным тестированием), т. е. в контролируемом варианте. Заметим, что неконтролируемый процесс объединения учебных достижений необходим тогда, когда для формирования составного учебного достижения требуется наличие у обучаемого внутренней функционально полной (функционально завершенной) компетенции определенного вида, однако эта внутренняя

компетенция как самостоятельная единица без другой элементарной или составной компетенции неприменима.

Представленная на рис. 1 сетевая модель отражает структуры и в определенной степени порядок формирования отдельно взятой компетенции как композитного учебного достижения, состоящего из ряда промежуточных составных внутренних учебных достижений и набора исходных элементарных достижений, которые необходимо получить и подтвердить в процессе освоения компетенции. Освоив в процессе обучения все необходимые компетенции, студент, в конце концов, приобретает необходимый их набор и уровень компетентности, определяющий степень готовности выпускника к выполнению профессиональной деятельности, предписанной требованиями соответствующего федерального государственного образовательного стандарта.

Литература:

1. Арсеньев Д. Г., Сурыгин А. И., Шевченко Е. В. Современные подходы к проектированию и реализации образовательных программ в вузе. — СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2010. — 87 с.
2. Лисицына Л. С. Методология проектирования модульных компетентностно-ориентированных образовательных программ. — СПб: СПбГУ ИТМО. 2009. — 50 с.

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ СЕРТИФИКАЦИИ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ОБУЧЕНИЯ В ВЫСШЕМ УЧЕБНОМ ЗАВЕДЕНИИ

Белов В. С., Самаркин А. И.

Псковский государственный университет

Подготовка конкурентоспособных на рынке труда специалистов с высшим образованием (бакалавров, специалистов, магистров) подразумевает обеспеченность техническими средствами обучения, необходимыми для осуществления как учебного процесса в целом, так и при изучении специальных дисциплин. Минимально необходимые параметры контролируются в процессе лицензирования, аккредитации и аттестации [1], однако оценки экспертов носят констатирующий характер.

Для управления учебным процессом и планирования дальнейшего развития материально-технической базы необходима система оценки уровня обеспеченности техническими средствами обучения, позволяющая, в том числе, принимать решения на перспективу. Одним из возможных вариантов решения указанных задач может быть создание системы внутри-вузовской сертификации и сегментации технических средств обучения. Задачей сегментации является формирование групп технических средств одинакового уровня, задачей сертификации может быть определение узких мест в обеспеченности учебного процесса и выработки объективных требований к приобретаемому или модернизируемому оборудованию. Таким образом, помимо учебной сертификации, отражающей пригодность сегмента технических средств в его текущем состоянии к обеспечению учебного процесса, можно ввести понятие сертификата модернизации.

Как уже отмечалось в работе [2] «Проблема определения сегментов в общую систему вузовского технического обеспечения для преподавания предписанного состава дисциплин не может быть задачей чисто математической. Это означает, что необходим учет реалий различных семестров, численности групп, постепенного нарастания требований к комплектации и вычислительным мощностям от начальных курсов к старшим, реального и морального старения техники, бессмысленности доукомплектования устаревшего оборудования и других факторов. Все вышеизложенное, практически никогда не учитывалось в классических оптимизационных постановках, но строго необходимо для практических исследований, учитывающих реалии вузовского учебного процесса».

Наиболее логичным выглядит сегментация однотипного оборудования или технических средств, различающихся по своим возможностям. Хорошим примером таких рядов являются ряды персональных ЭВМ.

С точки зрения обеспечения нужд учебного процесса можно выделить четыре основных сегмента ЭВМ:

1. Системы начального уровня, предназначенные для выполнения работ с минимальными требованиями к конфигурации компьютера, зачастую — морально и физически устаревшие.

2. Системы 2-го уровня, устаревшие морально, однако способные к решению задач повышенной (в сравнении с предыдущим сегментом) сложности.

3. Системы третьего уровня, обеспечивающие решение задач с повышенными требованиями к мультимедийной составляющей.

4. Системы 4-го уровня — обеспечивающие работу современного программного обеспечения в соответствии с требованиями реального производства.

Приведенные сегменты (приблизительно) соответствуют требованиям к учебному процессу на начальных курсах (сегмент 1), при преподавании базовых предметов на 2-3 курсах (сегмент 2), специальных предметов на 3-4-ом курсах (сегмент 3), при выполнении дипломной работы и изучении специальных предметов на старших курсах (сегмент 4).

Представленную выше классификацию можно распространить и на прочие технические средства обучения, учитывая структурную специфику и особенности преподавания конкретных направлений и профилей.

Методику использования сегментированной организации технических средств можно охарактеризовать следующим алгоритмом — см. рис. 1.

В соответствии с представленной на рис. 1 методикой происходит сертификация с точки зрения:

а) Потребности изучаемых предметов в технических средствах определенного сегмента,

б) Возможности того или иного сегмента оборудования реализовать требования изучаемой дисциплины

с) Сертификата модернизации

Если учебный процесс обеспечен техническими средствами, а финансовых резервов на модернизацию не имеется, то процедура завершается. При наличии финансовых возможностей происходит модернизация в соответствии с сертификатом. Если учебный процесс не обеспечен техническими средствами, то принимается решение о модернизации или покупке дополнительного оборудования для обеспечения требований ФГОСЗ. В случае отсутствия финансов процесс завершается выводом о несоответствии требованиям ФГОСЗ.

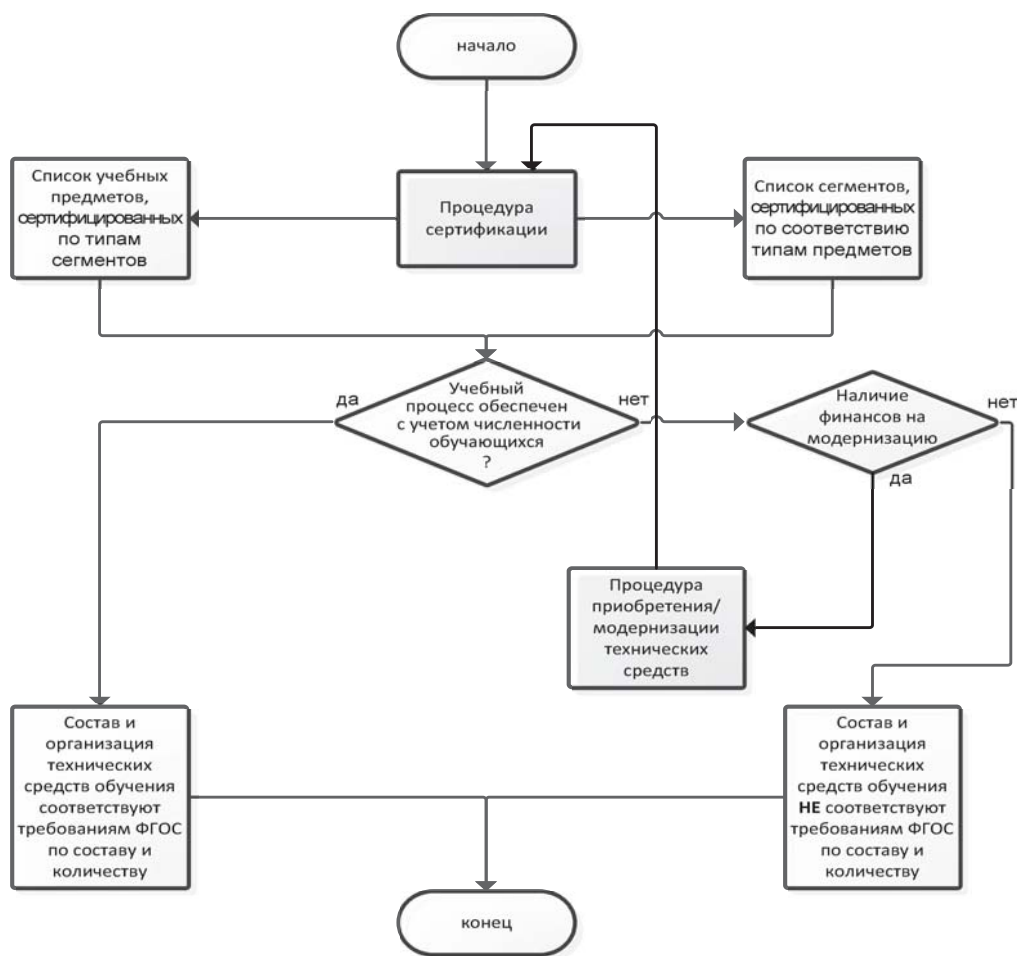


Рис. 1. Методика использования сегментированной организации технических средств учебного назначения

Одним из дискутируемых моментов с излагаемой точки зрения является формирование сегментов наличных технических средств учебного назначения и классификации вновь приобретаемого оборудования. Среди известных механизмов группировки можно выделить кластерный анализ [3, 4] и средства, предоставляемые дисциплиной «оценка технического уровня».

В случае использования кластерного анализа необходимо определить алгоритм кластеризации и его направление (разделяя совокупность объектов или объединяя отдельные объекты). В обоих случаях требуется задаться некоторой характеристикой классификации (метрикой). Именно обоснованное определение метрики встречает существенные трудности ввиду наличия, как уже отмечалось категориальных и иных трудноформализуемых признаков разделения.

При оценке уровня технических средств обучения необходимо выделить некие «идеальные» представители каждого сегмента и на основании экспертных оценок или иным образом сформировать множество характеризующих единичных показателей. При использовании обобщающего показателя (который играет роль метрики — не обязательно евклидовой — в кластерном анализе) формируется единый показатель. В случае оценки дифференциальным способом происходит оценка попадания в сегмент по каждому из выбранных частных признаков.

Механизм сегментации технических средств обучения достаточно сложен и представляет актуальную задачу для исследователя.

Литература:

1. Методические рекомендации для эксперта аттестационной комиссии по аттестации основных образовательных программ высшего профессионального образования. — М.: Национальный институт бизнеса, 2006. — 43 с.

2. Белов В. С., Белова О. П. Сетевые модели формирования инфраструктуры информатизации учебного процесса вуза. — Псков : Изд-во ППИ, 2011. — 124 с.

3. Айвазян С. А., Бухштабер В. М., Енюков И. С., Мешалкин Л. Д. Прикладная статистика: Классификация и снижение размерности. — М.: Финансы и статистика, 1989. — 607 с.

4. Мандель И. Д. Кластерный анализ. — М.: Финансы и статистика, 1988. — 176 с.

СЕТЕВАЯ МОДЕЛЬ ВУЗОВСКОГО УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ФГОС ВПО 3-го ПОКОЛЕНИЯ

Белов В. С.

Псковский государственный университет

В [1] было сформирована системно-сетевая модель вузовского учебного процесса подготовки дипломированных выпускников с высшим профессиональным образованием с учетом ГОС ВПО 2-го поколения — рис. 1.

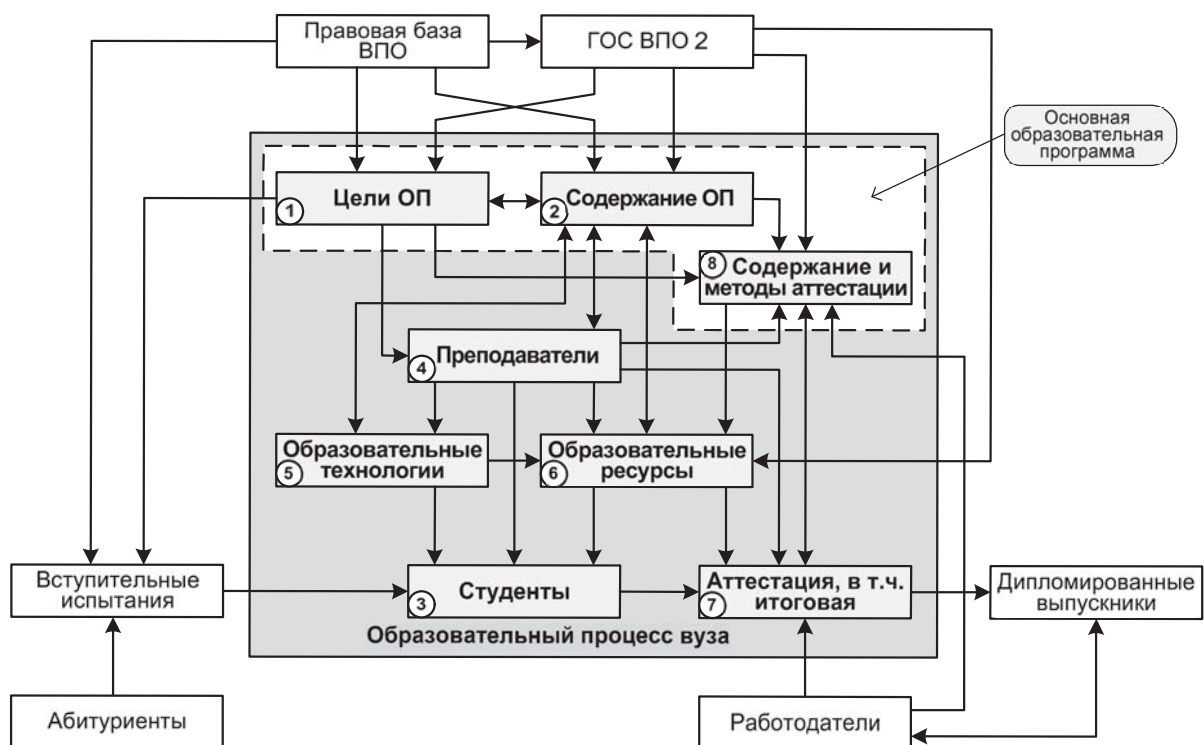


Рис. 1. Сетевая модель вузовского учебного процесса по ГОС ВПО 2

Согласно этой модели в образовательном процессе вуза по отдельно взятой образовательной программе ВПО задействуются 6 основных системных компонент — **ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА (ООП)** в составе **ЦЕЛЕВОГО 1 (ЦЕЛИ ОБУЧЕНИЯ)**, **СОДЕРЖАТЕЛЬНОГО 2 (СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ)** и **ДИАГНОСТИРУЮЩЕГО 8 (СОДЕРЖАНИЕ И МЕТОДЫ АТТЕСТАЦИИ)** элементов; непосредственных субъектов учебного процесса — **СТУДЕНТОВ 4** и **ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ 5**; материально-технологических элементов, необходимых для реализации процесса обучения, — **ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ 5** и **ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ 6**; и контрольно-аттестационные мероприятия — компонента **АТТЕСТАЦИЯ, в т. ч. ИТОГОВАЯ 7**, устанавливающая уровень подготовленности выпускника вуза к выполнению профессиональной деятельности в выбранной сфере.

В сетевой модели учебного процесса на рис. 1 все перечисленные восемь системных элементов связаны в единое целое, однако каждый элемент имеет свое предназначение в осуществлении вузовского учебного

процесса. **ЦЕЛИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА** определяют содержание образования, однако конкретное **СОДЕРЖАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** вносит необходимые коррективы в состав локальных целей обучения. Такой же, двухсторонний характер, имеют связи в следующих взаимодействующих системных элементах: **СОДЕРЖАНИЕ ОП — ПРЕПОДАВАТЕЛИ**, **СОДЕРЖАНИЕ ОП — ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**, **СОДЕРЖАНИЕ ОП — ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ**, **СОДЕРЖАНИЕ И МЕТОДЫ АТТЕСТАЦИИ — АТТЕСТАЦИЯ**. В модели учебного процесса также отражены внешние системные элементы, необходимые для его реализации в соответствии с требованиями личности, общества и государства. Этими внешними элементами являются: **ПРАВОВАЯ БАЗА ВПО и ГОС ВПО 2**, **АБИТУРИЕНТЫ и ВСТУПИТЕЛЬНЫЕ ИСПЫТАНИЯ**, которые они должны выдерживать, **РАБОТОДАТЕЛИ**.

Действующие в настоящее время федеральные государственные образовательные стандарты ВПО 3-го поколения (ФГОС ВПО 3) требует некоторого расширения и видоизменения системно-сетевой модели, изображенной на рис. 1. Основной причиной этой коррекции является введение компетентностного подхода как к выработыванию требований к будущим профессиональным способностям, навыкам, умениям, уровню общенаучной, специальной и узкоспециальной подготовленности студентов, так и к формированию содержания и структуры образовательной программы подготовки будущих выпускников. В результате сетевая модель вузовского учебного процесса по ФГОС ВПО 3-го поколения принимает следующий вид — см. рис. 2. Введение в состав модели 0-й компоненты **КОМПЕТЕНЦИИ ОП** приводит к расширению состава элементов **ООП** до 4-х составляющих, при этом вводимый элемент является одним из сильно-связных узлов модели. Три связи этого 0-го узла являются входящими — с внешними элементами **ФГОС ВПО 3**, **РАБОТОДАТЕЛИ** и элементом **ЦЕЛИ ОП**; три связи, с элементами **ПРЕПОДАВАТЕЛИ**, **ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**, **ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ**, являются истекающими; а две связи, внутренние для **ООП**, с элементами **СОДЕРЖАНИЕ ОП** и **СОДЕРЖАНИЕ И МЕТОДЫ АТТЕСТАЦИИ** — двунаправленными.

Направленность этих связей отражает, прежде всего, сильную зависимость содержимого структурного элемента **КОМПЕТЕНЦИИ ОП** от внешних для учебного процесса компонент, а именно от требований ФГОС ВПО 3 и от пожеланий работодателей, а также сильное влияние семантики образовательной программы на смысловую составляющую компетенций. В свою очередь **КОМПЕТЕНЦИИ ОП** оказывают заметное, а во многих ситуациях и определяющее, влияние на **ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**, **ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ** и **ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ**, их использующих при обучении студентов.

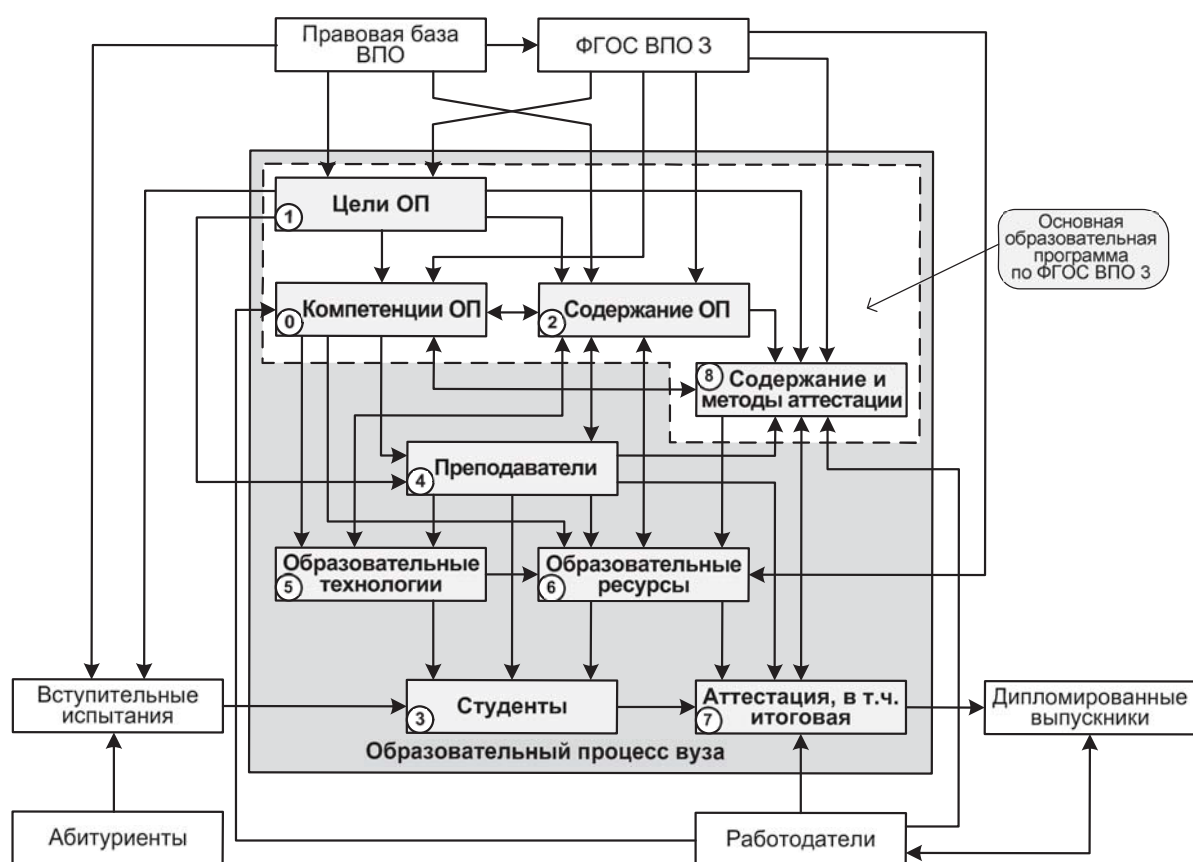


Рис. 2. Сетевая модель вузовского учебного процесса по ФГОС ВПО 3

Литература:

1. Белов В. С., Белова О. П. Сетевые модели формирования инфраструктуры информатизации учебного процесса вуза. — Псков, Изд-во ППИ, 2011 — 124 с.

РАЗВИТИЕ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА СПбГПУ

Бертова Н. В., Гук О. В., Дрига Е. С., Кроленко О. Н.,
Магер В. Е., Матвеева Е. В., Панчихина Г. В., Петров О. Н.,
Федотова Л. Е., Черненькая Л. В., Юркинская Е. В.
*Санкт-Петербургский государственный
политехнический университет*

Процесс реструктуризации СПбГПУ, начатый в 2011 году, затронул все ключевые направления деятельности. Первый этап реструктуризации был направлен на изменение организационной структуры вуза и потребовал широкомасштабного управления изменениями. Перестройка оргструктуры коснулась всех подразделений, отнесенных к сфере управления процессами вуза, в том числе тех, чьи функции связаны с обеспечением общего контроля выполнения ключевых процессов.

Одной из функций обеспечения общего контроля ключевых процессов является менеджмент качества — общесистемная деятельность, направленная на оценку и совершенствование основных видов деятельности. Данная функция в прежней организационной структуре исполнялась Корпоративным центром качества СПбГПУ (КЦК). В процессе нивелирования организационного статуса управленческих подразделений они были реформированы, переведены в единый срез организационной структуры и переименованы в соответствии с выполняемыми задачами. Так был образован Департамент менеджмента качества (ДМК), созданный в структуре университета с 01.01.2012 г. согласно приказу от 29 декабря 2011 г. № 982 «Об изменении структуры ФГОУ ВПО «СПбГПУ».

Ввиду перераспределения функций ранее существовавших управленческих подразделений между созданными Департаментами, структура ДМК претерпела изменения по сравнению со структурой Корпоративного центра качества. Три отдела КЦК — формирования СМК, исследований и развития и учебно-методический отдел — замещены двумя отделами в структуре ДМК. В новой структуре закреплены Отдел мониторинга деятельности университета в составе двух секторов: Сектор мониторинга показателей деятельности и Сектор по работе с информационными

системами, и Отдел развития системы менеджмента качества, также включающий два сектора: Сектор сопровождения системы менеджмента качества и Сектор мониторинга учебно-методического обеспечения.

Изменились также выполняемые функции и задачи. Из задач, выполнявшихся КЦК, убрана задача «контроль качества подготовки студентов в форме компьютерного интернет-тестирования». Не претерпели изменения главные функции и задачи, связанные с актуализацией и сопровождением системы менеджмента качества (СМК) университета и предоставлением консалтинговых и обучающих услуг для работников СПбГПУ. Однако прежние задачи, только обозначавшие участие в мониторинге показателей выполнения требований вышестоящих организаций, развернуты в конкретные направления деятельности. Так, в состав задач ДМК включены: разработка и апробация методик оценки качества деятельности Университета и его структурных подразделений; разработка средств информационно-аналитического сопровождения СМК; мониторинг показателей деятельности Университета и его структурных подразделений; сбор и анализ статистических данных по запросам вышестоящих и контролирующих организаций (Минобрнауки России, Рособrnадзор, Роскомстат РФ и др.); сбор данных и составление рейтинга Университета и рейтинга факультетов и кафедр; сбор данных, анализ и расчет показателей оценки эффективности реализации Программы развития национального исследовательского университета (НИУ), мониторинг выполнения программ государственной поддержки научных исследований, проводимых под руководством ведущих ученых в российских образовательных учреждениях высшего профессионального образования, программ развития инновационной инфраструктуры, программ по созданию высокотехнологичных производств и других программ и проектов, и др.

Основным направлением деятельности ДМК остается формирование системы менеджмента качества СПбГПУ. СМК базируется на принципах менеджмента качества в соответствии с требованиями и рекомендациями международных стандартов ИСО серии 9000. СМК позволяет повысить эффективность управления за счет использования законодательной и нормативной базы, оперативности и объективности получаемых оценок

качества, контроля исполнительской дисциплины, выполнения лицензионных и аккредитационных требований, формирования постоянно наращиваемой базы данных по статистическим показателям деятельности вуза.

Сотрудниками ДМК на постоянной основе пополняется и обновляется законодательная и нормативная база, содержащая законы, положения, нормативные и прочие документы в области аккредитации, лицензирования, учебного процесса и пр. Также формируется нормативная база по управлению качеством, включающая нормативные и распорядительные документы Министерства образования и науки РФ, международные стандарты, ссылки на материалы российских и зарубежных организаций, работающих в области управления качеством.

Нормативная база СМК СПбГПУ объединяет документы всех уровней, предусмотренных требованиями стандартов ISO 9000:2008. В основу реализации СМК СПбГПУ положен процессный подход, суть которого заключается в том, что СПбГПУ рассматривается как совокупность взаимосвязанных и взаимодействующих процессов, а управление СПбГПУ осуществляется посредством управления этими процессами.

Реализуя новые поставленные задачи, уже в течение весеннего семестра 2011/2012 учебного года сотрудники ДМК разработали и апробировали в рамках СПбГПУ методики внутреннего рейтинга и паспорта подразделения вуза, позволяющих проводить мониторинг показателей, характеризующих качество деятельности кафедры, факультета и вуза в целом. Разработанные методики должны стать основой для выработки управленческих решений по совершенствованию СМК СПбГПУ.

Вновь созданный Департамент также сохранил за собой право обладания всеми регалиями, принадлежавшими Корпоративному центру качества. С этой целью был издан приказ по университету от 24 января 2012 года № 29, в котором (п. 2) указано, что Департамент менеджмента качества считается правопреемником Корпоративного центра качества. В частности, на основании данного приказа на деятельность ДМК распространялись сертификаты, полученные КЦК ранее, в феврале 2007 года, действие которых было подтверждено и продлено в 2010 году путем ресертификации системы менеджмента качества:

Предмет сертификации	Документ, подтверждающий сертификацию	Орган по сертификации
Система менеджмента качества КЦК ГОУ «СПбГПУ»	сертификат RU - 00926 18/02/2010	Международная сертификационная сеть IQNet
Система менеджмента качества КЦК ГОУ «СПбГПУ»	сертификат РОСС U.ИСО09.К00926 18/02/2010	Орган по сертификации систем качества ООО «Тест-С.-Петербург»
Система менеджмента качества КЦК ГОУ «СПбГПУ»	сертификат № 02.023.10 18/02/2010	Международные органы сертификации SINCERT, IFF, «IQNet»

Органом по сертификации 06.02.2012 г. был проведен внеплановый аудит, по результатам которого опубликованы два решения: «Об отмене действия сертификата соответствия системы менеджмента» и «О выдаче сертификата соответствия системы менеджмента», продлевающего действие вышеперечисленных сертификатов. Таким образом, на настоящее время Департамент менеджмента качества обладает следующими сертификатами:

Предмет сертификации	Документ, подтверждающий сертификацию	Орган по сертификации
Система менеджмента качества КЦК ГОУ «СПбГПУ»	сертификат RU – Q01324 25/04/2012	Международная сертификационная сеть IQNet
Система менеджмента качества КЦК ГОУ «СПбГПУ»	сертификат РОСС U.ИСО9.К01324 25/04/2012	Орган по сертификации систем качества ООО «Тест-С.-Петербург»
Система менеджмента качества ФГБОУ ВПО «СПбГПУ» (включая площадки, указанные в приложении)	сертификат № 02.045.12 25/04/2012	Международные органы сертификации SINCERT, IFF, «IQNet»

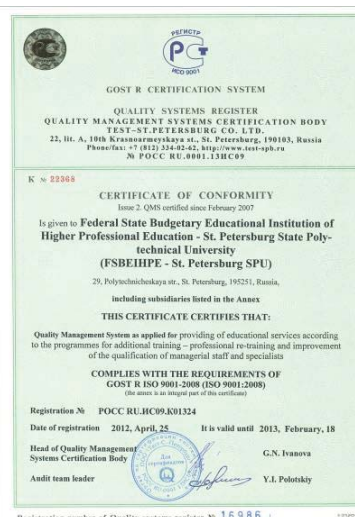


Рис. 53. Сертификаты Департамента менеджмента качества СПбГПУ

Обладание сертификатами предоставляет возможность использования знаков соответствия: знака соответствия системы менеджмента качества и знака ACCREDIA:



Согласно разрешению на использование и правилам применения знака соответствия, организация, имеющая сертификат системы менеджмента, может использовать знак в рекламных буклетах, проспектах, бланках, на документах организации (в любой форме, исключаяющей возможность толкования его как знак соответствия продукции). Отсюда следует, что все процессы СПбГПУ, проводимые на «площадках, указанных в приложении к сертификату», могут быть отмечены знаком соответствия системы менеджмента качества. Пока таких «площадок» немного — они частично покрывают процессы образовательной деятельности, однако в перспективе планируется получение сертификатов на сферу НИОКР, и в этой работе участвует ДМК.

Результаты работы ДМК СПбГПУ регулярно публикуются в выпусках серии «Управление качеством в политехническом университете». В

2012 году издано 3 выпуска (№№ 21-23), посвященные развитию системы мониторинга системы менеджмента качества СПбГПУ и комплексной оценке факультетов СПбГПУ по показателям аккредитации, рейтинга и паспорта подразделения, в которых представлены новые разработанные в ДМК методики оценки показателей деятельности вуза и результаты их апробации.

В октябре 2012 года по результатам работы ДМК СПбГПУ стал победителем конкурса среди образовательных учреждений и инновационно-технологических центров, расположенных на территории Санкт-Петербурга, на право обучения их специалистов развитию и совершенствованию деятельности образовательных учреждений и инновационно-технологических центров на базе внедрения современных методов управления качеством.

Состояние дел по совершенствованию системы менеджмента качества СПбГПУ отражается на сайте Департамента менеджмента качества qmd.spbstu.ru, информация о Департаменте представлена на сайте СПбГПУ.

Литература:

1. Реализация Программы развития национального исследовательского университета «Модернизация и развитие политехнического университета как университета нового типа, интегрирующего мультидисциплинарные научные исследования и надотраслевые технологии мирового уровня с целью повышения конкурентоспособности национальной экономики» в 2011 году / сост.: А. В. Речинский [и др.]. — СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2012. — 400 с. — (Управление качеством в политехническом университете. Вып. 25).

2. Комплексная оценка факультетов СПбГПУ по показателям аккредитации, рейтинга и паспорта подразделения: метод. рекомендации / сост.: А. В. Речинский [и др.]. — СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2012. — 406 с. (Управление качеством в политехническом университете. Вып. 23).

КОРПОРАТИВНАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СРЕДА КАК ОСНОВНОЙ ЭЛЕМЕНТ УПРАВЛЕНИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССАМИ ВУЗА

Бертова Н. В., Стеганцов А. В.,
Саралийский А. А., Черненькая Л. В.
*Санкт-Петербургский государственный
политехнический университет*

Сфера образования является потенциально благодатной почвой для использования информационных технологий, поскольку образовательные бизнес-процессы представляют собой разнообразные процессы передачи и накопления знаний, а также их преобразование в квалификационные характеристики специалистов. Использование информационных технологий в вузах для совершенствования и автоматизации бизнес-процессов позволяет образовательным учреждениям быть более конкурентоспособными.

Ключевым мероприятием при этом становится создание надежной и эффективной корпоративной информационной среды вуза (КИС). Информационные системы КИС обычно создаются как учетные системы — системы ввода и систематизации корпоративных данных. В дальнейшем они трансформируются в системы автоматизации бизнес-процессов вуза, в которые в дальнейшем встраиваются алгоритмы моделирования и поддержки принятия решений. Основным условием востребованности КИС является выполнение требования покрытия сервисами КИС основных бизнес-процессов вуза с учетом интеграции на уровне данных/процессов и полноценным доступом к необходимым сервисам среды и качественной информации всех пользователей от студента до ректора, включая сторонних пользователей — работодателей, родителей абитуриентов и т. п. Отличительной особенностью современных ИТ-решений является их активное воздействие на процессы, которые уже сформированы в вузе, а так же инициирование в процессе внедрения КИС новых интегрированных процессов при этом КИС может содержать контуры административного управления вуза и принятия решений, финансового планирования, организации учебного процесса, управления ИТ ресурсами.

Основной проблемой развития КИС является постоянные изменения в бизнес-процессах вуза; для решения этой проблемы в КИС должен быть реализован механизм поддержки настраиваемых бизнес-процессов.

Под информатизацией университета обычно понимается комплекс мер, направленных на улучшение деятельности университета как системы. Для повышения эффективности работы университета нужно комплексно воздействовать на систему в целом — стратегию, сетевую инфраструктуру, организационную структуру, систему управления, систему мотивации к труду, корпоративную культуру. Основной технологический процесс, позволяющий достичь эффекта от информатизации, — улучшение управляемости корпоративными данными и процессами, чего невозможно достигнуть без создания КИС университета. Полноценная КИС вуза позволит управлять знаниями, а это значит: развить инновации, улучшить восприимчивость и компетентность персонала, увеличить производительность труда (сократить время поиска нужного решения в управлении и объем выполненных работ).

Информация, созданная в результате выполнения одних бизнес-функций, сохраняется в единой информационной базе и становится доступна для других бизнес-функций, которые используют эту информацию как исходную. Например, данные об учащих, введенные при работе приемной комиссии без какой либо конвертации или перегрузки в другую информационную структуру используются функционалом кадрового учета студентов. В свою очередь, сведения об изменении статуса учащегося, введенные при исполнении функций кадрового учета, используются другими подсистемами, например, при начислении стипендии, финансовом планировании, планировании учебного процесса.

Образование, в отличие от таких часто автоматизируемых видов деятельности, как торговля и производство, содержит большую долю основных бизнес-функций, абсолютно не проявляющихся в виде событий финансово-хозяйственной деятельности. При проведении комплексной автоматизации учебного заведения должны учитываться, прежде всего, потребности автоматизации основной бизнес-функции вуза — учебного процесса. Информационным ядром системы является кадровый учет учащих и преподавателей, а также учебный план.

Принимая решение о создании КИС, необходимо избежать разрушительных процессов в деятельности вуза, обеспечив при этом разумный объем инноваций, как в учебной, так и в управленческой деятельности. В связи с этим можно сформулировать основные требования к созданию КИС, полученные из условий достижения целей ИТ-стратегии и обеспечения высоких показателей информатизации вуза:

- КИС должна строиться на основании ИТ-стратегии с учетом состояния инфраструктуры, наличия унаследованных информационных систем и компетенции персонала вуза;
- модель КИС включает архитектуру, технические решения управления, интеграции и распределения данных, метаданных и приложений в среде, учитывает требования по развитию среды в будущем;
- пользователями среды являются все сотрудники, преподаватели, студенты вуза, независимо от их местонахождения, при этом доступ к информационным сервисам КИС предоставляется авторизованным пользователям в соответствии с их ролью в вузе, при этом управление правами доступа выполняется автоматически;
- приложения КИС должны поддерживать основные направления деятельности вуза и комплексно реализовывать необходимые функции от сбора и хранения до анализа, планирования и поддержки принятия решений;
- архитектура КИС должна основываться на компонентной модели и позволять решать задачи интеграции приложений и данных;
- должен быть обеспечен высокий уровень интеграции данных и приложений, формализованный через ведение обобщенного репозитория метаданных КИС;
- наличие развитой системы актуализации данных и процедур восстановления работоспособности после сбоев;
- выделение общих функций приложений среды в отдельные модули, покрывающие группу деловых процедур;

- использование надежных и масштабируемых аппаратно-программных платформ и технологий различного назначения — системы управления базами данных (СУБД), системы управления электронным документооборотом (СУЭД), геоинформационные системы (ГИС), технологии Интернет, виртуальные сети, технология виртуализации вычислительных ресурсов (VMWare), распределенные вычисления, OLAP-технологии;
- использование индикаторов эффективности, позволяющих оценивать востребованность приложений, быстродействие среды в целом и ее отдельных частей, использование механизмов распределения нагрузки для достижения максимальной эффективности;
- использование документированных процедур резервного копирования, архивирования и восстановления данных, защита резервных копий от несанкционированного доступа;
- информационные системы КИС должны поддерживать основные контуры информатизации вуза (обучение, управление, научные исследования и т. д.);
- поддержка внедрения в среду унаследованных приложений;
- поддержка интеграции КИС с другими информационными средами.

Библиографический список:

1. Горюнов И. В., Сухорукова И. А. Об уровневой дифференциации управления процессами в образовательном учреждении // Тезисы докладов 2-й Всероссийской научно-практической конференции «Менеджмент качества в образовании» — СПб: 2009. — 237 с.

2. Вагнер Ю. Управление процессами в вузе. //«Открытые системы», № 09 , 2010. <http://www.osp.ru/os/>

3. А. В. Глущенко, Е. М. Егорова. Методологический подход к организации управленческого учета в вузе с позиций процессного управления. // Вестн. Волгогр. гос. ун-та. Сер. 3, Экон. Экол. 2011. № 2 (19).

МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ
ПЕРЕПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ
В НАЦИОНАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ
УНИВЕРСИТЕТАХ

Билятдинов К. З., Кривчун Е. А.

*Национальный
минерально-сырьевой университет «Горный»*

В настоящее время одной из актуальных задач образовательного процесса является переподготовка специалистов в учебных заведениях на основе требований работодателей, современных условий, перспектив развития и с минимальным расходом ресурсов на процесс переподготовки. Одним из путей эффективного решения этой задачи является создание рациональной (а в идеале — оптимальной) учебной программы переподготовки специалистов. Данную учебную программу целесообразно составить, используя следующие методы: групповых экспертных оценок, наблюдения, анализа нормативно-правовых актов, сравнительного анализа разнообразных сведений и результатов опросов в данной предметной области заинтересованных должностных лиц, статистические методы контроля качества. На основании этих методов, разработана методика формирования учебной программы, включающая в себя следующие этапы:

1. Формулировка цели создания учебной программы переподготовки специалиста. Основой для выбора цели является описание предыстории и текущего состояния проблемы [1]. Основная (главная) цель: создать программу переподготовки.

Если целей несколько, то оценки по различным шкалам нужно постараться свести к единой шкале, например за счет установления цели более высокого уровня [1, 3]. В данном случае целью более высокого уровня является создание программы переподготовки.

2. Формирование группы специалистов-аналитиков (организаторов экспертизы). Важнейшими задачами, которой являются разработка метода и модели опроса, отбор экспертов, проведение опроса, анализ и обобщение информации. В случаях, когда оценка множества событий

производится впервые, формирование совокупности устойчивых признаков может быть выполнено не аналитиками, а самими экспертами [1].

3. Разработка подробного сценария (т. е. регламента) проведения сбора и анализа экспертных мнений (оценок). Сценарий включает в себя следующие виды информации, полученной от экспертов: тексты (слова), числа, ранжировки. Методика сбора экспертных мнений (оценок) состоит из взаимосвязанных и последовательно проводимых опросов экспертов по следующим темам, направленных на достижение целей экспертизы.

Для проведения опросов рекомендуется создать специальные анкеты и таблицы обработки ответов экспертов для проведения процедур отбора и определения компетентности кандидатов в эксперты, для сбора и обработки мнений (оценок) экспертов. Каждый опрос может проходить в один или несколько туров, в зависимости от согласия экспертов по обсуждаемому вопросу. Согласие экспертов проверяется после каждого тура опроса через коэффициент согласия (конкордации) по формуле Кэндала [2, 3].

4. Отбор и формирование группы экспертов. Проблема подбора экспертов является одной из наиболее сложных в теории и практике экспертных исследований. Независимо от характера объекта исследования качество эксперта определяется следующими свойствами: компетентностью, заинтересованностью, деловитостью, объективностью. В проблеме подбора экспертов можно выделить две составляющие — составление списка возможных экспертов и выбор из них экспертной комиссии в соответствии с компетентностью кандидатов. Составление списка возможных экспертов облегчается тогда, когда рассматриваемый вид экспертизы проводится многократно [2, 3].

Отбор проводится по наибольшим значениям коэффициентов компетентности кандидатов в эксперты [3].

5. Проведение опросов экспертов. Опрос проводится анонимно, чтобы избежать влияния экспертов друг на друга и взаимного влияния экспертов и заинтересованных должностных лиц. Для этого каждый эксперт получает свой порядковый номер. По просьбе экспертов им может быть предоставлена дополнительная информация о данной предметной области и результаты анкетирования специалистов и (или) работодателей.

6. *Анализ и обработка информации, полученной от экспертов.* Целесообразно осуществлять согласно сценарию, после каждого опроса (экспертизы) и параллельно с проведением следующего опроса, что позволит значительно сократить время на проведение экспертизы.

7. *Формирование на основе результатов синтеза объективной (статистической) информации и информации, полученной в результате экспертизы:*

- учебной программы переподготовки;
- методики оценки качества процесса переподготовки;
- предложений по улучшению качества процесса переподготовки;

Предлагаемая методика поможет сформировать рациональную программу переподготовки специалистов в учебном заведении с учетом его особенностей и специфики подготовки специалистов.

Литература:

1. Азгальдов Г. Г. Теория и практика оценки качества товаров (основы квалиметрии). М., 1982 г.
2. Черепанов В. С. Экспертные оценки в педагогических исследованиях. — М.: Педагогика, 1989 — 152 с.
3. Билятдинов К. З. Этапы методики формирования концептуальной модели (статья). Деп. в ЦВНИ МО РФ. Инв. № А29930. Справка № 21890. Серия А. Вып. № 3(100). М., 2008.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА СПбГПУ

Бубнов Д. Е., Саралийский А. А.,
Стеганцов А. В., Черненький А. В.
*Санкт-Петербургский государственный
политехнический университет*

В Департаменте менеджмента качества СПбГПУ создана информационная система принятия управленческих решений, которая обеспечивает сбор, хранение и обработку данных о подразделениях вуза в привязке к отчетным периодам. Сбор данных организован из различных источников,

таких как базы данных «Студенты», «Аспиранты», «Кадры» и web-интерфейс для ввода недостающих данных. Отдельным модулем в данную информационную систему входит модуль оценки деятельности и ранжирования подразделений СПбГПУ. Разработан модуль экспорта данных во внешние системы: аккредитационный модуль, модуль комплексной оценки, модуль сбора данных для оценки рейтинга.

Создание информационной системы позволило департаменту менеджмента качества:

- повысить качество и удобство работы, минимизировать трудовые затраты по оценке деятельности СПбГПУ;
- осуществлять анализ статистических данных показателей работы отдельных факультетов и институтов СПбГПУ на основе исследований и специально разработанных методик;
- доводить результаты анализа до руководства СПбГПУ, предоставлять соответствующие аналитические данные и рекомендации, определяющие политику вуза в области обеспечения качества образования;
- способствовать принятию обоснованных управленческих решений и их практической реализации;
- решить задачу экспорта данных в системы Росаккредагентство.

В настоящее время продолжается работа по совершенствованию информационной системы менеджмента качества СПбГПУ. В связи с проходящей в СПбГПУ реструктуризацией необходимо учитывать новую структуру при сборе и обработке данных. В связи с изменением требований Росаккредагентства по аккредитации вузов разрабатывается новый аккредитационный модуль.

В информационной системе процессы организованы с использованием следующих инструментов: Atlassian Jira — система для отслеживания задач, ошибок; Atlassian Confluence — система документооборота, обмена информацией; Jenkins — система для автоматизации процесса сборки, развертывания, тестирования продукта; Subversion — система версионного контроля.

Собственно информационная система написана на языке Java и построена на следующих фреймворках: JBoss Seam, Google Web Toolkit,

Sencha GXT. В качестве СУБД используется MySQL, а для решения задач объектно-реляционного отображения — библиотека Hibernate.

В настоящее время рассматривается возможность миграции на более современные стандарты/технологии, такие как JEE 6, Spring, что позволит реализовать следующие преимущества:

- система будет использовать меньшее количество библиотек, что уменьшит затраты на поддержку и совершенствование исходного кода;
- система будет основана на более современных технологиях, что уменьшит риск того, что какая-либо используемая библиотека станет неподдерживаемой.

Исследования показывают, что модернизация системы приведет к увеличению скорости работы приложений.

Литература:

1. Развитие системы мониторинга системы менеджмента качества СПбГПУ (2 этап) / сост.: А. В. Речинский [и др.]. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2012. – 218 с. (Управление качеством в политехническом университете. Вып. 24).

ПРОБЛЕМЫ ПОСТРОЕНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ТРАНСПОРТНОЙ СЕТИ

Глазунов В. В., Курочкин М. А., Попов С. Г.
*Санкт-Петербургский государственный
политехнический университет*

Интеллектуальной транспортной сетью называется интеллектуальная система, предоставляющая конечным потребителям большую информативность и безопасность, а также повышающая уровень взаимодействия участников движения по сравнению с обычными транспортными системами [1]. Абонентами интеллектуальной транспортной сети являются: бортовой компьютер автомобиля, водитель, пассажиры, региональные службы управления движением, сервисные центры, службы помощи на дорогах, специальные транспортные средства, спецслужбы, элементы «умной» дороги. Интеллектуальная транспортная сеть предоставляет абонентам сети

информационные услуги через телекоммуникационные средства, связывая их между собой или с облаком.

Абоненты получают доступ к облачным сервисам по каналам данных, которые поддерживают современные стандарты 802.11s и 802.11p [2], а также протоколами для глобальных сетей: GPRS/UMTS.

Данные, передаваемые по сети можно классифицировать на 5 групп:

- диагностика и мониторинг состояния автомобиля,
- данные о состоянии дороги и метеоусловиях,
- данные для отдыха пассажиров,
- техническая помощь водителю автомобиля,
- сообщения об аварийных ситуациях.

Объемы этих данных постоянно растут, а требования к качеству передачи и достоверности доставки адресату традиционно высокие.

Для повышения надежности передачи данных предлагается использовать комбинацию одноранговых Mesh сетей. Каждый объект такой сети может быть источником или приемником сообщений внутри сети, а также взаимодействовать с облаком (запрашивать сервисы и принимать данные).

Пример схемы такой сети приведен на рис. 1.

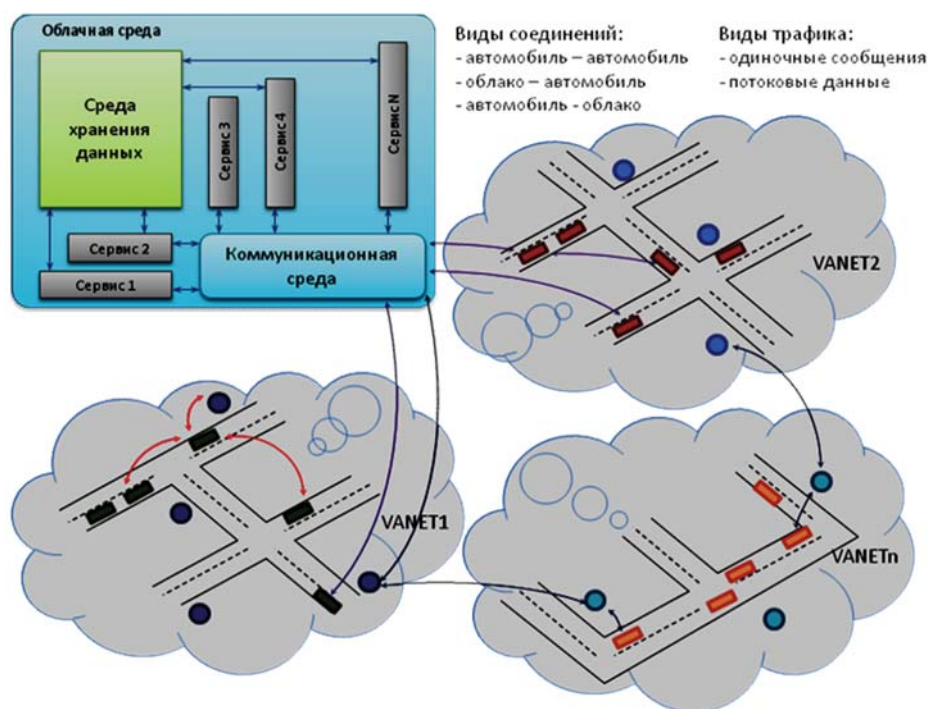


Рис. 1. Схема взаимодействия объектов одноранговой сети с облачной средой

Главной особенностью одноранговой Mesh сети является высокая динамичность, под которой понимается постоянное изменение состава сети (объектов) и доступных ресурсов для передачи данных. Большинство известных протоколов маршрутизации в сети, например HWMP [3], не учитывают особенностей облачной среды при передаче данных от абонентов в облако и не позволяют найти оптимальное решение в произвольный момент времени.

В настоящем исследовании рассматриваются вопросы разработки нового протокола маршрутизации Mesh-сетях для заданной интенсивности запросов к облачной среде, при динамическом изменении сети и состояния ее компонентов.

Литература:

1. Railway Safety, Reliability, and Security: Technologies and Systems Engineering. Francesco Flammini (IEEE Computer Society, Italy).

2. В. Вишнеvский, Д. Лаконцев, А. Сафонов, С. Шпилев. Mesh-сети стандарта IEEE 802.11s – технологии и реализация.

3. Ефремов А. Ю. Использование в Mesh-сетях стандарта IEEE 802.11 алгоритмов маршрутизации на основе виртуальных каналов.

К ВОПРОСУ О КОРРЕКТИРОВКЕ РАБОЧИХ УЧЕБНЫХ ПЛАНОВ И РАБОЧИХ ПРОГРАММ ДИСЦИПЛИН НА ОСНОВЕ ФГОС

*Горелова А. В., Кожухов Ю. В., Куколев М. И.
Санкт-Петербургский государственный
политехнический университет*

При составлении рабочих программ учебных дисциплин естественнонаучного цикла на основе ФГОС количество часов аудиторных занятий определяется требованиями ФГОС и не может быть менее определенной величины, как правило, 72 учебных часов. К сожалению, при таких ограничениях, накладываемых требованиями ФГОС к объему учебной нагрузки для общеобразовательных дисциплин естественнонаучного цикла, разработчикам учебных планов весьма трудно учесть особенности того или

иногo технического направления подготовки. Зачастую недостатком при формировании учебных планов является такая их корректировка, которая предполагает исключение практических занятий со студентами. В частности, это касается преподавания дисциплины «Химия» по ряду направлений подготовки. Это не только затрудняет преподавание дисциплины (так как лекционный материал часто дается потоку студентов различных направлений подготовки), но и фактически затрудняет усвоение материала в ходе лабораторного практикума. Обусловлено это, прежде всего, слабой базовой подготовкой студентов по химии, поступивших на обучение по техническим специальностям. Поэтому лабораторный практикум в любом случае требует определенного количества времени на освоение той или иной тематики в виде практических семинарских занятий.

В качестве желательных рекомендаций по корректировке рабочих учебных планов можно предложить следующее. Следовало бы оптимизировать количество аудиторных часов по дисциплине «Химия», включив в планы практические занятия помимо лабораторных занятий. Кроме того, целесообразно увеличить время единичных лабораторных занятий при составлении расписания, что даст возможность постановки лабораторных работ определенной длительности, в ряде случаев необходимой для освоения дисциплины «Химия» по некоторым техническим направлениям.

СОЗДАНИЕ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА ФГБОУ ВПО «СПБГПУ» В СФЕРЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Дрига Е. С., Митрофанов А. М.,
Черненькая Л. В., Юркинская Е. В.
*Санкт-Петербургский государственный
политехнический университет*

Создание системы менеджмента качества ФГБОУ ВПО «СПБГПУ» в сфере научно-исследовательской деятельности на основе требований международного стандарта ИСО 9001 является стратегическим решением руководства университета. Такое решение продиктовано необходимостью совершенствования системы управления вузом в условиях современного

состояния развития экономики и динамического изменения требований рынков.

Эффективное функционирование системы менеджмента качества позволит университету демонстрировать способность всегда поставлять научную продукцию (предоставлять услуги), отвечающую требованиям потребителей и соответствующим обязательным требованиям; повышать удовлетворенность заказчиков, потребителей и заинтересованных сторон.

При разработке и внедрении системы менеджмента качества (СМК) учитывались такие факторы как изменяющиеся потребности рынка, конкретные цели вуза, необходимость повышения качества выполняемых работ, предоставляемых услуг, улучшение показателей осуществляемых процессов, оптимизация структуры управления вуза и т. п.

Система менеджмента качества ФГБОУ ВПО «СПбГПУ» распространяется на проведение фундаментальных и прикладных научных исследований и научных разработок в области естественных и технических наук, общественных и гуманитарных наук по профилю вуза.

Для эффективного управления научно-исследовательской деятельностью был применен «процессный подход», что позволило определить механизмы качественного управления выделенными процессами: основные процессы — научно-исследовательская деятельность, маркетинг исследований и разработок (включая формирование имиджа вуза, как национального исследовательского университета), мониторинг и измерение продукции, оценка удовлетворенности потребителей; обеспечивающие процессы — управление закупками, управление персоналом, управление инфраструктурой и производственной средой; процессы менеджмента — стратегическое планирование, анализ СМК со стороны высшего руководства, внутренние аудиты и др.

При применении процессного подхода руководство университета была определена важность понимания и выполнения установленных требований на всех уровнях управления; необходимости рассмотрения процессов с точки зрения добавленной ценности; достижения результативности процессов; постоянного улучшения процессов, основанного на объективном измерении.

После решения о начале практических работ по разработке СМК научно-исследовательской деятельности СПбГПУ на начальном этапе была создана необходимая инфраструктура для формирования СМК: издан приказ ректора университета о начале работ по разработке СМК, создана рабочая группа по разработке СМК, в состав которой вошли сотрудники Департамента менеджмента качества и научной части университета, прошедшие обучение на специализированных курсах «Управление качеством на основе стандартов ИСО серии 9000». Специалистами Департамента менеджмента качества был проведен анализ степени соответствия процессов требованиям стандарта ИСО 9001, определены основные группы потребителей и заинтересованные стороны в деятельности университета. По результатам анализа был подготовлен план формирования и внедрения СМК, и принята Политика в области качества, основанная на следующих принципах:

- ориентация на удовлетворение требований потребителей и заинтересованных сторон, включая запросы сотрудников и общества, требует понимания не только настоящих, но и будущих потребностей — коллектив университета стремится генерировать, совершенствовать и внедрять результаты НИОК(Т)Р в целях обеспечения конкурентоспособности высокотехнологичных секторов национальной экономики;

- постоянное улучшение результатов НИД является целью, объединяющей коллектив университета;

- цели в области качества и принимаемые управленческие решения основываются на анализе достаточных и достоверных данных и информации;

- повышение качества результатов НИД зависит от знания и понимания руководителями всех уровней и сотрудниками структурных подразделений университета значимости поставленных целей в области качества, своего вклада и ответственности за их достижение;

- для эффективного управления всеми этапами проведения НИОК(Т)Р, а также достижения целей в области качества в университете применяются процессный и системный подходы — качество результатов зависит от качества управления;

- привлечение научно-педагогических и управленческих кадров высокой квалификации, создание творческой атмосферы, открытых и доверительных отношений в коллективе, наличие необходимой инфраструктуры, безопасной производственной среды являются обязательными условиями для достижения целей в области качества;

- установление взаимовыгодных отношений с поставщиками продукции (услуг) направлено на повышение качества результатов научно-исследовательской деятельности;

- реализация принципа непрерывного совершенствования продукции, процессов и системы менеджмента качества основана на планировании и реализации мероприятий, направленных на предотвращение, устранение и сокращение возможных потенциальных несоответствий установленным требованиям.

Данные принципы стали основой для постановки стратегических целей в области качества ФГБОУ ВПО «СПбГПУ» в сфере НИД:

- выполнение фундаментальных и прикладных научных исследований и разработок на мировом уровне по широкому спектру направлений;

- развитие международных связей в сфере НИД, обеспечивающих опережающее развитие научных исследований с учетом мировых тенденций развития фундаментальных и прикладных исследований, потребностей национальной и мировой экономики;

- сохранение и развитие научных школ, способных обеспечить образовательный процесс необходимыми знаниями для создания новых продуктов научной и инженерной деятельности выпускников, интеграция процессов науки и образования, использование полученных результатов научной и инновационной деятельности в образовательном процессе;

- сохранение категории университета как национального исследовательского университета, выполнение показателей программы развития НИУ, выполнение аккредитационных показателей;

- разработка, внедрение и применение передовых наукоемких надотраслевых технологий для обеспечения инновационного развития и конкурентоспособности системообразующих комплексов национальной экономики; привлечение к участию в научно-исследовательской деятельности научно-педагогических работников, студентов и аспирантов, постоянное

повышение их квалификации, наличие мотивации к достижению высоких результатов;

- повышение компетентности и управленческих навыков руководителей всех уровней, в том числе в области менеджмента качества; постоянное изучение требований и удовлетворенности потребителей и заинтересованных сторон, анализ потребностей рынка, поиск новых заказчиков и направлений деятельности;

- развитие стратегического партнерства с российскими и зарубежными поставщиками и потребителями научно-технической и инновационной продукции и наукоемких услуг;

- совершенствование технической и технологической базы университета путем внедрения высокотехнологичного оборудования и эффективных технологий;

- коммерциализация результатов научно-технической и инновационной деятельности, трансфер технологий, отвечающих постоянно возрастающим требованиям высокотехнологичных отраслей промышленности.

Цели в области качества позволили окончательно утвердить перечень процессов СМК. По всем выделенным процессам были разработаны стандарты организации (университета) и карты процессов. С целью установления однозначной ответственности за показатели результативности и эффективности процессов была разработана матрица ответственности. Заключительным этапом разработки документации явилось разработка Руководства по качеству, которое представляет собой основополагающий документ в СМК, содержит область распространения СМК, описание взаимодействия процессов и особенности управления ими в ФГБОУ ВПО «СПбГПУ», ссылки на документы, определяющие порядок управления процессами.

Процесс «Внутренний аудит» стал нововведением в системе внутреннего мониторинга деятельности университета, основными целями которого стали: определение соответствия процессов и СМК в целом запланированным мероприятиям, требованиям ИСО 9001, требованиям к системе менеджмента качества, разработанным и согласованными руководителями процессов; оценка результативности функционирования СМК; подтверждение того, что используемые в СМК ресурсы являются

необходимыми и достаточными для получения запланированных результатов; определения возможностей для улучшений процессов и СМК.

Еще одним важным нововведением стало инициирование и проведение работ по измерению степени удовлетворенности потребителей, основанное на систематическом сборе данных, получаемых с помощью анкетирования, опросов и других методов. Ответственность за предоставление сводной информации об удовлетворенности потребителей университета по НИД на внутреннем и внешнем рынке возложена на Департамент менеджмента качества. Результаты оценки были рассмотрены руководством вуза и приняты во внимание при постановке годовых целей в области качества университета.

В феврале 2013 года орган по сертификации ООО «ТЕСТ-С.-ПЕТЕРБУРГ» проведет сертификационный аудит ФГБОУ ВПО «СПбГПУ» в сфере научно-исследовательской деятельности на подтверждение соответствия требованиям ИСО 9001.

Литература

1. ГОСТ ИСО 9001-2011 Системы менеджмента качества. Требования.
2. ГОСТ ИСО 9000-2011 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь.
3. ГОСТ Р ИСО 9004-2010 Менеджмент для достижения устойчивого успеха организации. Подход на основе менеджмента качества.

СОБСТВЕННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ СТАНДАРТЫ.

АНАЛИЗ ОПЫТА РАЗРАБОТКИ И ВНЕДРЕНИЯ

Еркомайшвили И. В., Серова Н. Б., Ламанов С. А.
*Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б. Н. Ельцина*

Основными регламентирующими документами, дающими право Федеральным университетам на создание собственных образовательных стандартов стали следующие документы:

1. Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года (3.3. Развитие образования), март 2008.

2. Закон «Об образовании» Глава 1, Статья 7, п. 2.

В настоящее время 38 университетов имеют право на разработку собственных образовательных стандартов. Только в 2011 году таких стандартов было разработано 329.

Прошло несколько лет с начала формирования Федеральных университетов, однако, до сих пор не определены единые подходы к понятиям (терминам) «образовательный стандарт, самостоятельно устанавливаемый университетом», «собственный образовательный стандарт», не определены требования к структуре и содержанию собственных образовательных стандартов, не выявлены связи ФГОС ВПО и СОС, не сформированы аккредитационные и лицензионные показатели вузов.

Но, несмотря на то, что в федеральных документах остаются неразработанными вышеперечисленные вопросы, проектирование собственных образовательных стандартов остается актуальным направлением в деятельности университетов, и при разработке собственных стандартов прослеживаются очевидные тенденции.

К единообразным тенденциям в разработке университетами собственных образовательных можно отнести следующие показатели:

1. Ориентирование подготовки выпускников на потребности или особенности отраслевых или региональных работодателей.

2. Увеличение или уменьшение числа компетенций (расширение состава, конкретизация, формирование общевузовского единого перечня).

3. Однотипная структура образовательных стандартов, соотносящаяся со стандартами третьего поколения.

4. Повышение требований к условиям реализации.

5. Установление собственной системы оценки успеваемости.

6. Повышение требований к итоговой государственной аттестации.

Необходимо добавить, что в Концепции развития РФ до 2020 года установлены целевые ориентиры развития системы образования, среди которых значится: «становление системы привлечения работодателей к созданию образовательных стандартов. Но, вопрос привлечения

работодателей к разработке стандартов является дискуссионным среди руководителей Вузов. Это показало заседание Координационного совета председателей первичных профсоюзных организаций работников вузов в октябре 2012 г.

Заслуживает внимание анализ опыта разработки собственных стандартов, выполненный экспертами национального фонда подготовки кадров Е. А. Блиновой и Н. М. Золотаревой.

Авторы отмечают, что при разработке университетами собственных образовательных стандартов выделяют 2 группы проблем:

1. Проблемы, характерные для всех типов образовательных стандартов.

2. Специфические проблемы.

К первой группе относятся:

1. Отсутствие четко сформированных задач подготовки специалистов со стороны работодателей.

2. Множественность направлений подготовки в университете и связанные с этим сложности установления общих компетенций для всех обучающихся данного уровня подготовки, синхронизации графика учебного процесса и т. п.

3. Нормативное сопровождение реализации очно-заочной, заочной, ускоренной и сокращенной форм подготовки.

Ко второй группе относятся:

1. Отсутствие типового порядка разработки, согласования, экспертизы и утверждения образовательных стандартов Федеральных университетов.

2. Отсутствует процедура оценки качества образования при государственной аккредитации программ на основе собственных образовательных стандартов.

3. Значительный рост необходимой учебно-методической документации в связи с одновременной реализацией стандартов третьего поколения и собственных.

4. Возрастают объемы методической работы и особенно, научно-методической, что требует увеличения вспомогательного педагогического персонала, активизации деятельности учебно-методического управления.

5. Унификация в рамках собственных стандартов разных направлений подготовки приводит к необходимости модернизации внутренней организационной структуры вуза, изменения функций традиционных кафедр.

6. Педагогический коллектив не готов в должной мере к генерированию и реализации новых идей; требуется активизация системы повышения квалификации педагогических работников.

7. Необходимость дополнительного финансирования проведения научно-педагогических исследований и расширения учебно-методических работ, внедрения современного материально-технического оснащения учебного процесса.

Проведенный анализ опыта разработки Федеральными университетами собственных образовательных стандартов, а особенно учет выявленных проблем, возникающих при их разработке, помогут в проектировании собственных образовательных стандартов.

Литература:

1. Блинова Е. А., Золотарева Н. М. Образовательные стандарты, самостоятельно устанавливаемые национальными исследовательскими и федеральными университетами: первые итоги анализа опыта разработки. // XIX Международная научно-методическая конференция «Высокие интеллектуальные технологии образования и науки», СПбГПУ — 2012. С. 129 – 133.

ПРОБЛЕМЫ РАЗРАБОТКИ ООП И РАБОЧИХ ПРОГРАММ ДИСЦИПЛИН ФГОС ТРЕТЬЕГО ПОКОЛЕНИЯ

Ефимушкина Н. В.

Самарский государственный технический университет

Обсуждаются наиболее распространенные проблемы, возникающие при разработке основных образовательных программ по ФГОС 3, а также рабочих программ дисциплин, входящих в них.

Важнейшими из рассматриваемых проблем являются следующие:

1) Требования к структуре и содержанию программ являются весьма общими, поэтому ООП одного и того же направления по всей стране будут самыми разнообразными и в большинстве своем не лучшими;

2) Номенклатура и количество компетенций в стандартах по разным, даже близким, направлениям сильно различаются. Например, по направлению 230100, «Информатика и вычислительная техника» их 27 (16 – общекультурных и 11 - профессиональных), а по 23100, «Программная инженерия» – 40 (13 – общекультурных и 27 - профессиональных).

3) Даже общекультурные компетенции у разных направлений отличаются не только по количеству, но и по содержанию. Само содержание зачастую сформулировано настолько обще, что очень сложно сформировать некоторые компетенции не только при изучении конкретных предметов, но и для направления в целом.

4) Изучение одинаковых дисциплин в разных ООП должно обеспечивать приобретение выпускниками различных компетенций. Рабочие программы таких дисциплин приходится разрабатывать для каждого направления, несмотря на то, что читаются они общему потоку. При этом проверка уровня усвоения студентами материала и наличия у них соответствующих компетенций становится нетривиальной задачей.

Таким образом, при разработке ООП и рабочих программ по отдельным предметам для стандартов третьего поколения приходится решать множество проблем, связанных с необходимостью обеспечения высокого качества обучения при целом ряде ограничений на способы организации учебного процесса и его содержание.

О ЛИЧНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННОЙ ПОДГОТОВКЕ ПО ПРОГРАММЕ БАКАЛАВРА ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИИ

Жуков В. А.

*Санкт-Петербургский государственный
политехнический университет*

Во многих странах бакалавр — это первая ученая степень, присваиваемая выпускникам высших учебных заведений после сдачи дополнительных экзаменов. При этом бакалавр не рассматривается в качестве

будущего научного работника и степень бакалавра лишь свидетельствует об определенном уровне знаний. Так, в Японии — наиболее развитой в технологическом отношении стране — только около четырех процентов бакалавров продолжает образование по магистерским (научным) программам. Остальные получают специальные знания и навыки при обучении на предприятиях в соответствии с потребностями производства. Однако уже в начале 90-ых годов американские исследователи образования отмечали, что трудоустройство выпускников со степенью бакалавра становится все более проблематичным, прежде всего из-за недостаточного уровня образования. Это признаки того, что система двухступенчатого профессионального образования не рациональна в ее теперешней реализации. Основной ее недостаток, по нашему мнению, состоит в том, что одна и та же программа подготовки бакалавров (за исключением незначительной ее части) предназначена для всех обучающихся, т. е. практически вне зависимости от различия их мотивации и интеллектуального развития.

По разным оценкам современному промышленному производству для обеспечения инновационного развития необходимо 20 % специалистов с высшим уровнем профессионального образования, для управления процессами и автоматизированным оборудованием 50-60 % квалифицированных специалистов и 20 % специалистов, обеспечивающих функционирование неавтоматизированного производства. При высоких темпах совершенствования технологических процессов и оборудования мобильность является важнейшим профессиональным качеством работника. Во второй половине XX века основой профессиональной мобильности работников промышленного производства считалось научное знание; в настоящее время *при сохранении роли научного знания в понимании* производственных процессов основой мобильности квалифицированных специалистов, обеспечивающих функционирование производств, является владение способами и средствами профессиональных информационных технологий. Минимально необходимый уровень естественнонаучной и профессиональной подготовки, а также владения информационными технологиями необходимо определить для каждого направления подготовки бакалавров техники и технологии в соответствии с будущей профессиональной деятельностью. Этот уровень должен быть стандартизован и контролируем.

Соответственно, образовательные технологии подготовки бакалавра (наряду с использованием лабораторного и производственного эксперимента) должны в максимально возможной степени использовать информационные (компьютерные) технологии не только в цикле специальных, но и естественнонаучных дисциплин. Образовательный процесс должен быть жестко контролируемым по сроками выполнения плана текущей аттестации обучающихся.

Студенты, стремящиеся после окончания образования по программе бакалавра обучаться по программе магистра, должны иметь возможность получить образование в пределах первой ступени на более высоком научном уровне. Проблема обучения людей с различным уровнем способностей в общей педагогике решается на основе *индивидуализации* педагогического воздействия при одинаковом содержании обучения и *дифференциации* содержания обучения, а также *экстерната*. Это требует соответствующего изменения технологий обучения и оснащения образовательного процесса. Однако, по нашему мнению, сочетание указанных выше подходов позволяет без существенных изменений в планировании учебных занятий создать условия для достижения более высокого уровня образования в пределах бакалавриата наиболее способными обучающимися.

ФОРМИРОВАНИЕ КУРСОВ ПО ВЫБОРУ УЧЕБНЫХ ПЛАНОВ БАКАЛАВРИАТА ПО ФГОС

Иголкин А. Ф., Вологжанина С. А.

*Институт холода и биотехнологий Санкт-Петербургского
национального исследовательского университета
информационных технологий, механики и оптики*

Переход на двухуровневую систему образования бакалавриата и магистратуры влечет за собой целый комплекс проблем, требующих изменений в подходе к составлению учебных планов бакалавриата.

В процессе обучения студенты приобретают знания, определяющие их квалификацию, пригодность к дальнейшей деятельности, а, значит, необходимый уровень знаний определяется характером их дальнейшей деятельности.

Бакалавриат может рассматриваться как конечный уровень образования, позволяющий решать задачи в определенной сфере деятельности, а также может быть первым уровнем подготовки для продолжения образования в магистратуре. В первом случае обучение должно обеспечить уровень знаний и профессиональных навыков, необходимых для успешной практической деятельности, во втором — профессиональный уровень обеспечивается изучением дисциплин специализации магистерских программ, а задача бакалавриата — получение знаний необходимых для успешного освоения специальных дисциплин магистратуры.

Изменение целей образования должно отражаться в учебных планах вариацией как объема дисциплин базового цикла, так и, возможно, их распределения по семестрам.

ФГОС не предусматривает возможность обучения бакалавриата одной специальности по разным учебным планам. Особенность обучения бакалавриата следует реализовывать посредством курсов по выбору, поскольку студенты одной группы могут выбирать эти курсы индивидуально. Курсы по выбору должны быть разнообразными по направлениям, способствовать развитию, как практических навыков, так и углублению теоретических знаний. Особенности подготовки бакалавриата также учитывают преподаванием одного предмета на разных кафедрах или путем совместного обучения студентов на разных кафедрах в рамках одной дисциплины.

О ПОКАЗАТЕЛЯХ ЭФФЕКТИВНОСТИ КОММЕРЦИАЛИЗАЦИИ РЕЗУЛЬТАТОВ НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВУЗОВ

Калюжнова В. Г.

*Национальный исследовательский университет
информационных технологий, механики и оптики,
Институт международного бизнеса и права*

Направленность интеграционных процессов определяется теми преобразованиями, которые происходят в обществе и экономике, в научно-образовательной сфере. Интенсивность этих процессов зависит от действующей нормативной базы, наличия ресурсного потенциала и

эффективности его использования, полноты и своевременности финансирования, и др. Совокупность взаимосвязанных и взаимообусловленных факторов позволит интегрировать образовательную сферу в национальную инновационную систему (НИС), и обеспечит их эффективное взаимодействие.

С целью активизировать интеграцию вузов в НИС в 2009 г. был принят Федеральный закон № 217 (02.08.2009 г.), в соответствии с которым вузам и НИИ было предоставлено право создавать малые инновационные предприятия (МИПы). Практически сразу по принятии закона вузы начали создавать МИП, динамика этого процесса в первой половине 2010 года была следующей. К январю 2010 года, 51 вуз создал 134 малых предприятия на 1030 рабочих мест. К марту 2010 г. в 70 вузах действовали 200 хозяйственных обществ, и к апрелю в 83 вузах действовало 213 МИП с общим количеством рабочих мест 1238. В настоящее время в более чем 96 вузах, информацию по которым мы использовали для целей исследования, действует более 650 МИП. Естественно, что некоторые предприятия существовали и до принятия закона и сотрудничали с вузами, но многие из них не назывались «малыми инновационными» и не могут так называться и сейчас, потому что не соответствуют установленным критериям. Но это не мешает им успешно работать.

Одним из ключевых показателей эффективности научно-исследовательской деятельности вузов является оформление и правовое закрепление результатов интеллектуальной деятельности. Данные по инновационной инфраструктуре и инновационной деятельности вузов, представленные на официальном сайте Минобрнауки, посвященном инновационной деятельности вузов РФ [1], можно считать представительными. В настоящее время на сайте зарегистрировано 603 вуза из более, чем 1100 вузов, действующих на территории РФ, и представлена информация об их инновационной инфраструктуре и о малых инновационных предприятиях (МИП), действующих при вузах.

Для целей исследования выбраны вузы, по которым представлена информация не только об их инновационной инфраструктуре, но и о результатах деятельности МИП и об объектах интеллектуальной собственности (ОИС), которые принадлежат МИП и вузам. Сводных данных по

сайту пока нет, поэтому мы обобщили данные и получили результаты, приведенные в данной статье.

На начало 2012 г. в системе было зарегистрировано 117 вузов — 10,5 % от всех российских вузов, информация об инновационных продуктах представлена по 96 вузам (82,0 % зарегистрированных вузов). Чтобы получить точное (насколько это возможно) представление о результатах инновационной деятельности вузов, мы обобщили данные о количестве разных видов РИД по вузам и рассчитали среднее их количество на 1 вуз. Только 7 из 98 вузов представили информацию об экономической эффективности использования РИД — привели данные о доходах, полученных от использования или реализации РИД, поэтому объективно оценить экономический эффект от коммерциализации РИД не представляется возможным. Также необходимо учитывать, что часть РИД используются без оформления прав на ОИС, или права на них находятся в стадии оформления.

Полученные данные дают основания для следующих выводов:

1. Из всех результатов инновационной деятельности вузов защищены патентами и авторскими свидетельствами около 75 %, оставшиеся 25 % в основном находятся в стадии рассмотрения заявок на получение патентов и авторских свидетельств.

2. В среднем на вуз приходится немногим менее 5 РИД, из которых 4 оформлены в виде ОИС.

3. Только 25 % результатов инновационной деятельности и 30 % ОИС являются коммерчески успешными на рынке и приносят доход владельцу.

4. В среднем в вузе организовано 6 МИП, из которых 4 - 5 используют в своей деятельности РИД и ОИС, а 1 - 2 оказывают консультационные и другие виды услуг для подразделений вуза, населения, предприятий. Только 87,5 % МИП участвовали в создании РИД.

5. Каждый МИП обладает правами менее, чем на 1 ОИС, использует с коммерческим эффектом не более 30 % своих инновационных продуктов.

6. Перспективы изменения перечисленных показателей в сторону их увеличения характеризуются следующим:

- на стадии разработки находятся более 70 инновационных продуктов, на стадии внедрения — 19. Эти показатели, возможно, занижены в результате неполного представления данных, но следует учесть, что внедрение готового продукта, доведение его до промышленного использования длится 1-2 года, а стадия разработки инновационного продукта — еще дольше, поэтому в краткосрочном периоде рост эффективности использования инновационного потенциала вузов за счет завершения начатых работ и завершения внедрения будет невысоким;

- поданы или подготовлены к подаче заявки на регистрацию прав на 159 РИД, которые могут использоваться в производственных и технологических процессах, в научных исследованиях и других видах деятельности;

- 65 % ОИС, защищенных патентами и авторскими свидетельствами, в настоящее время не имеют коммерческого применения. В информации о МИП указывается, например, объем рынка соответствующего товара (услуги) согласно проведенным исследованиям или перечисляются потенциальные заказчики (потребители) товара (услуги). Именно эти 65 % ОИС вместе с предыдущим пунктом составляют резерв роста эффективности использования инновационного потенциала вузов в краткосрочной перспективе. Отвлечение ресурсов вуза на деятельность по коммерциализации РИД может негативно сказываться на образовательном процессе и исследовательской работе, поэтому имеет смысл осуществлять коммерциализацию инновационных продуктов через элементы инновационной инфраструктуры: бизнес-инкубаторы, технопарки, научно-технические парки и другие подобные образования, в рамках которых работают и МИПы. Технопарки, бизнес-инкубаторы, инновационно-технологические центры (ИТЦ) есть только при 57 вузах (около половины зарегистрированных вузов). При этом не обязательно создавать при каждом вузе технопарк или ИТЦ. Также как действуют центры коллективного пользования оборудованием, могут действовать бизнес-инкубаторы, технопарки и т. п., работающие с несколькими вузами.

Ко всем элементам НИС предъявляется требование эффективной деятельности, поэтому включение вузов в состав НИС имеет смысл только случае, если их научно-исследовательский и инновационный потенциал

используется эффективно. Для этого необходимо обеспечить спрос на инновационную продукцию, создаваемую вузами. Возможны следующие меры воздействия:

- полное и приоритетное использование достижений (РИД и ОИС) вузов и российских научных организаций в деятельности российских предприятий реального сектора экономики;

- предоставление российским инновационным продуктам режима наибольшего благоприятствования на внутреннем рынке через систему налоговых льгот, меры косвенного поощрения, льготное кредитование предприятий, внедряющих инновационные технологии и производящих инновационные продукты;

- стимулирование спроса на промышленные товары и потребительские товары отечественных производителей, внедряющих инновационные разработки;

- поддержку предприятий, экспортирующих инновационные продукты или товары.

Перечисленные меры можно назвать протекционистскими, но государственная поддержка и определенная степень протекционизма научно-исследовательской деятельности являются во многих странах одним из важных направлений государственной научно-технической политики.

Главным направлением интеграции образовательных учреждений в НИС является активное взаимодействие со всеми элементами НИС на всех иерархических уровнях при соблюдении перечисленных условий на основе управления РИД и ОИС — главными результатами деятельности вузов. Собственно, эффективное управление РИД и ОИС и является тем механизмом, который позволит вузам стать полноправными участниками отношений в рамках национальной инновационной системы, участвовать в развитии инновационного потенциала экономики Российской Федерации.

Источники:

1. Инновационная деятельность вузов (режим доступа: <http://www.innovedu.ru> — свободный).

ПРОБЛЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА
КРАТКОСРОЧНЫХ СТАЖИРОВОК
ДЛЯ МАГИСТРАНТОВ ВУЗОВ КАЗАХСТАНА

Коваленко Т. И., Краснощеков В. В.
*Санкт-Петербургский государственный
политехнический университет*

Система высшего образования Республики Казахстан (РК) основана на двухуровневой подготовке (бакалавриат и магистратура). Обязательным условием успешного завершения магистратуры является прохождение стажировки в зарубежном вузе. Во всех вузах РК для этого выделяются целевые средства. Расходная часть сметы стажировки включает оплату проезда, проживания, питания, учебно-методической литературы и пр., а также компенсацию затрат принимающего вуза на организацию и проведение стажировки. Сумма бюджета стажировки различается по вузам и даже по подразделениям одного вуза.

В СПбГПУ такие стажировки стали проводиться с 2008 г. [1], и рассматриваются как **инновационные образовательные программы (ИОП)**, характеризующиеся гибким сочетанием нескольких форм учебной и внеучебной деятельности [2]:

- ведущие профессора и ученые СПбГПУ проводят лекции, лабораторные и практические занятия по заранее согласованным темам и специально организованные для магистрантов из РК;

- магистранты подключаются к мероприятиям регулярного учебного процесса одной или нескольких кафедр СПбГПУ, возможно, даже, и различных курсов обучения;

- профессора СПбГПУ проводят индивидуальные консультации по темам магистерских диссертаций стажеров;

- стажеры участвуют в защитах диссертаций магистрантов СПбГПУ, научных семинарах кафедр, научно-технических и студенческих конференциях и т. д.;

- стажеры занимаются самостоятельно в библиотеках учебных подразделений, фундаментальной библиотеке СПбГПУ, библиотеках Санкт-Петербурга.

В 2012 календарном году участниками стажировок-ИОП в СПбГПУ стали 16 магистрантов из Карагандинского государственного технического университета. Программы были организованы силами ИСФ, ЭлМФ, ЭнМФ, ФУИТ и ИМОП. Наибольшую степень удовлетворенности отмечена у магистрантов, проходивших стажировку по электроэнергетике и по информационным технологиям.

Рассмотрим внутренние и внешние **факторы, способствующие повышению качества ИОП**, и соответственно, увеличению числа стажеров из РК. Прежде всего, магистрантов из РК привлекает **высокий инновационный потенциал** вуза и его **статус национального исследовательского университета**, а также культурные возможности Санкт-Петербурга. Для анализа прочих факторов воспользуемся идеологией STEP-метода, разделяющего факторы на социальные (S), технологические (T), экономические (E) и политические (P) [3].

1. (S) Уровень владения иностранными языками многих магистрантов технических вузов РК недостаточен для полноценного участия в стажировке в университетах дальнего зарубежья. Билингвизм северных областей Казахстана снимает проблему языкового барьера.

2. (S) Близость социальных и бытовых условий РФ и северных областей РК упрощает социально-психологическую адаптацию стажеров.

3. (T) Близость систем ВПО РК и РФ, сформировавшихся на базе ВПО СССР, минимизирует разрыв в наименовании и содержании направлений подготовки, и делает возможным организовать стажировку магистрантов на родственных кафедрах СПбГПУ.

4. (E) Близость и тесное взаимодействие экономик РФ и РК делает востребованными в будущей профессиональной деятельности магистрантов развитые в ходе ИОП профессиональные компетентности.

5. (E) Финансовое взаимодействие СПбГПУ с вузами РК упрощено за счет сходного способа ведения бухгалтерской документации и возможности оплаты стажировки в рублях.

6. (P) Добрососедство и согласованная внешняя политика РФ и РК создает благоприятный фон для проведения стажировки, упрощает формальности (безвизовый режим, льготы участников Таможенного союза и пр.).

Тем не менее, действует и **ряд факторов**, порождающих проблемы при организации и проведении стажировок, **ведущих к потере их качества**.

1. (Т) Стажеры РК выбирают принимающий вуз самостоятельно, получая от своего вуза минимальную организационную помощь. Этот фактор порождает две группы проблем, усложняющих менеджмент рассматриваемых ИОП:

- стажеры приезжают в разное время, часто в период зачетной недели и сессии;

- стажеры приезжают одиночно, либо небольшими группами, объединяющими магистрантов различных направлений подготовки.

В обоих случаях не удастся организовать и провести полноценную ИОП. Магистранты либо подключаются к регулярному учебному процессу СПбГПУ, либо получают индивидуальные консультации по темам своих диссертаций. Анализ финальных анкет показывает, что в этом случае снижается степень удовлетворенности магистрантов по сравнению с участниками полноценных ИОП.

2. (Т, S, E) В СПбГПУ отсутствует единая политика проведения ИОП-стажировок для магистрантов из РК и политика качества таких ИОП. Отсутствие единой политики проявляется в следующих формах:

- (Т) подходы к формату и стандартам проведения стажировок-ИОП различны в подразделениях СПбГПУ, у руководителей подразделений отсутствует понимание сущности ИОП как инновационного образовательного проекта [4];

- (S) Мотивация ППС и руководителей подразделений к участию в международных программах в целом, и в ИОП для магистрантов из вузов РК в частности, низка, что нередко вызывает отрицательные ответы на прямые запросы казахских вузов руководителям подразделений СПбГПУ на проведение стажировок;

- (E) калькуляция цен, выставляемых подразделениями СПбГПУ за организацию и проведение стажировок, не является согласованной, возникает разброс цен, который казахские партнеры не считают обоснованным;

Возможны два основных сценария негативного развития событий, которые условно можно считать альтернативными. Либо подразделение

выставляет слишком высокую стоимость ИОП, и казахская сторона отказывается от направления магистрантов, либо заведующий кафедрой соглашается провести стажировку бесплатно или по демпинговой цене, в результате сотрудники этой кафедры находят аргументы для уклонения от возложенных на них обязанностей по выполнению программы стажировки. В последнем случае, даже если стажировка проведена, цели по развитию компетенций не будут достигнуты, а магистранты, скорее всего, окажутся не удовлетворены ее результатами.

Кроме того, доля организационной работы и по трудовозатратам и по вкладу в оценку удовлетворенности стажеров превышает соответствующие доли содержательной части стажировки, что характерно для любой краткосрочной ИОП, что делает затруднительным проведение такой стажировки только силами кафедры.

Для решения выявленных проблем следует принять следующие меры:

- разработать и утвердить политику качества СПбГПУ в отношении международных краткосрочных ИОП;

- разработать и организационно оформить механизмы управления ИОП и механизмы управления качеством ИОП как на уровне кафедры, так и на уровне университета;

- добиваться четкого распределения функций между кафедрами и международными структурами университета при организации и проведении ИОП;

- активизировать маркетинговую и рекламную деятельность в вузах Республики Казахстан с целью привлечения магистрантов к участию в инновационных стажировках, проводимых в СПбГПУ.

Литература:

1. Краснощеков В. В., Столярова Н. А. Инновационные краткосрочные образовательные программы для магистрантов из Казахстана // Высокие интеллектуальные технологии и инновации в образовании и науке. СПб., Изд-во Политехн. ун-та, 2009. — С. 323-324.

2. Арсеньев Д. Г., Александрова Т. В., Краснощеков В. В. Проектирование и проведение инновационных программ в сфере международного

бизнеса // Международное сотрудничество в образовании и науке. СПб., Изд-во Политехн. ун-та, 2008. — С. 246-252.

3. Егоршин А. П. Стратегический менеджмент. Н. Новгород, НИМБ, 2009.

4. Александрова Т. В., Краснощеков В. В. Международная краткосрочная образовательная программа как инновационный проект // Научно-технические ведомости СПбГПУ, 2009, № 5. — С. 224-227.

РАЗРАБОТКА ПРОЦЕДУРЫ ОБНОВЛЕНИЯ ОСНОВНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Кроленко О. Н.

*Санкт-Петербургский государственный
политехнический университет*

Основная цель обновления ООП ВПО — обеспечение устойчивого повышения качества подготовки выпускников и их конкурентоспособности на рынке труда путем гибкого реагирования коллектива вузовских преподавателей, реализующих ООП, на новые достижения науки и техники, на развитие экономики и потребности рынка труда. В качестве главных факторов обновления ООП выступают запросы развития экономики и социальной сферы, науки, техники, технологий, федерального и территориальных рынков труда, а также перспективные потребности их развития.

Методологическими основаниями этой процедуры являются системный и компетентностный подходы.

ООП — это многокомпонентная, многофакторная система. Поэтому при проектировании процедуры ее обновления естественно использовать методологию системного подхода. В этом контексте естественно рассматривать основную образовательную программу (ООП) как педагогическую систему, которая (согласно модели В. П. Беспалько [4]) включает элементы: цели обучения, содержание обучения, методы, средства и организационные формы обучения, а также обучающихся, преподавателей и внешние требования. Внешние требования влияют, прежде всего, на целевой компонент педагогической системы и уже через него — на все остальные

компоненты, так как в такой сложной системе, как педагогическая, все компоненты тесно взаимосвязаны.

Согласно ФГОС ВПО основным методологическим подходом к проектированию обновления ООП должен быть компетентностный подход, то есть подход «от результатов обучения». В контексте данного подхода цели и планируемые результаты обучения (компетенции) должны иметь явно выраженную деятельностную направленность, а также должны быть системными, ясными, диагностируемыми, иметь систему критериев и методик оценивания их достижения [3]. Цели и планируемые результаты обучения должны быть подвержены систематическому мониторингу и корректировке с целью совершенствования ООП [3], ведущего к формированию выпускников, востребованных и конкурентоспособных на рынке труда. Это, в свою очередь, должно обеспечить востребованность и конкурентоспособность и самой образовательной программы.

Таким образом, разрабатываемая процедура обновления ООП состоит, во-первых, в выявлении требований работодателей и рынка труда к выпускникам и в «перевode» этих требований на язык целей, т. е. результатов обучения; и, во-вторых, в проектировании на основе системного подхода необходимого для достижения этих целей содержания обновления действующей ООП.

Разрабатываемая процедура обновления ООП должна содержать следующие этапы:

- 1) организационный (подготовительный) этап;
- 2) разработка плана и выполнение исследования наличия новых требований к выпускникам;
- 3) анализ результатов исследования, разработка рекомендаций;
- 4) разработка и реализация проекта внедрения обновлений;
- 5) прохождение процедуры утверждения обновлений;
- 6) анализ результатов внедрения обновлений, разработка рекомендаций по коррекции.

Рассмотрим подробнее этап анализа результатов внедрения обновлений ООП ВПО и разработки рекомендаций по коррекции:

1. Анализ результатов внедрения обновления ООП предполагает контроль достижения целей ООП, разработанных в рамках обновления ООП. Данный контроль предполагает:

- Анализ результатов аттестации обучающихся по дисциплинам (модулям), подвергшимся доработке (или новой разработке).

- Анализ уровня посещаемости обучающихся лекций, семинаров, практических занятий и т. п. по дисциплинам (модулям), подвергшимся доработке (или новой разработке).

- Формирование отчета по результатам проведенного анализа, содержащего выводы исследователей об эффективности внедренного обновления ООП. Выводы могут быть двух видов:

- внедрение обновления ООП обладает высокой или средней степенью эффективности (высокие результаты аттестации либо среднестатистические по вузу; высокий уровень посещаемости занятий либо среднестатистический по вузу);

- внедрение обновления ООП обладает низкой степенью эффективности (низкие результаты аттестации, большой процент неудовлетворительных оценок; низкий уровень посещаемости занятий, срыв занятий обучающимися; наличие жалоб обучающихся или их родителей, наличие заявлений преподавателей о ненадлежащем ходе образовательного процесса по данным дисциплинам (модулям)).

2. Разработка рекомендаций по корректировке внедренного обновления ООП производится в случае, если результаты проведенного анализа показали средний или низкий уровень эффективности внедрения обновления ООП. Разработка рекомендаций по корректировке производится на основе всестороннего обследования учебного процесса по дисциплинам (модулям), подвергшимся доработке (или новой разработке). Данный этап предполагает организацию обратной связи разработчиков ООП и руководства вуза с обучающимися и преподавателями.

Основными способами выявления причин низкой эффективности обновления ООП, обнаружение причинно-следственной связи происходящих отрицательных явлений в учебном процессе являются опрос и анкетирование обучающихся и преподавателей.

Большое внимание следует обратить на составление перечня вопросов для опроса обучающихся и разработку анкеты для проведения анкетирования. Рекомендуется для данных разработок привлекать профессиональных психологов.

Процедура обработки результатов опроса и /или анкетирования должна быть тщательно проработана и учитывать возрастной максимализм опрашиваемых, субъективность (необъективное отношение к себе и к преподавателям), личностные качества опрашиваемых и т. п.

На основе обработки результатов опроса и /или анкетирования выявляются причины неэффективности внедрения обновления ООП и разрабатываются рекомендации по корректировке внедренного обновления ООП.

Описанный выше один из возможных вариантов процедуры обновления ООП ВПО на основе выявления текущих и перспективных требований рынка труда к выпускникам вузов обеспечит повышение качества высшего профессионального образования через обновление ООП ВПО; высокий уровень конкурентоспособности вузовских основных образовательных программ на рынке предоставления образовательных услуг; востребованность и высокую конкурентоспособность выпускников вузов на рынке труда.

Литература:

1. ФГОС ВПО.
2. Типовое положение об образовательном учреждении высшего профессионального образования (высшем учебном заведении) / Утверждено постановлением Правительства Российской Федерации от 14 февраля 2008 года N 71.
3. Арсеньев Д. Г., Сурыгин А. И, Шевченко Е. В. Современные подходы к проектированию и реализации образовательных программ в вузе — СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2009. — С. 8-24.
4. Беспалько В. П. Основы теории педагогических систем / В. П. Беспалько. — Воронеж: Изд-во ВГУ, 1997. — 304 с.

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ЕЖЕГОДНОГО ОБНОВЛЕНИЯ
ОСНОВНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ (ООП)
НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ ДИЗАЙН
НА ПРИМЕРЕ ДИСЦИПЛИН «РАСТРОВАЯ ГРАФИКА» И
«ВЕКТОРНАЯ ГРАФИКА»

Кроленко О. Н., Тучкевич Е. И.
*Санкт-Петербургский государственный
политехнический университет*

Одним из важнейших требований Федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) является ежегодное обновление основных образовательных программ (ООП).

Согласно ФГОС ВПО основным методологическим подходом к проектированию обновления современных ООП должен быть компетентностный подход, который в зарубежной литературе именуют подходом, основанным на результатах обучения. В контексте этого подхода цели и планируемые результаты обучения (компетенции) должны иметь явно выраженную деятельностьную направленность, а также должны быть системными, ясными, диагностируемыми, иметь систему критериев и методик оценивания их достижения. Цели и планируемые результаты обучения должны быть подвержены систематическому мониторингу и корректировке с целью совершенствования ООП, ведущего к формированию выпускников, востребованных и конкурентоспособных на рынке труда. Это, в свою очередь, должно обеспечить востребованность и конкурентоспособность и самой образовательной программы.

Одной из основных задач вуза является разработка и создание инновационных компетентностных основных образовательных программ, обеспечивающих подготовку специалистов, востребованных на рынке труда, то есть имеющих высокую конкурентоспособность. Создание таких программ обеспечивается путем включения в процесс проектирования и обновления основных образовательных программ процедуры маркетингового исследования, обеспечивающей выявление нужд, насущных потребностей и запросов работодателей и региональных рынков труда в

специалистах с определенными профессиональными качествами. В новых экономических условиях вузы должны чутко реагировать на такие запросы путем разработки новых и обновления уже существующих основных образовательных программ. Источником информации для принятия решения о создании новой ООП или об обновлении уже существующей выступает маркетинговое исследование рынка труда.

На этой основе сформулированы основные составляющие методики проектирования структуры и содержания ежегодного обновления основных образовательных программ для направления подготовки бакалавров «Дизайн»:

1. Метод маркетингового исследования, представляющий собой процедуру выявления требований работодателей к выпускникам в рамках конкретной области профессиональной деятельности, то есть процедуру ежегодного мониторинга текущих и перспективных потребностей рынка труда, с целью разработки обновления компетентностных основных образовательных программ на базе ФГОС ВПО в области рекламы и дизайна, чутко реагирующих на потребности рынка труда в данной области.

2. Метод трансформации требований работодателей, сформулированных в терминах компетенций, в результаты обучения, интегрирующие группы взаимосвязанных компетенций.

3. Процедура системного учета выявленных требований работодателей, в содержании и в модульной структуре основных образовательных программ как дидактическую проекцию результатов обучения, направленных на освоение комплекса компетенций.

4. Процедура оценки и обновления основных образовательных программ. Обновление предопределяет циклический характер проектирования и реализации основных образовательных программ подготовки бакалавров в области рекламы и дизайна, позволяя оперативно обновлять и чутко реагирующих на постоянно растущие и изменяющиеся требования рынка труда, создавать и поддерживать на высоком уровне их конкурентоспособность на рынке образовательных услуг.

Таким образом, теоретико-методологические исследования показали, что модульно-компетентностная парадигма высшего профессионального образования позволяет сформировать системный подход к

проектированию обновления основных образовательных программ в сфере рекламы и дизайна. Суть подхода состоит в установлении на основе выявленных, новых требований работодателей и рынка труда к компетенциям выпускников необходимого и достаточного объема и содержания обновления существующей ООП, с целью формирования новых знаний, умений и владений (новых компетенций). Основу системного подхода в проектировании обновления составляет ориентация обновления ООП на результат, а именно на формирование у обучающихся по данной ООП в результате обновления ООП новых знаний, умений, владений, отвечающих насущным потребностям рынка труда и, как следствие, обеспечивающих востребованность выпускников на рынке труда, высокую конкурентоспособность ООП ВПО на рынке предоставления образовательных услуг.

Литература:

1. ФГОС ВПО.
2. Типовое положение об образовательном учреждении высшего профессионального образования (высшем учебном заведении) / Утверждено постановлением Правительства Российской Федерации от 14 февраля 2008 года N 71.

КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ОСНОВНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ НА ОСНОВЕ ФГОС ТРЕТЬЕГО ПОКОЛЕНИЯ

Мамонов В. И., Дудкина М. П.
*Новосибирский государственный университет
экономики и управления «НИНХ»*

Одним из наиболее значимых критериев эффективности вуза является соответствие содержания и качества подготовки студентов требованиям федеральных государственных образовательных стандартов. Ключевыми здесь являются два взаимосвязанных понятия: эффективность и качество. В соответствии со сложившейся практикой эффективность — это интегральное понятие, результирующее деятельность управленческих структур

высшего учебного заведения. С качеством несколько сложнее, поскольку в настоящее время отсутствует однозначное толкование данного понятия в специальной литературе. Это связано как со сложностью и многоаспектностью самого понятия, так и с тем, что система высшего образования вовлекает в себя интересы различных социальных групп, понимание качества которыми может быть существенно отличаться. Помимо этого есть еще требования законодательства Российской Федерации в сфере образования, переводящие данную проблему из теоретической в практическую плоскость. В настоящее время нормативными актами Министерства образования и науки и Рособнадзора введены количественные критерии соответствия содержания и качества обучающихся и выпускников требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования.

В статье рассматриваются подходы к решению лишь одного аспекта данной проблемы — диагностике, экспертизе обученности студентов при реализации ФГОС третьего поколения. Очевидно, что применяемая в настоящее время федеральными надзорными органами в сфере образования модель внешней экспертизы, когда контрольно-измерительные материалы тесно коррелируются с дидактическими единицами по дисциплине, содержащимися в соответствующем государственном образовательном стандарте второго поколения, не может быть механически перенесена на реализацию федеральных государственных образовательных стандартов третьего поколения, поскольку дидактические единицы в них заменены компетенциями. Нужно также учесть, что перечень компетенций, содержащихся во ФГОС, является открытым, и вузам дано право его дополнять. Все это в совокупности существенно усложняет процедуру установления соответствия содержания и качества подготовки студентов требованиям федеральных государственных образовательных стандартов, в частности, при проведении государственной аккредитации. Решение этой проблемы, на наш взгляд, должно идти в плоскости сочетания внешней экспертизы, осуществляемой как государственными надзорными органами, так и общественными организациями, с внутренним аудитом, оценкой достигнутых результатов самим вузом. Такой подход наиболее полно и достоверно позволяет оценить качество профессиональной подготовки специалистов,

так как представляет собой целостную систему, включающую в себя не столько диагностику результата, сколько оценку компетентности профессорско-преподавательского состава, достаточности учебно-методической и материально-технической базы вуза, оптимальности его управленческой структуры, соответствия запросам рынка труда. Одновременно это означает частичный уход от принятой в настоящее время государственной аккредитации как главного механизма оценки деятельности вуза, осуществляемой один раз в шесть лет и представляющей собой периодический сбор количественных показателей результатов деятельности вуза. В текущий момент вузовское сообщество наблюдает процессы, идущие параллельно: при положительных результатах государственной аккредитации вузы одновременно признаются неэффективными. Не отказываясь от процедуры внешней экспертизы, а наоборот, признавая ее необходимость и значимую роль, вузам, вероятно, придется готовиться к существенно более глубоким процедурам внешней государственной аккредитации, которая будет разработана путем смыкания собственно аккредитации и процедуры оценки эффективности вуза. Конечно, в данной ситуации вузам нужно разрабатывать программу по достижению значений критериев, превышающих установленные на сегодняшний день величины; что же касается качества образования, то необходимо самостоятельно выстраивать внутренний контроль, включающий в себя разработку тестовых материалов для образовательных программ, базирующихся на стандартах третьего поколения, их сертификацию, внедрение в учебный процесс на всех этапах его реализации.

РАЗРАБОТКА САМОСТОЯТЕЛЬНО УСТАНОВЛИВАЕМЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ СТАНДАРТОВ СПбГПУ

Матвеева Е. В., Черненькая Л. В.
*Санкт-Петербургский государственный
политехнический университет*

В соответствии с целями и задачами Программы развития университета в рамках реализации направления «Разработка учебно-методического обеспечения основных образовательных программ» в 2012 году

осуществлялась разработка самостоятельно устанавливаемых образовательных стандартов (СУОС) которая была ориентирована на создание и внедрение инновационных методов опережающей подготовки бакалавров и магистров, обладающих специализированными, междисциплинарными компетенциями мирового уровня. В текущем году разработано 2 СУОС для подготовки бакалавров и 3 СУОС для подготовки магистров.

Разработка СУОС обоснована наличием в СПбГПУ собственной педагогической школы и нормативно закреплённых и одобренных педагогической общественностью концептуальных педагогических основ деятельности.

Внедрение самостоятельно устанавливаемых образовательных стандартов позволит преодолеть проблемы, стоящие перед высшей школой. Данный вид разработки обусловлен необходимостью обеспечения нормативно-правовой базы содержания разрабатываемых основных образовательных программ ориентированных на удовлетворение потребностей рынка труда, позволяющей сохранить специфику научной школы СПбГПУ, обеспечивая интегрирование и мировое образовательное пространство.

Основная цель создания СУОС СПбГПУ состоит в более полном учете потребностей регионального рынка труда, запросов работодателей, возможностей научного, кадрового потенциала и материально-технической базы СПбГПУ, расширении и углублении требований, предъявляемых к выпускникам СПбГПУ по конкретному направлению подготовки.

При разработке СУОС СПбГПУ учитывались потребности государственных и муниципальных органов, ведущих предприятий региона, предприятий малого и среднего бизнеса, зарубежных потребителей. Требования, предъявляемые этими субъектами к уровню подготовки и компетенциям выпускников, составили основу разработки создаваемых стандартов.

В соответствии с концептуальными основами педагогической деятельности и спецификой образовательных направлений в разработках СУОС отражается широкий спектр подходов, например, за счет уменьшения трудоемкости изучения гуманитарных дисциплин и суммарном

увеличении доли практического обучения на оборудовании, предусматривается возможность достаточной подготовки кадров, способных вести практическую работу. В процессе разработки СУОС рабочими группами рассматривается широкий спектр сопутствующих разработке стандартов вопросов, таких как предпочтительная реализация учебного процесса по определенному направлению подготовки, например, возможность применять модульно-цикловой подход, выражающийся в следующей схеме: первая половина календарного времени семестра отводится лекциям, а другая проходит в виде стажировки в компаниях и лабораториях. Реализация подобных образовательных схем сегодня весьма затруднена требованиями федерального государственного образовательного стандарта, соблюдением требуемых ФГОС пропорций между теоретическими занятиями и практикой и т. д.

Нормативно-правовую базу для разработки образовательных стандартов СПбГПУ составляют:

- Программа развития государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский государственный политехнический университет» на 2010-2019 годы;
- федеральные законы Российской Федерации: «Об образовании» (от 10 июля 1992 года № 3266-1) и «О высшем и послевузовском профессиональном образовании» (от 22 августа 1996 года № 125-ФЗ);
- «Типовое положение об образовательном учреждении высшего профессионального образования (высшем учебном заведении)», утвержденное постановлением Правительства Российской Федерации от 14 февраля 2008 года № 71;
- нормативно-методические документы Минобрнауки России;
- Устав ФГБОУ ВПО «СПбГПУ».
- Разработка СОУС реализуется в соответствии со следующими базовыми принципами:

- преемственность требований ФГОС при разработке СУОС СПбГПУ и ориентированность на международные образовательные стандарты и запросы потребителей образовательных услуг;
- подготовка высококвалифицированных специалистов для соответствующей области деятельности посредством усиления профессиональной составляющей основных образовательных программ, реализующихся в организации следующих видов деятельности: учебной, учебно-профессиональной, при сохранении приоритета научно-исследовательской деятельности, с сохранением педагогических традиций Санкт-Петербургского государственного политехнического университета;
- системность контроля качества образования, обеспечивающая достижение уровня подготовки выпускников, предусмотренного компетентностной моделью и международными образовательными стандартами. Данный принцип реализуется посредством организации системы первичного, промежуточного и итогового контроля, предусматривающего проверку и оценку качества подготовки студентов и выпускников и осуществляющуюся как структурными подразделениями университета, так и представителями работодателей и ведущих международных образовательных центров;
- приоритет личностно ориентированной направленности образовательного процесса, дающий возможность построения индивидуальной образовательной траектории студента СПбГПУ. Развитие самостоятельной работы студента (аудиторной и внеаудиторной) за счет внедрения интерактивных технологий и активных, креативных методов обучения и освоения учебного материала, включения студента в общую электронную образовательную среду СПбГПУ, позволяющую любому студенту иметь доступ к необходимым образовательным ресурсам. Этот принцип будет реализован посредством предоставления возможности гибкой

организации учебного процесса, усиления роли практики, проектной работы, увеличения доли курсов различной сложности и курсов по выбору, а также формирования предложения программ повышенной сложности;

- оптимизация состава и содержания дисциплин в разрабатываемых основных образовательных программах (ООП) на основе компетентностной модели выпускника по соответствующему направлению подготовки;
- соответствие уровня языковой подготовки выпускников профессиональным требованиям и предоставление студентам возможности углубленного интенсивного изучения иностранного языка при реализации ООП.

Система компетенций, которыми должен обладать выпускник, предусматривает их дифференциацию по направленности: общекультурные, общепрофессиональные и профильные профессиональные.

Квалификационная характеристика выпускника разработана с учетом вводимой в РФ двухуровневой системы образования, в соответствии с которой бакалавр должен обладать достаточными профессиональными компетенциями, знаниями, навыками и умениями. После завершения четырехлетнего обучения бакалавр становится специалистом в области техники и технологии.

Литература:

1. Концепция, методика проектирования и проекты образовательного стандарта и основной образовательной программы СПбГПУ по направлению подготовки бакалавров 150700 «Машиностроение». Профиль «Электрофизические и электрохимические технологии в машиностроении» / В. И. Никифоров [и др.]; под ред. В. И. Никифорова, М. М. Радкевича. — СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2012. — 357 с.

2. Психолого-педагогические основы разработки перечней направлений подготовки, профилей подготовки бакалавров и магистерских программ / В. И. Никифоров, А. В. Речинский. — СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2010. — 115 с.

ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ЗАЧЕТ КАК ФОРМА КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

Маховиков А. Б., Прудинский Г. А.
*Национальный минерально-сырьевой
университет «Горный»*

В новых учебных планах, основанных на ФГОС 3, обязательно предусматривается выделение 36 часов на подготовку к экзамену, но изыскать эти часы не всегда представляется возможным и экзамен заменяется дифференцированным зачетом. Однако такая замена не только не ухудшает качество образовательного процесса, а даже улучшает его.

Дело в том, что при использовании в качестве формы контроля знаний экзамена студенты изучают материал только в последние несколько дней перед ним и их знания оказываются поверхностными. При переходе на тестовую форму приема экзаменов качество подготовки еще сильнее падает, так как подавляющее большинство студентов занимается не изучением материала, а старается изыскать тесты и готовиться по ним. Кроме того, в этом случае студенты совершенно не учатся выражать свои мысли и отстаивать перед преподавателем свою точку зрения.

Широкое распространение дифференцированных зачетов позволяет, при правильной организации, значительно повысить качество образовательного процесса. Правильная организация состоит в том, что контроль успеваемости студентов осуществляется на протяжении всего семестра. Студенты получают оценки за каждую лабораторную работу, расчетно-графическое задание, реферат, контрольную работу, коллоквиум и, собственно, опрос в конце семестра. Итоговая оценка формируется как средневзвешенная из всех оценок, полученных студентом в семестре. Весовые коэффициенты оценок выставляются преподавателем в зависимости от важности текущих оценок. Как правило, оценки за коллоквиум и итоговый опрос имеют больший вес, чем оценки за лабораторные работы. Как показывает опыт, такая организация очень хорошо стимулирует студентов к планомерному освоению учебного материала, так как большинство из них все-таки хотят иметь хорошие оценки.

Надо отметить, что западные системы обучения основываются на подобных принципах. Например, так строится обучение по курсам «Сетевой Академии Cisco».

РОЛЬ ЦЕНТРОВ ПОДДЕРЖКИ ТЕХНОЛОГИЙ И
ИННОВАЦИЙ В ФОРМИРОВАНИИ
ИННОВАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА
РОССИЙСКИХ ВУЗОВ

Мурашова С. В., Юсова В. В.

*Национальный исследовательский университет
информационных технологий, механики и оптики,
Институт Международного Бизнеса и Права*

Внедрение и эффективное использование инноваций невозможно без действенного механизма защиты прав авторов и обладателей объектов интеллектуальной собственности. Вузы являются центрами инновационной деятельности, работники их активно создают различные новшества, многие из которых могут дать существенный экономический или социальный эффект. Создание и использование объектов интеллектуальной собственности (ОИС) — сложный процесс взаимодействия нескольких заинтересованных сторон, каждая из которых стремится обеспечить соблюдение собственных интересов и получить максимум эффекта. Как правило, за сопровождением отдельных этапов прикладных и опытно-конструкторских работ вузы часто обращаются к услугам бизнес-инкубаторов, инновационно-технологических центров, инновационных парков и т. п., а они в свою очередь нуждаются в правовой и технической поддержке в области прав интеллектуальной собственности, в том числе и в отношении патентной информации. Поэтому, в 2009 году Всемирная организация интеллектуальной собственности (ВОИС) начала пилотный проект по созданию сети Центров поддержки технологий и инноваций (ЦПТИ) или Technology and Innovation Support Centers (TISCs), основной целью деятельности которых является упрощение доступа к техническим знаниям и повышение эффективности использования патентной информации в ряде стран, в

региональных и областных центрах научно-технической информации. ЦПТИ уже успешно функционируют во многих странах мира, в России данный проект начал реализовываться с сентября 2011 года, такие Центры создаются, как правило, при крупных вузах или научных организациях, региональных библиотеках. Основной целью деятельности ЦПТИ является увеличение доступности информации об объектах интеллектуальной собственности (патентах, товарных знаках, изобретениях, технологиях, ноу-хау и других объектах) и содействие развитию инновационного предпринимательства. Центры поддержки инноваций и технологии (ЦПТИ) обеспечивают новаторам в разных странах доступ к местной высококачественной технической информации и связанным с ней услугам с целью оказать содействие в реализации их инновационного потенциала и установлении их прав интеллектуальной собственности, охране этих прав и управлении ими. Центры должны входить в структуру региональных инновационно-активных кластеров и способствовать решению задач: предоставление доступа к патентным и непатентным базам данных российских и зарубежных патентных ведомств, представленным как в сети Интернет, так и на различных носителях; консультации по поиску технической информации при проведении патентных исследований; обучение проведению поиска в базах данных; предоставление общей информации по законодательству в области интеллектуальной собственности, о возможности получения консультаций специалистов по интеллектуальной собственности; консультации по вопросам лицензирования и использования лицензионных продуктов.

Во многих вузах действуют подразделения, основной функцией которых является работа с результатами интеллектуальной деятельности (РИД), формирование ОИС, но они обслуживают интересы вуза, а предприятиям, работающим в сфере наукоемкого производства, необходимы так же услуги патентных поверенных, консультации по поиску технической информации и т. д., и спрос на подобные услуги по мере развития инновационной системы будет расти. Формирование сети ЦПТИ не ставит задачу дублировать или передать им функции патентных отделов вузов и

НИИ, но на первое место выводит повышение доступности информации об объектах интеллектуальной собственности.

На уровне регионов ЦПТИ могут оказывать услуги не только всем заинтересованным в создании наукоемкого бизнеса, но собирать и обрабатывать первичную информацию о результатах научно-исследовательской и инновационной деятельности. Также центры могут оказывать услуги по повышению квалификации и обмена опытом для сотрудников вузов. В вузах, где патентные отделы уже давно и активно ведут соответствующую работу, их сотрудники обладают большим опытом не только в сфере патентного дела, но и в вопросах коммерциализации РИД. ЦПТИ могут стать площадками обобщения и распространения опыта успешных схем использования РИД, созданных вузами. В этом смысле ЦПТИ могут «тиражировать» успешный опыт управления инновационными процессами и продуктами.

В будущем по мере развития и расширения деятельности, ЦПТИ могут выполнять поиск перспективных изобретений, которые обладают существенным потенциалом коммерческого использования. (Подобную деятельность ведет Патентный центр общества Фраунгофера в Германии, что позволяет своевременно начинать мероприятия по оформлению, защите и активному использованию перспективных разработок). Такая функция ЦПТИ представляется важной, так как даже те идеи и инновации, которые созданы, могут не найти применения. В исследованиях по проблемам управления инновационным потенциалом приводится информация о том, что в России используется от 8 до 10 % инновационных идей и проектов, в Японии — 95, в США — 62 % и только одно из 500 запатентованных изобретений находит применение в российской промышленности [1]. А невостребованная идея это, во-первых, впустую затраченные ресурсы, во-вторых, отсутствие у разработчика уверенности в необходимости и полезности его труда. Следствием становится сокращение активности в сфере научно-исследовательской деятельности. Если к приведенным данным добавить, что в хозяйственном обороте используется не более 1 % объектов интеллектуальной собственности, созданных за счет государственного бюджета, то ясно выступает необходимость создать систему поиска

перспективных РИД и разработать систему оценки потенциала коммерческого использования РИД. Также необходимо создавать федеральную и региональную базы данных о РИД, которые в настоящее время не могут быть внедрены, но могут при определенных условиях использоваться с существенным экономическим и социальным эффектом.

В структуре национальных инновационных университетов ЦПТИ могут стать не только звеном, обеспечивающим консультации и услуги в сфере патентования, но и организаторами оборота информации о результатах интеллектуальной деятельности и объектах интеллектуальной собственности, готовые к использованию, спросе на такие объекты со стороны промышленного сектора (особенно — средних и малых производственных структур). В силу того что ЦПТИ являются сетью, созданной ВОИС, они взаимодействуют между собой и услуги, оказываемые Центрами отличаются особым качеством и профессионализмом. В этом смысле помощь Центров по поддержке инновационного потенциала научной деятельности вузов трудно переоценить.

Интеграция вузов в структуру национальной инновационной системы это не отдаленное будущее, а один из множества происходящих уже сейчас процессов, в рамках формирования национальной инновационной системы. Более того, национальная инновационная система Российской Федерации в настоящее время существует и работает, но в ней пока есть лакуны, которые будут заполняться по мере развития связей между организациями, участвующими в инновационной деятельности, среди которых важную роль будут играть и ЦПТИ, и вузы.

Литература:

1. Артамонов Г. В., Косарев В. И., Наумов Е. А., Федорков В. Ф. Система управления результатами интеллектуальной деятельности, создаваемыми за счет средств федерального бюджета, в научных и образовательных учреждениях РФ // [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://www.innoedu.ru/docs/actual/inf1_2012.pdf — свободный. Яз. рус. (дата обращения 16.11.2012). С. 10.

ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА
КАК ОСНОВА ФОРМИРОВАНИЯ БАКАЛАВРОВ
ШИРОКОГО ПРОФИЛЯ И ВЫБОРА НАПРАВЛЕНИЙ
РЕОРГАНИЗАЦИИ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ СТРУКТУРНЫХ
ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО ВУЗА

Никифоров В. И., Речинский А. В.
*Санкт-Петербургский государственный
политехнический университет*

Система технического образования России находится в перманентном инновационном процессе вот уже 20 лет. Инновации в той или иной степени затронули все элементы педагогической системы образовательных учреждений: цели подготовки, квалификационную структуру выпускаемых специалистов, содержание образования, методы, формы и средства обучения. В меньшей степени они коснулись организационно-педагогических структур вузов. В Итоговом докладе о результатах экспертной работы по актуальным проблемам социально-экономической стратегии развития России на период до 2020 года экспертная комиссия в этой связи констатирует, что «Есть значительные проблемы и в самой системе высшего образования: Жесткая структура государственных вузов и образовательных программ, сохранившаяся практически в неизменном виде со времен плановой экономики с исключительно дробными, узкоспециальными программами подготовки ...» [3, с. 251].

Действительно, почти в полном наборе в вузах остался перечень инженерных кафедр, который существовал и до введения инноваций в высшем образовании. Сохранилась и ориентация этих кафедр на «... обучение узких специалистов по технологиям, практически ушедшим с рынка» [3, с. 251].

Основное внимание далее в связи с этим уделено в статье вопросам обоснования необходимости и направлениям преобразований в организационных структурах технических вузов, реализующих образовательную деятельность. К ним отнесем факультеты, кафедры, институты, структуры дополнительного профессионального образования, образовательные

центры и др. Такая направленность статьи не означает, что организационно-педагогические инновации должны идти независимо от аналогичных процессов в других сферах деятельности вуза. Это направление инноваций теснейшим образом связано с новыми целями, содержанием, квалификациями всей образовательной системы и должно проходить параллельно и во взаимосвязи с модернизацией других элементов вузовских педагогических систем.

Ключевыми инновациями высшего профессионального образования России стали:

- введение уровневой системы образования, ориентированной преимущественно на подготовку бакалавров и магистров;

- компетентностная ориентация образовательного процесса;

- резкое сокращение числа направлений подготовки по отношению к числу инженерных специальностей, реализуемых в рамках ГОС второго поколения;

- переход от подготовки инженеров по конкретным (узким по профилю деятельности) специальностям к подготовке бакалавров по направлениям с широкими профессиональными областями деятельности при сокращении срока подготовки выпускников первого уровня высшего образования до четырех лет;

- введение профилей подготовки бакалавров;

- фиксация в ФГОС ВПО, как правило, направлений подготовки бакалавров в то время, как перечень базовых профилей бакалавриата и примерное содержание обучения в рамках этих профилей указываются развернуто в примерных основных образовательных программах (ПООП).

Даже эти, далеко не полностью перечисленные инновации высшей профессиональной школы создали ряд проблем в функционировании традиционных педагогических систем вузов. В этой связи в практико-ориентированной педагогической литературе отмечают следующие возникшие противоречия:

- между многообразием государственных образовательных стандартов, разработанных разными учебно-методическими объединениями, различиями их методологических основ и необходимостью унификации

подготовки на уровнях организационных структур факультетов и вуза в целом;

– между широкими функциями бакалавров, установленными действующими ФГОС ВПО, и продолжающейся ориентацией подготовки бакалавров на узконаправленную область деятельности конкретного профиля, аналогичную функциям инженеров по той специальности ГОС второго поколения, которая стала основой создания профиля подготовки бакалавра в рамках ФГОС ВПО;

– между традиционно сложившимися кафедральными структурами подготовки специалистов и интеграционными процессами в организации подготовки выпускников одного направления разными кафедрами одного, а во многих случаях и разными факультетами вуза;

– между единством государственных образовательных стандартов для всех вузов страны и сложностью на основе стандартов создания педагогических технологий, обеспечивающих конкретному вузу реализацию своей специфической технологии.

Следует в дополнение к перечисленному отметить, что центральной в образовании и массовой для выпускников вузов стала квалификация «бакалавр». Поэтому основное внимание далее сконцентрировано на особенностях отбора содержания обучения бакалавров и направлениях перестройки организационно-педагогических структур, реализующих их подготовку. Реорганизация этих структур должна способствовать повышению эффективности деятельности педагогического коллектива вуза, снижению экономических затрат на обучение, подготовке выпускников, по своим личностным и профессиональным качествам соответствующих современным российским и мировым требованиям к специалистам с высшим профессиональным образованием.

Рассмотрение аспектов необходимости проведения организационных преобразований традиционных педагогических структур технического вуза начнем с рассмотрения того аспекта ранее перечисленных инноваций в российском образовании, который, с нашей точки зрения, является важнейшим и в то же время, наименее теоретически разработанным, а к тому же еще и недостаточно четко понимаемым в настоящее время

педагогической общественностью вузов. Речь пойдет о понятии «профиль подготовки» бакалавра.

Профили бакалавриата являются частью направления подготовки высшего профессионального образования, в рамках которого они реализуются, и предполагают получение студентами более углубленных профессиональных знаний, умений и навыков в различных областях деятельности [9]. Отметим в связи с этим ряд важных моментов, необходимых для выбора числа и перечней профилей бакалавриата, по которым в вузе будет осуществляться подготовка в рамках отдельных направлений, и для разработки примерных и вузовских основных образовательных программ.

«Профиль» основной образовательной программы (ООП) бакалавриата как понятие по своему содержанию и квалификационному статусу подготовленного в рамках этого профиля выпускника не соответствует содержанию понятия «квалификация (степень)» бакалавра. Вузу дано право выбирать или самостоятельно принимать для реализации тот или иной профиль бакалавриата, создавая для этого основную образовательную программу, но квалификация выпускника «бакалавр» будет по этому профилю такая же, как и для других профилей подготовки данного направления, так как она установлена ФГОС ВПО. Именно поэтому в дипломе выпускника профиль бакалавриата не указывается, его записывают только в приложении к диплому.

Отсюда следует, что бакалавр любого профиля, реализуемого в рамках направления подготовки, должен быть подготовлен к выполнению всех видов и задач профессиональной деятельности по всем объектам профессиональной деятельности, указанным в ФГОС ВПО, а не только по объектам, относящимся к профилю подготовки.

Это значит, что бакалавр должен выпускаться как специалист широкой области деятельности (широкого профиля). И это подтверждают сопоставительные таблицы специальностей ГОС второго поколения и направлений подготовки ФГОС ВПО. Так, по ряду направлений подготовки ФГОС ВПО произошло объединение в одном направлении до 20 различных специальностей ГОС второго поколения. Например, направление подготовки 151000 – «Технологические машины и оборудование»

интегрирует в себе 15 инженерных специальностей и 2 направления подготовки ГОС второго поколения.

Необходимость подготовки бакалавров как специалистов широкой сферы деятельности ставит задачу поиска новых технологий обучения студентов. Эти технологии должны позволить выпускнику при усвоении содержания обучения, носящего частный или конкретный характер, свойственный обучению в рамках определенного профиля подготовки, решать профессиональные задачи общего характера своего направления, а также частные задачи, решению которых обучаются выпускники других профилей подготовки, относящихся к этому же направлению.

Восприятие в сознании методистов-разработчиков основных образовательных программ вузов понятия «профиль подготовки» как «квалификация» выпускника уровня бакалавриата и ориентация конкретных вузов на реализацию задачи подготовки выпускников по профилю как специалистов, соответствующих ГОС второго поколения, может привести к совершенно недопустимым концептуальным ошибкам в отборе содержания и выборе технологий обучения бакалавров. При данной установке с большой степенью вероятности будут разработаны весьма не эффективные учебные планы подготовки бакалавров конкретных профилей. В этих планах целеполагание в отборе содержания обучения будет ориентировано не на формирование компетенций выпускника, соответствующих направлению подготовки, а на профиль, не на расширение сферы деятельности бакалавра, а на приравнивание ее к сфере деятельности специалиста конкретной специальности. Эти тенденции могут проявляться (да уже и проявляются) особенно четко при подготовке бакалавров в отраслевых вузах. Компетенции, заложенные в ФГОС ВПО для всего направления подготовки, с очевидностью не будут при этом сформированы.

В связи с этим *становится очевидной нецелесообразность безграничного расширения числа профилей бакалавриата в рамках направления подготовки в многопрофильных политехнических университетах, подготовка в которых ориентирована не на конкретное предприятие, не на город, а на крупные регионы страны и отрасли экономики.* Необходимо, с этой же точки зрения, ограничить и число наименований

базовых профилей, указываемых в примерных ООП, а также обеспечить контроль со стороны Минобрнауки России по предоставлению вузам права реализации инициативных профилей. Процесс расширения перечня профилей подготовки в вузах бакалавров при отсутствии общепринятых и контролируемых вышестоящими организациями норм и принципов подготовки уже становится неуправляемым, а значит — не реализуются утвержденные ФГОС ВПО. Ограничение академических свобод вузов в этом вопросе вытекает из невозможности создания по каждому профилю подготовки достаточного учебно-материального оснащения, резкого увеличения материальных затрат государства на подготовку бакалавров узкопрофильной направленности, сложностей их перепрофилирования при смене объекта трудовой деятельности, необходимости сохранения единого образовательного пространства в стране и для преодоления прочих негативных моментов.

Еще раз подчеркнем: *в политехническом университете бакалавра следует подготавливать как креативного специалиста широкого профиля, ориентированного после окончания подготовки на самостоятельную творческую работу по освоению новых для выпускника конкретных областей и видов деятельности и даже тех, которым его в вузе не обучали.*

Именно в этом нам видится коренное отличие в подготовке бакалавров в многопрофильных политехнических университетах от подготовки специалистов аналогичных квалификаций в отраслевых вузах, а также от целевых установок при подготовке вводимой пока в порядке эксперимента квалификации «прикладной бакалавриат». Такой подход требует пересмотра структуры и видов компетенций бакалавров, сформулированных в ФГОС ВПО и ООП. В общем перечне профессиональных компетенций целесообразно в этой связи выделить два рода компетенций, представленных на рис. 1. К ним отнесем: профильные компетенции — компетенции первого рода и творческие компетенции, характерные именно для бакалавров широкого профиля (компетенции второго рода). Сущностные характеристики этих компетенций даны непосредственно на рисунке.

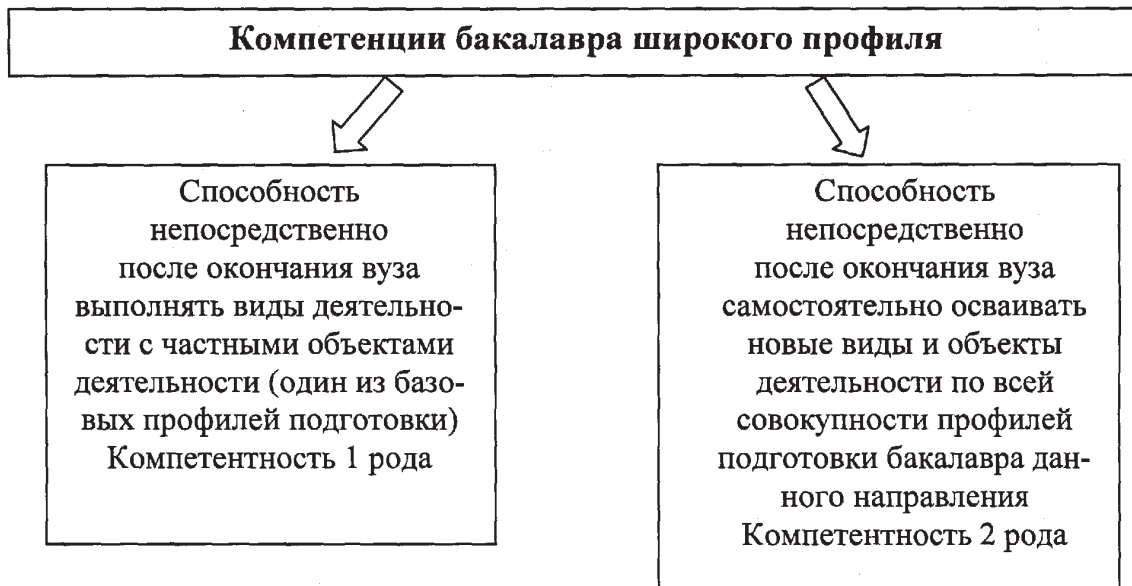


Рис. 1. Группы компетенций бакалавра широкого профиля

Выделение в системе требований к качеству подготовки выпускников группы компетенций, обеспечивающей выпуск бакалавра как креативного специалиста широкой сферы деятельности, требует, во-первых, изменения структуры компетенций в ООП и, во-вторых, разработки технологии их формирования. В работах [4, 6] показано, что основами подготовки такого выпускника, который в соответствии с ФГОС ВПО должен быть готов к жизни и профессиональной деятельности, должны стать:

- прекращение ориентации содержания обучения студентов на последующее «доучивание» бакалавра в магистратуре;
- системная фундаментализация обучения. Под системной фундаментализацией, как показано в работе [7], следует понимать направление совершенствования подготовки бакалавров (специалистов, магистров), реализуемое путем развития целостной педагогической системы и каждого из ее элементов (не только содержания обучения) на основе фундаментальных положений современного научного знания;
- усиление роли общепрофессиональной подготовки в общей структуре содержания образования;
- единый для всех технических направлений подготовки и специальностей развитый базис общепрофессиональной подготовки,

сформированный на основе профессионально ориентированных политехнических знаний и умений. Политехническое образование при этом выступает как составная часть образования, направленная на усвоение обучающимися общенаучных принципов современного производства и овладение практическими навыками обращения с орудиями труда, машинами и механизмами, как основа формирования способности ориентироваться в современной технике и технологии [8];

- осуществление соответствующим образом перестройки содержания и методик преподавания специальных дисциплин (некоторые аспекты данного вопроса рассмотрены в последующем материале);

- обучение студентов на основе использования исследовательских методов обучения и средств научно-исследовательской работы;

- расширение объемов самостоятельной работы студентов и усиление контроля за ее выполнением;

- системная информатизация обучения;

- реализация индивидуализированных, личностно ориентированных технологий обучения; технологий непрерывного профессионального образования; использование личностно-ориентированных методов обучения;

- формирование у выпускника профессионально значимых качеств личности специалиста, в частности, системного мышления и соответствующих социальных компетенций.

Исходя из проведенных в Санкт-Петербургском политехническом университете научно-педагогических работ [4, 6, 8 и др.] и дополнительной оценки, которая в силу очевидности здесь не приводится, можно говорить о том, что подготовка бакалавров широкой сферы деятельности (широкого профиля) в политехническом университете возможна только при условии выполнении следующих мероприятий:

- разработки и реализации на уровне университета единой политики в области функций, состава, содержания и технологий преподавания общепрофессиональных дисциплин;

- создания системы общепрофессиональных кафедр применительно ко всем группам направлений подготовки выпускников;

- специализации каждой из этих кафедр именно в области преподавания соответствующей общепрофессиональной дисциплины;

– ориентации педагогического коллектива общепрофессиональных кафедр на ведение научно-методической работы в области педагогики высшей школы;

– прекращения преподавания выпускающими кафедрам дисциплин общепрофессиональной подготовки.

С нашей точки зрения, подготовка бакалавров как специалистов «широкого профиля» с наличием второго рода компетенций (см. рис. 1) возможна в полной мере и с минимальными экономическими затратами только в политехнических университетах, обеспечивающих достаточный контингент студентов для организации общепрофессиональных кафедр по всем реализуемым в вузе основным образовательным программам. Ответственной за определенную общепрофессиональную дисциплину федерального компонента профессионального блока по всем реализуемым в университете направлениям подготовки бакалавров должна быть только одна общепрофессиональная кафедра. Она должна утверждать программу данной дисциплины. В то же время разрабатывать и осуществлять ведение дисциплины могут и выпускающие (специальные) кафедры по согласованию с головной общепрофессиональной кафедрой. Головная кафедра должна получить право вести контроль за выполнением программы дисциплины и обращаться в соответствующие структуры университета по приведению в соответствие содержания общепрофессиональной дисциплины, читаемой выпускающей кафедрой, требованием программы.

До тех пор, пока отношение к общепрофессиональным кафедрам в вузах не изменится в направлении повышения их статуса, существенного изменения в качестве подготовки бакалавров и магистров, требуемых от университетов типа «политехнический вуз» современной мобильной экономикой, ожидать не следует.

Ориентация на подготовку бакалавра широкого профиля однозначно указывает на нецелесообразность на уровне политехнического университета развития широкой сети профилей подготовки в рамках лицензированных направлений подготовки. В связи с этим в политехническом вузе должны быть выделены в рамках направления один — два ключевых, базовых для вуза профилей. Научно-педагогические основы выделения таких профилей представлены в работе [6]. Например, в рамках направления

151000 - «Технологические машины и оборудование» целесообразно выделить всего два базовых профиля с направленностями выпускника на:

- проектно-технологический вид деятельности;
- проектно-конструкторский вид деятельности.

Соответственно этому, число выпускающих кафедр, ответственных за подготовку бакалавров по конкретному направлению подготовки, должно быть минимизировано. Следует выработать в связи с этим критерии, на основе которых можно создавать инновационные выпускающие кафедры.

Остановимся и еще на одном аспекте инноваций в организационной структуре политехнического университета. Подготовка в нем бакалавров должна осуществляться, как это и требуется для университетов, по нескольким укрупненным группам направлений подготовки, перечень которых утвержден приказами Минобрнауки Российской Федерации.

При создании укрупненных групп методологи высшего профессионального образования руководствовались общими признаками, правилами, подходами отбора содержания обучения для включаемых в укрупненную группу конкретных направлений подготовки [1, 2, 5, 10]. Отметим некоторые реализованные при этом и развитые в последующих научно-педагогических исследованиях подходы [4, 7]:

- подготовка в рамках каждой укрупненной группы выпускников (бакалавров, магистров), должна характеризоваться широкой (единой) *предметной областью* их деятельности. Однако степень этой «широты предметной области» и принципы ограничения ее сферы в указанных работах для многих направлений подготовки не конкретизированы;

- укрупненная группа должна создаваться для подготовки специалистов, обеспечивающих сопровождение типового(ых) продукта(ов) одной или нескольких (чаще всего — нескольких), но родственных (близких по типовому продукту) отраслей экономики, относящихся к определенной сфере деятельности человека¹;

¹ Под *типовым продуктом отрасли* будем понимать модель результата деятельности работающих в определенной отрасли экономики специалистов, характеризующуюся общностью функционального назначения и технологических процессов изготовления всех продуктов отрасли.

- критериями отбора содержания обучения всех выпускников укрупненной группы должны, в частности, стать:

– общность гуманитарной, социально-экономической, естественно-научной и математической подготовки, осуществляемая на основе изучения единых по составу и близких по трудоемкости дисциплин соответствующих циклов,

– единство базиса общепрофессиональной подготовки для учебных планов всех входящих в группу направлений подготовки и специальностей.

К сожалению, некоторые аспекты перечисленных подходов были сформулированы позднее, чем утвержден перечень укрупненных групп, а потому указанные основополагающие критерии отбора укрупненных групп выдержаны в перечне ФГОС ВПО далеко не всегда.

Так, например, направление подготовки бакалавров 141100 - «Энергетическое машиностроение», имея одну и ту же предметную область, одинаковые виды деятельности выпускников и близкие по содержанию гуманитарные, социально-экономические, естественнонаучные и большинство общепрофессиональных дисциплин с направлением 150700 - «Машиностроение», попало совсем в другую укрупненную группу — 140000 - «Энергетика, энергетическое машиностроение и электротехника».

В связи с вышеизложенным представляется целесообразным осуществить структурирование образовательных подразделений политехнических университетов по укрупненным группам (одной или по нескольким в рамках одного подразделения). При создании новых организационных структур целесообразно воспользоваться принципом включения в такую структуру (факультет, институт) действующих структурных единиц вуза, осуществляющих подготовку бакалавров и магистров, относящихся к определенной укрупненной группе. Но при этом следует учитывать и допущенные в перечнях ФГОС ВПО несоответствия принятых перечней направлений подготовки в некоторых укрупненных группах ранее сформулированным подходам. При таком решении различные профили подготовки будут сосредоточены внутри одного факультета (института). Это

позволит вузу оперативно управлять созданием, внедрением и реорганизацией перечней профилей бакалавриата, что в ином случае затруднительно.

В современных условиях перехода на подготовку бакалавров как специалистов широкого профиля существенно меняются роль и функции выпускающих кафедр.

В первую очередь, это связано с тем, что в рамках одного направления подготовки ведется выпуск по нескольким профилям (число их по некоторым направлениям доходит до 18). Исходя из того, что профиль подготовки, по сути дела, есть специализация, а не специальность, выпускник любого профиля, как ранее подчеркнуто, должен уметь выполнять работу по всем профилям данного направления.

В этих условиях в политехническом университете, а не отраслевом вузе, важнейшее значение приобретает системная фундаментальность образования, при которой специальные дисциплины в своем содержании должны получить методологическую направленность. Суть этой направленности состоит в том, что содержание специальных дисциплин бакалавров «широкого профиля» необходимо ориентировать на мировоззренческие, методологические, методические и социальные проблемы соответствующих наук. Изучение частных научных фактов, конкретных закономерностей, явлений, практических приложений отраслевого, прикладного характера следует осуществлять на базе обобщенных (фундаментальных) идей и принципов, характерных для данной науки. Кроме того, в процессе изучения дисциплин этого цикла следует акцентировать внимание на формирование у выпускника умения использовать полученные в общепрофессиональных и специальных дисциплинах обобщенные знания и умения в решении конкретных профессиональных задач.

Специальные дисциплины профильной направленности в таком виде выступают в качестве примеров реализации основных функций и видов деятельности выпускника направления. И это является залогом возможности формирования у студента творческих компетенций второго рода (см. рис. 1).

Учитывая, что все профили подготовки по направлению будут сконцентрированы в рамках одного факультета (института), роль конкретной

выпускающей кафедры в отборе содержания обучения выпускника по данному профилю упадет. В связи с усилением значимости и объема трудоемкости общепрофессиональной подготовки, сокращением общего срока подготовки бакалавров до 4-х лет, уменьшением числа профилей подготовки и вышеизложенными особенностями отбора содержания специальных дисциплин учебная нагрузка по специальным кафедрам в рамках бакалавриата будет снижаться, трансформируясь при этом в отличные от традиционных учебные дисциплины и модули. Соответственно этому, вероятнее всего, произойдет слияние родственных по направленности выпускающих кафедр, число их уменьшится, а ряд кафедр из учебных трансформируется в научно-исследовательские структуры с выполнением отдельных учебных заданий, поручаемых головной выпускающей кафедрой преимущественно в рамках магистерской подготовки.

В случае отсутствия научно-исследовательских работ выпускающая кафедра, по сути дела, теряет возможность подготовки выпускников по своему профилю (а тем более — магистров), а в целом, прекращает свою деятельность.

Все высказанное в полной мере, с нашей точки зрения, относится и к Санкт-Петербургскому государственному политехническому университету как крупнейшему политехническому вузу страны, получившему категорию «национальный исследовательский университет» и имеющему развитую систему подготовки по большому числу укрупненных групп, направлений и еще более значительному числу реализуемых основных образовательных программ бакалавриата.

Литература:

1. Анализ подходов к построению перечней направлений подготовки (специальностей) высшего профессионального образования Российской Федерации / А. В. Белоцерковский, В. Н. Козлов, С. В. Коршунов, Н. М. Розина, А. И. Рудской. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2006. 128 с.

2. Васильев Ю. С., Козлов В. Н., Попова Е. П. Концепции и опыт проектирования государственных образовательных стандартов в области техники и технологии. — СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2002. — 268 с.

3. Итоговый доклад о результатах экспертной работы по актуальным проблемам социально-экономической стратегии развития России на период до 2020 года. Стратегия-2020: Новая модель роста — новая социальная политика. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://2020strategy.ru/documents/32710234.html>

4. Козлов В. Н., Никифоров В. И. Общепрофессиональная подготовка в политехническом университете. Функции, содержание, технология: Учеб.-метод. пособие. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2005. — 125 с.

5. Концепция и принципы формирования перечня направлений и специальностей высшего профессионального образования. — СПб.: Президиум Координационного совета учебно-методических объединений и научно-методических советов, 1998. — 40 с.

6. Никифоров В. И. Проектирование содержания и организационных основ подготовки бакалавров в технических университетах // Фундаментальные исследования в технических университетах: Материалы IX Всероссийской конференции по проблемам науки и высшей школы. 18–19 мая 2005 года, Санкт-Петербург. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2005 г. С. 66–73.

7. Никифоров В. И., Речинский А. В. Перечни направлений и профили подготовки. Педагогические основы и методика проектирования. LAP Lambert Academic Publishing GmbH CJ.KG, 2011. — 148 с.

8. Никифоров В. И., Речинский А. В. Политехническое образование в содержании подготовки студентов технических вузов. Вестник Высшей школы. Alma Mater. № 7, 2011. С. 41–45.

9. Приложение к письму Департамента профессионального образования № 12-532 от 31 марта 2011 г. «О порядке реализации вузами профилей (специализаций) основных образовательных программ бакалавриата (подготовки специалиста)».

10. Системные ресурсы качества высшего образования России и Европы / Н. И. Булаев, В. Н. Козлов, А. А. Оводенко, А. И. Рудской. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2009. — 460 с.

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ КОМПЕТЕНТНОСТЬ
КАК ИНТЕГРАЛЬНЫЙ ПОКАЗАТЕЛЬ
КАЧЕСТВА ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ В ВУЗЕ

Поддубный А. В.

Дальневосточный федеральный университет

Введенные в 2011 г. в действие Федеральные государственные образовательные стандарты, построенные на основе компетентностного подхода, рассматривают модель специалиста через призму двух групп компетенций: общекультурных и профессиональных.

Между тем, к настоящему времени обозначились новые тенденции современного производства и управления, вызванные становлением информационного общества. Глобализация и информатизация производственной и управленческой деятельности способствовали развитию неопределенности и, как следствие, замещению раздробленных производственных функций их целостным, системным «предъявлением». В этих условиях теряется идентификация устойчивых профессий, последние как краткосрочные наборы «знаний, умений и навыков» трансформируются, становятся более интегрированными и менее специализированными. Меняется фокус деятельности предприятия. Происходит «онаучивание» производства, наука превращается в непосредственную производительную силу, интеллект становится главным производственным ресурсом.

Когнитивная экономика предъявляет новые требования и к выпускникам вузов — будущим специалистам, среди которых приоритет получают требования системно организованных интеллектуальных, креативных, рефлексивных, моральных качеств, позволяющих успешно организовать деятельность в широком социальном, экономическом, культурном контекстах. Определяя цели и результаты образования человека, исследователи в последние десятилетия все большее внимание уделяют единству мотивационно-когнитивных и поведенческих компонентов в структуре личности выпускника вуза, обеспечивающих развитие способности индивида приобретать новые знания в течение всей жизни и творчески использовать их для решения практических задач. Наиболее емким понятием, отражающим это единство, на наш взгляд, становится «интеллектуальная

компетентность», формирование которой сегодня является стратегической целью профессионального образования.

В нашем исследовании мы определяем *интеллектуальную компетентность* как *интегральную категорию подготовки специалистов в вузе, готовность выпускника вуза к продуктивной профессионально-познавательной деятельности, проявлению его интеллектуального потенциала*. Где продуктивная профессионально-познавательная деятельность понимается нами как процесс приобретения знаний, создания новых знаний и применения знаний с целью их последующего воплощения в конкретный результат нравственно-ориентированной деятельности.

Природа интеллектуальной компетентности такова, что, будучи, продуктом профессионально-познавательной деятельности, она является следствием развития интеллектуального потенциала личности. При этом профессионально-познавательная деятельность представляется высокомотивированным процессом, направленным на проявление интеллектуального потенциала выпускника вуза.

Интеллектуальный потенциал выпускника вуза, с нашей точки зрения, должен раскрываться через следующие субпотенциалы: профессионально-познавательный потенциал, креативный потенциал, информационно-коммуникационный потенциал, а также морально-нравственный потенциал (рис. 1).



Рис. 1. Структура интеллектуальной компетентности

Профессионально-познавательный потенциал — это совокупность способностей, обеспечивающих восприятие новой информации, приращение профессиональных знаний, адекватное выполнение будущим специалистом конкретной профессиональной деятельности, нахождение решения нестандартных задач и новых методов решения стандартных задач, проявление инициативы в профессиональной деятельности.

Креативный потенциал — это совокупность способностей выпускника вуза к постановке и решению новых творческих задач, созданию чего-то качественно нового, отличающегося неповторимостью и уникальностью.

Информационно-коммуникационный потенциал — это совокупность способностей рационально добывать информацию, превращать ее в знания, овладевать новыми технологиями переработки информации, осуществлять сложные коммуникационные процессы в человеко-машинной среде, ясно и четко излагать мысли, убеждать, аргументировать, строить доказательства, анализировать, высказывать суждения, передавать рациональную и эмоциональную информацию, устанавливать межличностные связи, согласовывать свои действия с действиями коллег, выбирать оптимальный стиль общения в различных деловых ситуациях, организовывать и поддерживать диалог.

Морально-нравственный потенциал — обусловлен приобретенными личностью в процессе социализации и подготовки в вузе нравственно-этическими нормами, жизненными целями, убеждениями, устремлениями.

Таким образом, *интеллектуальный потенциал человека определяется тем: что он знает, что и как он созидает, с кем и как он общается, что он ценит*. При этом следует заметить, что выделенные нами субпотенциалы, существуют только во взаимодействии. Формирование интеллектуального потенциала происходит в ходе профессионально-познавательной деятельности, генератором которой выступает мотивационный потенциал индивида.

Мотивационный потенциал — в контексте теории мотивации трактуется нами как совокупность возможностей, побуждающих, к осуществлению профессионально-познавательной деятельности и выступающих условием мотивации личности.

Результаты проведенных исследований позволяют утверждать, что высокая позитивная мотивация может восполнять, в определенной мере, интеллектуальный потенциал, играя роль компенсаторного фактора. Однако в обратном направлении компенсаторный механизм не срабатывает. Поэтому, оценивая интеллектуальную компетентность выпускника вуза необходимо отслеживать не только уровень его интеллектуального потенциала, проявляющегося в продуктивной профессионально-познавательной деятельности, но и мотивационный потенциал.

В представленной модели внешней стороной интеллектуальной компетентности выступает профессионально-познавательная деятельность. Внутренней же стороной интеллектуальной компетентности является интеллектуальный потенциал, который, с одной стороны формируется и накапливается в процессе профессионально-познавательной деятельности путем внутренней переработки внешней информации, знаний, умений и навыков, а с другой — сам участвует в получении интеллектуального продукта в ходе этой деятельности. Профессионально-познавательная деятельность здесь выступает не чем иным, как созидательной деятельностью человека, его творческой энергией, описанной в работе О. Н. Мельникова [1]. С его точки зрения творческая энергия человека связывает биоэнергию человека с самыми разными энергиями окружающего мира (с которыми человек сталкивается ежедневно), а в соответствии с законом сохранения энергии является единственно-объективным показателем проявления его интеллекта.

Интеллектуальная компетентность выпускника вуза определяет его социальную значимость, востребованность на рынке труда, мобильность и устойчивость к изменениям социально-экономических условий. Оценивая результаты профессионально-познавательной деятельности можно судить об уровне формирования интеллектуального потенциала личности, его интеллектуальной компетентности и как следствие качестве подготовки специалиста в вузе.

Литература:

1. Мельников О. Н. Управление интеллектуально-креативными ресурсами наукоемких производств. — М.: Издательство «Креативная экономика», 2010. — 384 с.

ОРГАНИЗАЦИЯ ТВОРЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ СТУДЕНТОВ ПРИ ЗАОЧНОЙ ФОРМЕ ОБУЧЕНИЯ

Попов А. И., Букин А. А., Однолько В. Г.

Тамбовский государственный технический университет

Современное высокотехнологичное производство требует от специалиста готовности не только к выполнению типовых видов профессиональной деятельности, но и нацеленности на внедрение новых технологий в производство, принятие нестандартных конструкторских решений, поиск и продвижение инновационных проектов. Деятельность в инновационной сфере экономики предполагает наличие у выпускников вуза творческих компетенций, определяющих способность специалиста выполнять требующую эвристического или креативного уровня интеллектуальной активности профессиональную деятельность на основе: знаний менеджмента творческой деятельности; умений организации деятельности как собственной, так и руководимого коллектива по решению творческих задач; навыков творческой деятельности в условиях психологического напряжения, стресса и ограниченности временных, финансовых, материальных и трудовых ресурсов [1].

Формирование указанных компетенций не может происходить только в рамках одной дисциплины, предполагается, что приобретаться умения творческой деятельности студентами будут в течение всего периода обучения в вузе. Особую значимость имеет разработка методологических подходов, обеспечивающих решение задачи формирования творческих компетенций для студентов, обучающихся по заочной форме, так как они уже осуществляют профессиональную деятельность. Организация творческого саморазвития студентов должна учитывать как возрастные особенности контингента студентов (андрагогические закономерности), так и их настрой на совершенствование (акмеология).

Особенностью студентов технических специальностей, обучающихся по заочной форме, является значительно большая актуализация получаемых знаний и навыков в силу активного вовлечения в решение профессиональных проблем во время трудовой деятельности. При этом часть студентов уже успела добиться определенного социального и профессионального статуса, имеет жизненный опыт и сформировавшуюся систему

взглядов на окружающую действительность. Поэтому изучение дисциплин социально-гуманитарного и экономического цикла они рассматривают, прежде всего, как возможность подтверждения своего мировоззрения и приобретения навыка осознанного экономического выбора, а изучение дисциплин математического и естественнонаучного цикла — как возможность использовать полученные знания при анализе и выработке инженерного решения в конкретной проблемной ситуации на производстве.

Необходимо остановиться еще на одной особенности обучения по заочной форме, связанной с тем, что в роли преподавателей нередко выступают специалисты, имеющие большие достижения в сугубо теоретической научной деятельности, но обладающие значительно меньшим профессиональным опытом решения реальных проблем на предприятиях региона, чем обучающиеся.

Выявленные особенности предполагают как корректировку структуры содержания обучения по разным блокам дисциплин, так и изменение уровня подготовки преподавателей, ведущих занятия с заочниками, формирование их нацеленности на организацию творческого саморазвития. Прежде всего, в структуре содержания обучения необходимо перераспределение в сторону увеличения доли знаний и навыков, востребованных самими обучающимися, но при обязательном сохранении минимального набора дидактических единиц, определяемых ФГОС. Во-вторых, преподаватель должен максимально использовать при организации учебного процесса для установления связи изучаемой дисциплины и сферы профессиональных интересов примеры из практической деятельности обучающихся и предлагаемые ими актуальные проблемные ситуации для обсуждения. В-третьих, учитывая, что у большинства обучающихся уже есть часть знаний и навыков в рамках учебных дисциплин профессионального цикла, основной акцент необходимо сделать на формирование у них готовности к их нестандартному применению в условиях психологического напряжения, т. е. уделять больше времени именно формированию способностей к творческой деятельности в реальной обстановке.

Заочная форма обучения предполагает, что большая часть познавательной деятельности в соответствии с ФГОС проводится студентами самостоятельно, поэтому организация аудиторной работы должна обеспечить переход в работе студента к доминированию творческой

направленности и сформировать его готовность к саморазвитию. Лекции в основном должны быть направлены не на логическое объяснение учебного материала, а на определение «реперных» точек в освоении материала, на рекомендации по самостоятельному изучению основных положений дисциплины. Рассматривать же примеры творческой деятельности во время аудиторных занятий преподаватель просто не имеет возможности, поэтому основной акцент в творческой подготовке переносится на самостоятельную работу. При ее планировании необходимо предусмотреть для студента возможность неформального образования (посредством издания сборников творческих олимпиадных задач и кейсов по изучаемым дисциплинам), организовать развитие творческих способностей всех обучающихся (в соответствии с их способностями и социальным заказом) в виртуальном информационном пространстве.

При разработке содержания обучения, отнесенного к самостоятельной работе, особое внимание следует уделить составлению творческих задач, отражающих профессиональный и социальный контексты будущей деятельности специалиста. Для составления такого рода задач преподаватель должен во время установочных занятий внимательно изучить сферу профессиональных интересов обучающихся и выявить представляющие для них наибольшую актуальность проблемные ситуации, которые можно было бы решить средствами изучаемой дисциплины.

Учитывая затруднения у обучающихся с изучением теоретического материала, целесообразно часть задач разбивать на ряд взаимосвязанных миниситуаций, решение которых требовало бы от студента глубокого понимания лишь одной дидактической единицы дисциплины. Самостоятельно решая сознательно упрощенные творческие задачи, студент приобретает навык к анализу и сможет в дальнейшем сам проводить декомпозицию проблемы и выявлять для каждого элемента наиболее перспективный способ решения. Решение творческих задач, которые хотя и состоят из ряда типовых элементов (навыки решения которых формируются при использовании любого сборника задач), но позволяют обучающемуся увидеть возможность нестандартных комбинаций типовых приемов, должно стать обязательной частью подготовки специалиста.

Рассмотрим основные этапы организации самостоятельной работы студентов, обучающихся по заочной форме. Организация творческой

самостоятельной работы в техническом вузе предполагает, прежде всего, обучение студентов методам и приемам творческой деятельности. Без понимания психологических процессов, происходящих во время творческой работы, без знания основных способов решения нестандартных задач, без умений находить новые комбинации имеющихся знаний в ситуации ограничений студенту будет проблематично освоить творческие компетенции на высоком уровне. Поэтому обучающемуся должны быть предоставлена возможность или самому ознакомиться с систематизированной информацией по данному вопросу (и затем уточнить проблемные моменты у методиста заочного деканата), либо запланировать соответствующий учебный модуль в дисциплине «Введение в специальность».

Для дальнейшего творческого саморазвития обучающемуся должен быть предоставлен доступ к банку творческих заданий, примером которого может служить сборник олимпиадных задач по механике [2]. Разработка таких методических материалов позволит сделать самостоятельное изучение дисциплины более продуктивным, что может подтвердить диагностирование творческих способностей в рамках определения компетенций студентов.

Рассмотренные методологические подходы к творческому развитию студентов реализованы на практике в Тамбовском государственном техническом университете и показали свою эффективность: в результате уровень подготовки студентов заочного отделения к решению творческих задач, по мнению, как работодателей, так и самих обучающихся, повысился.

Литература:

1. Попов А. И. Теоретические основы формирования кластера профессионально важных творческих компетенций в вузе посредством олимпиадного движения: монография / А. И. Попов. — Тамбов: Изд-во ГОУ ВПО ТГТУ, 2011. — 80 с.

2. Попов А. И. Теоретическая механика. Сборник задач для творческого саморазвития личности студента: учебное пособие с грифом «Рекомендовано УМО по университетскому политехническому образованию для направления подготовки 151000» / А. И. Попов. — Тамбов: Изд-во ГОУ ВПО ТГТУ, 2010. — 188 с.

ТЕСТОВЫЙ КОНТРОЛЬ ЗНАНИЙ

Романова Ю. С.

Национальный минерально-сырьевой университет «Горный»

О качестве общего образования судят не только по его результатам, но и по модели, системе обучения. В связи с этим важную роль в совершенствовании качества образования играет педагогический контроль, который направлен на определение степени соответствия приобретенных студентами знаний и умений профессиональным компетенциям, а также на управление познавательной деятельностью обучающихся в целом.

Тест — система заданий специфической формы, применяемая в сочетании с определенной методикой измерения и оценки результата, прошедшая апробацию и стандартизацию. Возможно предложить классификацию тестов, основанную на различных уровнях усвоения знаний, соответственно четырем уровням мастерства: выполнение деятельности по узнаванию, работа на уровне репродукции, продуктивная деятельность, работа на уровне творческой деятельности.

При создании тестов возникают определенные трудности в части формирования шкалы оценок правильности выполнения заданий. Предполагается, что преподаватель выбирает ее заранее, но, очевидно, что здесь велика зависимость от опыта, интуиции, компетентности и профессионализма педагога. Поэтому наиболее удобной нам представляется процентная шкала оценки, позволяющая более подробно дифференцировать знания обучающихся.

Цель всякого тестирования — осуществление текущего и итогового контроля результатов образовательного процесса и внесение в него изменений, способствующих повышению качества образования. В этом плане очень важна композиция тестов, которые используются в процессе обучения. Каждый тест должен иметь несколько составных частей: инструкцию, текст с заданиями, лист ответов. Та часть заданий, которая используется для самостоятельного обучения и самоконтроля, должна сопровождаться указаниями к решению, точными и полными ответами. При составлении заданий теста следует соблюдать ряд правил, необходимых для создания надежного, сбалансированного инструмента оценки успешности овладения определенными учебными дисциплинами или их разделами. Задания для тестов должны отрабатывать одно из понятий. Они не могут быть

слишком громоздкими и должны соответствовать уровню сложности модульной программы. Тест нельзя нагружать второстепенными терминами с акцентом на механическую память, которая может быть задействована, если в тест включить точные формулировки из учебника. Учитывая, что задаваемый вопрос должен быть сформулирован коротко, желательно также кратко и однозначно формулировать ответы. Варианты ответов на каждое задание должны подбираться таким образом, чтобы исключались возможности простой догадки или отбрасывания заведомо неподходящего ответа.

Применение тестов, составленных в соответствии с этими требованиями, позволяет своевременно обнаружить пробелы в знаниях, устранить их и таким образом повысить качество знаний.

На основе опыта применения тестового контроля знаний в педагогической практике мы можем сделать вывод, что тестирование обладает некоторыми преимуществами перед другими методами педагогического контроля:

- повышение скорости проверки качества знаний и умений обучающихся, а также возможность увеличения частоты контроля;
- снижение воздействия негативного влияния на результаты тестирования таких субъективных факторов как настроение, уровень квалификации и другие характеристики конкретного преподавателя;
- осуществление принципа индивидуализации и дифференциации обучения благодаря использованию тестов различного уровня;
- ориентированность на современные технологии обучения;
- применение компьютерных обучающих и контролирующих систем;
- возможность математико-статистической обработки результатов, создания единого информационного банка данных учебных достижений студентов.

Применение тестовых заданий меняет учебный процесс, улучшая, специально организованную самостоятельную работу, актуальность которой не вызывает сомнений. Задания в тестовой форме — не только средство контроля знаний, но и обучения, а также средство развития личности, это те познавательные формы, от правильного применения которых зависит будущее образования.

СЕКЦИЯ 2

Информационно-компетентностные технологии образования

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ТЕХНОЛОГИИ IBM WATSON ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТ СПЕЦИАЛИСТАМИ РАЗНЫХ ВОЗРАСТНЫХ КАТЕГОРИЙ

Байгутлина И. А., Замятин П. А.,
Морозова Е. А., Цыпанов С. А.

R&D Centre, «Синергия Инвест» ООД (Болгария, Несебър)

Настоящий материал посвящен рассмотрению вопросов использования технологии IBM Watson в Центре исследований и разработок (R&D Centre) компании «Синергия Инвест» при проведении НИР и НИОКР, в которых задействованы исполнители и члены фокус-групп различных возрастных категорий (в том числе, категорий Juvenal и Junior).

Исследовательский проект Watson стартовал в компании IBM в 2006 году; относится к приоритетному отраслевому направлению BigData (большие данные). После завершения основной стадии R&D в феврале 2011 года была проведена первая демонстрация возможностей технологии. Начало коммерциализации проекта (в области здравоохранения) датируется августом 2011 года. В марте 2012 года был дан старт финансовым сервисам Watson. 17 мая 2012 года была анонсирована первая реализация возможностей Watson в учебном процессе Рочестерского университета. В настоящий момент выполняется активное внедрение широкого спектра кросс-индустриальных приложений.

В публичном доступе одна из тестовых игровых реализаций Watson находится по URL <http://www.nytimes.com/interactive/2010/06/16/magazine/watson-trivia-game.html>.

В R&D Centre компании «Синергия Инвест» в 2012 году было выполнено «раннее ознакомление» с возможностями и технологическими особенностями IBM Watson с целью корректировки планов проводимых работ и определения направлений и границ применимости этой передовой технологии.

Заслуживает внимание реакция одного из шестилетних юных исследователей R&D Center (возрастная группа Juvenal) на первое полученное им сообщение о технологии IBM Watson: «Это что, как дядя Кузя?». Дядя Кузя и Чевостик — веселые персонажи большой серии аудиоэнциклопедий детского издательства «Елена» (<http://www.1elena.ru>), которые используются специалистами R&D Center в процессе подготовки юных исследователей. Эти персонажи вместе с ребенком отправляются в виртуальное увлекательное путешествие, наблюдают за разными явлениями, обсуждают и объясняют их. Чевостик обладает крайней любознательностью и проживает на книжной полке в библиотеке дяди Кузи. Дядя Кузя в своем арсенале имеет множество книг самой различной тематики, где можно найти ответ на любой вопрос.

Проведенный анализ возможностей IBM Watson и результатов, достигнутых в ходе реализации связанных с этой технологией пилотных проектов, позволяет говорить о том, что в своем текущем состоянии технология IBM Watson имеет следующие четкие области применения в R&D Centre компании «Синергия Инвест»:

- 1) обоснованный исторический и технологический анализ современного состояния области проводимых или планируемых исследований;
- 2) выработка аргументированных рекомендаций по выбору вариантов реализации разнообразных прикладных задач, возникающих в процессе исследований;
- 3) приведение данных/информации/материала к состоянию, доступному для однозначного восприятия исследователями возрастных групп Juvenals и Juniors.

В перспективе рассматривается применение технологии IBM Watson в проектах компании «Синергия Инвест» по созданию виртуальных адаптивных сред мобильного обучения (ВАСМО), целью которых является построение и реализация адаптивно-самообучающейся

логики-семантической системы виртуального обучения на основе психологии личности. Базисными дисциплинами при этом являются: типы личностей, социально-когнитивная психология, эвристика, искусственный интеллект, инженерия знаний, коучинг, психодиагностика и коррекция, дианетика, андрагорика, лингвистика, нооника, майевтика, мониторинг обучения, познания. Рабочий цикл ВАСМО несколько тесно связанных этапов: комплексное тестирование обучающегося и анализ его действий в социальных сетях — исходная настройка под личность, знания, навыки обучающегося — целевое построение, обеспечение, реализация методологии и программы обучения — подстройка ВАСМО на основе анализа усвоения обучающимися предлагаемого материала — выработка на основе анализа фактических данных оптимальных профилей обучения и алгоритмов корректировки — привитие навыков взаимодействия в социуме посредством виртуального коллективного (командного) обучения — эволюционный переход ВАСМО к виртуальной реальности. Последний этап становится возможным при соответствующем развитии технических средств; в настоящий момент технологии виртуальной реальности могут использоваться с существенными ограничениями.

При выводе Watson на рынок компания IBM существенно изменила традиционную модель SaaS. В настоящий момент способ оплаты предоставляемых IBM сервисов предполагает комиссионные отчисления от прибыли, заработанной благодаря использованию Watson. «Мы намерены просить наших партнеров поделиться тем, что они заработают», — сообщил Дэн Черутти (вице-президент подразделения коммерциализации Watson в IBM) на конференции GigaOm Structure 2012 в Сан-Франциско. — «То есть, если они ничего не заработают, мы тоже ничего не получим».

Подобный поход компании IBM к оплате услуг позволяет производить научно-прикладные исследования с задействованием IBM Watson в практически без ограничений. И на ранней стадии формировать хранилище знаний для различных предметных областей на любых языках для последующей быстрой загрузки в IBM Watson.

В частности, R&D Centre компании «Синергия Инвест» является соисполнителем в проектах «Русь Святая» и «Великая Болгария»,

направленных на сбор, хранение, архивирование, систематизацию и распространение подлинных исторических знаний о России и Болгарии на их родных языках. Применительно к России охватывается исторический период от древних славян до наших дней, включая, в том числе, сведения о [Великом] Княжестве Московском (1263 – 1547), Русском Царстве (1547 – 1721), Российской Империи (1721 – 1917), Российской Республике (1 сентября – 25 октября 1917 года), Советской России (1917 – 1922) и РСФСР (1922 – 1991).

При реализации вышеупомянутых проектов инициаторы и исполнители приняли, что в хранилище заносятся только копии подлинных документов и их интерпретации на современный язык (при необходимости). «Производные» документы и издания, являющиеся результатом какой-либо аналитической, идеологической, политкорректной и иной обработки могут вноситься в исключительных случаях только в ограниченном количестве с соответствующей пометкой (статусом).

В момент написания настоящего материала наиболее полная информация по технологии IBM Watson доступна на Интернет-ресурсах компании IBM по URL <http://www.watson.ibm.com>, <http://facebook.com/ibmwatson>, <https://twitter.com/IBMWatson>. *Дополнительным источником могут стать платные информационные ресурсы IEEE.*

Литература:

1. The history of Watson. URL: http://www-03.ibm.com/innovation/us/Watson/science-behind_watson.shtml (дата обращения: 10.12.2012).
2. First Academic Case Competition Proposes Novel Ways to Put IBM Watson to Work // URL: <http://www.youtube.com> (дата обращения: 10.12.2012). Опубликовано 17.05.2012.
3. Watson goes to work // The Wall Street Journal, July 19th, 2012.
4. This is Watson // IBM Journal of Research and Development. Volume 56, Number 3/4, May/Jul. 2012.
5. А. Семенихин. IBM Watson: будущее начинается уже сегодня. Доклад на мероприятии «Научно-технический центр (НТЦ) IBM. День студента». Москва, 7 декабря 2012.

6. IBM готовит Watson Cloud Services. URL: <http://blog.i-oblako.ru/2012/06/ibm-watson-cloud-services.html> (дата обращения: 10.12.2012).

7. Студенты ищут применение IBM Watson // Открытые системы. — № 5. — 2012.

8. Fransis Hammet, Virtual reality. — N. Y.: Palgrave Macmillan, 1993. — 207 p.

ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ДОВУЗОВСКОЕ ОБУЧЕНИЕ. НЕОБХОДИМОСТЬ ИЛИ РЕАЛЬНОСТЬ

Баранов В. Е., Ежова Н. В.

*Санкт-Петербургский государственный
политехнический университет*

Уровень подготовки абитуриентов, очень часто, не соответствует требованиям, предъявляемым к студентам нашего Университета. Для разных подразделений СПбПУ эту задачу решают подготовительные курсы, ориентированные на их специфику. Целесообразность Подготовительных курсов ФТК (ПК ФТК) определяется следующими причинами: повышенными требованиями к студентам по математике, физике и информатике, которые не может дать современная школа; неумение школьников самостоятельно мыслить и работать, а также принимать решения; отсутствием у абитуриентов опыта тестирования; недостатком методической литературы.

ПК ФТК организованы следующим образом:

- все занятия (очные) проводятся на территории 9-го учебного корпуса ФТК СПбПУ. Компактное размещение слушателей в стенах факультета позволяет проводить эффективный контроль, а также облегчает их адаптацию к студенческой жизни — психологию общения, ориентирования в аудиторном фонде и т. д.;

- основное внимание уделяется физико-математической подготовке, в том числе, и к ЕГЭ;

- преподавательский состав формируется только из профессионалов — преподавателей кафедр физики и математики, некоторые из которых проводят занятия со студентами нашего факультета. Таким образом,

происходит знакомство абитуриентов с профессорско-преподавательским составом, что, в свою очередь, облегчает их последующую жизнь;

- подготовка и издание учебно-методической литературы, позволяющей активизировать самостоятельную работу абитуриентов.

На курсах ФТК реализуется очная (для 10-х и 11-х классов) и заочная (для 11-х классов) формы обучения. Эти занятия позволяют решать широкий круг задач, дополняющих школьное образование. Небольшие группы 12 – 20 человек, наличие четкой мотивации у учащихся, хорошая обеспеченность методическими материалами, запас времени, все это дает продуктивно готовиться к профильным олимпиадам и ЕГЭ, а также повышать общий уровень образования.

В целом следует отметить, что Подготовительные курсы для выпускных классов позволяют ликвидировать пробелы школьного образования и ориентировать будущих студентов на специфику факультета.

АНАЛИЗ СЦЕНАРИЕВ ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ ВИРТУАЛЬНЫХ МАШИН «ПО ЗАПРОСУ» В SYNERGY UNIVERSITY CLOUD ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ ВАРИАНТОВ ПРИМЕНЕНИЯ В ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ И УЧЕБНЫХ ЦЕЛЯХ

Безносов Р. А., Пронин М. С.

НОУ ВПО МФПУ «Университет «Синергия»

Настоящий материал описывает возможные варианты предоставления виртуальных машин пользователям облака, развернутого в результате деятельности команды проекта «Synergy University Cloud».

Проект «Synergy University Cloud» стартовал в 2012 года. Инициатором проекта выступили лаборатория облачных технологий и больших данных Центра исследований и разработок Университета «Синергия» (Cloud and BigData Lab, Synergy University R&D Center) и компания «Синергия Софт». Проект является кластерной исследовательской работой; со стороны Университета «Синергия» в ней задействованы студенты и профессорско-преподавательский состав факультета информационных систем и технологий (ИСиТ). Одна из основных задач проекта — развитие

ИТ-инфраструктуры базы обучения Университета «Синергия» путем перевода процесса обучения на облачные технологии, что обеспечит возможность предоставления студентам и преподавателям доступа к требуемому в процессе обучения и студенческих НИР/НИОКР количеству виртуальных машин (VM) с соответствующими конфигурациями программного обеспечения. Рассматриваемые технологии доступа — IaaS, PaaS, SaaS. Следует отметить, что механизмы предоставления виртуальных машин преподавателям и студентам, в общем случае, являются различными.

Рассмотрим вариант доступа к системе преподавателя. Авторизуясь в нашей системе, преподаватель получает доступ к совершенно определенному набору образов. Данная библиотека формируется в зависимости от предметов, на которых необходима практическая часть, выполняемая при помощи компьютера. Выбирая образ, нужный для работы, преподаватель проводит лабораторный практикум и замораживает виртуальную машину, для продолжения практики в дальнейшем, либо удаляет развернутую копию, если она более не требуется.

Для студентов вариантов предоставления будет несколько. Первый из них очень схож с механизмом для преподавателей. После входа в систему студент попадает в библиотеку образов и разворачивает необходимую в данный момент виртуальную машину, а после выполнения практики замораживает или удаляет копию. Библиотеки образов для студентов будут формироваться в соответствии с учебным планом студента.

Второй вариант для студентов — это одна большая и сразу развернутая копия, с предустановленным программным обеспечением сразу на весь год обучения, либо сразу на весь курс обучения. Данный вариант намного проще в управлении, по сравнению с первым, но, в то же время требует намного большей мощности для поддержания одного экземпляра системы. Образы больших виртуальных машин формируются по учебному плану студента.

Третий вариант — более крайняя версия второго. Тут мы предоставляем одну виртуальную машину с полным пакетом необходимых программ на всю группу. Одновременный доступ к такой машине будет организован при помощи технологий Windows MultiPoint Server. Этот вариант требует больших мощностей для поддержания одной машины, но, в то же

время сокращает их общее количество в рамках всей системы. И дает снижение потребляемых мощностей в масштабах всей системы.

И последний вариант — что-то среднее между первым и вторым. Мы предоставляем студенту несколько образов, но каждый экземпляр содержит софт, необходимый для некоего кластера предметов, связанных друг с другом и использующих частично одинаковое программное обеспечение.

Сравнительные особенности применения различных вариантов представления виртуальных машин представлены в табл. 1, которая описывает общее количество виртуальных машин и потребляемые ресурсы для каждого варианта. Значения в таблице даны по шкале от 1 до 4, где 1 — минимальное значение; 4 — максимальное.

Таблица 1

Сравнение различных вариантов применения виртуальных машин

Вариант	Количество ВМ на одну учетную запись	Среднее количество ресурсов на одну ВМ	Общее количество ВМ	Среднее количество ресурсов на одну учетную запись	Общее количество ресурсов
А	4	1	4	4	4
В	1	3	1	2	2
С	2	4	2	1	1
Д	3	2	3	3	3

В вариантах, представленных в табл. 1:

А — одна ВМ на каждый предмет;

В — одна ВМ на каждого студента;

С — одна ВМ на учебную группу;

Д — отдельная ВМ для кластера предметов.

Как можно видеть из таблицы, наиболее оптимальным вариантом является второй. Он сочетает в себе относительную простоту организации и потребляет сравнительно немного ресурсов.

Список литературы:

1. Microsoft Private Cloud. Microsoft, 2012. 24 p.
2. Microsoft Server and Cloud Platform. Частное облако. URL: <http://www.microsoft.com/ru-ru/server-cloud/private-cloud/default.aspx> (дата обращения: 06.12.2012).

3. Microsoft Server and Cloud Platform. Обзор частного облака. URL: <http://www.microsoft.com/ru-ru/server-cloud/private-cloud/overview.aspx> (дата обращения: 06.12.2012).

4. Microsoft Server and Cloud Platform. Создание собственного частного облака. URL: <http://www.microsoft.com/ru-ru/server-cloud/private-cloud/hyperv-cloud-deployment.aspx> (дата обращения: 06.12.2012).

5. Microsoft Server and Cloud Platform. Microsoft System Center 2012. URL: <http://www.microsoft.com/ru-ru/server-cloud/system-center/default.aspx> (дата обращения: 06.12.2012).

6. Microsoft Server and Cloud Platform. Управление облачными средами и ЦОД. URL: <http://www.microsoft.com/ru-ru/server-cloud/system-center/datacenter-management.aspx> (дата обращения: 06.12.2012).

7. TechNet. Cloud News & Features. Private Cloud Solution Hub. URL: <http://technet.microsoft.com/en-us/cloud/private-cloud> (дата обращения: 06.12.2012).

8. The Economics of the Cloud. Microsoft. 2010. 22 p.

ОПЫТ ПРОВЕДЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ДЛЯ УДАЛЕННОЙ АУДИТОРИИ

Боброва Л. В., Векшина Н. В.

*Национальный минерально-сырьевой
университет «Горный»*

Одной из серьезнейших проблем, стоящих сегодня перед педагогами высшей школы, является задача разработки методик, ориентированных на использование информационно-коммуникационных технологий (ИКТ). По прогнозам ЮНЕСКО, в скором времени обучаемый будет тратить до 40 % времени на дистанционные формы образования, примерно столько же — на очные, а оставшиеся 20 % — на самообразование.

В Северо-Западном техническом университете (СЗТУ) в течение шести лет проводилась большая работа по созданию методики проведения лабораторных и практических занятий при использовании ИКТ. Чтение лекций осуществляется путем трансляции презентаций через сети Интернета с использованием программы Adobe Connect Pro. Преподаватель

находится в специально оборудованной аудитории в Санкт-Петербурге, а студенты — в аудитории филиала, снабженной компьютером, проектором, экраном и микрофоном для организации обратной связи.

Они видят задание на экране и начинают его выполнять на своем компьютере. Преподаватель в это время переходит с программы Adobe Connect Pro на программу Remote Office и получает возможность просмотра всех компьютеров, расположенных в классе данного филиала. Студенты видят на экране не только слайд с заданием, но и преподавателя и слышат его комментарии и замечания, относящиеся к конкретному студенту, работающему за данным компьютером.

Если у студента не получается внести в работу исправления согласно замечаниям преподавателя, последний, используя функцию Управление, имеет возможность брать управление компьютером студента на себя и вносить необходимые исправления.

Анализ результатов контрольных мероприятий для студентов, обучающихся с использованием данной методики, продемонстрировали успеваемость такого же уровня, как при традиционной форме обучения.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССА
СОЦИОКУЛЬТУРНОГО РАЗВИТИЯ
ФАКУЛЬТЕТА ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ И
ТЕХНОЛОГИЙ УНИВЕРСИТЕТА «СИНЕРГИЯ»

Брыкина А. А., Денисова Ю. М.,
Десятова М. А., Замятин А. Ю., Туленкова А. Е.
НОУ ВПО МФПУ «Университет «Синергия»;
ООО «Синергия Софт»

Мировой опыт передовых фирм показал, что в современных условиях:

- в сфере производства и услуг, помимо инфраструктурной, материально-ресурсной и технологической базы, первоочередное значение приобретают корпоративная (организационная) нравственная поведенческая основа, знания, новые идеи, человеческий фактор, человеческий капитал;

- лишь специалист, в полной мере удовлетворенный своим социальным и жизненно-ситуационным положением и обеспечением, уровнем корпоративной (организационной) культуры, способен на:

- а) полное творческое раскрепощение;

- б) создание нового, более совершенного, продукта, обладающего необходимой и достаточной добавочной стоимостью;

- в) развитие благоприятного мнения о своей компании;

- следование высоким моральным, нравственным и этическим принципам коммуникационного менеджмента и бизнеса в целом является мощной движущей силой сферы производства и услуг;

- корпоративная социальная ответственность (КСО) и основанное на ней корпоративное социокультурное поведение (КСКП) становятся одними из критичных факторов доверия к бизнесу, расширения границ его влияния, его стабильности и устойчивого развития. Например, по данным европейской исследовательской компании Ipsos MORI, для 86 % британцев важно знать, что их компания социально ответственна перед обществом и окружающей средой.

В связи с этим вопросы КСО уже доведены до стандартного регламентирования (SA 8000 «Система социального и этического менеджмента», стандарт ВОК-КСО–2007 «Социальная ответственность организации. Требования» Всероссийской организации качества (ВОК), ИСО 26000 «Руководство по социальной ответственности»), а организационного поведения — до включения в программу подготовки специалистов по ряду направлений, в частности «Менеджмент». В 1994 г. представители ряда ведущих корпораций Востока и Запада приняли декларацию «Принципы бизнеса». В ней, признавая существенные различия между восточной и западной цивилизациями, они наметили перспективы согласования и сочетания стандартов поведения в международном деловом взаимодействии. Среди них центральное место занимают морально-психологические нормы. И все-таки этого недостаточно.

Для систематической реализации в рамках субъектов самостоятельной хозяйственной деятельности разработанных положений, рекомендаций и требований в сфере КСО и КСКП необходимо формирование и обеспечение работоспособности сбалансированных систем, ответственных

за качество непрерывной подготовки будущих и настоящих специалистов по проблемам КСО и КСКП, за качество решения этих проблем в пространственно-временном масштабе сферы производства и услуг.

В рамках этого направления на факультете информационных систем и технологий (ИСиТ) Университета «Синергия» осуществляются действия, направленные на:

- формирование взглядов на субъекты самостоятельной хозяйственной деятельности как на своеобразные «культурные общности», достигающие успеха благодаря созданию оптимальных «человеческих ансамблей» работников (американские специалисты Т. Питерс и О. Уотермен, российский ученый Ю. Д. Красовский);

- использование преимуществ и мужской, и женской субкультур;

- формирование и практическую реализацию:

- а) представлений о коренном преобразовании моделей А финансово-управления в модели Z человекоориентированного управления, при котором «человеческие ансамбли» рассматриваются главной силой организационного развития (У. Оучи, США);

- б) такой корпоративной культуры, которая приобщает работников к бизнес-организации, сближает интересы исполнителей, руководителей и собственников, «вырабатывает» гордость персонала за свою компанию;

- в) эффекта «социокультурного сдвига» (первичные финансовые цели становятся вторичными, само собой разумеющимися);

- г) эффекта скрытых возможностей (приоритетной становится задача раскрытия и использования человеческих ресурсов);

- д) духа предприимчивости, генерации «новых идей с мест»;

- е) разнообразных программ, ориентированных на потребителей и сотрудников:

- и) организационной культуры и организационного поведения с исходной идеологией, характеризующейся постулатами типа (Ю. Д. Красовский):

- 1) «Опора на сотрудников — залог нашего успеха!»

- 2) «Относись к людям лучше, чем они того заслуживают, но не переходи границы»;

- 3) «Старайся всегда говорить правду»;

4) «Создавай обстановку доверия к себе, но никогда не обещай того, что не можешь выполнить»;

5) «Создай атмосферу признательности по трудовым вкладам и результатам обучения каждого и всех вместе»;

б) «Все сложные проблемы решай вместе с работниками и при необходимости с обучающимися, особенно инициативными»;

7) «Люди хотят чувствовать себя победителями: создай им условия для этого»;

8) «Люди должны знать, что льготы нужно заработать»;

9) «Людей надо постоянно стимулировать всем, чем только можно»;

к) социокультурного кодекса факультета ИСиТ;

л) нарастающую социализацию обучающихся и персонала.

- развитие общей культуры и коммуникативных возможностей студентов через:

а) информирование о литературных и художественных произведениях, касающихся сюжетов из профессиональной области;

б) объявление конкурсов на лучшее литературное произведение (например, рассказ) по теме сюжетов из профессиональной области;

в) подбор и публикация анекдотов с профессиональной тематикой.

- создание экспозиции «Машина Времени». Ретроспектива (музей), современное состояние и перспектива (*Road-Map* вендоров) в области информационных и телекоммуникационных технологий.

Дополнение 1. **Человеческий капитал** — это:

- множество воплощенных в человеке способностей, знаний, умений, навыков, мотиваций, социально-психологических, физических и физиологических характеристик, имеющих экономическую ценность;

- совокупность природных и накопленных качеств, способных быть источником дохода для человека, семьи, предприятия, общества и определяющих стоимость рабочей силы и производительность труда;

- здоровье, природные способности, образование, профессионализм, коммуникативность, мобильность работников организации.

Дополнение 2. **Социализация:**

- процесс, посредством которого индивидом усваиваются нормы его социальной группы таким образом, что через формирование собственного «Я» проявляется уникальность индивида как личности;

- процесс передачи скрытого, казалось бы, знания от одного исследователя к другому, например, путем внимательного наблюдения за действиями другого исследователя, в одном из вариантов в качестве которого может выступать опытный руководитель работ (преподаватель, старшекурсник и т. п.).

Литература:

1. Альгина М. В. Управление качеством культуры организации // Стандарты и качество. – 2005. – № 5. – С. 66 – 71.

2. Андерсен Б. Этика и бизнес. Социальная ответственность не противоречит прибыли // Стандарты и качество. – 2009. – № 2. – С. 88 – 92.

3. Костман Дж. Т., Шиemanн В. А. Человеческий капитал – скрытый двигатель качества // Стандарты и качество. – 2006. – № 1. – С. 86 – 89.

4. Рубин Ю. Б. Теория и практика предпринимательской деятельности. – 7-е изд., перераб. и доп. – М. : Маркет ДС, 2008. – 608 с.

5. Чеховских М. И. Психология делового общения. – 2-е изд., стереотип. – Минск : Новое знание, 2008. – 253 с.

ПУТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ДИСТАНЦИОННОГО ОБРАЗОВАНИЯ В РОССИИ

Васильева Н. В.

*Национальный минерально-сырьевой
университет «Горный»*

За последние несколько десятилетий понятие «образование» радикально изменилось. В 1990-х гг. термин «образование» понимался как результат усвоения систематизированных знаний, умений и навыков, как необходимое условие подготовки человека к жизни и труду. В век развития информационных технологий происходит переосмысление понятия «образование». Стараясь соответствовать вновь сформировавшимся запросам

потребителей, на рынке образовательных услуг появился новый вид образования — «дистанционное образование».

На сегодняшний день в мире существуют несколько различных моделей дистанционного образования или несколько подходов к дистанционному образованию: российская модель, американская, британская и др.

В Российской модели дистанционного образования термины «заочное образование» и «дистанционное образование» обозначают одну и ту же форму образования, что позволяет рассматривать их как синонимы. Принятая в России модель заочного образования, сформировавшаяся во второй половине XX века, является одной из исторических разновидностей дистанционного образования. При этом, несмотря на то, что система заочного обучения в последние годы занимала ведущие позиции в мире как самая многочисленная по числу студентов, имея «закрытый» характер организации учебного процесса, явно имела низкую эффективность. В связи с этим развитие дистанционного образования должно осуществляться как переход от «закрытой» модели к «открытой» (с применением современных информационных технологий).

Наряду с российской моделью дистанционного образования существует американская модель дистанционного образования, более приближенная к очной форме обучения, в которой для осуществления контакта между лектором и аудиторией применяются телекоммуникационные технологии. При этом качество образования в этой модели дистанционного образования обусловлено главным образом качеством интерактивной телекоммуникации между базовым учреждением и удаленными аудиториями, а также уровнем технического оборудования филиалов. Развитая система интерактивной телекоммуникации и сеть оборудованных филиалов являются, таким образом, решающим условием реализации американской модели.

Одной из новых моделей дистанционного образования является модель видеообразования, основой которой является телеконференция или вебинар. Видеоконференцсвязь характеризуется как «дистанционное обучение нового поколения», основанное на адекватном формировании знаний и суждений в процессе групповых занятий или как «новая область» образования, качественно отличающаяся и от обучения в аудитории, и от обычного заочного обучения.

Перечисленные модели дистанционного образования представляют собой далеко не весь список. Все эти модели находятся в переходном этапе своего развития, которое в основном ориентировано на наращивание технической базы дистанционного образования. Основная идея переходного процесса состоит в том, чтобы с помощью информационных и коммуникационных технологий сделать расстояние между участниками образовательного процесса как бы «незаметным» — или, другими словами, создать единое виртуальное пространство.

Безусловно, увеличение доступности дистанционного образования для населения не единственная задача на пути развития дистанционного образования в России. Достаточно трудной задачей является установление контакта между преподавателем и студентами, разработка доступных по пониманию дидактических и методических материалов, осуществление качественной и своевременной технической поддержки студентов во время обучения, ну и наконец, упорство самих студентов при получении знаний.

В заключение стоит отметить, что роль и потребность в дистанционном образовании в России стремительно возрастает с каждым годом. Очевидно, что область виртуального взаимодействия будет неуклонно расширяться, и в ближайшие десятилетия в системе дистанционного образования продолжатся значительные технологические и организационные перемены.

МИНИМАЛИЗМ — ПРИНЦИП ПОСТРОЕНИЯ ПРЕЗЕНТАЦИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СРЕДСТВ MICROSOFT POWERPOINT

Викторенкова С. В.

*Учебный центр «Северо-Западный центр
комплексной защиты информации»*

Романова Е. П.

*Санкт-Петербургский государственный
политехнический университет*

По статистическим данным каждый день в мире делается до 30 миллионов презентаций с использованием программного обеспечения Microsoft PowerPoint [1]. Но не все из этих презентаций являются

по-настоящему запоминающимися, эффективными и убедительными. Наиболее распространенными ответами слушателей на вопрос: «Какие были недостатки лекции с использованием презентации Microsoft PowerPoint» являются следующие [1]:

- на слайде было слишком много информации;
- слайд выглядел, как таблица для проверки зрения;
- графическое оформление было беспорядочным и несистемным.

Эти недостатки являются следствием того, что многие выступающие не понимают четкой разницы между документом и презентацией. В презентацию часто вставляют не опорные фразы и специальную визуальную информацию, а полный текст выступления и подробные графики. Это можно назвать синдромом «презентация — это документ». Этот синдром — одна из самых частых причин неудачных презентаций. Из-за этого слушатели, например студенты, воспринимают само выступление, как что-то незначительное, они считают, что слайды они и сами могут прочитать. Существует риск того, что выступающий станет второстепенным участником этого слайд-шоу, голосом за кадром. При этом студенты воспринимают слайды Microsoft PowerPoint как готовый конспект, что в еще большей степени снижает интерес к лекции и ее эффективность.

Существуют две основные причины возникновения синдрома «презентация — это документ». Первая причина — использование слайдов с полным текстом лекции, позволяет выступающему сократить время подготовки к выступлению. Вторая — использование в слайдах избытка деталей с целью создания впечатления большей обоснованности выступления.

Презентация не должна быть документом. Microsoft ведь создал для документов Word, а для презентаций — PowerPoint. Если выступающему действительно нужно представить слушателям какой либо документ, то для этого в Microsoft PowerPoint есть опция «Заметки к слайду». Верхняя часть слайда содержит только то, что аудитория видит на экране. Нижняя часть — это дополнительная информация, которая идет как раздаточный материал. Желательно, без необходимости не раздавать этот материал до и во время презентации. Если это сделать, то слушатели могут отвлечься на их изучение во время выступления.

Эффективная модель презентации — правильное соотношение частей: выступление/графическое оформление. Выступающий должен истолковывать предложенную информацию для аудитории, а графика ему помогать. Правильно построенное визуальное оформление презентации помогает аудитории понять и запомнить выступление. Как говорится в древней китайской пословице: «Я слышу и забываю; я вижу и запоминаю; я делаю и понимаю». Чтобы презентация была эффективной необходимо следовать принципу: меньше — значит больше. Это слова выдающегося дизайнера и архитектора XX века Людвиг Миса Ван де Роэ — основателя минимализма. «Меньше — значит больше» должно стать руководствующимся принципом для тех, кто создает графическую поддержку для презентации в Microsoft PowerPoint, которую зачастую называют «электронной банкой с красками». Следствие из этого принципа: «если Вы в чем-то сомневаетесь, не включаете этого в презентацию». Дополнительным достоинством слайда, созданного с учетом этого минималистического подхода, заключается в том, что он служит мгновенной подсказкой для выступающего, своего рода визуальной шпаргалкой.

Литература:

1. Lea Lepola, Jean Courtas, Светлана Викторенкова «Как организовать учебный курс. Шаг за шагом». СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2006. 238 с.

ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ПЛАЗМОХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В СВОБОДНО-РАСПРОСТРАНЯЕМОЙ ПРОГРАММЕ BLENDER

Глущенко О. Н., Струев А. М.
*Национальный минерально-сырьевой
университет «Горный»*

Визуализация сложных алгоритмов в учебной и научной деятельности позволяет выявить особенности исследуемых процессов, провести их сравнительный анализ, уточнить область применения. Весьма перспективным инструментом для этих целей считается свободно-распространяемая программа Blender.

Blender — пакет для создания трехмерной компьютерной графики, включающий в себя средства моделирования, анимации, рендеринга, постобработки видео, а также создания интерактивных игр [1].

Моделирование плазмохимических процессов с использованием инструментария Blender проводилось в двух направлениях: уточнение оптимальных параметров процесса и компьютерной анимации с целью визуализации алгоритма модифицированного алгоритма обратной связи, предложенного E. Ott, C. Grebogi, J. A. Yorke (OGY) [2].

Визуализация алгоритма OGY проведена как компьютерная имитация эволюции процесса плазмохимической обработки горючего сланца или отходов его переработки в виде показа последовательных изображений с помощью изменения качественной формы объектов и их концентрации.

Результаты визуализации представлены в виде рисунков с расширением файлов bmp, jpeg, tiff и видеофайлов с расширением avi. Предлагаемый подход позволяет продемонстрировать различные этапы плазмохимических процессов, протекающих со значительной скоростью? и повысить эффективность учебного процесса.

Список литературы:

1. Прахов А. А. Blender: 3-D моделирование и анимация. Руководство для начинающих. — СПб.: БХВ-Петербург, 2009. — 272 с.
2. E. Ott, C. Grebogi, J. A. Yorke, Phys. Rev. Lett. 64, 1196 (1990).

ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПРИ ПРЕПОДАВАНИИ ДИСЦИПЛИНЫ «МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ»

Ершова И. Г.

Псковский государственный университет

Разработка и применение современных информационных технологий является основным фактором развития инновационного учебного процесса.

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» относится к базовым дисциплинам профессионального цикла направления

151900.62 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» и обеспечивает фундаментальную основу для последующего изучения специальных дисциплин. Она должна формировать у студентов профессиональные компетенции: способность оценивать результаты измерений, проводить обработку результатов экспериментальных исследований, умение анализировать качество продукции и управлять технологическими процессами. В соответствии с Государственными образовательными стандартами нового поколения, реализация компетентного подхода должна предусматривать широкое использование в учебном процессе интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций, тренинги), удельный вес которых должен составлять не менее 20 процентов аудиторных занятий.

Сегодня неотъемлемой частью современной методики обучения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» являются информационные и коммуникационные технологии (ИКТ), использующие широкий спектр цифровых образовательных ресурсов.

Широкое применение получили следующие направления использования информационных технологий:

- разработка электронных учебников и методических указаний, что позволяет наполнить новым содержанием самостоятельную работу студентов, осуществлять консультации и эффективный текущий экспресс-контроль;

- чтение лекций по разделам дисциплины с использованием мультимедийных технологий (презентации, учебные видеоролики и др.);

- проведение тестового текущего и итогового контроля знаний студентов с использованием тестовых материалов Интернет-тестирования и тестовых заданий, разработанных ведущими преподавателями дисциплины; проведение компьютерных экзаменов и зачетов обеспечивает объективный подход к оценке знаний каждого студента, значительно сокращает время проведения экзамена или зачета;

- компьютеризация расчетов и решений инженерно-метрологических задач при выполнении курсовых работ по дисциплине;

- сеть Интернет и ее использование в образовательных целях.

Следует отметить положительные шаги в направлении внедрения инновационных образовательных технологий в учебный процесс, использования тестового контроля знаний и модульно-рейтинговой системы для активизации познавательной деятельности студентов, оснащения новым технологическим оборудованием, приборами, компьютерной техникой и компьютерными программами.

Таким образом наибольший эффект от информатизации образовательного процесса достигается при использовании информационных, демонстрационных и моделирующих программ, обеспечивающих интерактивный режим работы студентов с компьютером, экспертных систем для диагностики уровня обучения, доступа к информационным ресурсам Интернет.

МЕТОДИКА ПОДГОТОВКИ, ПРОВЕДЕНИЯ И БАЛЛЬНО - РЕЙТИНГОВОЙ ОЦЕНКИ ТЕСТ - ЭКЗАМЕНА

Жевлаков Б. П., Отцовский А. Г.

*Военно-морской политехнический институт ВУНЦ ВМФ
«Военно-морская академия»*

Основной **целью** статьи служит ознакомление преподавателей с опытом профессора Жевлакова Б. П. и доцента Отцовского А. Г. по внедрению в образовательный процесс тест - экзамена в качестве промежуточной аттестации по дисциплине «Электротехника и электроника».

Объектом информации определена 2-я промежуточная аттестация слушателей 2-го курса 2-го факультета СПб ВМИ по общепрофессиональной учебной дисциплине ВПО «Электротехника и электроника».

Предметом информации служит методика подготовки, проведения и балльно - рейтинговой оценки ее результатов.

В качестве **введения** предлагаются следующие 4 положения:

- во-первых, все, что касается контроля качества подготовки обучающихся, нормируется требованиями министерства образования и науки РФ;

- во-вторых, анализ возможностей разных форм контроля показывает, что традиционный устный экзамен по билетам принципиально не

обладает высокой объективностью оценки, поскольку оцениваются знания лишь в объеме 3-7 % содержания учебной программы;

- в-третьих, лучшими возможностями в этом вопросе обладает тест - технология, широко используемая обычно при лицензировании, аттестации и государственной аккредитации вузов;

- и, в-четвертых, все наши преподаватели и обучающиеся уже сегодня имеют достаточный опыт работы с различными тестами и балльно - рейтинговой системой (БРС) оценивания.

Требования к организации экзамена и аттестационным документам:

1. Промежуточная аттестация проводится в форме письменного экзамена по тест - билетам.

2. Задания каждого тест – билета должны охватывать все темы содержания учебной программы по дисциплине, адекватно отображая требования ФГОС ВПО по данной специальности.

3. Количество вариантов тест - билетов должно превышать списочную численность экзаменуемых не менее чем на 20 %.

4. Итоговая оценка за экзамен выставляется с учетом уровня сложности каждого вида из заданий, в частности:

- *репродуктивной* деятельности в стандартных ситуациях с полным набором исходных данных, необходимых для получения ответа;

- *продуктивной* или эвристической деятельности в стандартных ситуациях с неявным набором данных, требующих дополнительной их обработки;

- *творческой* (или, как сейчас принято определять — креативной [лат. *creatura* — создание]) деятельности — самостоятельных действий в условиях темы варианта задания.

5. Критериями оценки качества знаний и умений экзаменуемого определены полнота, безошибочность и своевременность ответов по тест - билету.

6. Аттестация производится фронтально с размещением экзаменуемых на отдельных рабочих местах.

8. Продолжительность тест-экзамен ограничена 2 часами (до 90 мин.).

9. Оценки за ответы выставляются и объявляются в текущий день.

Всего в каждый тест - билет включены по **25** тест - заданий.

В частности, 22 тест - задания *репродуктивного* уровня с выборочными 5 вариантами ответов на каждое из них, что показывает табл. 1

Таблица 1

Характер тест - заданий репродуктивного уровня

№ п/п	Содержание тест – задания билета № 6	Номера и содержание ответов
3	<i>Элементы электронных устройств.</i> Резистор R, на котором протекающий электрический ток I силой в 100 мкА создает падение напряжения U в 0,2 В, имеет номинал сопротивления	1 20 кОм; 2 5 кОм; 3 2 кОм; 4 500 Ом; 5 200 Ом.
16	<i>Импульсные и цифровые электронные устройства.</i> Триггеры 4-х разрядного двоичного счетчика АЦП через 10 мс после начала кодирования, т. е. подсчета импульсов ГСИ, работающего с частотой 1 кГц, будут в состоянии	1 0101; 2 0110; 3 1001; 4 0111; 5 1010.

Для оформления ответов экзаменуемых на эти вопросы были разработаны специальные бланки, форма которых иллюстрируется табл. 2.

Таблица 2

Фрагмент бланка оформления ответов репродуктивного уровня

№ п/п	№ выбранного кода ответа обвести кружком				
3	1	2	3	4	5
16	1	2	3	4	5

Виды заданий *продуктивного* уровня и формы правильных ответов на них показаны на примере тест - задания № 23 билета № 8:

Задание № 23. Импульсные и цифровые электронные устройства.

Дано: Мультивибратор (МВ) на биполярных транзисторах (БПТ) *n-p-n*-структуры генерирует последовательность выходных импульсов амплитудой 10 В и скважностью Q = 5.

На бланке ответа *нарисуйте* графики временных характеристик выходного напряжения заданного мультивибратора. (Оси координат задаются на бланке).

Полный, безошибочный и своевременный ответ при этом должен графически показать не только знание основной функции МВ генерировать периодическую последовательность импульсов прямоугольной формы и влияния типа транзистора на их полярность (для БПТ *n-p-n-типа* она положительна), а также роли такого параметра импульсов, как скважность Q , и которая характеризует, какую часть времени периода занимает импульс, но и умение обучающегося работать с осями координат.

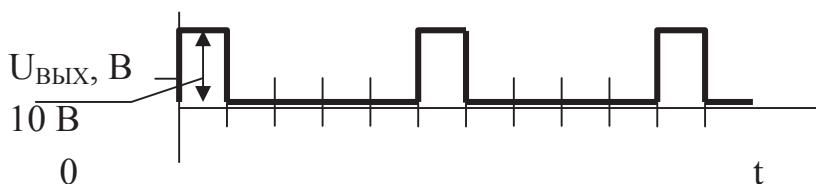


Рис. 1. Временная диаграмма ожидаемого правильного ответа

И, наконец, охарактеризуем вид задания *творческого* уровня, на выполнение которого рекомендуется отводить не менее 30 мин. Оно включает, как правило, один из базовых функциональных элементов или узлов электронной техники с иллюстрацией соответствующей принципиальной схемы — аналоговой, импульсной или цифровой.

Например, задание № 25. *Элементы и узлы электронных устройств*

Дано: Используя заданные принципиальную схему (см. рис. 2) функционального элемента и временные графики ее работы, на бланке ответа **описать** состав и назначение конструктивных элементов схемы, основные функции, принцип работы и ее характеристики.

И, наконец, о методике выставления итоговой оценки N ($N_{\text{максБРС}} = 20$) за экзамен с учетом уровня сложности выполнения заданий n_i .

1. Для учета уровня сложности деятельности, применяемой экзаменуемым, было предложено и внедрено специальное понятие — коэффициент *редукции* K_R со значениями: $K_{R1 \text{ брс}} = 0,8$ — для репродуктивных заданий; $K_{R2 \text{ брс}} = 1,2$ — продуктивных и $K_{R3 \text{ брс}} = 2,0$ — творческих.

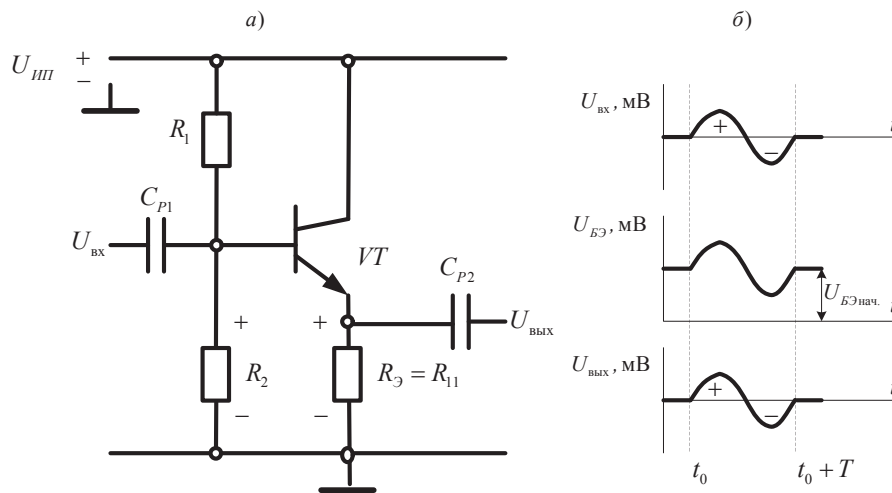


Рис. 2. Принципиальная схема и временные характеристики ее работы

2. Для расчета итоговой оценки N произведения частных оценок на соответствующие *коэффициенты редукции* суммируются: $N = \sum n_i K_{Ri}$.

3. Для определения частных оценок n_i введены градации:

- для репродуктивных ответов — n_1 — по числу правильных ответов:
 - при 10 и менее правильных ответов - 2 балла,
 - за 11 - 16 правильных ответов - 3 балла,
 - за 17 - 19 правильных ответов - 4 балла,
 - За 20 – 22 правильных ответа - 5 баллов;
- для продуктивных ответов — n_2 — по числу и правильности ответов:
 - при отсутствии правильных ответов - 2 балла,
 - за правильный ответ только по 1-му вопросу - 3 балла,
 - за правильный ответ только по 2-му вопросу - 4 балла,
 - за правильные ответы по обоим вопросам - 5 баллов;
- для творческих ответов — n_3 — за полноту и качество ответа:
 - при наличии принципиальных ошибок - 2 балла,
 - за в основном правильный ответ с недочетами - 3 балла,
 - за безошибочный, но неполный ответ - 4 балла,
 - за полный и безошибочный ответ - 5 баллов.

Работу методики проиллюстрируем примером.

Пусть экзаменуемому за ответы были выставлены частные оценки соответственно $n_1 = 5$, $n_2 = 3$, и $n_3 = 4$ балла.

Тогда, итоговая оценка в БРС будет:

$N = 5 \times 0,8 + 3 \times 1,2 + 4 \times 2,0 = 4 + 3,6 + 8 \approx 16$ баллов (округленно).

Итоговая оценка – «хорошо».

Анализ внедрения тест - экзамена выявил и его основные «минусы»:

- значительную трудность в подготовке дидактических материалов по сравнению с традиционной формой экзамена по перечню вопросов;
- и более низкие возможности в полной мере проверить уровень развития менеджерских и коммуникативных навыков у слушателей, особенно действующих в группах и расчетах.

Вместе с тем, положительных свойств оказалось больше:

- во-первых, это аттестация подготовленности слушателей *по всему содержанию* учебной программы (охвачено 100 % учебного материала),
- во-вторых, это обеспечение равной, *беспристрастной* требовательности экзаменаторов ко всем экзаменуемым с более глубоким анализом их результатов и возможностью обеспечить индивидуальность рекомендаций по совершенствованию их компетенций,
- в-третьих, это поддержание рабочей *дисциплины* на экзамене естественным образом за счет высокой интенсивности параллельной работы экзаменуемых при снижении возможностей использования внешних подсказок;
- и, в-четвертых, это *уменьшение физического и морального напряжения* слушателей на экзамене.

В целом, все это позволяет рекомендовать тест - экзамен в качестве основной формы при проведении промежуточной аттестации по математическим, естественнонаучным и общепрофессиональным дисциплинам.

НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ФАКУЛЬТЕТА ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ УНИВЕРСИТЕТА «СИНЕРГИЯ»

Замятин А. Ю., Лаврентьева И. Ю., Тимофеев Д. А.
НОУВПО МФПУ «Университет «Синергия»;
ООО «Синергия Софт»

Целью развития факультета информационных систем и технологий (ИСиТ) Университета «Синергия» является обеспечение полного удовлетворения запросов и ожиданий внутренних и внешних потребителей

(студентов, специалистов и руководителей с опытом работы, повышающих квалификацию, персонала, общества, клиентов и партнеров) в специальной и социокультурной подготовке востребованных конкурентоспособных транспрофессионалов в области наукоемких информационных систем и технологий «умной экономики» на основе новой, рыночной, системно-процессно-проектной, личностно-ориентированной парадигмы образования и обучения.

Общими подходами, методами, механизмами и инструментами достижения цели факультета ИСиТ являются следующие:

1. Организация процессов взаимодействия со школами, учреждениями СПО и профильными организациями в рамках профессиональной ориентационной работы, обеспечивающего необходимый набор обучающихся.

2. Нормативно-методическое и правовое, внутреннее документальное и терминологическое обеспечение.

3. Реализация основных принципов менеджмента качества, предусмотренных стандартами ИСО (ГОСТ Р ИСО) серии 9000, и принципов, принятых факультетом дополнительно.

4. Следование принципам кадровой политики, важнейшими из которых являются:

- принцип одинаковой необходимости достижения целей работников и факультета;
- принципы соответствия объема заданий, полномочий и ответственности возможностям человека, профессиональной компетенции, практических достижений, индивидуальности;
- принципы конкурсности, ротации, индивидуального повышения квалификации, проверки делом, соответствия должности, регулярности оценки индивидуальных качеств и возможностей;
- принципы отбора показателей оценки, оценки квалификации, оценки формирования заданий обучающимся и выполнения собственных заданий;
- принципы повышения квалификации, самовыражения и саморазвития;

- принципы соответствия оплаты труда объему и сложности выполненной работы, мотивации, оптимизационного сочетания стимулов и санкций.

5. Рациональное совмещение традиционных методов управления персоналом и взаимодействия со слушателями с утонченными методами.

6. Переход от статуса слушателей «обучаемые», статуса факультета «обучающий» к статусу слушателей «креативно-обучающиеся» и «креативно-самообучающиеся», статусу факультета «креативно-самообучающийся».

7. Развитие материальной базы процесса обучения, прежде всего, в направлении повышения мобильности. Основой ИТ-инфраструктуры должны стать облачные технологии (основные технологии OnDemand IaaS, PaaS, SaaS, DaaS). На начальном этапе используются сервисы глобальных центров обработки данных (ЦОД) Microsoft (на базе MS Windows Azure) и российских ЦОД.

8. Формирование электронной библиотеки современной документации и программной продукции (бесплатной и условно-бесплатной) для свободного доступа обучающихся и персонала.

9. Взаимодействие с начальными и средними школами, а также учреждениями СПО. Совместные программы со школами реализуются с начальных классов. Это позволит обеспечить высокую приверженность бренду Университета «Синергия» и выявлять таланты на максимально ранней стадии их становления.

10. Построение и совершенствование системы накопления и передачи (спирали) знаний факультета.

11. Применение методологии мозгового штурма (методологии А. Осборна) и «Дельфи» (создана О. Холмером, Т. Гордоном и др.).

12. Использование в учебно-методической работе облачных вычислений и других инновационных технологий применительно к ИТ-инфраструктуре факультета.

13. Воспитание у обучающихся:

- а) профессиональных амбиций;
- б) навыков планирования карьерного роста на всех этапах обучения;

в) предпринимательской активности и творческого подхода к выполнению работы.

14. Развитие духа личной и командной соревновательности, например, посредством организации различных блиц- и долгосрочных турниров, олимпиад, конкурсов, КВН.

15. Применение в научной деятельности таких методов и инструментов, как:

- поддержка и развитие научных школ ведущих преподавателей;
- виртуальные научные конференции в формате вебинаров;
- электронные СМИ;
- вступление в различные исследовательские сообщества (прежде всего международные) и активная работа в них;
- максимально широкое участие в конкурсах и грантах;
- формирование коллектива ИТ-активистов среди студентов;
- активное присутствие в социальных сетях;

16. Рациональное использование активных РЛ-компаний (пресс-конференций, пресс-релизов, клуба выпускников «История успеха»).

17. Применение основных методов и инструментов управления качеством деятельности факультета и ее результатов.

18. Организация и обеспечение рационального функционирования системы восстановительного и интеллектуально развивающего досуга обучающихся и персонала.

19. Достижение договоренностей с Московским государственным университетом экономики, статистики и информатики (МЭСИ), являющимся ведущим центром в сфере разработки и внедрения современных методов обучения и инновационных технологий электронного образования в учебный процесс, постоянным участником международных образовательных научно-технических проектов и программ (ТАСИС, ЮНЕСКО, Мирового банка, фонда Евразия и др.) о легитимном бенчмаркинге в области информационных технологий в образовании и обучении.

20. Освещение для обучающихся и применение в работе идеологии и технологии концептуального проектирования решений, в том числе сложных.

21. Создание системы самооценки и аудита текущего состояния выполнения задач факультета, деловой оценки персонала.

22. Совершенствование системы оценки профессиональной и социокультурной подготовки обучающихся и выпускников.

23. Создание и совершенствование системы средств и методов мониторинга имиджа факультета, удовлетворенности внутренних и внешних потребителей.

24. Для повышения активности обучающихся в сфере научно-прикладных разработок и бизнеса создаются:

- центр исследований и разработок Synergy University R&D Centre по направлениям (в списке представлены лаборатории начального периода работы R&D Centre): а) облачные вычисления и большие данные (Cloud and BigData); б) мобильные платформы (Mobile Platform); в) социальные сети (Social Network); г) биоинженерия (Bioengineering); д) нанотехнологии (*Nanotechnology*);
- студенческий бизнес-клуб Synergy University Student Business Club с деятельностью по направлениям:

а) CRM;

б) консалтинг;

в) выявление идей для StartUp-компаний и организация поддержки StartUp (предварительная экспертиза, «окно» в венчурные фонды и т. п.);

г) HR/HH и др.

25. Использование для активизации самостоятельной работы студентов в научной сфере и бизнес-сфере таких механизмов, как, например:

- виртуальные (электронные) издания, зарегистрированные как СМИ (например, научно-практический журнал «Synergy University Journal of Research and Development»);
- виртуальные научно-практические конференции (симпозиумы, семинары, школы) в форме вебинаров (on-line и off-line).

РЕАЛИЗАЦИЯ МОБИЛЬНОСТИ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ
ПРАКТИК И ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ В РАМКАХ
SYNERGY UNIVERSITY CLOUD

Камшилов К. Л., Николов Д. И.

НОУ ВПО МФПУ «Университет «Синергия»

Материал данной работы посвящен рассмотрению различных аспектов реализации мобильности исследовательских практик и лабораторных работ факультета информационных систем и технологий (ИСиТ) Университета «Синергия» и Центра исследований и разработок (Synergy University R&D Centre) в области информационных технологий. Мобильность обеспечивается в первую очередь за счет использования облачных технологий и сервисов, обращение к которым осуществляется через образовательный портал MegaCampus 2.0 (в ближайшей перспективе — 3.0), разработанный компанией «Синергия Софт».

Основным ограничением существующих до настоящего времени традиционных технологий выполнения исследовательских и лабораторных работ в Университете «Синергия» являлась недостаточная гибкость процесса трансформации «персональной» ИТ-инфраструктуры исследователя или обучающегося. В том числе, это касается и повышенных требованиям к аппаратному и программному обеспечению систем, с которыми взаимодействуют конечные пользователи. Synergy University Cloud дает возможности существенно раздвинуть границы применимости различных технологий, требующих высокой ресурсной обеспеченности. Одним из главных достижений нового подхода является обеспечение возможности создания «персональных» ИТ-инфраструктур исследователя не через установку полного набора необходимых компонентов на соответствующие аппаратные платформы (ЦОД, лаборатория/дисплейный класс, дом и т. п.), а через обращение к соответствующим средствам управления обучающих комплексов MegaCampus, имеющих развитые средства интеграции с Synergy University Cloud.

Студентам для выполнения лабораторных практик вне учебных аудиторий Университета «Синергия» больше не потребуется установка дистрибутивов на домашний PC; достаточно, имея канал доступа к

Интернет обеспечить через личный кабинет MegaCampus 2.0 или соответствующие средства MegaCampus 3.0 доступ в режиме OnDemand («по запросу») к аппаратному и программному обеспечению, размещенному в собственном ЦОД Университета «Синергия» или в ЦОД сервисных партнеров.

Для успешной реализации данного проекта требуется удобный, понятный интерфейс, средства для приостановки работы, длительной заморозки, кроссплатформенность для работы при помощи планшетов, смартфонов и различных ОС.

После авторизации в системе пользователь получает доступ к определенным наборам образов. Применительно к исследовательским работам используются образы, сформированные в соответствии с профилем исследований; для лабораторных практик образы создаются, исходя из учебных планов соответствующей группы.

На основании выбранного образа пользователь создает виртуальную машину для выполнения определенных задач, требуемых материалами лабораторных практикумов и исследовательских практик.

Для комфортной работы и успешного выполнения лабораторных практикумов предусматриваются простые и доступные средства для приостановки работы при кратковременном отсутствии пользователя, заморозки виртуальной машины с целью продолжения работы с ней в дальнейшем, либо удаление данной копии виртуальной машины, если ее использование не планируется в будущем.

Для более рационального использования предоставляемых ресурсов предлагается использование динамического масштабирования ресурсов, которое дает возможность расширения и сокращения приложения в зависимости от выделенных ресурсов.

Так же предусматривается возможность предоставления программного обеспечения, не входящего в учебный план и используемое студентами для самообразования, или реализации сторонних проектов.

Наиболее приоритетной задачей, в связи с повсеместным распространением мобильной техники, является предоставление возможности использования в рамках Synergy University Cloud широкого спектра мобильных персональных устройств (прежде всего — смартфонов и

планшетов) для выполнения разнообразных исследовательских и учебных задач. Эта задача решается, в первую очередь, с помощью средств разработки PhoneGap (ApacheCordova).

PhoneGap это решение с открытым исходным кодом для создания кросс-платформенных мобильных приложений при помощи современной, основанной на веб стандартах технологий. Оно поддерживает практически все мобильные платформы, среди которых iOS, Android, Windows Phone7, BlackBerryOS, Bada, Symbian.

PhoneGap использует технологии хорошо знакомые разработчикам — HTML и JavaScript.

В данный момент наблюдается отсутствие стандартов в разработке мобильных приложений, так как крупные игроки мобильного рынка еще приняли решение об объединении усилий по развитию процесса создания мобильных приложений. PhoneGap используя технологию для связи веб-приложений и мобильных устройств, основанную на веб-стандартах.

PhoneGap основан на открытой реализации стандартов; распространяется под лицензиями free, commercial, open source или любой их комбинации. Что, безусловно, подходит для решения задачи кроссплатформенности Synergy University Cloud. Проект PhoneGap, по заявлению разработчиков всегда будет оставаться свободным с открытым исходным кодом под лицензией MIT.

В настоящий момент реализацией описанных подходов занимаются специалисты исследовательских лабораторий «Cloud and Big Data» и «Mobile Platform and Portability» Synergy University R&D Centre совместно с компанией «Синергия Софт». Также проводятся активные переговоры с заинтересованными сторонами по включению в существующие в рамках проекта Synergy University Cloud кластерные НИР/НИОКР новых участников, в том числе — зарубежных.

Литература:

1. Решения для виртуализации и облачной инфраструктуры.
<http://www.vmware.com/ru/solutions/> (дата обращения: 15.12.2012).

2. Создание гибкого и эффективного ЦОД с помощью VMware vSphere. URL: <http://www.vmware.com/ru/products/datacenter-virtualization/vsphere/overview.html> (дата обращения: 15.12.2012).

3. Microsoft Server and Cloud Platform. Управление облачными средами и ЦОД. URL: <http://www.microsoft.com/ru-ru/server-cloud/system-center/datacenter-management.aspx> (дата обращения: 15.12.2012).

4. Блог о технологиях и продуктах компании Microsoft, веб-разработке, облачных и мобильных технологиях, трендах ИТ. URL: <http://blogs.msdn.com/b/vyunev/archive/2012/10/22/windows-azure-choose.aspx> (дата обращения 13.12.2012).

5. Комплексные решения для образования и бизнеса. URL: <http://synergy-soft.ru/> (дата обращения: 15.12.2012).

6. MegaCampus 2.0. Образование On-Line. URL: <http://www.megacampus.ru/> (дата обращения: 15.12.2012).

7. WebMobility Ventures. URL: <http://www.webmobility.eu/> (дата обращения: 15.12.2012)

8. Easily create apps using the web technologies you know and love: HTML, CSS and JavaScript. URL: <http://www.phonegap.com/> (дата обращения: 15.12.2012).

9. Open Source Initiative OSI — The MIT License. URL: <http://opensource.org/licenses/MIT/> (дата обращения 17.12.2012).

10. PhoneGap License. URL: <http://opensource.org/licenses/MIT/> (дата обращения 17.12.2012).

ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ТЕОРИИ СИСТЕМ С РАСПРЕДЕЛЕННЫМИ ПАРАМЕТРАМИ

Ляшенко А. Л.

Национальный минерально-сырьевой университет «Горный»

В современных условиях большое распространение получили непрерывные технологические процессы большой мощности со сложными комплексами энергетических и материальных потоков. Параметры многих технологических процессов изменяются не только во времени, но и в

пространстве. В качестве примера могут служить процессы, связанные с термической обработкой, диффузией и т. п. (в теории управления этот класс процессов назван объектами с распределенными параметрами). Математические модели таких процессов либо не известны, либо описываются уравнениями в частных производных. Особую роль автоматизация играет при создании новых технологий. Так, например, при спекании различных материалов, выращивании кристаллов, вытяжке световодов требуется обеспечить управление температурными полями соответствующих нагревательных камер с высокой точностью.

Таким образом, имеются экономические стимулы и технические возможности к созданию систем управления сложными технологическими процессами, а также изучению систем с распределенными параметрами (СРП).

Исследования систем с распределенными параметрами получили настолько широкое развитие, что произошло выделение их в отдельную теорию. С помощью теории систем с распределенными параметрами (СРП) решается огромное количество прикладных задач, и их решение было бы невозможным без специального программного обеспечения.

В настоящее время для исследования процессов в системах с распределенными параметрами разработан ряд программных продуктов, как коммерческого использования, так и некоммерческого. В [1] подробно рассмотрены пакеты прикладных программ для анализа систем с распределенными параметрами.

Коммерческие программы. FEMLAB является комплексным программным продуктом, разработанным шведской фирмой COMSOL. Первоначальные версии FEMLAB разрабатывались в виде пакета PDE Toolbox для известной системы MATLAB фирмы MathWorks. С конца 2003 г. пакет FEMLAB стал самостоятельным продуктом фирмы COMSOL и с 2005 г. выпускается под новым названием «COMSOL Multiphysics». FEMLAB (COMSOL Multiphysics) поддерживает процедуры моделирования статических и динамических задач для объектов с пространственно-распределенными параметрами для самых различных научных и технических приложений.

ANSYS является комплексным программным пакетом, который распространяется американской фирмой с таким же названием ANSYS Inc. Пакет предназначен для моделирования инженерно-физических задач, описываемых дифференциальными уравнениями с частными производными, в широком спектре прикладных дисциплин (механика, теплофизика, динамика жидкостей и газов, акустика и т. д.) с помощью большого комплекса готовых к использованию блоков моделирования.

Кроме коммерческих пакетов для моделирования систем с распределенными параметрами, создано несколько некоммерческих разработок. Эти разработки относятся к так называемому свободному программному обеспечению.

FreeFem++ представляет собой программный пакет для численного решения двумерных (2D) уравнений с частными производными второго порядка и трехмерных (3D) уравнений в случае осевой симметрии задачи. Разработчиком пакета является Лаборатория Дж. Лиона Парижского университета им. Пьера и Марии Кюри.

GetFem++ является пакетом со свободным доступом, удовлетворяющим ограничениям. Пакет представляет собой библиотеку на языке C++ для решения методом конечных элементов различных уравнений с частными производными и смежных задач.

Коммерческие программы отличаются высокой стоимостью, некоммерческие в основном не являются универсальными. В связи с этим была предпринята попытка разработки собственного программного обеспечения.

В основу математических моделей были положены уравнения теплопроводности, записанные с помощью дифференциальных уравнений с частными производными второго порядка. Данные дифференциальные уравнения отражают общий характер процесса. Для получения математической модели объекта, соответствующей конкретной задаче, необходимо задание условий однозначности.

Известно, что созданная в промышленности установка ВРТ (высокоточный регулятор температуры) позволила решить ряд задач управления температурой в заданной точке. Регулятор в этой установке состоит из усилительного дифференцирующего и интегрирующего звеньев. Из

аналогичных распределенных звеньев сформирована структура распределенного высокоточного регулятора (РВР).

Передаточная функция РВР записанная с использованием обобщенной координаты, может быть представлена в виде следующего соотношения [2]:

$$W(G,s) = E_1 \cdot \left[\frac{n_1 - 1}{n_1} + \frac{1}{n_1} G \right] + E_4 \cdot \left[\frac{n_4 - 1}{n_4} + \frac{1}{n_4} G \right] \cdot \frac{1}{s} + E_2 \cdot \left[\frac{n_2 - 1}{n_2} + \frac{1}{n_2} G \right] \cdot s. \quad (1)$$

На рис. 1 представлено окно программы, позволяющей производить расчет настроек распределенного высокоточного регулятора с результатами расчета.

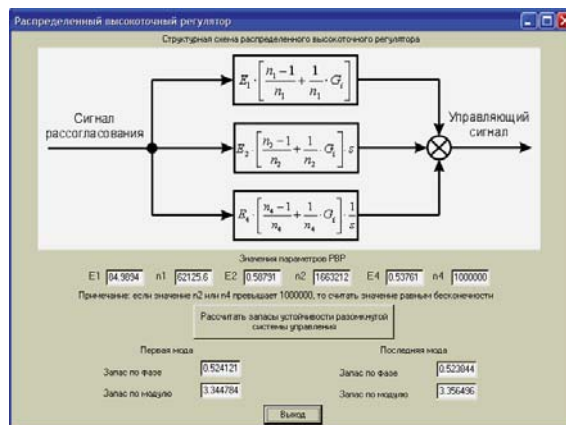


Рис. 1. Окно «Распределенный высокоточный регулятор»

На рис. 2 представлен интерфейс программы, позволяющий моделировать тепловые процессы в замкнутых распределенных системах управления.

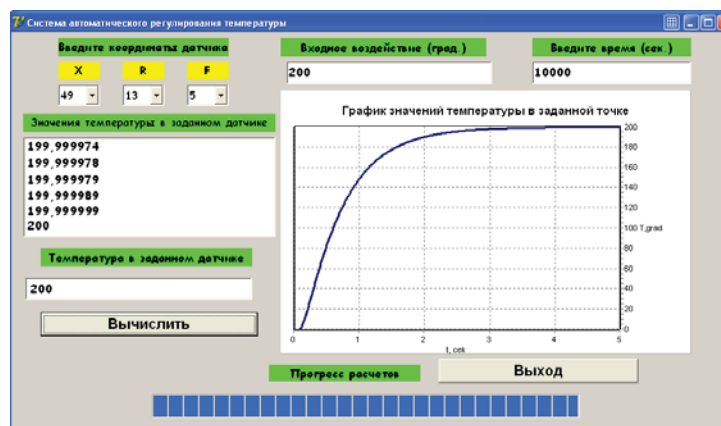


Рис. 2. Окно программы

Разработанное программное обеспечение позволяет проводить анализ и синтез систем с распределенными параметрами, и может использоваться как в учебном процессе, так и для проектирования, например теплообменных аппаратов.

Литература:

1. Дудников Е. Е. Автоматика и телемеханика, № 1 2009, Универсальные программные пакеты для моделирования систем с распределенными параметрами, с. 3-24.

2. Першин И. М. Анализ и синтез систем с распределенными параметрами. – Пятигорск, РИА на КМВ. 2007. – 244 с.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ИЗДЕЛИЙ В МАШИНОСТРОЕНИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Максаров В. В.

*Национальный минерально-сырьевой
университет «Горный»*

Автоматизация производственных процессов под реальный технологический процесс является генеральным направлением развития современной науки и производства. В них интегрируются все последние инновации машиностроения и его элементной базы, микромеханики и нанотехнологий, информационные технологии проектирования, изготовления и обеспечения всего жизненного цикла новых изделий. Детальное ознакомление с организацией и практикой работы подобных высокоавтоматизированных производств на примере ведущих западных фирм «Class», «Fenden», «Festo» и «BMW» несомненно, представляет большой интерес для российских ученых и инженеров-машиностроителей.

По результатам совместной деятельности машиностроительного комплекса разработан инновационный проект в области машиностроительного комплекса под руководством фирмы ООО «Станкомет».

В состав проекта входит интерактивный учебный класс, обеспечивающий изучения процессов технологического программирования токарной и фрезерной обработки деталей из конструкционных материалов на станках с современными системами ЧПУ *SIEMENS 810/840D* и *FANUC 2*, с возможностью работы в режиме удаленного доступа.

В рамках этого проекта приобретены два станка с ЧПУ модели *PicoMill CNC* и *PicoTurn CNC*. В настоящее время реализуется в рамках инновационного проекта: — Трехмерное параметрическое моделирование деталей и сборочных единиц в *КОМПАС — 3D V10*, проектирование операций механической обработки с расчетом настроечных размеров используется *PDM «Smar Team»*, при проектировании технологических операций на станках с ЧПУ ПО «Техтран», на станках типа «Обрабатывающий центр» ПО «*Cimatron E*» и по дисциплине «*САПР ТП*» используется *Math Cad* и для комплексной автоматизации процессов конструкторско-технологической подготовки производства в области *CAD/CAM* — система на базе «*Cimatron 4.0/5.0*», программное обеспечение *LabVIEW* в среде лабораторных виртуальных приборов.

Результатом совместной деятельности кафедры Машиностроения и фирмы «Станкомет» явилась разработка проекта интерактивного учебного класса, который полноценно обеспечил изучение процессов технологического программирования токарной и фрезерной обработки деталей из конструкционных материалов на станках с современными системами ЧПУ, как в реальном режиме, так и в режиме удаленного доступа.

Это позволило проводить по ряду дисциплин, таких как, «Технологические процессы в машиностроении» лабораторную работу «Изучение средств технологического оснащения токарного станка модели *PicoTurn CNC*», по дисциплине «Резание материалов» лабораторную работу «Расчет режимов резания для токарного станка модели *PicoTurn CNC*», по дисциплине «Режущие инструменты» — «Изучение механизма смены инструмента на токарном станке модели *PicoTurn CNC*», по дисциплине «Металлорежущие станки» — «Изучение системы числового программного управления *SIEMENS Sinumerik 802S* токарного станка модели *PicoTurn (CNC 802S)*, Изучение компоновки и общего устройства токарного станка модели *PicoTurn CNC*», по дисциплине «Технологическая оснастка» —

«Изучение технологической оснастки на токарном станке модели *PicoTurn CNC*», по дисциплине «Станочное и инструментальное обеспечение автоматизированного производства» — «Изучение системы инструментального обеспечения на токарном станке модели *PicoTurn CNC*», по дисциплине «Технология машиностроения» — лабораторные работы «Наладка токарного станка модели *PicoTurn CNC* для выполнения токарной обработки заготовок, Отработка управляющей программы токарной обработки на токарном станке модели *PicoTurn CNC*».

ОПТИМИЗАЦИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ СРЕДСТВАМИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Машкара Л. В., Никитин А. Н.
*Национальный минерально-сырьевой
университет «Горный»*

Повсеместное использование информационных ресурсов, являющихся продуктом интеллектуальной деятельности общества, определяется в связи с информатизацией общества. Достижения информатики заняли достойное место в организационном управлении, в промышленности, в проведении научных исследований и в автоматизированном проектировании. Информатизация охватила и социальную сферу: образование, науку, культуру, здравоохранение. По этой причине становится необходимым разработать определенные методические подходы к использованию локальных вычислительных сетей, устройств ввода-вывода информации, средств ввода и манипулирования текстовой и графической информацией, средства архивного хранения больших объемов информации и др. Что позволяет развивать творческий потенциал у студентов, формировать умение осуществлять прогнозирование результатов своей деятельности, разрабатывать стратегию поиска путей и методов решения задач — как учебных, так и практических. Не менее важна задача обеспечения психолого-педагогическими и методическими разработками, направленными на выявление оптимальных условий использования информационных технологий в целях интенсификации учебного процесса, повышения его качества и эффективности. Возможность осуществить это, позволяют такие

средства и устройства манипулирования аудиовизуальной информацией на базе технологии Мультимедиа и систем «Виртуальная реальность». Так более 70 студентов 1 и 2 курсов Государственного Северо-Западного заочного технического университета в 2011 г. прошли тестирование в on-line, на предмет контроля знаний и сертификации по Excel 2007 в Softlin.

Информационные технологии позволяют выполнять такие функции как: компьютерная визуализация учебной информации, моделирование учебных ситуаций; автоматизация процессов контроля за результатами усвоения знаний студентами; регистрация, сбор, накопление, хранение, обработка информации, представленной в различных формах.

О ВОЗМОЖНОСТЯХ ПРЕПОДАВАНИЯ ИНТЕГРИРОВАННОЙ ПРОГРАММНОЙ СРЕДЫ TRACE MODE6 С ПОМОЩЬЮ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Морокина Г. С., Плискова А. А.
*Национальный
минерально-сырьевой университет «Горный»*

В настоящее время интернет-технологии широко применяются для преподавания в высшей школе для студентов и при проведении курсов повышения квалификации для специалистов, а также для проведения занятий в режиме он-лайн. Применение информационных технологий, в частности, преподавание отечественной интегрированной программной среды Trace mode [1] для студентов приборостроительной специальности ведется в университете на протяжении нескольких лет. Проведение занятий с изучением программирования на пяти языках высокого уровня, входящих в состав Trace mode6, и программных приложений при дистанционном обучении и при чтении лекций на распределенную аудиторию с использованием средств видеопередачи информации, презентаций Power Point, учебных лабораторных работ позволяет выявить наиболее одаренных студентов, имеющих хорошую компьютерную технику, освоивших ее. Кроме того, появляется возможность привлечь их к практической деятельности через сеть Интернет, университетский сервер или через социальные сети.

Студенты, находящиеся в удаленных территориально от вуза местах успешно осваивают материал через Интернет под руководством преподавателя дистанционно в форумах или консультациях, а также, в режиме online. Возможно создание рабочих проектов с помощью бесплатной версии базовой версии Trace modeb в режиме часовой работы с последующей перезагрузкой программы. Создание университетской базы на сервере с практическими и лабораторными работами решает проблему качественного обучения студентов заочной и очно-заочной формы, так как у них появляется возможность учиться в удобное для них время и в любом месте. Это позволяет обойти трудности, возникающие с обучением из-за их удаленности от университета. Как правило, важным моментом является вопрос финансирования, поэтому включение в учебный процесс компьютерных технологий с применением «тонкого» компьютера, позволяющего проводить практические и лабораторные работы в удаленном доступе через университетский сервер с домашнего компьютера, дает новые возможности. Новые формы преподавания вызваны современной обстановкой всеобщей занятости и нехваткой рабочего времени. Сочетание смешанной формы обучения: классической и дистанционного обучения дает новые возможности для применения в обучении дорогостоящих программных и компьютерных средств через интернет, возможно, даже с частичным привлечением бесплатных сайтов или бесплатных образовательных программных продуктов.

Литература:

1. [http:// www.adastra.ru](http://www.adastra.ru)

ОБРАБОТКА СОЦИОЛОГИЧЕСКИХ ОПРОСОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕЙРОПРОГРАММИРОВАНИЯ

Москалев А. К., Черемискина Е. В.

Сибирский федеральный университет

С целью выделения решающих факторов влияния вуза на успешность его выпускников проведено анкетирование различных групп бывших студентов — педагогического, экономического и инженерного направлений.

В данной работе приведены результаты анализа анкетирования 975 учителей и 115 директоров общеобразовательных школ Красноярского края на предмет их успешности в своей профессиональной деятельности. 82 % выпускников считают, что они успешны в своей педагогической деятельности.

Используемые в данной публикации вопросы анкеты и соответствующая им нумерация приведены в табл. 1.

Таблица 1

**Вопросы анкетирования педагогов,
используемые в данной публикации**

№	Вопросы анкеты
1	случаются ли у вас конфликты с учениками
2	случаются ли у вас конфликты с родителями
3	случаются ли у вас конфликты с коллегами
4	случаются ли у вас конфликты с администрацией
5	как вы оцениваете уровень своей подготовки
6	в какой мере вуз подготовил вас к профессиональной деятельности: вести творческую работу по учебному предмету
7	в какой мере вуз подготовил вас к профессиональной деятельности: вести творческую работу по психологии и педагогике
8	в какой мере вуз подготовил вас к профессиональной деятельности: вести творческую работу по методике преподавания своего предмета
9	в какой мере вуз подготовил вас к профессиональной деятельности: самостоятельно работать над повышением профессиональной квалификации
10	в какой мере вуз подготовил вас к профессиональной деятельности: внимательно и конструктивно относиться к чужой точке зрения и критике
11	в какой мере вуз подготовил вас к профессиональной деятельности: внимательно относиться к реформированию образования

На рис. 1 проведены некоторые характерные для социологических опросов диаграммы ответов респондентов на вопросы анкеты.

В данной работе мы не останавливаемся на деталях ответов выпускников на вопросы анкеты. Заметим, однако, что успешные и их неуспешные коллеги по-разному отвечают на вопросы. В частности, можно выделить повышенную конфликтность, пассивное отношение к преподаваемой дисциплине и т. д. неуспешных преподавателей в сравнении с их успешными коллегами.

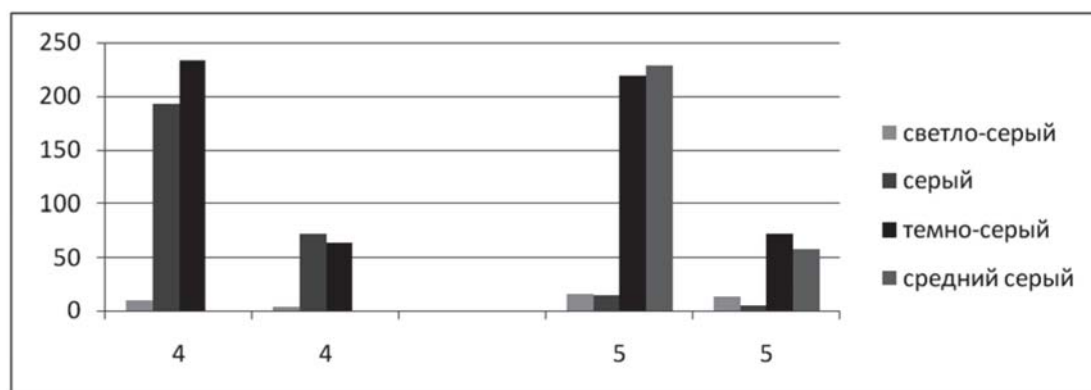


Рис. 1. Диаграммы ответов успешных и неуспешных респондентов на вопросы № 4 и № 5 анкеты.

На рисунке: цвета (светло-серый, серый и т. д.) соответствуют ответам на вопрос 4 – часто, иногда, редко.

Для вопроса 5 – затрудняюсь, плохо, удовлетворительно, хорошо

При статистической обработке социологических данных информативными являются мода и медиана, значения которых по всем вопросам анкеты сведены в табл. 2.

Таблица 2

Значения величин мод и медиан при статистической обработке анкет выпускников педагогического университета

№	Успешные выпускники		Неуспешные выпускники		№	Успешные выпускники		Неуспешные выпускники	
	Мода	Медиана	Мода	Медиана		Мода	Медиана	Мода	Медиана
1	3	3,23	3	3,12	7	3	2,95	3	2,87
2	4	3,71	4	3,67	8	3	3,25	3	3,10
3	4	3,72	4	3,70	9	4	3,75	4	3,64
4	4	3,67	3	3,28	10	3	3,33	3	3,30
5	4	3,65	3	3,27	11	3	3,17	3	3,07
6	3	3,08	3	3,03					

Результаты, приведенные в табл. 2, показывают, что статистически разные ответы успешные и неуспешные выпускники дают на вопросы анкеты № 4 и № 5. Повторимся — это о конфликтности с руководством и как вы оцениваете свой уровень подготовки

Регрессионный анализ показал, что значения коэффициента корреляции варьируется в диапазоне от 0,02 до 0,19, т. е. статистически значимой зависимости между показателями значений имеющейся базы ответов респондентов с их успешность отсутствует.

Для выявления значимости образовательных и поведенческих характеристик выпускников педагогического вуза для их профессиональной успешности была выполнена нейрообработка данных. Нейросетевой классификатор (НК) был построен на основе база данных результате опроса выпускников и их работодателей. Входными данными при построении НК являлись ответы на вопросы, выходными — показатель их успешности. В процессе обучения нейросети создана начальная выборка, состоящая из базы данных ответов успешных и неуспешных респондентов, а затем выборка для тестирования на основе примеров, не входивших в обучающую выборку. При создании классификатора лучший результат получили при использовании однослойной нейросети с 10 нейронами в слое, точность работы сети $\pm 0,1$.

На рис. 2 представлены результаты нейросетевой обработки данных социологического опроса учителей. Показан процесс последовательного приближения к полному (100 %) распознаванию нейромодели при формировании нейросети.

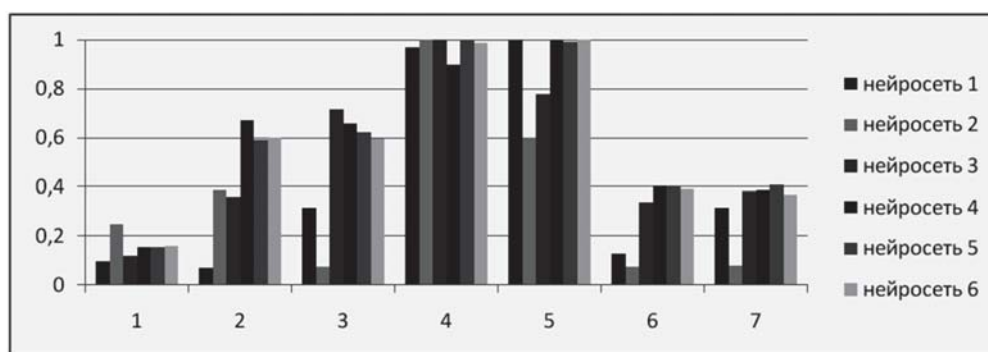


Рис. 2. Показатели значимости ответов на успешность выпускников, полученные в результате нейромоделирования

При реализации множества нейросетей получено, что из блока вопросов о конфликтности (вопросы 1 - 4), входные показатели можно свернуть и заменить одним, показывающий уровень конфликтности с руководством. Показатели, характеризующие уровень подготовки (5, 6, 7, 8, 9, 10, 11) можно свернуть в один показатель № 5, характеризующий общий уровень подготовки в вузе. Нейросетевая обработка данных опроса выпускников и работодателей показывает, что значимость параметров анкеты 4 и 5 выше, чем остальных.

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ КЛИЕНТ-СЕРВЕРНЫХ СУБД В КУРСЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Никитин А. Н., Машкара Л. В.

*Национальный минерально-сырьевой университет
«Горный»*

В большинстве современных приложений, связанных с обработкой информации, используются клиент-серверные СУБД. Для ознакомления студентов с особенностями их применения предлагается использовать связку Access — серверная СУБД.

В этом случае в Access создаются знакомыми студенту визуальными средствами все необходимые объекты базы данных, после чего таблицы экспортируются на сервер клиент-серверной СУБД, а созданные формы используются для организации работы с данными, хранящимися на сервере СУБД.

Если это СУБД MS SQL Server, то база данных из Access экспортируется встроенными средствами. При этом можно использовать Express-версию MS SQL Server, которая бесплатна для некоммерческого применения. Правда, в этом случае есть ограничения на размер создаваемой базы и некоторые функции СУБД недоступны.

В качестве альтернативы можно установить Oracle MySQL. Эта СУБД бесплатна для некоммерческого использования, в то же время обладает всеми необходимыми функциями и высоким быстродействием. Access к MySQL подключается через ODBC. Таким образом, Access будет исполнять роль клиента, при этом можно не только с помощью встроенных визуальных средств создавать запросы к серверу, но и просматривать получающиеся инструкции на SQL, а также их редактировать или создавать свои.

Учитывая учебный характер работ, целесообразно и клиент и сервер MySQL устанавливать локально на каждый компьютер. Это позволит избежать конфликтов имен создаваемых баз данных и работу с чужими данными. При этом появляется возможность каждому студенту познакомиться с функциями администратора баз данных.

РЕАЛИЗАЦИЯ ПРИОРИТЕТНЫХ
НАПРАВЛЕНИЙ НАУКИ, ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ
В ТЕХНИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ.
НАЧАЛЬНЫЕ ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ СТАРТАПОВ

Николов Д. И., Камшилов К. Л.
НОУ ВПО МФПУ «Университет «Синергия»

Одним из активно развиваемых направлений работы студенческого бизнес-клуба факультета информационных систем и технологий (ИСиТ) Университета «Синергия» является обеспечение роста предпринимательской активности обучающихся. Реализуется это, в первую очередь, через механизмы поддержки Стартап-проектов, реализующих приоритетные направления науки, техники и технологий.

Стартап-компания (*англ. Start-Up — запускать*) — недавно созданная компания (возможно, еще не зарегистрированная официально), строящая свой бизнес на основе инновации или инновационных технологий, не вышедшая на рынок или едва начавшая на него выходить и обладающая ограниченным набором ресурсов. Зачастую стартап-компании называют «гаражными».

Термин *стартап* применяется для всех отраслей экономики. Новые проекты в отраслях высоких технологий часто называют *хайтек-стартап*.

Особенно часто термин «*стартап*» применяется в отношении интернет-компаний и иных организаций, работающих в сфере ИТ, однако, это понятие распространяется и на иные сферы деятельности. Также можно назвать стартапом не компанию, а отдельный венчурный проект в рамках компании. Примером такого проекта может являться проект «*Synergy University Cloud*», инициированный Центром исследований и разработок факультета ИСиТ Университета «Синергия».

Synergy University Cloud представляет собой стратегическое направление развития учебной базы факультета ИСиТ. Проект относится к приоритетному направлению *Cloud (облачные технологии)* мировой ИТ-индустрии и будет способствовать подготовке востребованных конкурентных транспрофессионалов в области наукоемких информационных систем и технологий «умной экономики». Кроме того, *Synergy University*

Cloud даст учащимся принципиально новые возможности для непрерывного самообразования.

IT-стартапы могут создаваться на длительный срок как с большим сроком выхода на рынок (к примеру, создание продукта в течение двух лет и только после этого выход на рынок и продвижение), так и с более быстрым (активным) сроком. Во втором случае, как правило, задействуется больше ресурсов, рабочей силы, и тем самым бюджет увеличивается.

Рассмотрим, как происходит частичная реализация одной из начальных этапов стартапа — «посевной» стадии (*англ. seed*) с помощью понятий о бизнес-инкубаторах и бизнес-акселераторах:

Предположим, что бизнес — это маленький ребенок. Инкубатор является тем местом, где этот «ребенок» растет с младенчества. И где его хрупкому и неокрепшему организму предоставляется надежная защита.

В инкубаторе «ребенок» учится ходить, говорить, осваивается в бизнес-мире. Здесь в его распоряжении удобные и сравнительно недорогие офисные помещения, различные льготы, бесплатные консультации, семинары и прочие особенности, создающие для предприятия «тепличные» условия. Также инкубатор постоянно привлекает бизнес-ангелов для вложения в стартапы.

Бизнес-ангел — это физические и юридические лица, инвестирующие часть собственных средств в инновационные компании самых ранних стадий развития — «посевной» (*seed*) и «начальной» (*start-up*). Бизнес-ангелы — это первые профессиональные инвесторы, вкладывающие средства в инновационные компании. За ними, как правило, следуют венчурные, а затем прямые инвестиции.

Бизнес-ангелы используют венчурный механизм инвестирования, в соответствии с которым финансирование предоставляется на длительный (3–7 лет) срок, без залогов и гарантий, за долю (пакет акций) в компании. Снижение рисков таких вложений обеспечивается за счет инвестирования одновременно в несколько компаний, тщательной проверки и отбора проектов (так называемая процедура *due diligence*), участия в управлении бизнесом. Успех бизнес-ангельского инвестирования во многом достигается за счет формирования благоприятных деловых и дружеских отношений между инвесторами, изобретателями и менеджерами компании, их

совместной работы единой командой. Бизнес-ангелы вносят в компании не только деньги, но также опыт, знания, деловые связи.

Цель вложений бизнес-ангелов — рост стоимости проинвестированных ими компаний за счет разработки и продвижения на рынок высокотехнологичных продуктов. Основной доход бизнес-ангел получает на «выходе» через продажу своей доли (пакета акций) за стоимость, значительно превышающую первоначальные вложения.

Несмотря на высокие риски, бизнес-ангельское инвестирование является одним из самых высокодоходных видов бизнеса, способным принести инвестору не менее 70 % годовых. От бизнес-ангелов начали свой путь к вершинам бизнеса Intel, Yahoo, Amazon, Google, Fairchild Semiconductors и многие другие ведущие технологические бренды. Бизнес-ангельское инвестирование — один из важнейших элементов новой экономики — экономики знаний.

Бизнес-инкубатор имеет ограниченный срок действия. Через несколько проведенных в нем лет бизнес завершает стадию детства, и для стартапа приходит пора «выходить» в мир. Но при этом компанию еще сложно назвать взрослой и состоявшейся. Можно сказать, что из инкубатора выходит бизнес-подросток. Любой родитель знает, что подростковый возраст самый сложный у детей. Бизнес не является исключением. И часто компании здесь впадают в «ступор». Они погружаются в рутину ежедневных операций. Но сил не хватает и о развитии такие фирмы почти не думают. Не говоря уже о составлении четкой стратегии развития, планировании на будущее. И в этом случае компания может перестать чувствовать рынок, потерять свое уникальное преимущество и просто погибнуть.

И в этот самый момент в работу вступает бизнес-акселератор. Именно здесь стартап-компания, уже «поднявшая» голову в инкубаторе, может окончательно сформироваться в качестве бизнес-единицы. При этом основная цель акселераторов — максимально ускорить создание и запуск новых проектов. Здесь все по-взрослому, работают обычные рыночные механизмы, нет «сюсюканья». Поэтому и срок, в который компания наращивает мышцы в акселераторе, редко превышает 6–9 месяцев.

Следует понимать, что бизнес-акселератор радикально отличается от инкубатора. Часто это может быть виртуальное решение, а не

классическое офисное здание, где работают компании. Главная цель акселератора — дать новым компаниям нужные навыки, знания и умения.

Например, часто первый месяц в рамках акселератора компании занимаются детальной проработкой проекта. При этом они ежедневно плотно общаются с ведущими отраслевыми экспертами, получая от них исчерпывающую консультацию по многим вопросам.

При этом все участники акселератора, как правило, получают стартовые инвестиции, необходимые для того, чтобы коллектив компании всецело мог посвятить себя работе над проектом.

Кроме того, все участники акселератора находятся под пристальным вниманием инвесторов. Поскольку это уже почти зрелые компании, проекты которых или уже работают или близки к этому. Так что с точки зрения вложений они выглядят куда привлекательнее тех, что только пришли в инкубатор.

Благодаря этому, на выходе из акселератора компания становится не только состоявшимся и уверенным в себе игроком, но и имеет все шансы привлечь новых инвесторов.

В заключение хотелось бы отметить, что в состав холдинга «Синергия» входит венчурный фонд «Синергия Инновации» и активно работает бизнес-инкубатор, которые дали «путевку в жизнь» многим студенческим стартап-проектам.

Литература:

1. Стартап. URL: <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%80%D1%82%D0%B0%D0%BF> (дата обращения: 19.12.2012).

2. Бизнес-акселератор и инкубатор. Ищем разницу. URL: http://www.equipnet.ru/articles/other/other_1147.html (дата обращения: 19.12.2012).

3. Стадии реализации проекта. Что такое Стартап? URL: <http://www.belinvest.info/printart-247.html> (дата обращения: 19.12.2012).

4. Стартовал проект Synergy University Cloud! URL: <http://blog.mfra.ru/archives/12854> (дата обращения: 19.12.2012).

5. Национальное содружество бизнес-ангелов. URL: <http://russba.ru> (дата обращения: 19.12.2012).

6. Синергия-инновации. URL: <http://synergy.vc/ru/> (дата обращения: 19.12.2012).

7. Бизнес-инкубатор Университета «Синергия». URL: <http://www.mfpa.ru/r/about/ventures/> (дата обращения: 19.12.2012).

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ДАННЫХ

Петухова Е. О.

*Санкт-Петербургский государственный
политехнический университет*

В настоящее время интеллектуальные технологии широко внедряются в учебный процесс во всех направлениях подготовки студентов. На рынке программных средств имеются широкие предложения в этой области. Это и самостоятельные разработки российских университетов в последние годы, и хорошо зарекомендовавшие себя в течение десятилетий программные продукты западных фирм. В условиях ограниченного объема лекционных часов и практических занятий в компьютерном классе возникает проблема использования тех или иных программных сред, языков, оболочек.

В разделе «Технология программирования» выше названной дисциплины изучаются основы использования язык декларативного типа Пролог. Базовой основой выбрана старая ДОСовская версия *PDC Prolog 3.20*. И только почувствовав вкус основ языка, студенты осваивают довольно сложную современную реализацию его – *Visual Prolog 7.3*, созданную для работы в окружении операционной системы *Microsoft Windows*. Приобретенные навыки позволяют работать с базами знаний и создавать оболочки экспертных систем.

В других разделах дисциплины широко используется широко распространенный программный продукт, называемый *MATLAB*. Это разделы, посвященные нечеткому моделированию и созданию искусственных нейронных сетей.

Нечеткое моделирование легко осваивается при использовании графического интерфейса *Fuzzy Logic Toolbox* системы *MATLAB*. Студенты

сначала реализуют предложенную разработку, а затем самостоятельно создают систему нечеткого вывода и анализируют полученные результаты.

Реализация искусственных нейронных сетей изучается на практических занятиях при использовании пакета расширения *Neural Network Toolbox* системы *MATLAB*. Исследуются различные структуры созданных сетей, осваивается методика обучения сети, а затем в соответствии с заданием создается своя экспертная система.

ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИИ

Пивоварова И. И.

*Национальный минерально-сырьевой
университет «Горный»*

Геоинформационные системы (GIS) можно охарактеризовать, как интегрированные информационные системы с пространственной локализацией данных. Программные продукты ArcGIS и MapInfo Professional — пример инструментальных средств для управления информацией любого типа с точки зрения ее пространственного местоположения. Относятся к наиболее популярным геоинформационным технологиям, применяемым в системе образования [1]. Наряду с мощной графической платформой обладают математическими алгоритмами обработки геоинформации и насыщенным арсеналом функциональных возможностей анализа и синтеза данных. Совокупность этих свойств позволяет:

- представлять массив данных в виде тематической карты, демонстрирующей особенности пространственной изменчивости характеристик [2];
- используя нужную картографическую проекцию, создавать цифровой слой, выделяя объекты и пространственные взаимосвязи;
- применение детерминированных и геостатистических методов интерполяции делает возможным анализ распределения, взаимосвязей и тенденций пространственных характеристик для выбранной территории;

- редактирование атрибутивных таблиц, построение запросов по ним и расчет статистических характеристик, с наглядным представлением в виде графиков и диаграмм.

Основными возможностями ArcGIS являются функции построения и анализа поверхностей. Функции первой группы позволяют интерполировать поверхность или строить изолинии по значениям отдельных точек с использованием одного из четырех предлагаемых методов интерполяции данных: ОВР — обратно взвешенных расстояний (средневзвешенных значений соседних точек по заданному числу соседей или в пределах указанного радиуса); Сплайн (создание поверхности с минимальной кривизной); Тренд (подбор функции, описывающей все входные точки с полиномом заданного порядка методом наименьших квадратов); Кригинг (многоступенчатый подбор математической функции для заданного числа точек или для точек в пределах заданного радиуса для распространения зависимостей на все точки) [3].

Функции второй группы позволяют проводить вычисления по GRID-темам и выполнять статистический анализ. Функции статистики включают такие характеристики как: большинство, меньшинство, максимум, минимум, среднее, медиана, диапазон, среднеквадратичное отклонение, сумма и многообразие.

Таким образом, ArcGIS позволяет не только интерполировать характеристики на достаточно больших по площади территориях, но и дает возможность оценки квадратической ошибки интерполяции, причем не только исходного изучаемого элемента, но и его средних значений. Основным же преимуществом MapInfo является возможность интеграции с большинством популярных форматов баз геоданных. Мы можем работать с данными в формате: ArcView ShapeFile, ArcSDE ESRI. Свободно поддерживаются табличные данные: Excel, Access, Lotus и т. д. Кроме этого, создание карты как в MapInfo, так и в ArcGIS с подсоединением базы данных решает многие задачи пространственного анализа: оверлейные операции, создание буферных зон, выборка данных, создание тематических карт любого вида для различных территорий.

Литература:

1. Информационные технологии в высшей школе. Геоинформатика и географические информационные системы. Отраслевой стандарт Минобразования России ОСТВШ 02.001-97, 1998.
2. Майкл Зейлер Моделирование нашего мира. Руководство ESRI по проектированию базы геоданных, 254 стр., Copyright 1999 ESRI.
3. Пивоварова И. И. Использование ГИС для оптимизации гидрологической сети и гидрогеологического мониторинга в природопользовании. Геоинформатика, выпуск 2: ФГУП ГПЦ РФ ВНИИгеосистем, 2012-68 с.

МОДУЛЬНО-СТРУКТУРИРОВАННЫЙ КУРС ХИМИИ НА ПЛАТФОРМЕ MOODLE

Пресс И. А.

Национальный минерально-сырьевой университет «Горный»

Образовательные стандарты третьего поколения (ФГОС'ы) настоятельно рекомендуют переход на практико-ориентированный, компетентностный подход к обучению, предусматривающий в качестве цели образовательного процесса формирование у обучаемых комплекса общекультурных и профессиональных компетенций. Целью обучения становится развитие умений самостоятельно мыслить, находить нестандартные решения во внештатных ситуациях, решать проблемы в различных сферах и видах деятельности на основе использования социального опыта, способности к творчеству. В связи с этим существенно повышается значимость самостоятельной работы студентов всех форм обучения, возникает необходимость разработки более эффективных педагогических и методических решений по ее организации, управлению и контролю.

Применение современных информационных обучающих технологий значительно расширяет арсенал педагогических средств воздействия на обучаемого, управления его самостоятельной работой, совершенствования коммуникации между субъектами образовательного процесса. Образовательная среда учебных заведений активно интегрируется в Интернет пространство. Учебные дисциплины обеспечиваются мощными комплексами образовательных ресурсов, в которые входят: традиционные печатные

издания, лекционные курсы и лабораторные практикумы, электронные контенты для самостоятельной автономной работы студента, базы тестовых материалов для компьютерного тестирования. Разнообразие и доступность образовательных ресурсов позволяют преподавателю повысить мотивацию студента к изучению дисциплины, усилить степень интерактивности процесса обучения, осмысленно переходить от репродукции готовых знаний к обучению методике их самостоятельного приобретения, придавать учебному процессу характер научного поиска. Каждый студент, получая открытый доступ к информационным ресурсам учебных дисциплин, приобретает возможность автономно и плодотворно заниматься учебной работой независимо от степени территориальной удаленности от вуза, в котором он обучается, от степени занятости основной профессиональной деятельностью, проводить самостоятельную работу по изучению дисциплины в удобном для него временном режиме.

Нами разработан и построен курс химии для студентов 1 курса технических (нехимических) специальностей в среде e-learning. Цель — организация систематической и контролируемой самостоятельной работы студентов над учебным материалом в течение семестра, повышение уровня интерактивности и индивидуализации этой работы. В качестве Web-базы использована программная среда LMS MOODLE. Курс включает электронный контент, иллюстрационные и видео-материалы, химический видео-практикум, лекции в свободном доступе на видео-портале YouTube, комплект тестовых заданий для промежуточного и итогового контроля учебных достижений студентов, электронный журнал лабораторных работ, электронная тетрадь для контрольных работ, выполненная в стиле интерактивного учебного пособия. Учебная информация размещена на сайте университета (<http://spmi.ru>) в разделе «Дистанционное обучение».

Модульно-структурированный формат подразумевает представление учебной информации в виде самостоятельных и обособленных информационных модулей для пошагового изучения учебной дисциплины. Каждый модуль снабжен всей необходимой справочной информацией, содержит активные ссылки на глоссарий и биографический справочник. Каждый модуль содержит тренинг-тесты для самооценки результативности самостоятельного изучения дисциплины и завершается контролирующим тестом — студент

сразу видит результаты своей работы. Учебные достижения студента в процессе решения задач оперативно контролируются преподавателем.

Широко используются коммуникационные возможности LMS MOODLE. Студент имеет возможность в любой момент обратиться за советом или консультацией к преподавателю через учебный сайт.

Курс прошел апробацию в студенческих группах и показал свою эффективность в учебном процессе вуза.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПОМОЩЬ ПЕРВОКУРСНИКУ

Прудинский Г. А., Козлова О. С.

Национальный минерально-сырьевой университет «Горный»

В начале каждого учебного года в университетских аудиториях появляется большая группа людей со счастливыми лицами и испуганными глазами. Это студенты первокурсники, мечта которых о высшем образовании, как им кажется, уже сбылась. А испуг в глазах появился, потому что они поняли, какое количество вопросов на них свалилось: учебных, организационных, социальных, жизненных и многих других, возникающих в течение всего первого курса. На все эти вопросы необходимо получить понятные ответы и как можно быстрее. Поэтому появилась идея создания справочно-информационной системы в помощь первокурснику. Система написана в среде программирования Delphi. Программа содержит главное меню, в котором можно выбрать одно из направлений обучения. Выбрав специальность, можно перейти в следующее окно, где предлагается список всех дисциплин, которые будут изучаться в период обучения. Для каждой дисциплины сформулирована основная цель ее преподавания, разделы, которые будут затронуты в ходе ее изучения, а также полезная для самоподготовки литература. В программе можно найти карты учебных корпусов и транспорта, с помощью которого до них можно добраться. Также представлен календарь учебного года со всеми контрольными точками и периодами сессий. Одно из окон дает всю необходимую информацию по должностям, фамилиям, телефонам и времени работы необходимых студентам структурных подразделений.

Одной из самых полезных рубрик является рубрика «Полезные советы», где даются дельные и полезные советы старшекурсников о жизни в университете, которые нельзя найти в интернете или где-либо еще. Эти советы подскажут, как правильно организовать учебу, когда и чем надо заниматься, как начать научную деятельность, как правильно себя вести в конкретных ситуациях, чтобы не возникали ненужные проблемы, которые так волнуют первокурсников.

МУЛЬТИМЕДИЙНАЯ ЛЕКЦИЯ — ПРИНЦИПЫ СОЗДАНИЯ

Романова Ю. С.

Национальный минерально-сырьевой университет «Горный»

Применение инновационных технологий для успешного проведения всех видов учебных занятий, в том числе и чтения лекций, диктуется современным уровнем научно-технического прогресса в обществе. Однако, новые технологии требуют от преподавателя нового подхода к осмыслению и изложению учебного контента, учитывающего технические и психологические особенности восприятия информации «с экрана».

Наиболее удобным инструментом для демонстрации учебного материала с помощью средств мультимедиа является формат презентации Power Point. Подготовка курса с применением данной технологии — трудоемкая задача для преподавателя, но усилия стоят результата. Грамотно подготовленная презентация позволяет педагогу решать разнообразные вопросы, связанные с повышением эффективности преподавания за счет варьирования средств обучения, повышения эмоциональности восприятия учебного материала, оперативной организации методического руководства учебной деятельностью студентов во время лекции (в частности, их работой по ведению конспекта), активизации познавательной активности и управления вниманием аудитории.

Одной из задач подготовительного этапа является подбор оптимальных значений общего объема представленной в лекции учебной информации, а также количества видеоматериалов, предъявляемых с экрана, которые диктуются необходимостью обеспечить студентам возможность восприятия и последующего усвоения соответствующей темы курса. Каждый

лектор, учитывая специфику своей дисциплины, должен определить эти параметры экспериментальным путем.

Учебный материал необходимо представлять в структурированной форме, разбивая его небольшие, логически завершенные блоки. В завершении каждого блока рекомендуется проводить опрос, состоящий из одного - двух вопросов, который дает возможность не только проверить усвоение материала, но и установить обратную связь с аудиторией.

Существующие ныне технические возможности позволяют лектору делать записи непосредственно на экране или вводить их посредством анимации. Нет сомнений, что процесс вывода математической формулы в их динамике дает возможность студентам следить за мыслью лектора, понимать логику его действий, освоить применяемую им методологию, соучаствовать в этом процессе. Готовая формула или уравнение, статически представленные на экране, имеют несравненно меньшую дидактическую ценность. В статическом виде целесообразно выводить на экран только такие элементы видеоряда как заголовки, текстовые фрагменты, диаграммы и т. п.

Дидактическое единство всех педагогических средств воздействия на обучаемого — залог эффективности этого воздействия. В ходе лекции учебная информация поступает студенту по двум каналам: зрительному и слуховому. Оба канала должны активно работать в ходе лекции, взаимно дополняя и обогащая получаемую извне информацию — звуковую и визуальную, формируя единый информационный поток. Как раз этому и способствуют рисунки, схемы, фотографии, анимационные модели, иллюстрирующие изучаемый теоретический материал, который зачастую невозможно с таким же успехом представить мелом на доске.

Немаловажную роль в восприятии материала играет стиль чтения лекции и манера общения лектора с аудиторией. Эмоциональность и доброжелательность, умение разрядить обстановку, поддержать мотивацию студента и увлечь его своим курсом — эти задачи педагог решает на каждом занятии и мультимедийные технологии, за счет своей интерактивности, несомненно, облегчают это решение. Хорошая презентация учебного материала в сочетании с педагогическим мастерством и ораторским искусством педагога, делают лекцию увлекательным занятием, как для студента, так и для преподавателя.

ПЕРСПЕКТИВЫ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ

Смирнова Е. Е.

*Национальный минерально-сырьевой
университет «Горный»*

Современный подход к технологии подготовки высококвалифицированных кадров для ведущих отраслей отечественного производства: энергомашиностроения, горнодобывающей промышленности, химии, медицины и других наукоемких производств, требует значительных затрат на материально-техническое обеспечение практической стороны учебного процесса. Рациональное распределение этих затрат требует его оптимизации. Практический опыт ведущих мировых университетов показывает, что наиболее эффективными с качественно-практической и экономической точек зрения являются инновационные методы обучения, которые в своем определении подразумевают наличие интегрированной связи науки, производства и образования. Система дистанционной подготовки специалиста по праву является одной из инновационных форм обучения, так как ориентирована на повышение профессионального уровня студента, обучающегося без отрыва от производства. Таким образом, мониторинг динамического изменения потребностей производства к компетенциям, определяемым квалификационными навыками выпускника, осуществляется непрерывно в процессе всего периода его обучения в вузе.

Дополнительным стимулом повышения эффективности учебного процесса в данном случае является наличие фактора мотивации у студента, который ориентируется в сфере применения своих профессиональных навыков с учетом конкретных особенностей производства. Это способствует профильному трудоустройству выпускников и позволяет существенно сократить затраты предприятий, связанные с дополнительной специализацией и психологической адаптацией на производстве молодого специалиста. При принятии окончательного решения руководитель имеет возможность учитывать как профессиональные, так и личностные качества

студента, что позволяет определить место выпускника в структуре подразделения, на котором его труд будет наиболее эффективным.

Дальнейшее развитие инновации, определяемое формой организации учебного процесса, на современном этапе развития не возможно без внедрения инновационных средств обучения, позволяющих реализовать свободный дистанционный доступ студента к информационным и учебным ресурсам университета. В основе дистанционных средств обучения лежит системный подход, предусматривающий возможность передачи и получения информации, ее обработку и контроль качества ее освоения учащимся со стороны преподавателя. Развитие информационно-технической базы университета в настоящее время обеспечивает возможность дистанционного проведения лекционных, лабораторных, практических, семинарских занятий по многим курсам на большинстве специальностей. Это позволяет повысить оперативность взаимодействия студента и преподавателя, при сокращении материальных затрат учащегося, связанных с необходимостью его поездок в университет, и реализовать основные преимущества индивидуального подхода к обучению, что способствует повышению качества подготовки и подтверждается результатами контроля остаточных знаний.

Особое значение для развития дистанционных технологий обучения имеет формализация представления информации в виде информационно-методических комплексов по предметам и специальностям, разработкой которых на протяжении последних лет активно занимаются кафедры университета. Основным критерием оценки качества этих комплексов, безусловно, является их информативность.

Дальнейшее развитие интернет-технологий открывает перед университетами и предприятиями широкий спектр возможностей для совместного сотрудничества в процессе подготовки специалиста с учетом конкретных требований к его профессиональным компетенциям. Таким образом, развитие инновационных средств обучения на базе инновационной формы позволит в полной мере реализовать достоинства рассматриваемой системы обучения.

ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ КАК МОБИЛЬНЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

Смолко Д. С.

*Санкт-Петербургский государственный
политехнический университет*

Лабораторные работы и методические материалы доступны для студентов в специализированных лабораториях в течение определенных часов. Распространение мобильных смартфонов и планшетов среди студентов позволяет иметь лабораторные работы и методические материалы в виде мобильных приложений, которые доступны студенту в любой момент. В дополнение к работе в лаборатории под наблюдением преподавателя, студенты имеют возможность в любой момент повторить эксперименты в режиме моделирования. Таким образом, уменьшается загрузка лабораторий и увеличивается качество усвоения учебных материалов.

Программирование мобильных приложений для имеющихся в настоящее время мобильных платформ Android и iOS требует знаний языков программирования Dalvik/Java и Objective-C, соответственно. Для того, чтобы разместить приложение через магазины мобильных приложений «application store», необходимо знание разработчиком процесса их доставки и сертификации.

Разработка таких приложений на основе развивающегося стандарта HTML5 позволяет использовать один и тот же вариант для мобильных платформ Android, iOS, а также менее популярных платформ Windows Phone 8 и RIM, что значительно увеличивает количество поддерживаемых мобильных устройств и уменьшает усилия по подводке приложения к конкретному устройству.

Архитектура мобильного приложения — лабораторной работы, эмулирующей научный эксперимент, состоит из пользовательского интерфейса, а также серверной части приложения, выполняющей сервисы данных, которые интерфейс вызывает по мере надобности.

Интерфейс лабораторной работы, написанный на HTML5, состоит из разработанных статических элементов как Javascript и CSS3 стилей. Визуализация на экране мобильного устройства элементов управления эмуляцией лабораторной работы производится с помощью использования

функций популярных Javascript-модулей, таких как Sencha mobile и JQuery mobile. Эти программные модули позволяют декларативно составлять экраны, применяя стандартные элементы ввода — слайдеры, поля ввода с авто-заполнением, а также стандартные элементы вывода результатов эмуляции — таблиц и графиков.

Интерфейс лабораторной работы, написанный на HTML5, вызывает сервисы данных по введенным студентом исходным данным. Вызовы производятся на основе популярного протокола http, и часто используемого формата данных для мобильных устройств JSON (javascript object notation), который отличается от распространенного формата XML простотой чтения и более компактным синтаксисом. Это важно для мобильных устройств с маломощными энергосберегающими процессорами при подключении к сравнительно медленной беспроводной сети.

Серверная часть приложения лабораторной работы более проста в разработке, чем традиционные web-приложения — поскольку сервисы отвечают только за расчет на основе данных, введенных студентом в интерфейс приложения на мобильном устройстве. Серверная часть более не отвечает за визуализацию пользовательского интерфейса, поскольку вся работа по его построению переложена на Javascript и CSS3 инструкции, выполняемые на мобильном устройстве.

Описанная выше архитектура мобильного приложения позволяет быстро разработать и протестировать сервисы данных, удостовериться, что эмулятор научного эксперимента выдает результаты сопоставимые с реальными для используемых входных данных. Именно сервисы эмуляции научного эксперимента являются «know-how» научной группы, так как в их основе — методические цели лабораторной работы. Входные данные характеризуют параметры реального мира, которые студенты имеют возможность варьировать с целью изучения изменения конечного результата.

Распространение мобильного приложения через магазин приложений позволяет пользователям оценить качество его работы, применяя в качестве метрики количество «звезд». Наилучшие мобильные приложения являются престижной рекламой для опубликовавшей их команды, научной группы и Университета.

К МИНИМИЗАЦИИ ЛИНЕЙНЫХ ФУНКЦИОНАЛОВ НА КОМПАКТНЫХ МНОЖЕСТВАХ

Козлов В. Н.

*Санкт-Петербургский государственный
политехнический университет*

Рассматриваются операторы решения задач минимизации линейного функционала на компактных множествах конечномерного пространства [1, 2].

1. Постановка задачи. Пусть задача вычисления вектора, минимизирующего линейный функционал при ограничениях, имеет вид

$$Z_* = \arg \min \{ \varphi(Z) = c_0^T Z \mid A_0 Z = b_0, A_0 \in \mathbb{R}^{m \times n}, m \leq n, \text{rang } A_0 = m, \\ (Z-d)^T Q(Z-d) \leq r^2, Q=Q^T, \text{rang } Q=n \} \in \mathbb{R}_Z^n. \quad (1)$$

Интервальные ограничения на переменные $x^- \leq x \leq x^+$ аппроксимируются эллипсоидом. Замена переменных $Z = Q^{-1/2} X + d, X = Q^{1/2} (Z - d)$ преобразует эллипсоид в шар:

$$(Z-d)^T Q(Z-d) = \\ = (Q^{-1/2} X + d - d)^T (Q^{-1/2} X + d - d) = X^T Q^{-1/2} Q Q^{-1/2} X = X^T X \leq r^2,$$

и преобразует исходную задачу (1) к виду: сформулировать оператор оптимизации для вычисления векторов

$$X_* = \arg \min \{ \varphi = c_0^T Q^{-1/2} X + c_0^T d \mid A_0 Q^{-1/2} X = b_0 - A_0 d, X^T X \leq r^2 \},$$

$$X^* = \arg \max \{ \varphi = c_0^T Q^{-1/2} X + c_0^T d \mid A_0 Q^{-1/2} X = b_0 - A_0 d, X^T X \leq r^2 \}.$$

В новых переменных ограничения задачи принимают вид:

$$\{ A X = b, A = A_0 Q^{-1/2}, b = b_0 - A_0 d, \text{rang } A = m, X^T X \leq r^2 \} \in R_x^n.$$

В компактном виде последняя задача сводится к вычислению минимума (максимума) линейного функционала $J = c^T X + f$ при ограничениях: $A X = b, X^T X \leq r^2$.

2. Операторы условной минимизации и максимизации линейных функционалов. Свойства вспомогательных операторов проектирования на линейное многообразие (подпространство) конечномерного пространства определяются далее.

Лемма 1. Пусть задача оптимизации имеет вид: вычислить:

$$Z_* = \operatorname{argmin} \{ \varphi = \|Z - Z_0\|^2 \mid AZ = b, A \in \mathbb{R}^{m \times n}, \operatorname{rang} A = m \} \in \mathbb{R}^n.$$

Тогда решение задачи минимизации, представленное оператором проецирования на линейное многообразие, имеет вид

$$Z_* = P^0(Z_0) = \tilde{P}^0 Z_0 + P_A b, \quad \tilde{P}^0 = E_{n \times n} - P_A A, \quad P_A = A^T (AA^T)^{-1}.$$

Лемма 2. Операторы проецирования на линейное многообразие и линейное подпространство, определенные в лемме 1, обладают следующими свойствами:

$$1) P^0(P^0(Z_0)Z_0) = P^0(Z_0), \quad \tilde{P}^0 \tilde{P}^0 Z_0 = \tilde{P}^0 Z_0, \quad \tilde{P}^0 = (\tilde{P}^0)^T \in \mathbb{R}^{n \times n}.$$

$$2) \tilde{P}^0 \tilde{P}^0 = \tilde{P}^0 \geq 0, \quad P_A^T \tilde{P}^0 = 0_{m \times n} \in \mathbb{R}^{m \times n}.$$

$$3) P_A^T \tilde{P}^0 = 0_{m \times n} \in \mathbb{R}^{m \times n}.$$

$$4) \tilde{P}^0 P_A = 0_{n \times m} \in \mathbb{R}^{n \times m}.$$

$$5) P_A^T P_A = (AA^T)^{-1} \in \mathbb{R}^{m \times m}.$$

Утверждение 1. Пусть экстремальные задачи вид: вычислить

$$X_* = \operatorname{arg min} \{ \varphi = cX \mid AX = b, A \in \mathbb{R}^{m \times n}, \operatorname{rang} A = m, X^T X \leq r^2 \} \in \mathbb{R}^n,$$

$$X^* = \operatorname{arg max} \{ \varphi = cX \mid AX = b, A \in \mathbb{R}^{m \times n}, \operatorname{rang} A = m, X^T X \leq r^2 \} \in \mathbb{R}^n.$$

Тогда справедливы следующие утверждения:

1). Условие совместности ограничений задач оптимизации определяется неравенством $r^2 - b^T (AA^T)^{-1} b > 0$.

2). Векторы X_* , $X^* \in \mathbb{R}^n$, определяющие условные минимум и максимум линейного функционала на пересечении линейного многообразия и шара, имеют вид

$$X_* = X(\lambda_*) = P_A b - \tilde{P}^0 c / (2\lambda_*), \quad X^* = X(\lambda^*) = P_A b - \tilde{P}^0 c / (2\lambda^*), \quad (2.a)$$

где $\tilde{P}^0 = E - P_A A$, $P_A = A^T (AA^T)^{-1}$, скалярные вещественные параметры λ_* , $\lambda^* \in \mathbb{R}^1$ — решения квадратного уравнения

$$\alpha \lambda^2 + \gamma = 0, \quad \alpha = 4 \left[b^T (AA^T)^{-1} b - r^2 \right], \quad \gamma = c^T \tilde{P}^0 c, \quad (2.6)$$

а операторы $X_* = X(\lambda_*)$ и $X^* = X(\lambda^*)$, доставляющие минимум и максимум функционалу, определяются параметром λ так, что

$$\lambda_* = + |\gamma / \alpha|^{1/2}, \quad \lambda^* = - |\gamma / \alpha|^{1/2}. \quad (2.в)$$

Из теории линейного программирования известно, что минимум линейного функционала достигается на границе компактного множества, поэтому полученные результаты доказывают утверждение. В результате с учетом (6) формулируются операторы условной минимизации и максимизации линейных функционалов, определенные равенствами (2.а), (2.б) и (2.в) утверждения.

Следствие 1 (об эквивалентных формах оператора оптимизации). Полученные результаты определяют операторы оптимизации как функцию параметра λ в двух формах

$$X_1 = X_1(\lambda) = P_A b - \tilde{P}^0 c / (2\lambda),$$

$$X_2 = X_2(\lambda) = P^0(c) - \tilde{P}^0 c [1 - 1 / (2\lambda)],$$

где $P^0(c) = \tilde{P}^0 c + P_A b$, $\tilde{P}^0 = E - P_A A$, $P_A = A^T (AA^T)^{-1}$.

Полученные результаты имеют геометрическую интерпретацию. Вектор $X_1 = X_1(\lambda) = P_A b - \tilde{P}^0 c / (2\lambda)$ включает первое слагаемое, соответствующее проекции начала координат на линейное многообразие, а второе — вектор, пропорциональный антиградиенту линейного функционала. Причем параметр $-1 / (2\lambda)$ формируется из условия проецирования вектора $\tilde{P}^0 c \in \mathbb{R}^n$ на шар, принадлежащий линейному подпространству. Аналогичные интерпретации можно дать вектору $P^0(c) = \tilde{P}^0 c + P_A b$.

Утверждение 2. Приближенное решение задачи (1) имеет вид

$$z_* = Q^{1/2} x_* + d. \quad (7)$$

Таким образом, операторы оптимизации определяют векторы, определяющие параметры задачи в оптимальные решения.

Литература:

1. Козлов В. Н. К аналитическому решению линейных алгебраических неравенств // Автоматика и телемеханика, 1989, № 4. — с. 101-104.
2. Козлов В. Н. Негладкие системы, операторы оптимизации и устойчивость. Изд-во Политехн. ун-та. СПб.: 2012. — 198 с.

КВАЗИСТАТИЧЕСКИЕ КОРРЕКТНЫЕ МОДЕЛИ И УСТОЙЧИВОСТЬ СИСТЕМЫ ОГРАНИЧЕНИЯ ПЕРЕТОКОВ АКТИВНОЙ МОЩНОСТИ ПО ЛИНИЯМ ЭНЕРГООБЪЕДИНЕНИЙ

Козлов В. Н., Васильев А. Ю.
Санкт-Петербургский государственный политехнический университет

Рассматривается математическая модель электроэнергетического объединения (ЭЭО), состоящая из 6 энергетических узлов, между которыми передаются активные мощности [1]. Схема ЭЭО представлена на рис. 1. На схеме отображены узлы и линии электропередач ЭЭО.

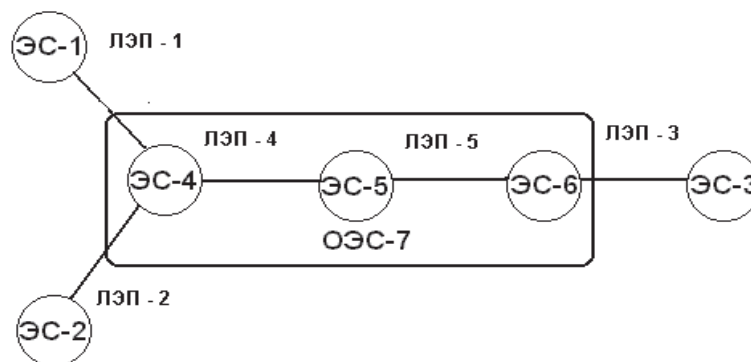


Рис. 1. Обобщенная схема Единой энергетической сети России:
ЭС-1 – ОЭС Северо-Запада, ЭС-2 – ОЭС Юга, ЭС-3 – ОЭС Дальнего Востока, ЭС-4 – ОЭС Центра, ЭС-5 – ОЭС Урала, ЭС -6 –ОЭС Сибири

Описание одной энергосистемы ЭЭО может быть сведено к единой структуре из трех уравнений состояний и одного выходного уравнения (представлен вариант для i -го узла)

$$T_{ai}^2 \dot{\omega}_i + T_{yi} \omega_i + \sum_g \rho_{ig} (\varphi_i - \varphi_g) = p_i - \mu_i,$$

$$T_{\Pi i} \dot{p}_i + p_i = -k_{oi} \omega_i + k_{\Pi i} \sigma_i, \quad T_{Ci} \dot{\sigma}_i + \sigma_i = k_{Ci} u_i, \quad s_i = \sum_g \rho_{ig} (\varphi_i - \varphi_g).$$

Единство структуры позволяет сгруппировать переменные состояния, имеющие общий физический смысл, в векторные блоки, что определяет описание ЭЭО в векторно-матричной структурно-инвариантной форме [1, 2]

$$\begin{bmatrix} \Phi' \\ \Omega' \\ P' \\ \Sigma' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \mathbf{0}_{n \times n} & \bar{E}_{n \times n} & \mathbf{0}_{n \times n} & \mathbf{0}_{n \times n} \\ -\bar{T}_a R_\rho & -\bar{T}_a T_y & \bar{T}_a & \mathbf{0}_{n \times n} \\ \mathbf{0}_{n \times n} & \bar{T} K_\Omega & -\bar{T} & \bar{T} K \\ \bar{T}_C K_1 & \bar{T}_C K_2 & \mathbf{0}_{n \times n} & -\bar{T}_C \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} \Phi \\ \Omega \\ P \\ \Sigma \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \mathbf{0} \\ \mathbf{0} \\ \mathbf{0} \\ \bar{T}_C K_C \end{bmatrix} u + \begin{bmatrix} \mathbf{0}_{n \times n} \\ -\bar{T}_a \\ \mathbf{0}_x \\ \mathbf{0}_{n \times n} \end{bmatrix} \mu, \quad (1)$$

$$s = C_0 \Phi = (s_1, \dots, s_l, \dots, s_m)^T, \quad s_l = \rho_{lk} (\varphi_i - \varphi_k).$$

Обобщенная динамическая модель ЭЭО, включающая $4n$ уравнений при числе узлов, равном n , в некоторых случаях может оказаться слишком сложной для анализа и расчетов. Для синтеза управления допускается преобразование к квазистатическим уравнениям. Квазистатические уравнения предполагают, что все или некоторые в процессы в системе в рассматриваемый промежуток времени являются постоянными или медленно меняющимися. Переход к квазистатическим уравнениям позволяет уменьшить порядок системы путем сокращения числа дифференциальных уравнений, ее описывающих, либо преобразовать динамическую модель в статическую, а уравнения — в алгебраические.

Модели влияния управлений и внеплановых нагрузок на отклонения перетоков, получаемые из уравнений замкнутой САУ частотой: $x' = Ax + B_U u + B_M \mu$ и квазистатических уравнений для этой системы:

$$0 = Ax + B_U u + B_M \mu$$

и алгебраических уравнений для перетоков:

$$s = Cx = [C_0\Phi \quad 0 \quad 0 \quad 0], C_0\Phi = (s_1, \dots, s_l, \dots, s_m)^T,$$

имеют вид

$$s = Cx = -CA^{-1}(B_U u + B_M \mu) = (-CA^{-1}B_U)u + (-CA^{-1}B_M)\mu. \quad (2)$$

Из этого уравнения можно выделить две матрицы влияния $H_U = -CA^{-1}B_U$ и $H_M = -CA^{-1}B_M$, отражающие статические алгебраические матрицы влияния (матричные связи) управлений H_U и возмущений H_M на выходные координаты.

Для анализа свойств матриц влияния следует аналитически обратить матрицу A . Обращение осуществлено с применением метода обращения блочных матриц Фробениуса, а также с использованием ряда временных совместных перестановок строк и столбцов. Обращенная матрица A представляется по столбцам соотношениями

$$A_1^{-1} = \begin{bmatrix} -\beta\alpha^{-1} \\ E_{n \times n} \\ K_{\Pi}(K_2 - K_1\beta\alpha^{-1}) + K_{\Omega} \\ K_2 - K_1\beta\alpha^{-1} \end{bmatrix}; \quad A_2^{-1} = \begin{bmatrix} \beta T_a \\ 0_{n \times n} \\ K_{\Pi}K_1\beta T_a \\ K_1\beta T_a \end{bmatrix};$$

$$A_3^{-1} = \begin{bmatrix} \beta T_{\Pi} \\ 0_{n \times n} \\ (K_{\Pi}K_1\beta - E)T_{\Pi} \\ K_1\beta T_{\Pi} \end{bmatrix}; \quad A_4^{-1} = \begin{bmatrix} \beta K_{\Pi}T_C \\ 0_{n \times n} \\ (K_{\Pi}K_2\beta - E)K_{\Pi}T_C \\ (K_2\beta K_{\Pi} - E)T_C \end{bmatrix}.$$

где $\alpha = (K_{\Pi}K_2 - T_y)^{-1}$, $\beta = (K_{\Pi}K_1 - R_{\rho})^{-1}$. Тогда «матрицы влияния» с учетом матриц модели и ее матричных блоков примут вид

$$H_U = -C_0\beta K_{\Pi}K_C, \quad H_M = C_0\beta. \quad (3)$$

Анализ матриц влияния позволяет сделать выводы:

1. Свойства управляемости и наблюдаемости для статических моделей как таковые неприменимы, но можно сформулировать аналогичный общий критерий связности входов и выходов, опирающийся на ранг матриц влияния. Полный ранг матрицы влияния по строкам означает, что нет ни одного входного воздействия, которое бы не учитывалось в выходных

воздействиях (соответствует отсутствию нулевых столбцов), и нет ни одного выходного воздействия, которое бы не испытывало влияния входных воздействий (соответствует отсутствию нулевых строк). В силу свойств ЭЭО ранги матриц C_0 и K_{Π} являются полными, и задача связности опирается на полноту ранга матрицы K_C , что соответствует наличию всех управляющих воздействий.

2. Характеристики динамической системы должны удовлетворять двум условиям, связанным с обращением матриц. Эти условия требуют полноты ранга матриц α^{-1} и β^{-1} , что гарантирует их обратимость.

3. Существует взаимосвязь матриц H_U и H_M . Если использовать стандартные предположения о матрицах, входящих в матрицы влияния, а именно: $K_{\Pi} = K_C = E_{n \times n}$, то имеет место соотношение $H_U + H_M = 0_{n \times n}$.

Таким образом, при отсутствии искусственного усиления управляющих сигналов они естественным образом в точности компенсируют возникающие в квазистатических режимах.

Для квазистатических моделей возможен естественный переход от непрерывного времени к дискретному, поскольку в таких моделях отсутствует понятие переменного состояния, а постоянная входо-выходная связь может быть преобразована к дискретному времени с любым периодом дискретизации.

Таким образом, квазистатические модели могут быть использованы для синтеза локально оптимального управления в дискретном времени с использованием прогнозирующей оценки управляющего сигнала по квазистатическому представлению в рассматриваемый момент времени.

Пусть выходной сигнал на шаге $k+1$ описывается как сумма компоненты измеренного выходного сигнала на шаге k и компоненты прогнозируемого квазистатического усиления на шаге $k+1$

$$s_{k+1} = s_k + \tilde{s}_{k+1}, \quad (4)$$

где $\tilde{s}_{k+1} = H_U u_k$ в силу квазистатических моделей. Тогда для обеспечения ограничений на перетоки мощности вида $s^- \leq s_{k+1} \leq s^+$ для шага $k+1$ достаточно выполнения следующего условия:

$$s^- - s_k \leq H_U u_k \leq s^+ - s_k, \quad (5)$$

следующего из приведенных выше соотношений. Для вычисления локально оптимальных управлений для системы ограничения перетоков необходимо минимизировать функционал

$$J = \|\tilde{s}_{k+1}\|^2 + \|\tilde{u}_k\|^2 \quad (5)$$

при ограничениях $\varphi(s^+, s_k) = \max(s^+, s_k) - s^+ = \tilde{s}_{k+1} = H_U \tilde{u}_k$,

$u^- \leq u_k \leq u^+$, $s_{k+1}^- \leq \tilde{s}_{k+1} \leq s_{k+1}^+$, которые адекватны режиму перегрузки линии электропередач в положительном направлении. В случае перегрузки линии электропередач в отрицательном направлении передачи активной мощности ограничения принимают аналогичный вид. Для вычисления управлений предлагается использование операторов оптимизации [3], которые в операторно-алгебраической форме проекционного типа определяют управления. Последнее позволяет сформулировать ограничения на величину коэффициента обратной связи для пропорционального и интегрального законов управления [3].

Таким образом, предложена методика формирования корректных моделей влияния для ограничения перетоков активной мощности по линиям, сформулирована задача вычисления управлений и рассмотрена методика определения параметров управления, обеспечивающих асимптотическую устойчивость замкнутых систем на основе принципа сжимающих отображений.

Литература:

1. Козлов В. Н. Функциональный анализ (с приложениями в энергетике). СПб.: Изд-во Политехн. ун-та. 2012. — 390 с.
2. Козлов В. Н. Обеспечение энергетической безопасности на основе систем управления частотой и активной мощностью энергообъединений // Изв. РАН — Энергетика. 2012, № 3.
3. Козлов В. Н. Негладкие системы, операторы оптимизации и устойчивость энергообъединений. Изд-во Политехн. ун-та. СПб.: 2012. — 290 с.

К АНАЛИЗУ АВАРИЙНЫХ РЕЖИМОВ
В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ
НА ОСНОВЕ УРАВНЕНИЙ СИНХРОННОГО ГЕНЕРАТОРА
В ФАЗНЫХ КООРДИНАТАХ

Козлов В. Н., Рябов Г. А.
*Санкт-Петербургский государственный
политехнический университет*

Исследование аварийных режимов рассматривается на основе уравнений динамики трехфазного синхронного генератора (СГ). Процессы в электроэнергетических объединениях (ЭЭО) на основе уравнений в фазных координатах в фазных координатах имеют определенные особенности, следующие из данных рис. 1.

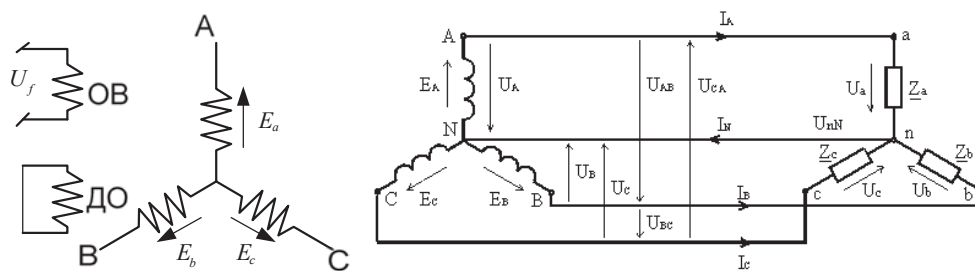


Рис. 1. Электрическая схема замещения трехфазного СГ

Уравнения СГ для анализа переходных режимов в управляемых ЭЭО должны учитывать регуляторы напряжения, частоты и активно-индуктивные нагрузки (АИН). Модель должна позволять исследовать процессы в ЭЭО при коротких замыканиях, обрывах в статорных и роторных обмотках и др., которые не могут быть рассчитаны на основе уравнений Парка-Горева (УПГ) [1, 2].

В схеме замещения приняты допущения: насыщение магнитных цепей отсутствует; характеристики намагничивающих сил и магнитных индукций имеют синусоидальное распределение в пространстве, отсутствие потерь в стали и «вытеснения» тока в обмотках, индуктивные рассеивания не зависят от положения ротора и от тока в обмотках сопротивления.

Тогда обобщенная схема для анализа режимов определяется структурной схемой СГ, приведенной на рис. 2.

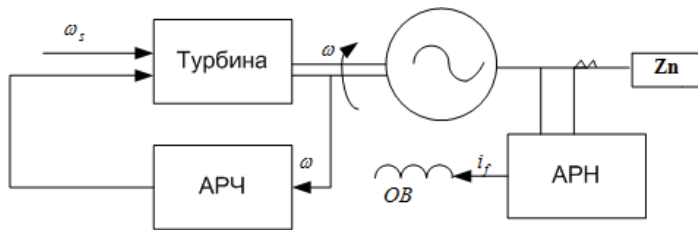


Рис. 2. Структурная схема СГ

Математическая модель СГ в матричной форме имеет вид [3, 4]:

$$\frac{d}{dt} \begin{bmatrix} I_a \\ I_b \\ I_c \\ I_f \end{bmatrix} = -(M + M_H)^{-1} \left(M_\gamma + \begin{bmatrix} R_a + R_{an} & 0 & 0 & 0 \\ 0 & R_b + R_{bn} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & R_c + R_{cn} & 0 \\ 0 & 0 & 0 & R_f \end{bmatrix} \right) \begin{bmatrix} I_a \\ I_b \\ I_c \\ I_f \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ u_f \end{bmatrix}, \quad (1)$$

где I_a, I_b, I_c — токи обмоток статора; I_f, u_f, M_f — ток, напряжение обмотки возбуждения и матрица индуктивностей:

$$M_\gamma = \omega \begin{bmatrix} -2L_m \sin(2\gamma), & 2M_m \sin(2\gamma + \pi/3), & -2M_m \cos(2\gamma + \pi/6), & M_{af}^m \sin(\gamma) \\ 2M_m \sin(2\gamma + \pi/3), & -2L_m \cos(2\gamma + \pi/6), & -2M_m \sin(2\gamma), & -M_{af}^m \sin(\gamma + \pi/3) \\ -2M_m \cos(2\gamma + \pi/6), & -2M_m \sin(2\gamma), & 2L_m \sin(2\gamma + \pi/3), & M_{af}^m \cos(\gamma + \pi/6) \\ M_{af}^m \sin(\gamma), & -M_{af}^m \sin(\gamma + \pi/3), & M_{af}^m \cos(\gamma + \pi/6), & 0 \end{bmatrix},$$

где ω — частота вращения ротора; γ — угол между фазой «а» и продольной осью ротора, M_H — матрица индуктивностей нагрузки генератора; R_a, R_b, R_c, R_f — сопротивления обмоток статора и обмотки

возбуждения; R_{an}, R_{bn}, R_{cn} — сопротивления активной нагрузки. Зависимости элементов M_γ — матрицы индуктивности СГ от угла γ представлены данными рис. 3. Матрица M_γ , зависящая от периодических функций

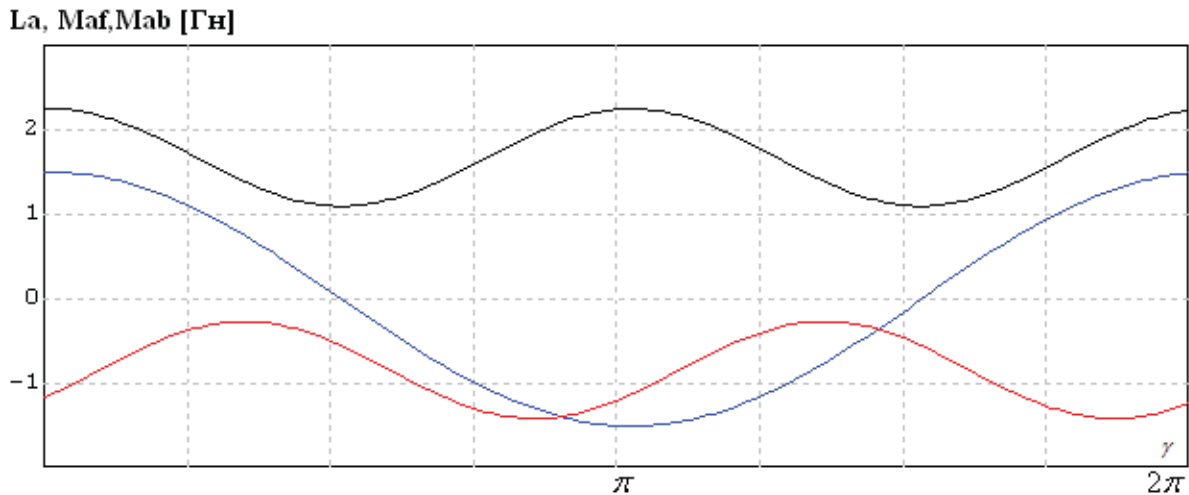


Рис. 3. Зависимости индуктивностей фазных обмоток от угла γ

координаты γ , определяет принципиальные проблемы исследования таких систем в переходных режимах, поскольку не позволяет непосредственно использовать теорию нестационарных дифференциальных систем с периодическими параметрами как функциями времени. Однако в случае специальных режимов по координате γ остается надежда на возможность использовать методы анализа устойчивости данного класса координатно-нестационарных систем, которые разработаны для нестационарных по времени систем.

Уравнение электромагнитного момента имеют вид

$$M_e = \frac{\partial W_e}{\partial \gamma} = \frac{\partial}{\partial \gamma} \left(\frac{1}{2} \cdot [I_a \ I_b \ I_c \ I_f] \cdot \begin{bmatrix} \psi_a \\ \psi_b \\ \psi_c \\ \psi_f \end{bmatrix} \right) = \frac{1}{2} \cdot [I_a \ I_b \ I_c \ I_f] \cdot \frac{\partial}{\partial \gamma} (M) \cdot \begin{bmatrix} I_a \\ I_b \\ I_c \\ I_f \end{bmatrix}. \quad (2)$$

Уравнения регулятора напряжения представляются в форме:

$$U_{za} = I_a R_{an}, U_{zv} = \frac{1}{3}(|U_{za}| + |U_{zb}| + |U_{zc}|), \frac{dU_{zd}}{dt} = k(U_{zv} - U_{zd}),$$

$$f_u = K_u(U_o - U_{zd}), U_f = (|f_u| - |f_u - U_{\max}| + U_{\max}) / 2. \quad (3)$$

Уравнения регулятора частоты определяются равенствами

$$f = K_\omega(\omega_s - \omega), v = \frac{1}{2}(1 + \text{sign}(f)), f_H = \frac{1}{2}(1 - \text{sign}(M_g)),$$

$$f_B = \frac{1}{2}(1 + \text{sign}(M_g - M_{\max})), \frac{dM_g}{dt} = ((1 - f_H) + v(f_H - f_B))f, \quad (4)$$

$$\frac{d\omega}{dt} = \frac{1}{T_M}(M_g - M_e), \frac{d\gamma}{dt} = \omega.$$

На рис. 4 приведены результаты расчетов режимов: однофазного короткого замыкания (а), двухфазного короткого замыкания (б), трехфазного короткого замыкания (в).

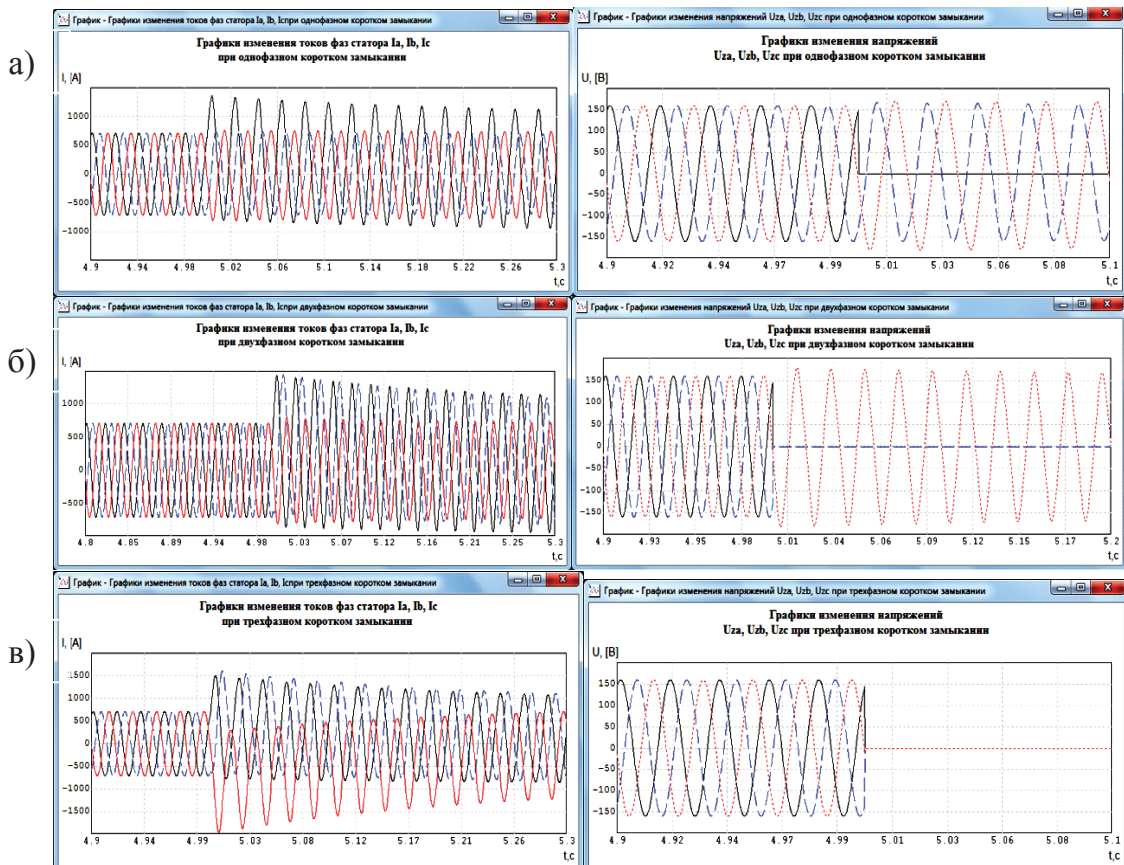


Рис. 4. Результаты исследования аварийных режимов СГ

Выводы:

1. Свойства γ периодических параметров линейной части и квазилинейные слагаемые с γ периодическими параметрами системы (1) – (2) при определенных значениях параметров могут приводить к возникновению хаотических режимов [5], для анализа которых целесообразно методы теории управления.

2. Разработанная и программно реализованная полная математическая модель динамики синхронного генератора в фазных координатах с автоматическими регуляторами напряжения, частоты вращения ротора и статической активно-индуктивной нагрузкой позволяет исследовать аварийные режимы при отсутствии проблем для моделей Парка - Горева.

3. Разработаны программные реализации моделей в фазных координатах и функциональных зависимостей индуктивностей и взаимных индуктивностей обмоток СГ по информации о параметрах и характеристиках, используемых для анализа динамики на основе уравнений Парка – Горева.

Список литературы:

1. Park R. H. Two-Reaction of Synchronous machines. — Trans. AIEE, v. 48., pt. 1, 1929, p. 716 – 730.

2. Горев А. А. Основные уравнения неустановившегося режима синхронной машины. — Труды Ленинградского индустриального института, № 5, 1936.

3. Бутырин П. А., Чинь Хунг Лян. Аналитическое обращение матриц индуктивностей уравнений состояния электрических машин. — Электричество, 1995, № 2.

4. Ясаков Г. С. Корабельные электроэнергетические системы. — ВМА, СПб, 1998. — 596 с.

5. Козлов В. Н. Негладкие системы, операторы оптимизации и устойчивость энергообъединений. Изд-во Политехн. ун-та. СПб.: 2012.

6. Козлов В. Н. Энергетическая безопасность энергообъединений на основе управления частотой и активной мощностью энергетических объединений // Изв. РАН — Энергетика, 2012, № 3.

К ОПРЕДЕЛЕНИЮ ПАРАМЕТРОВ ЗАКОНА УПРАВЛЕНИЯ ХАОТИЧЕСКОЙ СИСТЕМОЙ

Козлов В. Н., Тросько И. У.
*Санкт-Петербургский государственный
политехнический университет*

Исследуется практический метод определения одного из параметров метода управления хаотической динамикой. В качестве модели системы с хаотическим поведением рассматривается аттрактор Лоренца [1], описываемый системой

$$x' = \sigma(x - y), \quad y' = rx - y - xz, \quad z' = -bx + xy, \quad (1)$$

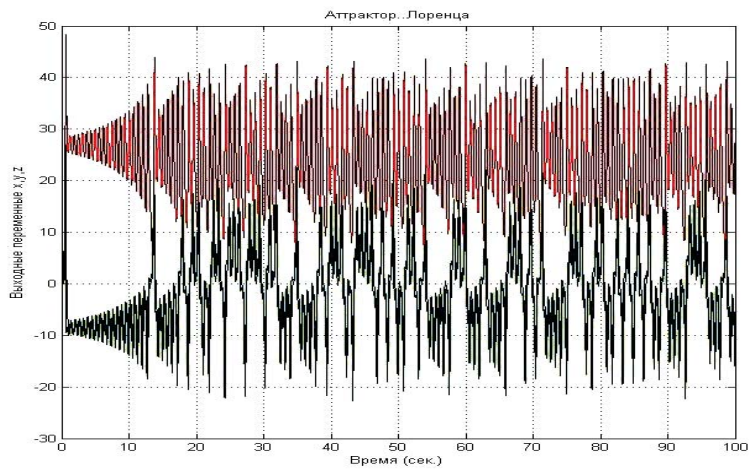
$$\sigma = 10, \quad r = 28, \quad b = 8/3.$$

При указанных параметрах в системе (1) возникают хаотические колебания, приведенные на рис. 1. Хаотичность подтверждается значением показателя Херста [2]:

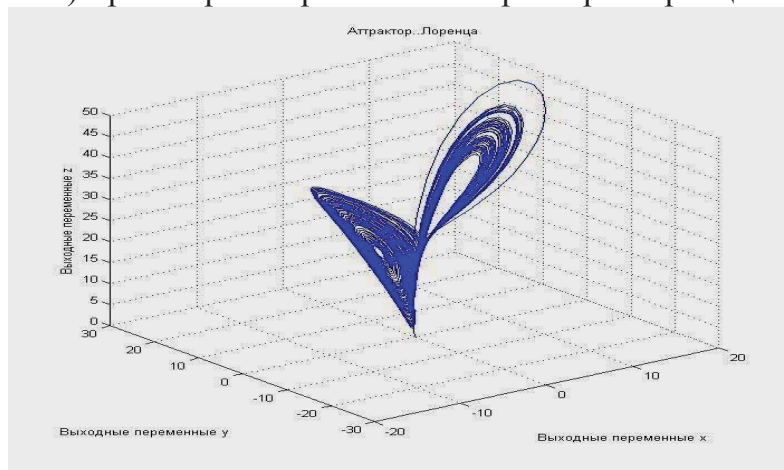
$$\frac{R}{S} = (aN)^H; \quad R = \max_{1 \leq i \leq N} Z_i - \min_{1 \leq i \leq N} Z_i, \quad (2)$$
$$S = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (x_i - X_{cp})^2}, \quad X_{cp} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i; \quad Z_u = \sum_{i=1}^u (x_i - X_{cp}),$$

где R — размах накопленного отклонения временного ряда (разница между минимальным и максимальным значением); a — константа, N — число наблюдений. Для аттрактора Лоренца показатель Херста $H = 0.4248 \pm 0.1227$, что свидетельствует о хаотическом режиме. Пусть формируется управление вторым уравнением (1), т. е. система имеет вид (3), для которой используется метод К. Пирагасом [3, 4]. Тогда уравнения примут вид

$$y' = P(y, X) + F(t),$$
$$X' = Q(y, X), \quad X = (x \quad z)^T, \quad (3)$$
$$F(t) = -k [y(t) - y(t - \tau)] = -k D(t).$$



а) Траектории переменных аттрактора Лоренца



б) Фазовое пространство аттрактора Лоренца

Рис. 1. Динамическое поведение аттрактора Лоренца

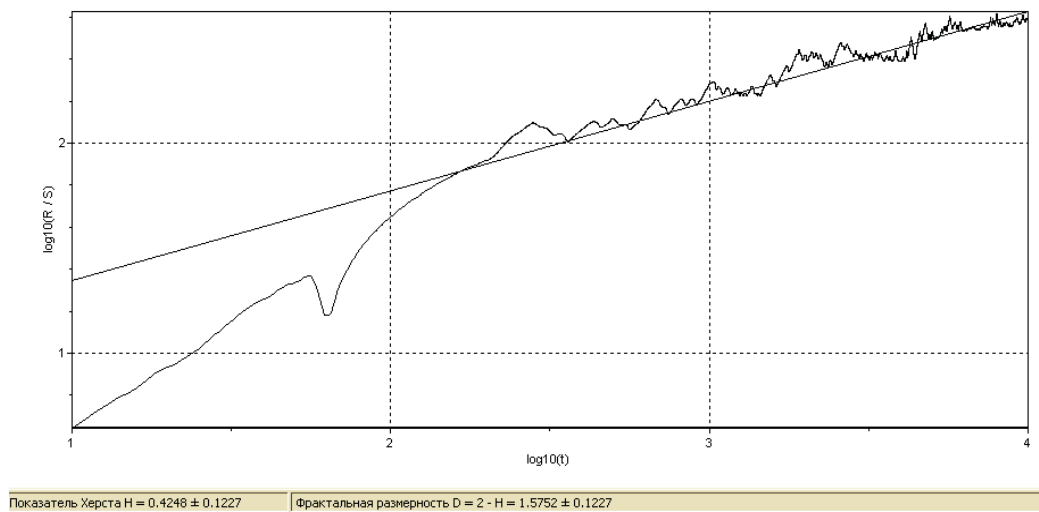


Рис. 2. Построение показателя Херста для модели (1)

Закон управления включает два параметра, определяемые при синтезе: коэффициент усиления обратной связи — k и временная задержка сигнала управления — τ . Структурная схема системы приведена на рис. 3.

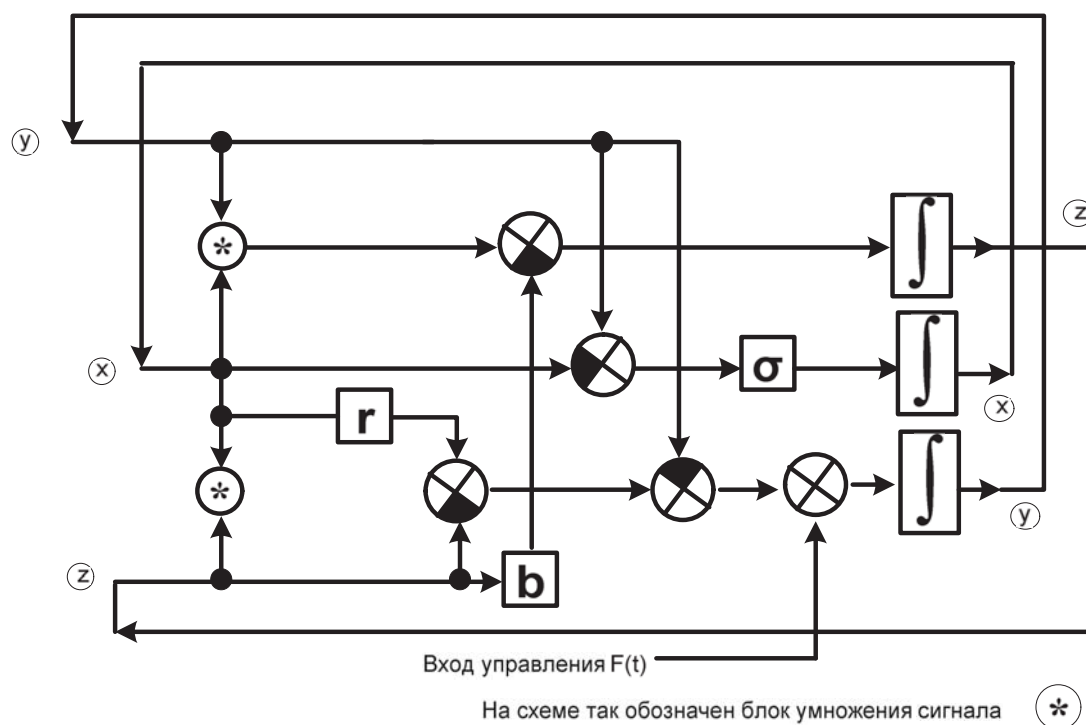


Рис. 3. Структурная схема системы

Данный метод управления обладает малой чувствительностью к изменению параметра k . Однако величина задержки τ существенно влияет на характер затухания колебаний относительно стабилизируемой орбиты.

Таким образом, при синтезе закона управления необходимо выбрать время запаздывания. При этом управляемая система стабилизируется относительно периодической орбиты, причем по мере приближения к ней, мощность управления уменьшается до минимального уровня.

С целью правильного определения времени задержки управляющей переменной, был проведен поиск в диапазоне $\tau \in [0.001, 0.15]$, что определило минимумы квадрата разности $\langle D \rangle^2 = [y(t) - y(t - \tau)]^2$. График изменения этого параметра при изменении τ приведен на рис. 4. По сути, это

оценка автокорреляционной функции по измеренным в ходе свободного функционирования объекта управления данным, позволяющая оценить собственные частоты, характерные для свободного объекта.

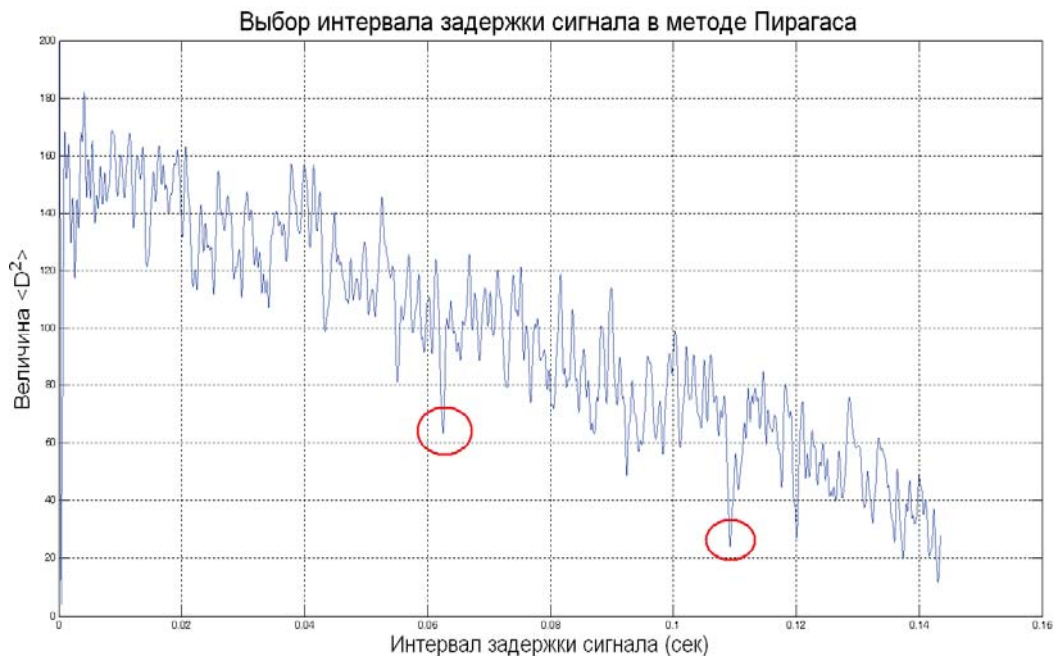


Рис. 4. К выбору задержки в методе Пирагаса

Для хаотических систем с гладкими правыми частями, справедлива теорема Пью [5].

Теорема. Пусть $x(t)$, $t \geq 0$ рекуррентная траектория системы обыкновенных дифференциальных уравнений, имеющей гладкую правую часть $F(x)$.

Тогда для любого $\varepsilon > 0$ имеется гладкая функция $\Phi(x)$, такая что

$$\|\Phi(x)\|_{\infty} + \|D\Phi(x)\|_{\infty} < \varepsilon,$$

и $x(t)$ решение задачи Коши для системы

$$x' = F(x) + \Phi(x),$$

с начальным условием $x(0) = x^*(0)$ является периодическим.

Использование выбранных таким образом значений для времени задержки сигнала при формировании управлений позволяет снизить время

реакции объекта на подключение управления и стабилизировать объект за время 10-15 циклов колебаний, поскольку стабилизация осуществляется вблизи одной из орбит, соответствующих свободному движению объекта управления.

С целью подтверждения работоспособности предлагаемой авторами технологии управления, было проведено моделирование системы (1), в которой во второе уравнение введено управление (3). На рис. 5, *a-d* приведены переходные процессы в замкнутой системе при подключении управления на 30-й секунде при двух значениях времени задержки $\tau = 0,061$, $\tau = 0,11$ При этом коэффициент k принимался равным значениям: 0.5

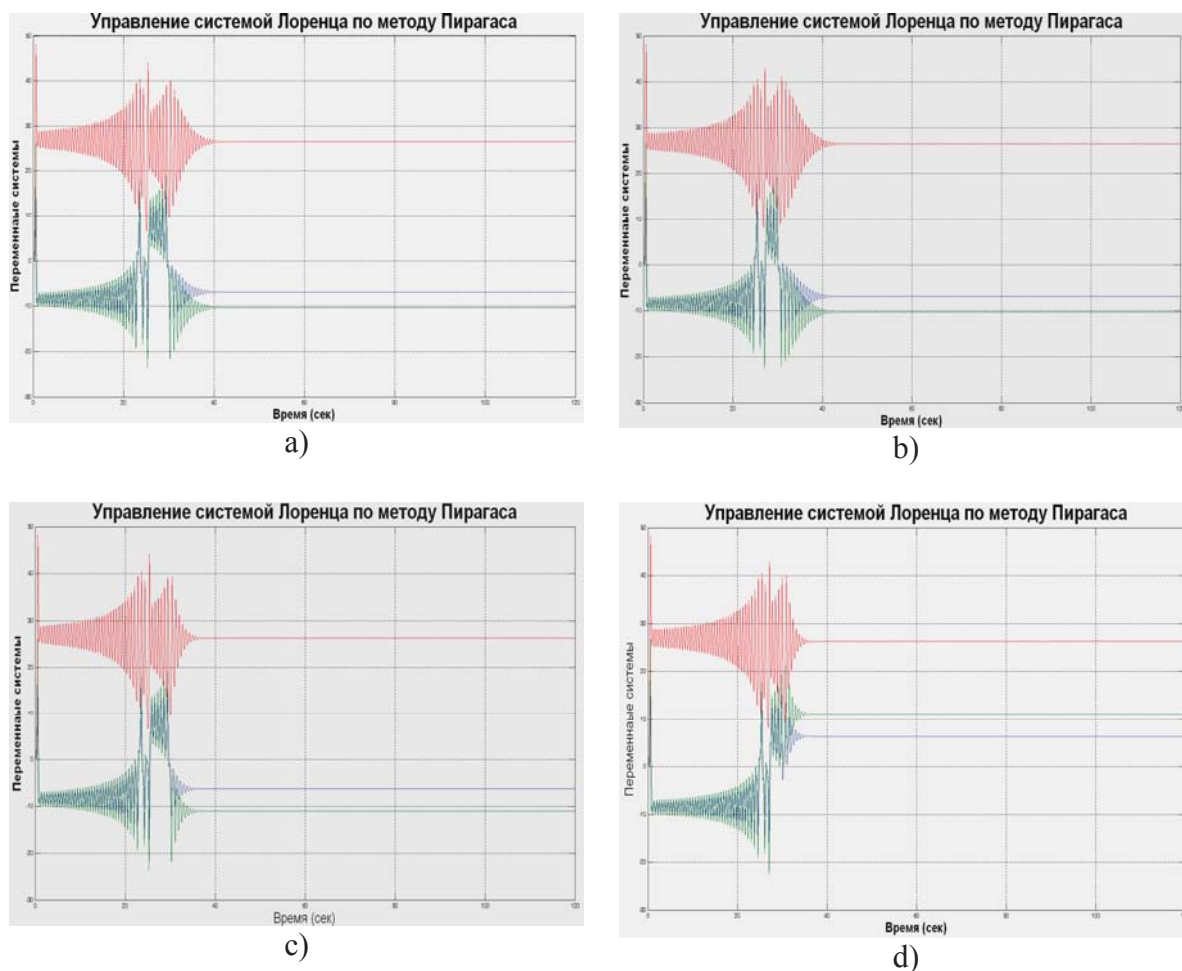


Рис. 4. Анализ качества управлений при различных значениях параметров

и 0.75. Во втором случае эффект введения управления проявляется более быстро и в большей степени, что обусловлено эффективным гашением колебаний при задержке сигнала.

Литература:

1. Lorenz E. N. «Deterministic Nonperiodic Flow.» *J. Atmos. Sci.* 20, 130-141, 1963.
2. Hurst H. E. Long-term storage capacity of reservoirs // *Trans. Amer. Soc. Civ. Engrs.* 1951 V. 116. P. 770-808.
3. Pyragas K. Continuous control of chaos by self-controlling feedback. *Phys. Lett. A.*, V. 170, 1992, P. 421-428.
4. Pyragas K. Control of chaos via an unstable delayed feedback controller. *Phys. Rev. Lett. A.*, V. 86, 2001, P. 265-2268.
5. Charles C. Pugh. «An Improved Closing Lemma and a General Density Theorem», «*American Journal of Mathematics*», 89(4): 1010-1021, 1967.

КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КОНДИТЕРСКОЙ ОТРАСЛИ

Носенко С. М.

*Ассоциация предприятий
кондитерской промышленности России*

Носенко А. С.

*Управляющая компания
«Объединенные кондитеры»*

Обеспечение населения Российской Федерации качественными, разнообразными продуктами питания является первоочередной социально-экономической проблемой. Кондитерская отрасль является одной из ведущих в пищевой промышленности, ее продукция традиционно пользуется неизменным спросом. Основную долю российского кондитерского рынка занимает отечественная продукция, а импортная — не более десятой его части.

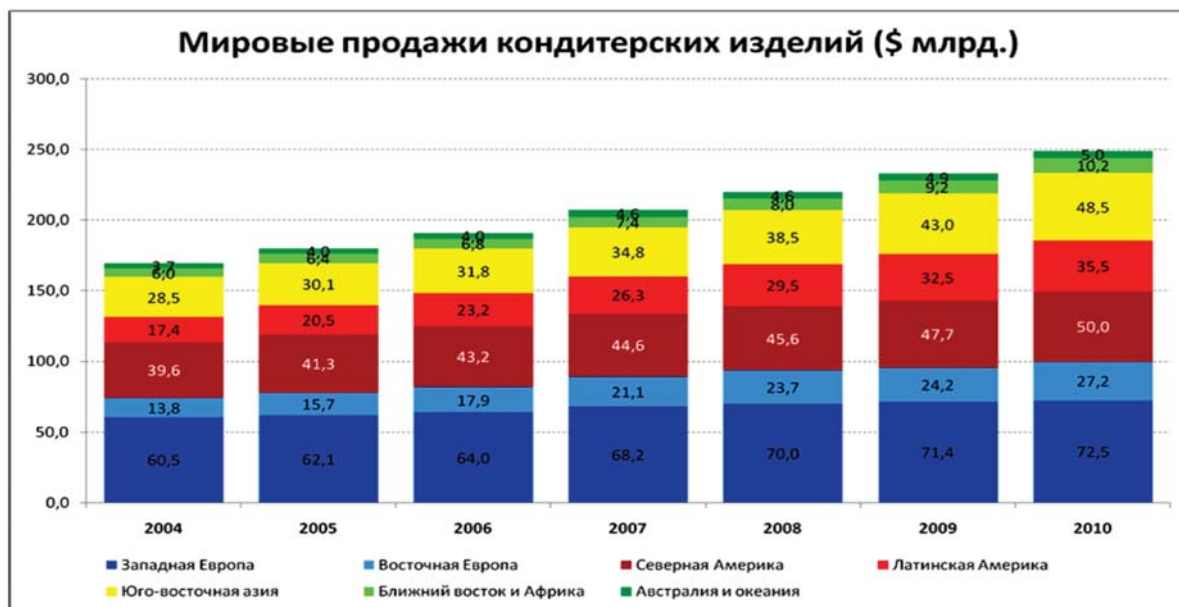


Рис. 1. Развивающиеся рынки: Латинская Америка, Восточная Европа и Юго-Восточная Азия

Рынок кондитерских изделий в 2011 году вырос благодаря сахаристой продукции, в то время как объем мучных изделий даже несколько сократился, говорится в исследовании Intesco Research Group. В прошлом году на сахаристые кондитерские изделия приходилось около 58 % объема российского рынка. Самую большую долю в этом сегменте кондитерских изделий занимали печенье и шоколад, шоколадные изделия, на них приходилось соответственно 19,6 % и 16,8 % рынка. Десятая часть рынка представлена карамелью и другими кондитерскими изделиями, не содержащими какао.

Рынки Западной Европы, России и США

Наиболее крупнейшими рынками Западной Европы являются **Германия** (\$12,3 млрд.), **Великобритания** (\$11,4 млрд.), **Франция** (\$7,4 млрд.), **Италия** (\$5,9 млрд.) и **Испания** (\$2,8 млрд.).

Емкость кондитерского рынка **России** (без мучных) составила в 2010 году **\$13,3 млрд.**

Крупнейшим рынком КИ в мире являются **США**. в 2010 году розничные продажи составили **\$29,9 млрд.**

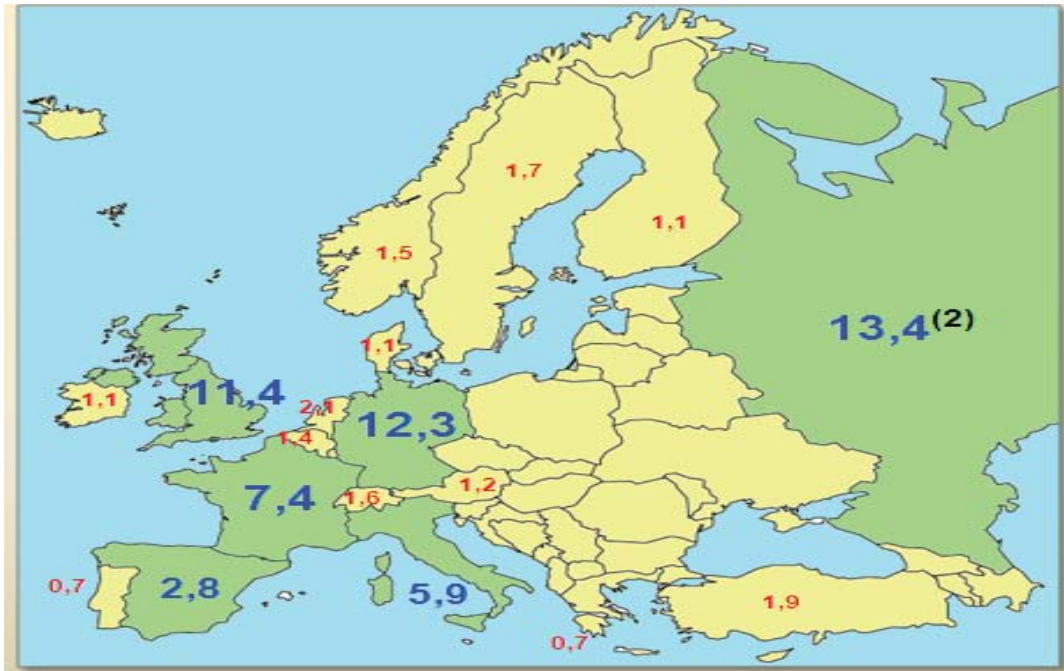


Рис. 2. Объемы рынков кондитерских изделий стран Западной Европы в 2010 году (млрд. \$)

Рынки Европы и Америки имеют тенденцию к стагнации и сокращению темпов прироста

Рынок КИ РФ

1. Внешняя торговля



Рис. 3. Внешнеторговый баланс и объем рынка КИ РФ

2. Структура рынка КИ России

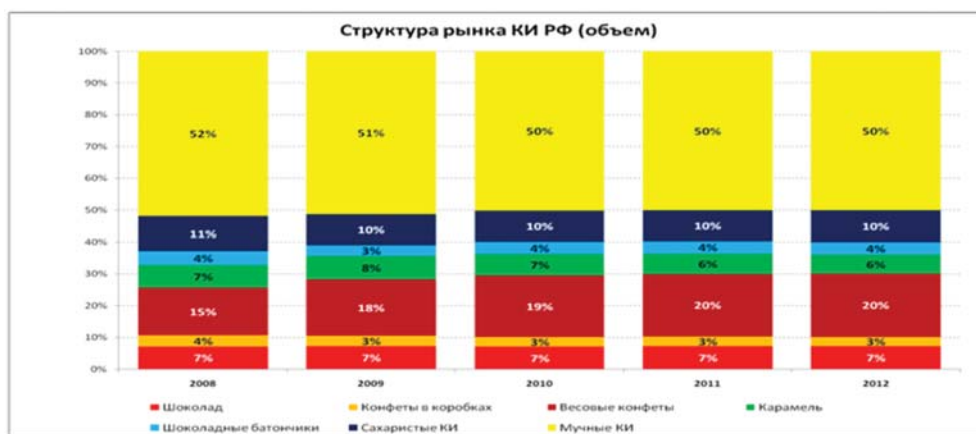


Рис. 4. Структура рынка КИ РФ (объем)

История вступления России в ВТО

16 декабря 2011 года, министерская конференция ВТО на заседании в Женеве окончательно одобрила решение о вступлении России в эту международную организацию. Вечером того же дня Министр экономического развития РФ Эльвира Набиуллина и глава Всемирной торговой организации (ВТО) Паскаль Лами подписали протокол о присоединении России к ВТО.

В июне 2012 года документ был ратифицирован, и 22 августа Россия стала 156-м полноправным членом ВТО.

Позиция России по вступлению в ВТО предусматривает действие пятилетнего переходного периода по плавному снижению импортных пошлин в период до 2016 года.

Условия по вступлению, оказывающие влияние на кондитерскую отрасль России:

1. Требование по гармонизации нормативной и законодательной баз России с требованиями зарубежных стран;
2. Замена сертифицированных органов по аккредитации единым органом не позднее 30.06.2012;
3. Снижение пошлин на импорт сырья:
 - СОМ, СЦМ, сухие сливки: с 25 % до 15 % (кроме Беларуси);

- Сливочное масло, сухая сыворотка: с 20 до 15 % (кроме Беларуси);
- ЗКМ, ЭКМ: с 15 % до 12 %;
- Кокосовое масло до 200 кг: с 5 % до 3 %;

4. Изменение расчета импортных пошлин на сахар-сырец. Пошлина в \$140 будет начинать действовать при биржевой цене \$0,09 , увеличиваясь до \$270 при цене \$0,045 за фунт. Через два года после вступления отменяется ступенька самых высоких пошлин (\$270);

5. 01.06.2016 закончится период действия таможенных льгот для резидентов Калининградской области, связанных с вывозом готовой продукции из импортного сырья. Увеличение налогов на имущество ЮЛ с 0 до 1,1 %, на прибыль предприятий с 0 % до 10 %, после 2017 года налоговые льготы будут упразднены;

6. В 2012 сельскохозяйственная отрасль получит субсидии в размере \$9 млрд. К 2018 году размер субсидий сократится до \$4,4 млрд.;

7. Снижение пошлин на импортируемый кофе (зеленый с 5 % до 2 %, обжаренный с 10 % до 8 %), на жевательную резинку (-8 %);

8. Введение импортного тарифа 0 % на импорт из развивающихся стран;

9. Снижение стоимости и времени таможенного оформления товаров;

10. На рынке газа РФ будет введено рыночное ценообразование для промышленных потребителей, что вызовет рост цен на газ;

11. Стоимость Ж/Д перевозок не изменится до 01.07.2013, после чего на перевозки импортных товаров будут применяться ставки для отечественных товаров;

12. Будут отменены ограничения для иностранных компаний на представление услуг по складированию и логистике;

13. В оптовой и розничной торговле, во франчайзинге появятся компании со 100 % иностранным капиталом;

14. Перечни товаров и услуг, подлежащих государственному ценовому контролю, будут публиковаться в «Российской Газете» со дня присоединения.

Ожидается, что интеграция в международное экономическое пространство при вступлении России в ВТО не приведет к резким изменениям на рынке кондитерских изделий Российской Федерации

Позиции основных игроков кондитерского рынка России в 2010 году

ТОР 10 игроков формируют 48 % объема и 62 % выручки рынка России

Численность занятых в сельском хозяйстве и пищевой промышленности

Среднегодовая численность работников организаций в России имеет тенденцию к сокращению (- 3,1 % в 2010 по сравнению с 2005 годом);

За аналогичный период, численность работников сельского хозяйства сократилась на **36,6 %**, а их доля от общего количества работников сократилась на 2,3 % п.;

Численность работников организаций по производству пищевых продуктов, напитков и табака от общего числа работников организаций сокращается менее значительно;



Рис. 5. Среднегодовая численность работников организаций по видам экономической деятельности

Практически с момента создания в 2003 году, Холдинг «Объединенные кондитеры» приступил к разработке и реализации долгосрочной Программы стратегического развития. Программа, в частности, определила

параметры роста объемов производства ведущих российских кондитерских предприятий, входящих в Холдинг: «Кондитерский концерн «Бабаевский», «Красный Октябрь», «Рот Фронт» и двенадцати региональных кондитерских предприятий.

Согласно положениям программы расширение производства продукции предполагается осуществлять на базе технического перевооружения путем замены устаревшего оборудования на новейшие автоматизированные производственные линии с микроконтроллерным управлением и применением работотехнических устройств. Таких линий было установлено, начиная с 2007 года, в количестве 14. Соответствующий объем инвестиций составил в 2006-2008 годах около 30 миллионов долларов. Запланировано и осуществляется перемещение части производственных мощностей с Московских кондитерских предприятий на региональные и, соответственно, обновление и перевод на современное оборудование их производственных мощностей.

Очевидно, что запланированные объемы работ по переходу на новую технику могут быть реализованы только при соответствующем кадровом обеспечении, поскольку:

- модернизация производственных мощностей российских предприятий предъявляет все более высокие требования к подготовке инновационных высококвалифицированных кадров;

- организация эффективного производства и обслуживание современного оборудования требует все более высоких умений и навыков в самых различных областях знаний;

- освоение новых технологий, планирование и организация работы производства и его экономическая эффективность, вопросы безопасности и охраны труда и окружающей среды требуют участия специалистов самого высокого класса.

Анализ, проведенный соответствующими службами Холдинга, показал, что в ближайшие годы предприятиям Холдинга дополнительно потребуются десятки квалифицированных специалистов рабочих профессий, среднетехнического персонала и сотни инженеров с расширенной подготовкой в области компьютерных технологий управления производственными процессами. В частности, для обеспечения эксплуатации и

разработки автоматизированных производственных линий требуются специалисты по АСУТП одной из дефицитнейших профессий в условиях технического перевооружения производства.

Наиболее остро также востребованы:

- специалисты по планированию и анализу экономической деятельности предприятий;
- специалисты по инноватике;
- специалисты по нано и мехатронным технологиям
- эксперты в области технических и технологических специальностей;
- квалифицированный производственный персонал.



Рис. 6. Линия по производству конфет Визит-2 (робот-укладчик)

Возможны два пути решения проблемы обеспечения предприятий кадрами: набор через кадровые агентства и приглашение на работу молодых специалистов вузов и колледжей. Первый путь — через кадровые агентства дает результаты при наличии на рынке труда достаточного количества предложений, чего в настоящее время не наблюдается и не прогнозируется. Поэтому целесообразно, особенно на ближайшую отдаленную перспективу, ориентироваться на кадры, выпускаемые ведущими учебными заведениями Москвы, Санкт-Петербурга, Воронежа, Краснодара и др.

Сотрудничество с ведущими вузами Москвы, Санкт-Петербурга, Воронежа, Краснодара и др. позволяет решать вопросы подготовки кадров и для Региональных предприятий Холдинга.

Понимая необходимость постоянного повышения квалификации, как сотрудников предприятий, так и преподавателей кафедр, руководством Холдинга предполагается организовать в ближайшем будущем Учебно-научный центр, который, в том числе, стал бы базой подготовки специалистов высшей квалификации из аспирантов кафедр и молодых сотрудников предприятий. Упомянутый центр должен будет, прежде всего, обеспечивать оперативную адаптацию молодых специалистов на производстве в соответствии с требованиями конъюнктуры. Автоматизированные линии имеют максимальные возможности по их переналадке, но это требует специальных знаний в области проектирования технологических процессов и реализации их на компьютеризированном оборудовании. Оптимизация процессов подготовки и управления производством является весьма актуальной для всех отраслей производства пищевой промышленности, и как направление работы Учебно-научного центра будет весьма актуально.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ ГЛОБАЛЬНОЙ ОПТИМИЗАЦИИ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ МЕТОДОЛОГИИ УПРАВЛЕНИЯ СТРАТЕГИЕЙ РАЗВИТИЯ КРУПНОГО ПИЩЕВОГО ХОЛДИНГА

Носенко А. С.

Холдинг «Объединенные кондитеры»

Шкапов П. М., Благовещенский И. Г.

МГТУ им. Н. Э. Баумана

Разработка методологии управления стратегией развития крупного пищевого холдинга на основе методов глобальной оптимизации включает следующее:

1. Описание алгоритма и разработку математической модели принятия управляющих решений в стратегии развития пищевых холдингов.
2. Выделение системы управляющих переменных и целевых функций для оптимального управления.

3. Формулировка задачи по минимизации функций рассогласования по многим параметрам (вектору переменных), включая взаимопротиворечащие случаи. Многокритериальные задачи управления.

Сравнение альтернатив по векторному критерию осуществляются по следующему правилу: всякая альтернатива не хуже любой другой, если для нее значение векторного критерия не менее предпочтительно, чем значение критерия другой альтернативы, то есть:

$a_1 \succ a_2 \Leftrightarrow W(a_1) \succ W(a_2)$, где a_1, a_2 — альтернативы; $W(a)$ — векторный критерий; \succ — символ отношения нестрогого предпочтения.

4. Выбор принципа оптимальности, связанного с определением свойств оптимального решения и решением вопроса — в каком смысле оптимальное решение превосходит все остальные.

5. Выделение весовых коэффициентов локальных и общих критериев приоритета.

6. Формулировка задачи численной реализации поиска оптимума.

7. Принцип оптимальности Парето. Неулучшаемые (оптимальные по Парето) решения.

8. Обзор методов решения задачи векторной оптимизации. Переход к минимаксной задаче оптимизации.

В методах, основанных на отыскании компромиссного решения, используется принцип гарантированного результата. Задача может быть сформулирована следующим образом:

$$\max_x \min_i F(\mathbf{x}) = (f_1, \dots, f_n)$$

где
$$\Delta(F(\mathbf{x}), \tilde{F}) = \left[\sum_{i=1}^n w_i |f_i(\mathbf{x}) - \tilde{f}_i|^p \right]^{1/p} \rightarrow \min$$

Здесь $\tilde{F} = (\tilde{f}_1, \tilde{f}_2, \dots, \tilde{f}_n)$ — вектор целевых значений, $\Delta(F, \tilde{F})$ — расстояние (мера отклонения) между $F(x)$ и $\tilde{F}(x)$, $1 \leq p < \infty$.

9. Примеры реализации алгоритмов глобальной оптимизации в задачах управления.

Решение поставленной задачи позволит оптимизировать получение максимума прибыли холдингом при заданных условиях:

- закупок сырья, материалов, комплектующей продукции и энергоносителей у каждого поставщика,
- своевременных поставок всех видов готовой продукции каждому из покупателей,
- выработки каждого вида готовой продукции и полуфабриката по всем заданным технологически допустимым способам производства.

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ КРУПНЫМ ХОЛДИНГОМ НА ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИННОВАЦИОННЫХ МЕТОДОВ ГЛОБАЛЬНОЙ ОПТИМИЗАЦИИ

Носенко А. С.

Холдинг «Объединенные кондитеры»

Шкапов П. М.

МГТУ им. Н. Э. Баумана

Важным аспектом повышения эффективности управления пищевых производств является принятие управленческих решений, основанных на анализе отклонения получаемых фактических результатов выполнения работ, с выводом о прогнозе последствий возникающих отклонений. При этом достижение запланированных результатов возможно при выработке корректирующих воздействий на основе имеющихся разработанных моделей производственных, технологических, финансовых, экономических и др. процессов, а также на основе оценки статистических данных производства пищевых продуктов.

Такой анализ должен структурироваться по иерархическому признаку важности достижения отдельных результатов в движении к общей цели стабильности и роста основных показателей деятельности при выделении приоритетных целей близко-, средне- и долгосрочного характера. Необходимым условием качественной базы для принятия стратегических управленческих решений, например в крупном пищевом холдинге, является обеспечение единого методического подхода к разработке математических

моделей с выработкой критериев и нормативов эффективности деятельности. Требуется согласование перечня критериев эффективности, оптимальности и их обобщенных интегральных значений, регламентов мониторинга предприятий и циклов работ, их периодичности, унификации и полноты представляемых данных и т. д.

Для снижения трудоемкости такого анализа нами использованы методы математического моделирования, а также специальные программные продукты и другие способы выделения оптимальных решений на основе обобщенных данных о реальном выполнении производственных планов, инвестиционных программ и других показателей эффективности управления. Решение этих задач предполагает широкое внедрение информатизации и применение методов глобальной оптимизации и компьютерных технологий, как необходимых инструментов оптимального управления.

Применение методов оптимизации в теории управления ведется давно, и основные пути развития их определены во многих работах. Однако в общем случае целевые функции могут иметь ряд особенностей, которые не позволяют применить уже имеющиеся алгоритмы решения оптимизационных задач, либо эти алгоритмы слишком затратны по времени реализации расчетов и чувствительны к исходным данным, необходимым для решения конкретных задач.

В исходной постановке задачи оптимального управления стратегией развития крупного пищевого предприятия функции переменных состояния и управляющих воздействий принадлежат бесконечномерным пространствам. Основным подходом к решению практических задач является приближенная численная оптимизация. При этом на первом этапе проводится редукция задачи оптимального управления к задаче математического программирования. Основными методами редукции задач оптимального управления к задачам конечномерной оптимизации являются сеточная аппроксимация и проекционная аппроксимация. Значительное число задач теории управления может быть сформулировано в виде конечномерных оптимизационных задач. К ним, в частности, относятся задачи параметрической идентификации нелинейных детерминированных объектов, задачи идентификации стохастических объектов, задачи синтеза адаптивных систем управления, задачи синтеза статистически оптимальных систем

управления. Методы поиска экстремумов целевых функционалов, определенных в конечномерных векторных пространствах, формируют важный раздел алгоритмического обеспечения современной теории управления процессами и объектами различной физической природы.

Рассматриваемые экстремальные задачи управления обладают рядом важных свойств, которые необходимо учитывать в процессе решения. К ним, в частности, относятся многоэкстремальность, недифференцируемость, а также плохая обусловленность, что соответствует «овражному» характеру критериального функционала (быстрое изменение по одним направлениям и медленное по другим). При большом числе переменных для поиска глобального решения необходимо применять стохастические методы, такие как метод моделируемого отжига или генетические алгоритмы. Работа последних основана на выполнении весьма значительных объемов вычислений и связана с большими временными затратами. Этим обусловлена актуальность разработки гибридных методов решения задач глобальной оптимизации. Гибридные алгоритмы объединяют стохастические методы сканирования области поиска решаемой задачи и детерминированные методы локального поиска в окрестности, перспективной на искомый экстремум. В настоящее время имеется значительное число предложенных различными авторами гибридных алгоритмов глобальной оптимизации, однако вопросы вычислительной эффективности алгоритмов остаются открытыми.

На практике достаточно часто встречаются многокритериальные задачи управления. При наличии нескольких критериев целью оптимизации является поиск множества недоминируемых решений, образующих Парето оптимальный фронт. Ввиду большой размерности и сложной структуры пространства поиска для большинства задач векторной оптимизации точное решение получить не удастся. Одним из эффективных методов численного решения многокритериальных задач является векторный вариант метода линеаризации, причем используя построение сглаживающих аппроксимаций, можно расширить этот подход на случай решения задач с негладкими критериями. Существенно, что отдельные критерии могут представлять собой многоэкстремальные дифференцируемые функции. В общем случае поиск глобального решения для такой критериальной

функции представляет собой самостоятельную сложную задачу. Следовательно, актуальной задачей является разработка гибридных алгоритмов эффективного решения задач векторной оптимизации с многоэкстремальными негладкими критериями.

Постановка задачи оптимизации системы управления в общем случае предполагает задание: матричного дифференциального уравнения, описывающего поведение объекта управления; критериальной функции (функционала), характеризующего качество управления; ограничений на управление, обусловленных лимитированными ресурсами управления; ограничениями на траекторию системы в фазовом пространстве; граничных условий (например, соответствующих начальному и конечному состояниям объекта управления); допустимого программного управления. Предполагается также, что критериальная функция является непрерывной, не всюду дифференцируемой и многоэкстремальной. Задача оптимизации формулируется так: при заданных управлениях объекта, ограничениях и граничных условиях требуется найти такие программное управление из класса всех допустимых и фазовую траекторию, при которых критериальная функция на решениях уравнений, описывающих поведение объекта, принимает экстремальное значение.

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ ОПТИМИЗАЦИИ
СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ХОЛДИНГА
«ОБЪЕДИНЕННЫЕ КОНДИТЕРЫ» НА ОСНОВЕ МЕТОДОВ
ГЛОБАЛЬНОЙ ОПТИМИЗАЦИИ

Носенко А. С.

Холдинг «Объединенные кондитеры»

Шкапов П. М.

МГТУ им. Н. Э. Баумана

Постановка задачи оптимизации системы управления в общем случае предполагает задание: матричного дифференциального уравнения, описывающего поведение объекта управления; критериальной функции (функционала), характеризующего качество управления; ограничений на управление, обусловленных лимитированными ресурсами управления;

ограничениями на траекторию системы в фазовом пространстве; граничных условий (например, соответствующих начальному и конечному состояниям объекта управления); допустимого программного управления. Предполагается также, что критериальная функция является непрерывной, не всюду дифференцируемой и многоэкстремальной. Задача оптимизации формулируется так: при заданных управлениях объекта, ограничениях и граничных условиях требуется найти такое программное управление из класса всех допустимых и фазовую траекторию, при которых критериальная функция на решениях уравнений, описывающих поведение объекта, принимает экстремальное значение.

В такой постановке на практике часто встречаются, например, задачи построения оптимального программного управления по критерию минимальных затрат, максимального быстродействия, минимального расхода ресурсов, максимального выхода продукта и др.

Также во многих практических случаях необходимо рассматривать одновременно несколько равнозначных критериев качества управления. Это приводит к формулировке многокритериальной задачи оптимизации, где требуется, в частности, одновременно минимизировать несколько критериальных функций. При этом численное решение задачи оптимизации векторного критерия связано с поиском аппроксимации фронта Парето в соответствующем критериальном пространстве.

Эффективность детерминированных алгоритмов решения задач глобальной оптимизации существенно ограничена размерностью пространства поиска. В свою очередь, реализация мощных современных стохастических алгоритмов требует значительных вычислительных затрат. Разработка гибридных методов и алгоритмов, объединяющих стохастический и детерминированный подходы, позволяет эффективно находить приближенное решение многих практических задач глобальной оптимизации. Наилучшим вариантом является гибридный алгоритм, объединяющий современный стохастический алгоритм РСА и симплекс-метод Нелдера-Мида. Работа стохастического алгоритма РСА основана на использовании аналогии с физическими процессами абсорбции и рассеяния частиц при ядерных реакциях. На начальном шаге выбирается пробное решение

(Old_Config), которое затем модифицируется посредством стохастического возмущения (Perturbation()), что позволяет найти новое решение (New_Config). С помощью функции Fitness() дается сравнительная оценка нового и предыдущего решений, на основании которой новое решение может быть принято или отвергнуто. Если новое решение отвергнуто, то происходит переход к функции Scattering(), реализующей схему Метрополиса. Новое решение принимается, если оно лучше предыдущего (абсорбция); если найденное решение хуже предыдущего, то происходит переход в отдаленную область пространства поиска (рассеяние), что позволяет преодолевать локальные минимумы. Значительным преимуществом алгоритма РСА относительно других алгоритмов оптимизации, таких как генетические алгоритмы или алгоритм моделируемого отжига, является то, что за исключением задания предельного числа итераций, он не требует каких-либо дополнительных параметров. Еще одно преимущество алгоритма РСА состоит в том, что он может применяться к непрерывным или дискретным задачам оптимизации, для чего требуется лишь изменение возмущающей функции, тогда как при работе, например, генетических алгоритмов необходимо применять специальные операторы для дискретных задач оптимизации. Вместе с тем, характеристики РСА существенно зависят от масштабирования критериальной функции, определяемого пользователем. Следует отметить, что применение метода Нелдера-Мида не гарантирует сходимости к стационарной точке, что снижает в целом надежность алгоритма MNPCA.

Для эффективного разрешения этих проблем можно применять семейство гибридных алгоритмов глобальной оптимизации, в которых сканирование пространства переменных проводится стохастическим методом, а при локальном поиске в перспективной на глобальный экстремум области используются детерминированные методы. Нами был изучен новый гибридный метод и соответствующий ему алгоритм PCANS, построенный на основе алгоритма РСА в сочетании с детерминированным методом линеаризации при локальном поиске. Градиентная информация, используемая в гибридном алгоритме, позволяет получить локально оптимальное, а, следовательно, и глобальное решение задачи (если оно

существует) при меньших вычислительных затратах по сравнению с алгоритмом PCA. При локальном поиске для многомерных не всюду дифференцируемых критериальных функций вводятся сглаживающие аппроксимации. Вместе с тем, существует класс оптимизационных задач, в которых использование градиентной информации или затруднено, или требует значительных вычислительных затрат. Вторым гибридным методом, реализованным в виде алгоритма PCASFC, построен на основе алгоритма Метрополиса в сочетании с детерминированным методом редукции исходной многомерной задачи к эквивалентной одномерной. Редукция размерности пространства проводится при локальном поиске с использованием метода построения кривой, заполняющей пространство, по схеме Пеано-Гильберта. Третий гибридный алгоритм PCALMS является модификацией алгоритма PCAHS.

При наличии нескольких критериев целью оптимизации является поиск множества недоминируемых решений, образующих Парето-оптимальный фронт. Предполагается, что в общем случае частные критерии представляют собой непрерывные многоэкстремальные функции. Высокую эффективность показывают, например, новые гибридные алгоритмы решения рассматриваемой задачи векторной оптимизации, реализующие вариант метода линеаризации для задач многокритериальной оптимизации. Для каждой функции, представляющей частный критерий или функцию ограничений, вводятся двухпараметрические сглаживающие аппроксимации. В первом алгоритме оптимизация частных критериальных функций проводится с использованием гибридного алгоритма глобальной оптимизации PCALMS, объединяющего стохастический алгоритм PCA и метод линеаризации при локальном поиске. Вторым алгоритмом глобальной оптимизации PCASFC построен на основе алгоритма Метрополиса в сочетании с детерминированным методом кривой, заполняющей пространство, который применяется только при локальном поиске. Для решения задачи минимизации исходная многомерная задача редуцируется к эквивалентной одномерной с использованием кривой Пеано, построение которой проводится по схеме Гильберта.

Версии гибридных алгоритмов многокритериальной оптимизации V-PCALMS и V-PCASFC реализованы в виде прикладных программ. Программная реализация каждого алгоритма включает в себя модули ввода исходной информации; модуль, реализующий основной цикл алгоритма, в том числе фазу случайных возмущений для перехода в новую область поглощения частицы, фазу исследования области поглощения, фазу возмущений в области рассеяния, фазу исследования решения в области рассеяния; модуль локального поиска методом редукции размерности; модуль вычисления текущего значения частного минимизируемого критерия; модуль формирования фронта Парето; модуль вывода результатов решения.

Для определения параметров возмущения на соответствующих шагах алгоритмов используются стандартные встроенные генераторы случайных чисел. С целью получения оценки вычислительных затрат в программном обеспечении во всех случаях предусмотрены счетчики числа обращений к подпрограммам вычисления текущих значений критериальной функции.

Для выявления преимуществ описанных гибридных алгоритмов PCALMS, PCASFC, V-PCALMS, V-PCASFC, реализованных в пакете прикладных программ, получено решение задач, принятых в современной литературе в качестве стандартных эталонных тестов недифференцируемой оптимизации. Подтверждена, в частности, высокая эффективность двухпараметрического метода сглаживающих аппроксимаций. Кроме того, тестирование программных комплексов показало, что гибридный алгоритм PCALMS на 1 – 3 порядка эффективнее стохастического алгоритма PCA, а для ряда стандартных эталонных тестов сравним по эффективности с детерминированным алгоритмом TRUST.

УКАЗАТЕЛЬ УЧАСТНИКОВ КОНФЕРЕНЦИИ

СЕКЦИЯ 1

Интеллектуально-компетентностные ресурсы образования и науки.....4

СРАВНЕНИЕ КАНАЛОВ ПРОДВИЖЕНИЯ МЕЖДУНАРОДНЫХ КРАТКОСРОЧНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ

АЛЕКСАНКОВ А. М., КОВАЛЕНКО Т. И., КРАСНОЩЕКОВ В. В..... 4

КОМПЕТЕНТНОСТНАЯ МОДЕЛЬ ВЫПУСКНИКА И ЕЕ СЕТЕВОЕ ОТОБРАЖЕНИЕ

БЕЛОВ В. С., БЕЛОВА О. П..... 7

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ СЕРТИФИКАЦИИ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ОБУЧЕНИЯ В ВЫСШЕМ УЧЕБНОМ ЗАВЕДЕНИИ

БЕЛОВ В. С., САМАРКИН А. И. 10

СЕТЕВАЯ МОДЕЛЬ ВУЗОВСКОГО УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ФГОС ВПО 3-го ПОКОЛЕНИЯ

БЕЛОВ В. С..... 14

РАЗВИТИЕ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА СПБГПУ

БЕРТОВА Н. В., ГУК О. В., ДРИГА Е. С., КРОЛЕНКО О. Н., МАГЕР В. Е., МАТВЕЕВА Е. В.,
ПАНЧОХИНА Г. В., ПЕТРОВ О. Н., ФЕДОТОВА Л. Е., ЧЕРНЕНЬКАЯ Л. В., ЮРКИНСКАЯ Е. В. 18

КОРПОРАТИВНАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СРЕДА КАК ОСНОВНОЙ ЭЛЕМЕНТ УПРАВЛЕНИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССАМИ ВУЗА

БЕРТОВА Н. В., СТЕГАНЦОВ А. В., САРАЛИЙСКИЙ А. А., ЧЕРНЕНЬКАЯ Л. В..... 24

МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПЕРЕПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ В НАЦИОНАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ УНИВЕРСИТЕТАХ

БИЛЯТДИНОВ К. З., КРИВЧУН Е. А. 28

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА СПБГПУ

БУБНОВ Д. Е., САРАЛИЙСКИЙ А. А., СТЕГАНЦОВ А. В., ЧЕРНЕНЬКИЙ А. В. 30

ПРОБЛЕМЫ ПОСТРОЕНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ТРАНСПОРТНОЙ СЕТИ

ГЛАЗУНОВ В. В., КУРОЧКИН М. А., ПОПОВ С. Г..... 32

К ВОПРОСУ О КОРРЕКТИРОВКЕ РАБОЧИХ УЧЕБНЫХ ПЛАНОВ И РАБОЧИХ ПРОГРАММ ДИСЦИПЛИН НА ОСНОВЕ ФГОС

Горелова А. В., Кожухов Ю. В., Куколев М. И. 34

СОЗДАНИЕ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА ФГБОУ ВПО «СПБГПУ» В СФЕРЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Дрига Е. С., Митрофанов А. М., Черненко Л. В., Юркинская Е. В. 35

СОБСТВЕННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ СТАНДАРТЫ. АНАЛИЗ ОПЫТА РАЗРАБОТКИ И ВНЕДРЕНИЯ

Еркомайшвили И. В., Серова Н. Б., Ламанов С. А. 40

ПРОБЛЕМЫ РАЗРАБОТКИ ООП И РАБОЧИХ ПРОГРАММ ДИСЦИПЛИН ФГОС ТРЕТЬЕГО ПОКОЛЕНИЯ

Ефимушкина Н. В. 43

О ЛИЧНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННОЙ ПОДГОТОВКЕ ПО ПРОГРАММЕ БАКАЛАВРА ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИИ

Жуков В. А. 44

ФОРМИРОВАНИЕ КУРСОВ ПО ВЫБОРУ УЧЕБНЫХ ПЛАНОВ БАКАЛАВРИАТА ПО ФГОС

Иголкин А. Ф., Вологжанина С. А. 46

О ПОКАЗАТЕЛЯХ ЭФФЕКТИВНОСТИ КОММЕРЦИАЛИЗАЦИИ РЕЗУЛЬТАТОВ НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВУЗОВ

Калюжнова В. Г. 47

ПРОБЛЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА КРАТКОСРОЧНЫХ СТАЖИРОВОК ДЛЯ МАГИСТРАНТОВ ВУЗОВ КАЗАХСТАНА

Коваленко Т. И., Краснощеков В. В. 52

РАЗРАБОТКА ПРОЦЕДУРЫ ОБНОВЛЕНИЯ ОСНОВНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Кроленко О. Н. 56

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ЕЖЕГОДНОГО ОБНОВЛЕНИЯ ОСНОВНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ (ООП) НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ ДИЗАЙН НА ПРИМЕРЕ ДИСЦИПЛИН «РАСТРОВАЯ ГРАФИКА» И «ВЕКТОРНАЯ ГРАФИКА»

Кроленко О. Н., Тучкевич Е. И. 60

КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ОСНОВНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ НА ОСНОВЕ ФГОС ТРЕТЬЕГО ПОКОЛЕНИЯ

Мамонов В. И., Дудкина М. П. 62

**РАЗРАБОТКА САМОСТОЯТЕЛЬНО УСТАНОВЛИВАЕМЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ
СТАНДАРТОВ СПБГПУ**

МАТВЕЕВА Е. В., Черненкокая Л. В. 64

ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ЗАЧЕТ КАК ФОРМА КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

МАХОВИКОВ А. Б., Прудинский Г. А. 69

**РОЛЬ ЦЕНТРОВ ПОДДЕРЖКИ ТЕХНОЛОГИЙ И ИННОВАЦИЙ В ФОРМИРОВАНИИ
ИННОВАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА РОССИЙСКИХ ВУЗОВ**

МУРАШОВА С. В., Юсова В. В. 70

**ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА КАК ОСНОВА ФОРМИРОВАНИЯ
БАКАЛАВРОВ ШИРОКОГО ПРОФИЛЯ И ВЫБОРА НАПРАВЛЕНИЙ РЕОРГАНИЗАЦИИ
ПЕДАГОГИЧЕСКИХ СТРУКТУРНЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО ВУЗА**

НИКИФОРОВ В. И., Речинский А. В. 74

**ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ КОМПЕТЕНТНОСТЬ КАК ИНТЕГРАЛЬНЫЙ ПОКАЗАТЕЛЬ
КАЧЕСТВА ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ В ВУЗЕ**

ПОДДУБНЫЙ А. В. 88

**ОРГАНИЗАЦИЯ ТВОРЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ СТУДЕНТОВ ПРИ ЗАОЧНОЙ ФОРМЕ
ОБУЧЕНИЯ**

ПОПОВ А. И., Букин А. А., Однолько В. Г. 92

ТЕСТОВЫЙ КОНТРОЛЬ ЗНАНИЙ

РОМАНОВА Ю. С. 96

СЕКЦИЯ 2

Информационно-компетентностные технологии образования.....98

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ТЕХНОЛОГИИ IBM WATSON ПРИ
ПРОВЕДЕНИИ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТ СПЕЦИАЛИСТАМИ РАЗНЫХ
ВОЗРАСТНЫХ КАТЕГОРИЙ**

БАЙГУТЛИНА И. А., Замятин П. А., Морозова Е. А., Цыпанов С. А. 98

**ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ДОВУЗОВСКОЕ ОБУЧЕНИЕ. НЕОБХОДИМОСТЬ ИЛИ
РЕАЛЬНОСТЬ**

БАРАНОВ В. Е., Ежова Н. В. 102

**АНАЛИЗ СЦЕНАРИЕВ ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ ВИРТУАЛЬНЫХ МАШИН «ПО
ЗАПРОСУ» В SYNERGY UNIVERSITY CLOUD ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ ВАРИАНТОВ
ПРИМЕНЕНИЯ В ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ И УЧЕБНЫХ ЦЕЛЯХ**

БЕЗНОСОВ Р. А., Пронин М. С. 103

ОПЫТ ПРОВЕДЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ДЛЯ УДАЛЕННОЙ АУДИТОРИИ	
Боброва Л. В., Векшина Н. В.	106
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССА СОЦИОКУЛЬТУРНОГО РАЗВИТИЯ ФАКУЛЬТЕТА ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ УНИВЕРСИТЕТА «СИНЕРГИЯ»	
Брыкина А. А., Денисова Ю. М., Десятова М. А., Замятин А. Ю., Туленкова А. Е.	107
ПУТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ДИСТАНЦИОННОГО ОБРАЗОВАНИЯ В РОССИИ	
Васильева Н. В.	111
МИНИМАЛИЗМ — ПРИНЦИП ПОСТРОЕНИЯ ПРЕЗЕНТАЦИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СРЕДСТВ MICROSOFT POWERPOINT	
Викторенкова С. В., Романова Е. П.	113
ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ПЛАЗМОХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В СВОБОДНО- РАСПРОСТРАНЯЕМОЙ ПРОГРАММЕ BLENDER	
Глушченко О. Н., Струев А. М.	115
ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПРИ ПРЕПОДАВАНИИ ДИСЦИПЛИНЫ «МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ»	
Ершова И. Г.	116
МЕТОДИКА ПОДГОТОВКИ, ПРОВЕДЕНИЯ И БАЛЛЬНО - РЕЙТИНГОВОЙ ОЦЕНКИ ТЕСТ - ЭКЗАМЕНА	
Жевлаков Б. П., Отцовский А. Г.	118
НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ФАКУЛЬТЕТА ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ УНИВЕРСИТЕТА «СИНЕРГИЯ»	
Замятин А. Ю., Лаврентьева И. Ю., Тимофеев Д. А.	123
РЕАЛИЗАЦИЯ МОБИЛЬНОСТИ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ ПРАКТИК И ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ В РАМКАХ SYNERGY UNIVERSITY CLOUD	
Камшилов К. Л., Николов Д. И.	128
ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ТЕОРИИ СИСТЕМ С РАСПРЕДЕЛЕННЫМИ ПАРАМЕТРАМИ	
Ляшенко А. Л.	131
РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ИЗДЕЛИЙ В МАШИНОСТРОЕНИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ	
Максаров В. В.	135

ОПТИМИЗАЦИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ СРЕДСТВАМИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ	
Машкара Л. В., Никитин А. Н.	137
О ВОЗМОЖНОСТЯХ ПРЕПОДАВАНИЯ ИНТЕГРИРОВАННОЙ ПРОГРАММНОЙ СРЕДЫ TRACE MODE6 С ПОМОЩЬЮ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ	
Морокина Г. С., Плискова А. А.	138
ОБРАБОТКА СОЦИОЛОГИЧЕСКИХ ОПРОСОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕЙРОПРОГРАММИРОВАНИЯ	
Москалев А. К., Черемискина Е. В.	139
ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ КЛИЕНТ-СЕРВЕРНЫХ СУБД В КУРСЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ	
Никитин А. Н., Машкара Л. В.	143
РЕАЛИЗАЦИЯ ПРИОРИТЕТНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ НАУКИ, ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ В ТЕХНИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ. НАЧАЛЬНЫЕ ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ СТАРТАПОВ	
Николов Д. И., Камшилов К. Л.	144
ИТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ДАННЫХ	
Петухова Е. О.	148
ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИИ	
Пивоварова И. И.	149
МОДУЛЬНО-СТРУКТУРИРОВАННЫЙ КУРС ХИМИИ НА ПЛАТФОРМЕ MOODLE	
Пресс И. А.	151
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПОМОЩЬ ПЕРВОКУРСНИКУ	
Прудинский Г. А., Козлова О. С.	153
МУЛЬТИМЕДИЙНАЯ ЛЕКЦИЯ — ПРИНЦИПЫ СОЗДАНИЯ	
Романова Ю. С.	154
ПЕРСПЕКТИВЫ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ	
Смирнова Е. Е.	156
ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ КАК МОБИЛЬНЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ	
Смолко Д. С.	158
К МИНИМИЗАЦИИ ЛИНЕЙНЫХ ФУНКЦИОНАЛОВ НА КОМПАКТНЫХ МНОЖЕСТВАХ	
Козлов В. Н.	160

**КВАЗИСТАТИЧЕСКИЕ КОРРЕКТНЫЕ МОДЕЛИ И УСТОЙЧИВОСТЬ СИСТЕМЫ
ОГРАНИЧЕНИЯ ПЕРЕТОКОВ АКТИВНОЙ МОЩНОСТИ ПО ЛИНИЯМ
ЭНЕРГООБЪЕДИНЕНИЙ**

Козлов В. Н., Васильев А. Ю. 163

**К АНАЛИЗУ АВАРИЙНЫХ РЕЖИМОВ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ
НА ОСНОВЕ УРАВНЕНИЙ СИНХРОННОГО ГЕНЕРАТОРА В ФАЗНЫХ КООРДИНАТАХ**

Козлов В. Н., Рябов Г. А. 168

**К ОПРЕДЕЛЕНИЮ ПАРАМЕТРОВ ЗАКОНА УПРАВЛЕНИЯ ХАОТИЧЕСКОЙ
СИСТЕМОЙ**

Козлов В. Н., Тросько И. У. 173

КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КОНДИТЕРСКОЙ ОТРАСЛИ

Носенко С. М., Носенко А. С. 178

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ ГЛОБАЛЬНОЙ ОПТИМИЗАЦИИ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ
МЕТОДОЛОГИИ УПРАВЛЕНИЯ СТРАТЕГИЕЙ РАЗВИТИЯ КРУПНОГО ПИЩЕВОГО
ХОЛДИНГА**

Носенко А. С., Шкапов П. М., Благовещенский И. Г. 186

**ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ КРУПНЫМ ХОЛДИНГОМ НА
ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИННОВАЦИОННЫХ МЕТОДОВ ГЛОБАЛЬНОЙ
ОПТИМИЗАЦИИ**

Носенко А. С., Шкапов П. М. 188

**ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ ОПТИМИЗАЦИИ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ХОЛДИНГА
«ОБЪЕДИНЕННЫЕ КОНДИТЕРЫ» НА ОСНОВЕ МЕТОДОВ ГЛОБАЛЬНОЙ ОПТИМИЗАЦИИ**

Носенко А. С., Шкапов П. М. 191

ВЫСОКИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ И ИННОВАЦИИ
В НАЦИОНАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ
УНИВЕРСИТЕТАХ

*Материалы Международной
научно-методической конференции*

28 февраля – 1 марта 2013 года

Том 1

Интеллектуально-компетентностные
технологии и ресурсы образования и науки

Ответственный за выпуск П.И. Романов

Лицензия ЛР № 020593 от 07.08.97

Налоговая льгота – Общероссийский классификатор продукции
ОК 005-93, т. 2; 95 3004 – научная и производственная литература

Подписано в печать

Формат 60x84/16

Усл. печ. л.

Уч.-изд. Л

Тираж

Заказ

Отпечатано с готового оригинал-макета, предоставленного НМЦ УМО СПбГПУ,
в Цифровом типографском центре Издательства Политехнического университета.

195251, Санкт-Петербург, Политехническая, 29.

Тел.: (812) 294-21-65

Тел./факс: (812) 294-21-65